

Oda Bjørge Kaupang

Fysisk aktivitet og overvekt blant et utvalg norske 14-åringer i Akershus fylke

Assosiasjoner mellom objektivt registrert fysisk aktivitet, kroppsmasseindeks, livvidde og skjermtid

Masteroppgave i idrettsvitenskap
Seksjon for idrettsmedisinske fag
Norges idrettshøgskole, 2018

Sammendrag

Bakgrunn: Ungdomstiden har blitt foreslått å spille en kritisk rolle i utviklingen av overvekt og fedme, blant annet på grunn av at det fysiske aktivitetsnivået reduseres og tid foran skjerm økes. Flere studier har funnet en invers assosiasjon mellom FA og overvekt og fedme og det er derfor antatt at FA spiller en viktig rolle i forebyggingen av overflødig vektøkning i barne- og ungdomsårene. Imidlertid er det begrenset forskning på aldergruppen mellom 9 og 15 år.

Hensikt: Formålet med denne studien var å undersøke det fysiske aktivitetsnivået til et utvalg 14-åringer i Akershus fylke. I tillegg ble sammenhengen mellom objektivt målt FA, kroppsmasseindeks (KMI), livvidde og skjermtid undersøkt.

Metode: Studien var en del av prosjektet School in motion (ScIM). Fysisk aktivitet ble objektivt registrert med akselerometer (ActiGraph GT3X+) blant 886 14-åringer fra Akershus fylke. Sedat atferd ble målt ved bruk av spørreskjema og sedat tid ble målt ved bruk av akselerometer. Høyde, vekt og livvidde ble objektivt registrert. Klassifisering av overvekt og fedme ble basert på alders- og kjønnsjusterte grenseverdier utviklet av Cole og medarbeidere (Coles index). For å undersøke forskjeller i fysisk aktivitetsnivå mellom kjønn og elever kategorisert som normalvektige og overvektige ble univariat general linear model (GLM) benyttet. Multippel regresjon ble benyttet for å undersøke sammenhengen mellom intensitetsspesifikk FA, KMI og livvidde og skjermtid, KMI og livvidde. Statistisk signifikansnivå ble satt til $p < 0.05$.

Resultater: Guttene hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå sammenlignet med jentene ($p < 0.001$). Det ble ikke funnet forskjeller mellom kjønn i tid brukt i moderat til hard FA (MHFA) ($p = 0.06$). Rundt 60% av utvalget oppfylte anbefalingen om minimum 60 minutter MHFA daglig. Normalvektige hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå enn overvektige ($p = 0.005$). MHFA var inverst assosiert med livvidde ($\beta = -0.3$, 95% KI: -0.6, -0.1 $p = 0.01$), men ikke KMI ($\beta = -0.008$, 95%KI: -0.02, 0.001, $p = 0.08$). Hard fysisk aktivitet (HFA) var inverst assosiert med livvidde ($\beta = -0.1$, 95% KI: -0.2, -0.1, $p < 0.001$) og KMI ($\beta = -0.06$, 95% KI: -0.09, -0.03, $p < 0.001$). Skjermtid var positivt assosiert med KMI ($\beta = 0.04$, 95% KI: 0.005, .0.07, $p = 0.03$) og livvidde ($\beta = 0.02$, 95% KI: 0.005, 0.03, $p = 0.008$).

Konklusjon: Resultatene indikerer at en forholdsvis lav andel av 14-åringene oppnår anbefalingene for FA. Våre funn antyder at høyere tid i MHFA og HFA og mindre tid foran skjerm kan ha gunstige assosiasjoner med overvekt og fedme blant ungdom.

Forord

Det å skrive en masteroppgave har vært en lærerik prosess som har bydd på både oppturer og nedturer underveis. Det har vært utrolig spennende å få dypere innsikt i et tema jeg syntes er interessant, og det er fortsatt mye som gjenstår å lære. Samtidig er det en seier å stå ved denne målstreken. Flere personer fortjener en takk i forbindelse med arbeidet som har blitt gjort.

Først og fremst vil jeg gi en stor takk til min veileder, Elin Kolle. Det har vært fantastisk å ha deg i denne prosessen. Jeg setter stor pris på de raske tilbakemeldingene og det grundige arbeidet du har lagt ned i alle utkastene mine. Din faglige kompetanse, tålmodighet og evne til å motivere har bidratt til å løfte både oppgaven og meg gjennom hele året. Videre vil jeg takke Runar Barstad Solberg. Du har alltid vært tilgjengelig og imøtekommende, og kommet med gode råd og beroligende ord i hektiske perioder. Birgitta Blakstad Nilsson, tusen takk for korrekturlesning og gode innspill til oppgaven. Det har vært en trygghet å ha deg som støttespiller fra starten av masterstudiene.

En spesiell takk til Mathias, Josefine, Marius, Øyvind og andre medstudenter som har gjort hverdagen til en mer givende prosess. Takk til Sara, Lise, Hedda, Tuva og Ida. Dere har bidratt til mye latter, støttende ord og fått meg til å tenke på andre ting underveis.

Kjære mamma, Maren og pappa. Takk for at dere alltid har hatt stor tro på meg og støttet meg gjennom alle årene med studier.

Til sist ønsker jeg å gi en stor takk til deg, kjære Arve. Jeg vet virkelig ikke hva jeg skulle gjort uten dine oppmuntrende ord. Takk for at du alltid får meg til å le når jeg trenger det mest. Jeg setter uendelig stor pris på støtten og tålmodigheten du har vist meg gjennom hele året.

Tabelloversikt

Tabell 1.1: Definisjoner og begrepsavklaringer	4
Tabell 2.1: Oversikt over utvalgte målemetoder for fysisk aktivitet	8
Tabell 2.2: Gjeldende anbefalinger for fysisk aktivitet for barn og unge	12
Tabell 2.3: Oversikt over utvalgte målemetoder for kroppssammensetning.....	19
Tabell 2.4: Andel (%) gutter og jenter med overvekt og fedme i utvalgte norske studier.....	24
Tabell 2.5: Utvalgte studier som har undersøkt sammenhengen mellom objektivt registrert fysisk aktivitet og overvekt og fedme blant barn og unge	28
Tabell 2.6: Fortsettelse av utvalgte studier som har undersøkt sammenhengen mellom objektivt registrert fysisk aktivitet og overvekt og fedme blant barn og unge.....	29
Tabell 3.1: Oversikt over gjennomsnittlig (SD) tellinger/minutt for elever med ulikt antall gyldige dager med akselerometerregistrering.....	36
Tabell 4.1: Deskriptiv karakteristika av utvalget fordelt på kjønn. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SD) og p-verdi	39
Tabell 4.2: Fysisk aktivitetsnivå (telling/minutt) fordelt på kjønn og intensitetsnivå. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE), med 95% konfidensintervall (KI) og p-verdi.....	40
Tabell 4.3: Oversikt over gjennomsnittlig tid foran skjerm (TV, data, nettbrett og mobil) fordelt på gutter og jenter. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE).....	41
Tabell 4.4: Fysisk aktivitetsnivå (telling/minutt), og intensitetsnivå fordelt på normalvektige og overvektige. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE), 95% konfidensintervall (KI) og p-verdi.....	43
Tabell 4.5: Gjennomsnittlig tid per dag brukt i kvartiler av moderat til hard fysisk aktivitet og hard fysisk aktivitet. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SD).	45
Tabell 4.6: Odds ratio, 95% konfidensintervall (KI) og p-verdi for andelen normalvektige og overvektige som oppnår anbefalingene for fysisk aktivitet.....	48
Tabell 4.7: Oversikt over gjennomsnittlig tid foran skjerm (TV, data, nettbrett og mobil) fordelt på normalvektige og overvektige. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE).	49

Figuroversikt

Figur 2.1: Prosentandel jenter og gutter som oppfyller anbefalingen om 60 minutter moderat til hard aktivitet daglig (n=3218). Hentet fra (Kolle et al., 2012).	14
Figur 3.1: Flytskjema av utvalgsstørrelse fra starten av rekruttering av skoler til endelig deltakerantall i analyse av datafil. N=skoler, n=elever.....	31
Figur 3.2: ActiGraph GT3X+ akselerometer.....	33
Figur 4.1: Prosentandel gutter (n= 414) og jenter (n= 397) kategorisert som undervektige, normalvektige, overvektige og fete, basert på Coles index (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000; Cole, Flegal, Nicholls, & Jackson, 2007).....	42
Figur 4.2: Prosentandel av dagen (basert på antall minutter akselerometeret ble brukt) i aktivitet av ulik intensitet, fordelt på normalvektige og overvektige	44
Figur 4.3: Gjennomsnittlig KMI i ulike kvartiler av HFA (n= 717). Feilfeltene viser 95% KI. 1. Kvartil inkluderte de 25% som hadde minst tid i HFA, mens 4. Kvartil inkluderte de 25% som hadde mest tid i HFA. Analysene ble justert for skole og kjønn.....	46
Figur 4.4: Gjennomsnittlig livvidde i ulike kvartiler av HFA (n= 716). Feilfeltene viser 95% KI. 1. Kvartil inkluderte de 25% som hadde minst tid i HFA, mens 4. Kvartil inkluderte de 25% som hadde mest tid i HFA. Analysene ble justert for skole og kjønn.....	47

Forkortelser

FA	Fysisk aktivitet
LFA	Lett fysisk aktivitet
MHFA	Moderat til hard fysisk aktivitet
HFA	Hard fysisk aktivitet
MET	Metabolsk ekvivalent
KMI	Kroppsmasseindeks
RCT	Randomisert kontrollert studie
WHO	World Health Organization
UngKan2	En kartleggingsundersøkelse av fysisk aktivitetsnivå blant norske 6-, 9- og 15-åringer fra 2011
Barnevekststudien	En kartleggingsundersøkelse av forekomst av overvekt og fedme blant norske 3. klassinger
Ung-HUNT3	Helseundersøkelse blant ungdom i Nord-Trøndelag
EYHS	The European Youth Heart Study

Innhold

Sammendrag	I
Forord	II
Tabelloversikt	III
Figuroversikt	IV
Forkortelser	V
1.0 Innledning	1
1.1 Problemområde	3
1.1.1 Problemstillinger.....	3
1.2 Studiens avgrensninger	3
2.0 Teori	5
2.1 Fysisk aktivitet.....	5
2.2 Målemetoder for fysisk aktivitet	6
2.2.1 Kriteriemetoder, objektive metoder og subjektive metoder.....	6
2.2.2 Spørreskjema	9
2.2.3 Akselerometer	10
2.3 Anbefalinger for fysisk aktivitet	11
2.3.1 Andelen barn og unge som oppnår anbefalingene for fysisk aktivitet	13
2.3.2 Helseeffekter av fysisk aktivitet	14
2.4 Overvekt og fedme.....	15
2.4.1 Definisjon overvekt og fedme	15
2.5 Målemetoder for kroppssammensetning.....	18
2.5.1 Kroppsmasseindeks	20
2.5.2 Livvidde.....	21
2.6 Forekomst av overvekt og fedme	22
2.6.1 Andelen barn og unge med overvekt og fedme i andre land og i Norge	22
2.6.1 Helsemessige konsekvenser	24
2.7 Sammenheng mellom fysisk aktivitet og overvekt og fedme	26
3.0 Metode	30
3.1 Utvalg	30
3.2 Styrkeberegning	32
3.3 Målevariabler	32
3.3.1 Antropometri	32

3.3.2 Fysisk aktivitet.....	33
3.3.3 Spørreskjema	34
3.4 Prosedyre for innsamling av data	34
3.5 Databehandling.....	35
3.5.1 Antropometri	35
3.5.2 Akselerometer.....	35
3.7 Statistiske analyser	37
3.8 Etske betraktninger.....	38
4.0 Resultater	39
4.1 Deskriptive data.....	39
4.2 Fysisk aktivitetsnivå blant gutter og jenter.....	40
4.3 Skjermtid.....	41
4.4 Forekomst av overvekt og fedme	42
4.5 Fysisk aktivitetsnivå blant normalvektige og overvektige	43
4.6 Sammenheng mellom fysisk aktivitet, kroppsmasseindeks og livvidde.....	45
4.7 Normalvektige og overvektige som oppnår anbefalingene for fysisk aktivitet.....	48
4.8 Skjermtid og overvekt.....	49
5.0 Diskusjon.....	50
5.1 Oppsummering av resultater	50
5.2.1 Fysisk aktivitetsnivå.....	51
5.2.2 Forekomst av overvekt og fedme	54
5.2.3 Sammenheng mellom fysisk aktivitet, kroppsmasseindeks og livvidde	55
5.2.4 Sammenheng mellom skjermtid, kroppsmasseindeks og livvidde	57
5.4 Metodiske vurderinger.....	59
5.4.1 Studiedesign.....	59
5.4.2 Utvalg og deltakerprosent.....	59
5.4.4 Klassifisering av overvekt og fedme	60
5.4.5 Objektivt målt fysisk aktivitet og sedat tid	61
5.4.6 Skjermtid og overvekt	63
5.5 Praktiske implikasjoner.....	64
5.6 Videre forskning.....	64
6.0 Konklusjon.....	65
7.0 Referanser	66
Vedlegg.....	82

1.0 Innledning

FA er essensielt for barn og unges fysiske og psykiske helse (Janssen & LeBlanc, 2010). Selv om det er godt dokumentert at FA kan medføre en rekke helsefordeler, står vi overfor store kontraster når det gjelder barn og unges fysiske aktivitetsnivå (Sherar & Cumming, 2017). På den ene siden konkurrerer og spesialiserer barn og ungdom seg i idrett i stadig yngre alder, og profesjonelle idrettslag investerer store ressurser i å oppdage og utvikle unge talenter (Brenner, 2016). I tillegg retter fritidsindustrien et stadig økende fokus på barn og unge, som gjenspeiles i at flere treningsfasiliteter utvikler styrketreningsapparater i barnestørrelse og tilbyr barnespesifikke fitnessprogram (Sherar & Cumming, 2017).

På den andre siden blir sedat atferd, fysisk inaktivitet og overvekt og fedme blant barn og unge anerkjent som globale helseproblemer (Tremblay et al., 2011; WHO, 2016). En vanlig antakelse er at barn og unge er mindre fysisk aktive enn tidligere generasjoner, på bakgrunn av økt skjermtid (f. eks. på nettbrett og mobil) og økt forekomst av overvekt og fedme (Common Sense Media, 2013; WHO, 2016). Imidlertid har det vært utfordrende å konkludere med et totalt synkende aktivitetsnivå, på bakgrunn av mangel på landsrepresentative utvalg og objektive målinger av tidstrender i FA (Dumith, Gigante, Domingues & Kohl, 2011).

Overvekt og fedme blant barn og unge assosieres med høyere risiko for redusert fysisk og psykisk helse gjennom barndommen, og senere i voksen alder (Reilly & Kelly, 2010; Singh, Mulder, Twisk, van Mechelen & Chinapaw, 2008). Ettersom overvekt og fedme kan ha alvorlige konsekvenser for barn og unges helse på kort og lang sikt, er det viktig å igangsette forebyggende tiltak i ung alder. Flere studier har funnet en invers assosiasjon mellom FA og overvekt og fedme og det er derfor antatt at FA spiller en viktig rolle i forebyggingen av overflødig vektøkning i barne- og ungdomsårene (Jimenez-Pavon, Kelly & Reilly, 2010). Imidlertid har slike sammenhenger hovedsakelig vært basert på tverrsnittstudier, noe som medfører tvil om årsak og retningen på forholdet (Jimenez-Pavon et al., 2010).

Likevel er det sterk evidens for at regelmessig FA er en av de viktigste faktorene som kan bidra til å forbedre folkehelsen (Ekelund et al., 2015; Janssen & LeBlanc, 2010). Dersom en fysisk aktiv livsstil igangsettes fra ung alder, kan det ha preventiv effekt mot tidlig død og andre risikofaktorer knyttet til sedat atferd og fysisk inaktivitet i voksen alder

(Thorp, Owen, Neuhaus & Dunstan, 2011; Wilmot et al., 2012). Regelmessig FA assosieres med lavere risiko for både fysiske og mentale helseproblemer, kardiovaskulære sykdommer, diabetes type 2 og depresjon blant barn og unge (Biddle, Gorely & Stensel, 2004; Janssen & LeBlanc, 2010; Penedo & Dahn, 2005). Derfor er det grunn til bekymring når det er evidens for at mange barn og unge ikke oppnår anbefalingen om 60 minutter MHFA daglig (Cooper et al., 2015; Guinhouya, Samouda & de Beaufort, 2013; Kolle, Stokke, Hansen & Anderssen, 2012). Spesielt urovekkende er det at det fysiske aktivitetsnivået reduseres betraktelig i overgangen fra barndom- til ungdomsalder, mellom 9 til 15 år (Nader, Bradley, Houts, McRitchie & O'Brien, 2008). Data fra store nasjonale kartleggingsstudier viser at rundt 78% av 9-åringene og rundt 50% av 15-åringene oppfyller anbefalingene for FA (Kolle et al., 2012). I tillegg viser tall fra en kartleggingsstudie blant ungdom at en høy andel rapporterer psykiske plager, og at omfanget av psykiske plager øker i ungdomsårene (Bakken, 2017).

Ungdomstiden er en sårbar periode preget av personlighet- og identitetsutvikling (Berg & Ekblom, 2017). Det foregår store fysiologiske og mentale endringer, i tillegg til at de unge forsøker å skape sin egen identitet (Bakken, 2017). Ungdommene øver seg på å bestemme over eget liv med hensyn til valg, krav og forventninger. Studier har vist at det er vanskeligere å endre fysisk aktivitetsatferd hos ungdom sammenlignet med hos barn (van Sluijs, McMinn & Griffin, 2007). Kroppsideal, prestasjonskrav og sosiale situasjoner som eksempelvis kan oppstå i idrettssammenheng, kan bidra til stress og tap av motivasjon for å bedrive FA (Berg & Ekblom, 2017). Store kontraster i barn og unges fysiske aktivitetsnivå fordrer at FA skjer med formål om fysisk, psykologisk og sosial utvikling (Berg & Ekblom, 2017).

Videre har ungdomstiden blitt antydnet å være et av stadiene i livet som kan spille en kritisk rolle i forhold til utvikling og opprettholdelse av overvekt og fedme, blant annet på bakgrunn av reduksjon i det fysiske aktivitetsnivået og økt tid foran skjerm (Alberga, Sigal, Goldfield, Prud'homme & Kenny, 2012). Kunnskap om ungdommers fysiske aktivitetsnivå og aktivitetsmønster er nødvendig for å analysere trender og utvikle målrettede tiltak og intervensjoner med hensikt om å øke det fysiske aktivitetsnivået (Kolle et al., 2012). I tillegg kan informasjon om sammenhenger mellom ungdommers fysiske aktivitetsnivå, skjermtid og overvekt og fedme danne grunnlag for forebyggende tiltak.

1.1 Problemområde

Nasjonale kartleggingsundersøkelser av representative utvalg norske barn og unge har undersøkt fysisk aktivitetsnivå blant 6-, 9- og 15-åringene. Imidlertid er det begrenset forskning på aldersgruppen mellom 9 og 15 år. Derfor vil det være av interesse å få mer kunnskap om aktivitetsnivået i tidligere ungdomsalder. I denne studien undersøkes et utvalg 14-åringene fra Akershus fylke. Ettersom ungdomstiden er antatt å være en kritisk periode for utvikling og opprettholdelse av overvekt, er det behov for mer informasjon om sammenhengen mellom FA, skjermtid og overvekt i denne aldersgruppen.

1.1.1 Problemstillinger

Følgende forskningsspørsmål er formulert:

- *Hvor aktive er et utvalg 14-åringene i Akershus fylke?*
- *Hvordan er sammenhengen mellom objektivt registrert fysisk aktivitet, KMI, livvidde og skjermtid i utvalget?*

1.2 Studiens avgrensninger

På bakgrunn av at ungdom undersøkes i denne studien, er teorikapittelet avgrenset til primært å omhandle barn og unge.

Det eksisterer det en rekke ulike metoder for å måle FA og kroppssammensetning. Det gis en kort oversikt over utvalgte målemetoder og en utdypelse av de mest anvendte metodene for å måle FA og kroppssammensetning hos barn og unge.

Årsaker til overvekt og fedme er multifaktoriell og kan påvirkes av blant annet kjønn, gener, kosthold, FA, psykologiske- og miljømessige faktorer. Temaet er svært omfattende og denne studien er derfor avgrenset til kun å se på forholdet mellom FA og overvekt og fedme.

1.3 Definisjon av sentrale begreper

Tabell 1.1: Definisjoner og begrepsavklaringer

BEGREP OG FORKORTELSER	FORKLARING
Fysisk aktivitet (FA)	FA er et samlebegrep som refererer til all kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en økning av energiforbruket ut over hvilenivå (Caspersen, Powell & Christenson, 1985)
Fysisk form (FF)	FF refererer til fysiske egenskaper som er knyttet til evnen til å utføre FA og inkluderer <i>prestasjonsrelaterte</i> egenskaper som kondisjon, hurtighet, koordinasjon og balanse og <i>helsesrelaterte</i> egenskaper som kardiorespiratorisk utholdenhet, muskulær utholdenhet og kroppssammensetning (Caspersen et al., 1985)
Trening	Trening er planlagt, strukturert og regelmessig FA med hensikt å opprettholde eller forbedre fysisk form (Caspersen et al., 1985)
Metabolsk ekvivalent (MET)	MET angir forholdet mellom energiforbruk under FA og energiforbruk i hvile. Hos voksne er 1 MET lik et oksygenopptak på 3,5 ml per kilo kroppsvekt per minutt ($3,5 \text{ mL O}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$) og tilsvarer energiforbruk i hvile (Ainsworth, Haskell, Leon, Jacob, Montye, Sallis & Paffenbarger, 1993)
Lett fysisk aktivitet (LFA)	Aktiviteter som medfører omtrent normal pusting, for eksempel rolig gange eller lett husarbeid (1,5-3 METs) (Ainsworth et al., 2000)
Moderat fysisk aktivitet (MFA)	Aktiviteter som medfører raskere pust enn vanlig, for eksempel hurtig gange (3-6 METs) (Ainsworth et al., 2000)
Hard fysisk aktivitet (HFA)	Aktiviteter som medfører mye raskere pust enn vanlig, for eksempel jogging og løping (>6 METs) (Ainsworth et al., 2000)
Sedat atferd	All atferd i våken tilstand med et energiforbruk <1.5 METs, i sittende, tilbakelent, eller liggende stilling. Eksempelvis TV-titting, bilkjøring eller stillesitting ved kontorarbeid (Tremblay, 2012)
Sedat tid	Tid brukt i en hvilken som helst varighet (eks. minutter per dag) eller kontekst (eks. på skolen) i sedat atferd (Tremblay et al., 2017)
Fysisk inaktivitet	Personer som ikke oppfyller tilstrekkelig mengde MHFA daglig, dvs. de som ikke oppfyller nasjonale anbefalinger om FA (Tremblay et al., 2017)
Reliabilitet	Målemetodens evne til å produsere konsise resultater ved repeterte målinger under like og ulike forhold (Thomas, Nelson & Silverman, 2015)
Validitet	Målenøyaktigheten til en metode, dvs. i hvilken grad metoden måler den sanne verdien av fenomenet man har til hensikt å måle (Thomas et al., 2015)
Antropometri	Referer til målinger av størrelse og proporsjoner av menneskekroppen (Heyward & Wagner, 2004)

2.0 Teori

2.1 Fysisk aktivitet

FA er en kompleks atferd som omfatter mange begreper assosiert med kroppsbevegelse - alt fra lek og husarbeid, til hopping og løping (Hildebrand & Ekelund, 2017). FA deles ofte inn i dimensjonene *frekvens*, *varighet* og *intensitet*, i tillegg *type* og *hensikt* med aktiviteten (Nerhus, Anderssen, Lerkelund & Kolle, 2011). *Frekvens* refererer til antall ganger med aktivitet i løpet av en gitt tidsperiode (f.eks. tre ganger per uke), og *varighet* er tid brukt på en økt med aktivitet (f.eks. 30 minutter). *Intensitet* henviser til den fysiologiske anstrengelsen som kreves ved FA og måles som absolutt intensitet (energiforbruk per tidsenhet, f.eks. METs) eller relativ intensitet (andel av maksimal kapasitet, f.eks. maksimal hjertefrekvens). *Type* aktivitet kan være løping eller sykling, mens *hensikt* refererer til konteksten aktiviteten foregår i (f.eks. på fritiden eller på skolen) (Sherar & Cumming, 2017). *Frekvens*, *varighet* og *intensitet* utgjør total mengde (volum) FA og beskriver energiforbruket ved FA (Sosial- og Helsedirektoratet, 2000).

Energiforbruk fra FA utgjør sammen med hvilemetabolismen og termisk effekt av mat det totale energiforbruket til et individ. Blant den voksne befolkningen utgjør hvilemetabolismen ca. 60-75% av det totale energiforbruket og omfatter mengde energi som kreves for å opprettholde vitale funksjoner i våken hviletilstand, eksempelvis blodsirkulasjon og respirasjon (Butte, Ekelund & Westerterp, 2012). Termisk effekt av mat utgjør ca. 10% av totalt energiforbruk og refererer til energiforbruket ved fordøyelse, opptak og lagring av mat (Westerterp, 2013). Energiforbruk fra FA er den mest variable komponenten av totalt energiforbruk og kan utgjøre 60-70% hos ekstremt aktive individer, men består vanligvis av 15-30% av det totale energiforbruket (Warren, Ekelund, Besson, Mezzani, Geladas, Vanhees & Experts, 2010). Faktorer som påvirker energiforbruket fra FA, er blant annet individets kroppsvekt og bevegelseeffektivitet (Hildebrand & Ekelund, 2017).

Ved målinger av FA uttrykkes ofte energiforbruket fra FA som METs, som har en angitt verdi basert på energikostnaden til aktiviteten (Welk, 2002). All FA resulterer i en økning av energiforbruket ut over hvilenivå, og energiforbruket utgjør et kontinuum hvor noen aktiviteter krever lite energi, mens andre aktiviteter krever mangedobling av energiforbruket (Nerhus et al., 2011).

Det er vanlig å definere sedat tid, lett FA (LFA), moderat FA (MFA) og HFA, basert på METs verdier. Eksempelvis referer anbefalingen om minimum 60 minutter MHFA daglig til aktiviteter som tilsvarer 3 METs eller mer (Ainsworth et al., 2000).

2.2 Målemetoder for fysisk aktivitet

Presise målinger av FA er avgjørende for å forstå assosiasjonen mellom FA og helse, for å overvåke sekulære trender og evaluere effekten av intervensjoner med hensikt å øke FA (Chinapaw, Mookink, van Poppel, van Mechelen & Terwee, 2010; Hildebrand & Ekelund, 2017; Kollé et al., 2012; Warren et al., 2010). På bakgrunn av at FA er en atferd som kan variere betydelig fra dag til dag, i løpet av dagen og fra en sesong til en annen, er reliable og valide instrumenter for å måle FA nødvendig (Chinapaw et al., 2010; Dale, Welk & Matthews, 2002).

2.2.1 Kriteriemetoder, objektive metoder og subjektive metoder

Et mangfold målemetoder for FA eksisterer, og mange av disse har blitt brukt for å måle FA hos barn og unge (Welk, Corbin & Dale, 2000). De ulike målemetodene kan kategoriseres som *kriteriemetoder*, *objektive metoder* og *subjektive metoder* (Vanhees, Lefevre, Philippaerts, Martens, Huygens, Troosters & Beunen, 2005).

Kriteriemetoder ansees for å være de mest presise metodene for måling av totalt energiforbruk og energiforbruk fra FA, og brukes ofte for å validere andre målemetoder (Vanhees et al., 2005). Eksempler på kriteriemetoder er dobbeltmerket vann (DLW), indirekte kalorimetri og direkte observasjon. DLW og indirekte kalorimetri får estimater av energiforbruk fra oksygenforbruk og/eller produksjon av karbondioksid, men fra forskjellige kilder (Hildebrand & Ekelund, 2017). DLW måler produksjon av CO₂ etter inntak av to stabile isotoper og gir et estimat på totalt energiforbruk. Metoden kan i tillegg beregne energiforbruk fra FA (Warren et al., 2010). Indirekte kalorimetri måler O₂ forbruk i forhold til produksjon av CO₂ og gir et estimat på energiforbruk fra FA. Ulemper ved målemetodene er at de er svært kostbare, krever mye teknisk utstyr og er lite egnet for store utvalg (Welk, 2002). Direkte observasjon ansees for å være den best egnede kriteriemetoden for måling av FA hos barn (Sirard & Pate, 2001). Metoden utføres ved at en eller flere trente observatører observerer FA over en viss tidsperiode, enten direkte, eller indirekte ved bruk av videoopptak (Hardy et al., 2013). Direkte observasjon gjør det mulig å fange opp barns sporadiske aktivitetsmønster og bidrar til både kvalitativ og

kvantitativ informasjon om FA. Alle dimensjoner av FA kan i teorien måles og metoden gir mulighet til å identifisere type aktivitet, når, hvor, og med hvem aktiviteten utføres (McKenzie, 2002). All aktivitet kodes i et observasjonssystem, som gir informasjon om antall bolker og tid brukt i ulike intensiteter. Videre gir dataene estimater på energiforbruk ved bruk av METs verdier (Warren et al., 2010). Metoden er egnet for måling av FA og sedat atferd i kontrollerte omgivelser, for eksempel i friminutt eller kroppsøvingstimer (Hardy et al., 2013). Det kan argumenteres for at metoden ikke er egnet for å måle intensitet av FA, på bakgrunn av subjektiv klassifisering av intensitet. Andre begrensninger ved metoden er at den er svært tidkrevende, har høy kostnad per observasjon og egner seg ikke for store studier. I tillegg blir deltakerens privatliv blir forstyrret og tilstedeværelse av observatør(er) kan medføre endring av normale aktivitetsmønstre (noe som kalles Hawthorne effect) (Dale et al., 2002).

Objektive målemetoder inkluderer hjertefrekvensregistrering, akselerometer og pedometer. Felles for metodene er at de registrerer et fysiologisk eller biomekanisk parameter for å estimere FA eller energiforbruk. Metodene påvirkes ikke av deltakerens vurdering eller persepsjon av FA, men er utsatt for risiko for målefeil (Hildebrand & Ekelund, 2017).

Subjektive målemetoder inkluderer blant annet spørreskjema, proxy- rapporter (f.eks. foreldre gir informasjon om barnets aktivitetsmønstre) intervjuer, aktivitetsdagbøker og logg, og har vært de mest anvendte metodene for å måle FA (Sallis & Saelens, 2000). Metodene baseres på at deltakeren selv rapporterer og vurderer egen aktivitet og kan påvirkes av meningen og persepsjonen til deltakeren, forskeren, eller begge (Hildebrand & Ekelund, 2017; Vanhees et al., 2005).

Grovt sett kan man si at kostanden og gjennomførbarheten av en målemetode er omvendt proporsjonal med dets målepresisjon (Warren et al., 2010). For eksempel er selvrappoterende metoder de minst kostbare og enkleste målemetodene å gjennomføre, men også de minst presise. Derimot er DLW en meget presis målemetode for totalt energiforbruk og total FA, men svært kostbar og krevende å gjennomføre (Hildebrand & Ekelund, 2017). Tabell 2.1 viser en kort oversikt over utvalgte målemetoder for FA, med tilhørende styrker og svakheter. Etter tabellen utdypes kun akselerometer og spørreskjema, som er de mest anvendte metodene for å måle FA hos barn og unge.

Tabell 2.1: Oversikt over utvalgte målemetoder for fysisk aktivitet

	Målemetode	Styrker	Svakheter
Kriteriemetoder	DLW Måling av CO ₂ produksjon etter inntak av to stabile isotoper. Gir et estimat på TEE og PAEE	<ul style="list-style-type: none"> • Nøyaktig • Egnet for alle populasjoner • Påvirker ikke normal aktivitet • Lite belastende for deltaker • Validerer andre målemetoder 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostbar • Lite egnet for store utvalg • Krevende analyser • Gir ikke informasjon om spesifikke aktiviteter, intensitet, varighet eller frekvens
	Indirekte kalorimetri Måler O ₂ forbruk i forhold til produksjon av CO ₂ og gir et estimat på PAEE	<ul style="list-style-type: none"> • Nøyaktig mål på korttids EE • Validerer andre målemetoder 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostbar • Lite egnet for store utvalg • Belastende for deltaker • Fanger ikke opp naturlig aktivitetsmønster
	Direkte observasjon Observatør(er) observerer og registrerer FA ved bruk av observatørsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Gullstandard for måling av FA blant barn • Kan måle alle dimensjoner av FA • Gir info om bolker av aktivitet og varighet i ulik intensitet 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidkrevende og kostbar • Lite egnet for store utvalg • Kan påvirke deltakerens atferd • Begrenset overvåkingstid • Subjektiv klassifisering av FA
Objektive metoder	Hjertefrekvens-registrering Måler hjertefrekvens (slag per minutt) og kan estimere PAEE	<ul style="list-style-type: none"> • Egnet for store populasjoner • Enkel og rask datainnsamling og analyse • Relativt billig • Ganske nøyaktig på gruppenivå 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan forekomme allergiske reaksjoner • Økt hjertefrekvens kan forekomme av andre faktorer enn FA (eks. stress) • Mindre nøyaktig på individnivå
	Akselerometer Måler kroppens akselerasjon i en eller flere retninger der den er festet og kan estimere PAEE	<ul style="list-style-type: none"> • Egnet for alle aldersgrupper • Egnet for store populasjoner • Lite belastende for deltaker • Stor kapasitet for datalagring • Gir informasjon om aktivitetens intensitet, varighet og frekvens 	<ul style="list-style-type: none"> • Relativt kostbar • Fanger ikke opp alle aktiviteter • Gir ikke informasjon om type aktivitet • Medfører store mengder data og krevende analysearbeid • Ikke vanntett
	Pedometer Måler antall skritt og/eller tilbakelagt distanse	<ul style="list-style-type: none"> • Billig • Lite belastende for deltaker • Egnet for store utvalg 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidkrevende kalibrering • Måler ikke intensitet, varighet eller frekvens • Vanskelig å kalkulere energiforbruk
Subjektive metoder	Spørreskjema Deltaker vurderer og rapporterer FA	<ul style="list-style-type: none"> • Billig • Enkel å administrere • Enkel å gjennomføre • Kan måle alle dimensjoner av FA • Egnet for store utvalg • Lite belastende for deltaker 	<ul style="list-style-type: none"> • Måler FA lite nøyaktig • Hukommelsesbias • Over-/underrapportering • Feiltolkning av begreper • Deltakers vurdering og persepsjon av FA avgjørende • Vanskelig å kalkulere energiforbruk

DLW= Dobbelmerket vann, TEE= Totalt energiforbruk, PAEE= Energiforbruk fra fysisk aktivitet, EE= Energiforbruk, FA= Fysisk aktivitet (Hildebrand & Ekelund, 2017; Sallis & Saelens, 2000; Vanhees et al., 2005; Warren et al., 2010; Welk et al., 2000)

2.2.2 Spørreskjema

Spørreskjema har vært et av de mest anvendte måleinstrumentene for å registrere FA (Helmerhorst, Brage, Warren, Besson & Ekelund, 2012). De siste tiårene har et mangfold spørreskjemaer blitt utviklet for ulike populasjoner, inkludert barn og unge. Skjemaene har variert betydelig i lengde, detaljnivå, type aktiviteter som måles og tilbakekallingsperiode (Chinapaw et al., 2010; Shephard & Vuillemin, 2003). Variasjonen i hvordan FA har blitt målt har gjort det utfordrende å sammenlikne resultater på tvers av land (Booth, 2000).

For å skape et standardisert spørreskjema og et internasjonalt sammenlikningsgrunnlag for FA og fysisk inaktivitet, ble The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) utviklet (Craig et al., 2003). IPAQ finnes i kort versjon (IPAQ-S), som anbefales å bruke ved regionale eller nasjonale undersøkelser med et høyt antall deltakere, mens den lange versjonen kan benyttes når mer detaljert informasjon om FA kreves. Omfattende reliabilitet- og validitetstesting har blitt utført på begge versjoner og spørreskjemaene viser i de fleste studier akseptabel reliabilitet ($r \approx 0.8$), men lav validitet ($r \approx 0.3$) målt opp mot akselerometer (Craig et al., 2003). Dette er sammenlignbart med de fleste andre valideringsstudier av etablerte selvrappoterende metoder (Craig et al., 2003; Helmerhorst et al., 2012).

Årsaker til at spørreskjemaer har blitt omfattende brukt til måling av FA, er at de er enkle å administrere, lite kostnadskrevenne og kan anvendes på store populasjoner (Helmerhorst et al., 2012; Sallis & Saelens, 2000; Vanhees et al., 2005). Det er mulig å måle alle dimensjoner av FA og spørsmålene kan tilpasses målgruppen som skal undersøkes (Sallis & Saelens, 2000).

Samtidig finnes en rekke begrensninger ved målemetoden. Spørreskjemaer er utsatt for målefeil og bias på grunn av feilrapportering, som kan skyldes sosialt ønsket atferd eller svakheter knyttet til hukommelse eller forståelse (Helmerhorst et al., 2012). Dersom en deltaker anser FA som en sosialt ønskelig atferd, kan det føre til overrapportering av det faktiske fysiske aktivitetsnivået (social desirability bias) og svekke validiteten til spørreskjemaet (Sallis & Saelens, 2000).

FA er en meget kompleks atferd, som er utfordrende å gjenkalle (Chinapaw et al., 2010). Det er mer utfordrende for barn og unge å gi presise selvrappoteringer av FA enn voksne, på bakgrunn av forskjeller i kognitiv utvikling og evnen til å tenkte abstrakt og utføre detaljert gjenkallelse (Sallis & Saelens, 2000). Dette gjør at selvrappoterende metoder generelt viser lav reliabilitet og validitet blant barn og unge (Chinapaw et al., 2010).

2.2.3 Akselerometer

Akselerometre er den mest anvendte objektive metoden for å måle FA blant barn og unge (Rowlands, 2007). Akselerometre er ikke-invasive, små, bærbare sensorer, som registrerer akselerasjon i en til tre plan (vertikalt, medio-lateralt og anterior-posterior), avhengig av hvilken modell som benyttes (Chen & Bassett, 2005). Ofte blir den plassert på hoften, på bakgrunn av at det er nærmest senteret av kroppens tyngdepunkt (Hildebrand & Ekelund, 2017).

Akselerometre kan gi informasjon om et individs gjennomsnittlige aktivitetsnivå ved å summere all akselerasjon sensoren har blitt utsatt for, delt på antall minutter den har vært i bruk (Butte et al., 2012). Mengde og intensitet av daglig FA eller sedat tid kan angis ved å klassifisere aktivitetstillingene i spesifikke tidsintervaller (epoch lengde) og ulike grenseverdier for intensitet av FA (Migueles et al., 2017).

En rekke ulike grenseverdier for barn og unge har blitt publisert og har gjort det utfordrende å sammenligne studier (Hildebrand & Ekelund, 2017). Bruk av ulike grenseverdier medfører betydelig variasjon i utfall av aktivitetsnivå, herunder tid i MHFA og estimater av energiforbruk, selv på samme populasjon (Loprinzi, Lee, Cardinal, Crespo, Andersen & Smit, 2012; Migueles et al., 2017). På tross av forsøk på å skape internasjonal konsensus om bruk av grenseverdier blant barn og unge (Troost, Loprinzi, Moore & Pfeiffer, 2011), er det fortsatt ikke enighet om hvilke grenseverdier som bør benyttes for å klassifisere ulike intensiteter.

En rekke akselerometre har blitt utviklet gjennom årene. Blant eksisterende merker blir ActiGraph (Pensacola, FL, USA) akselerometre oftest brukt og står for >50% i publiserte studier (Wijndaele et al., 2015). ActiGraph akselerometre har blitt omfattende validert- og reliabilitetstestet både blant voksne og barn. Reliabilitetstesting av ActiGraph (GT3X) i har vist høy inter-instrument reliabilitet ($r=0.90-0.99$) mellom monitoren festet på høyre og venstre hofte blant voksne (Aadland & Ylvisåker, 2015). Validitetsstudier har blitt utført ved å undersøke rådata fra akselerometret (telling/ minutt) og energiforbruk målt opp mot kriteriemetoder. ActiGraph (GT3X) har vist høy korrelasjon ($r=0.81$) blant ungdommer ved aktiviteter som inkluderte hvile, gange/løping på tredemølle, og repeterte sit-stands (Santos-Lozano et al., 2013). ActiGraph har vist større variasjon i prediksjon av energiforbruk validert mot DLW, men blir generelt ansett for å gi et valid mål på barn og unges fysisk aktivitetsnivå (Plasqui, Bonomi & Westerterp, 2013).

2.3 Anbefalinger for fysisk aktivitet

Anbefalinger for FA baseres på tilgjengelig vitenskapelig dokumentasjon og nåværende kunnskap om forholdet mellom FA og helse (Janssen & LeBlanc, 2010). Total mengde FA forholder seg til ulike helsevariabler i et dose-respons forhold, og anbefalinger for minimum dose FA som skal til for å oppnå helsegevinst har gjennom årene vært debattert. Uenighet om hvor mye, hvilken type, hvor ofte, hvilken intensitet, hvor lang FA dosen bør være og hvordan denne dosen skal kvantifiseres og distribueres, har bidratt til en rekke ulike offentlige helseanbefalinger (Blair, LaMonte & Nichaman, 2004).

I 1988 ble de første anbefalingene for FA for barn og unge publisert av the American College of Sports Medicine (ACSM) (Janssen, 2007). Barn og unge ble anbefalt 20-30 minutter HFA daglig og anbefalingene baserte seg på anbefalingene for voksne. En generell oppfatning var at FA med høy intensitet og forbedringer i fysisk form var nødvendig for å forbedre helseutfall (Blair et al., 2004; Welk, 2002). Rundt 1990 oppstod et paradigmeskifte da konsistente observasjoner fra mange epidemiologiske studier viste at FA med moderat intensitet gav viktige helseeffekter (Blair et al., 2004). Dette bidro til en av de største endringene i anbefalinger for FA, som for voksne ble publisert i 1995 (Pate et al., 1995). Først i 1998 publiserte the UK Health Education Authority de første empiriske baserte anbefalingene for FA for barn og unge og oppfordret til minimum 60 minutter MHFA daglig (Janssen, 2007). Sekundære anbefalinger var å gjennomføre aktiviteter som bidro til å forbedre eller opprettholde muskelstyrke, fleksibilitet og benhelse, minst to ganger i uken.

Anbefalinger for FA for barn og unge publisert etter 1998, har med unntak av Canada anbefalt minimum 60 minutter MHFA daglig. I Canada kom de første anbefalingene for FA for barn og unge i 2002 og anbefalte 90 min MHFA daglig (Janssen, 2007). Imidlertid har systematiske oversikter vist sterk evidens for at 60 minutter MHFA daglig har positive helseeffekter for de fleste barn og unge, og at FA ut over dette gir ytterligere helsegevinst (Janssen & LeBlanc, 2010; Strong et al., 2005).

Norske anbefalinger for FA for barn og unge samsvarer godt med internasjonale anbefalinger (Kriemler, Meyer, Martin, van Sluijs, Andersen & Martin, 2011; U.S. Department of Health and Human Services, 2008; WHO, 2010). De første anbefalingene ble publisert i 2000 og oppfordret til minimum 60 minutter utelek eller annen FA daglig, med fokus på varierte og allsidige aktiviteter (Sosial- og Helsedirektoratet, 2000). Gjeldende anbefalinger presenteres i tabell 2.2 og ble publisert i 2014. Anbefalingene baseres på rapporten ”Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer” utgitt av Nasjonalt råd for ernæring i 2011 (Helsedirektoratet, 2011) og ”Nordic Nutrition recommendations 2012 (NNR 2012)” utgitt av Nordisk Ministerråd i 2014 (Nordic Council of Ministers, 2014). Barn og unge anbefales minimum 60 min MHFA daglig. Aktivitetene anbefales å være allsidige for å sikre optimal utvikling av fysisk form, herunder kvaliteter som muskelstyrke, fart, bevegelighet, reaksjonstid og koordinasjon (Helsedirektoratet, 2014a). For første gang ble det lagt til egne anbefalinger om å redusere stillesittende tid (Helsedirektoratet, 2014b, 2014c).

Tabell 2.2: *Gjeldende anbefalinger for fysisk aktivitet for barn og unge*

-
- Barn og ungdom bør være fysisk aktive minimum 60 minutter hver dag
 - Aktiviteten bør være variert og intensiteten både moderat og hard
 - Aktiviteten bør være av høy intensitet og inkludere muskel- og skjelettstyrkende aktiviteter minst tre ganger i uken
 - FA ut over 60 minutter daglig gir ytterligere helsegevinster
 - Tiden i ro bør begrenses, og langvarige perioder med stillesitting bør brytes opp med aktive pauser

(Helsedirektoratet, 2014a, 2014b, 2014c)

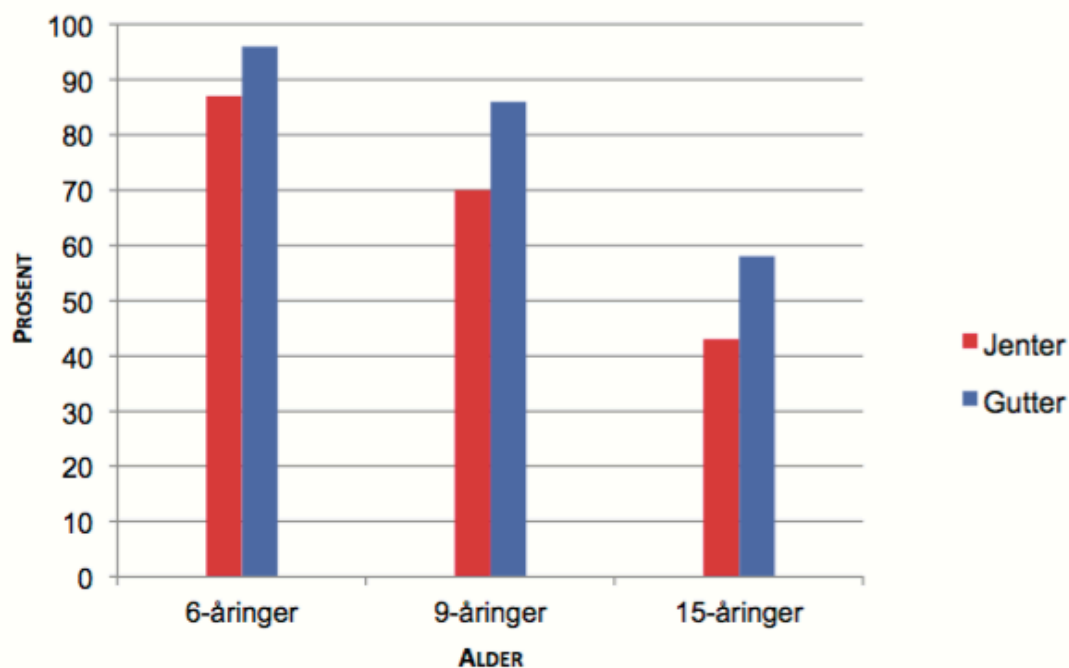
2.3.1 Andelen barn og unge som oppnår anbefalingene for fysisk aktivitet

Internasjonalt og nasjonalt har en rekke studier undersøkt andelen barn og unge som oppfyller anbefalingen om ≥ 60 min MHFA daglig. Resultater fra ulike studier er bekymringsverdig og tidvis motstridende.

Data fra The International Children's Accelerometry database (ICAD) undersøkte akselerometermålt FA og sedat tid blant 27 637 barn og unge (2.8-18.4 år) fra Australia, Belgia, Brasil, Danmark, Estland, Norge, Portugal, Sveits, UK og USA. Resultatene viste at det var store variasjoner i FA (15-20% forskjell blant 9-10 åringer og 26-28% forskjell blant 12-13 år) i forhold til alder og ulike land (Cooper et al., 2015). Et konsistent funn i studiene inkludert var at guttene var mer aktive enn jentene i alle aldersgrupper og at det fysiske aktivitetsnivå ble redusert med økende alder. Samtidig med reduksjon i total FA og prosentandel tid i MHFA fra 5-6 års alder, økte sedat tid. Andelen barn og unge i alderen 5-17 år som registrerte minimum 60 minutter MHFA på alle gyldige dager (4 dager) med akselerometerregistrering var 9% blant gutter og 2% blant jenter. Den høyeste prosentandelen som oppfylte anbefalingene for FA ble funnet hos norske gutter (13%). Ved mer liberal tolking av anbefalingene for FA (prosentandel av valide dager hvor >60 minutter MHFA ble utført) var det en betydelig høyere prosentandel som oppnådde anbefalingene (46% blant guttene og 22% blant jentene). Norske gutter i alderen 9-10 år hadde fortsatt den høyeste prosentandelen (møtte anbefalingene for FA på 60.5% av målte dager), med lignende resultater fra Estland og Australia.

I Norge viste tall fra en nasjonal kartleggingsundersøkelse av akselerometermålt fysisk aktivitetsnivå blant et representativt utvalg av 6- 9- og 15-åringer (UngKan2) at en høyere andel barn og unge oppfyller anbefalinger om FA, sammenlignet med resultater fra ICAD (Cooper et al., 2015; Kolle et al., 2012). Blant 6-åringer oppfylte rundt 90% anbefalingene og tilsvarende tall er rundt 50% for 15-åringer. Mulige årsaker til forskjellen kan være bruk av ulike grenseverdier og ulike krav for å oppnå anbefalingene. Eksempelvis måtte deltakerne ha minimum 4 godkjente dager med registrering i ICAD studien, sammenlignet med 2 dager i UngKan2. Imidlertid var samsvarende funn i studiene at aktivitetsnivået høyest blant de yngste og lavest blant ungdommene, og at gutter var mer fysisk aktive enn jenter i alle aldersgrupper.

Figur 2.2 viser prosentandelen gutter og jenter som oppfylte anbefalingene for FA. I alle aldersgrupper ble en stor del av dagen brukt stillesittende. Blant 6-åringene brukte omtrent 50% av dagen i ro, mens tilsvarende tall for 9- og 15-åringene var henholdsvis 60- og 70%.



Figur 2.1: Prosentandel jenter og gutter som oppfyller anbefalingen om 60 minutter moderat til hard aktivitet daglig ($n=3218$). Hentet fra (Kolle et al., 2012).

2.3.2 Helseeffekter av fysisk aktivitet

På bakgrunn av utfordringer knyttet til målepresisjon hos barn og unge, varierer styrken på forholdet mellom FA og helse betydelig mer hos barn enn hos voksne. Det er mulig at sammenhengen er svakere hos barn og unge og derfor mer utfordrende å etablere (Janssen & LeBlanc, 2010). Det kan skyldes endringer i barn og unges fysiologi, naturlig vekst og modning, i tillegg til naturlig aktivitetsmønster (Hildebrand & Ekelund, 2017).

Barns aktivitetsmønster er ofte mer sporadisk, har mer varierende intensitet og enkelte ganger varer de fysiske aktivitetsbolkene bare noen sekunder (Hoos, Kuipers, Gerver & Westerterp, 2004). En observasjonsstudie som undersøkte 15 jenter og gutter i alderen 6-10 år viste at medianen for varighet av aktiviteter med lav og moderat intensitet var 6 sekunder. Medianen for aktiviteter med høy intensitet var 3 sekunder og 95% av bolkene varte i mindre enn 15 sekunder (Bailey, Olson, Pepper, Porszasz, Barstow & Cooper, 1995).

En annen viktig forskjell er at i studier utført på voksne er det mulig å undersøke sammenhenger mellom fysisk form og FA og sykdom/dødelighet. Studier utført på barn er begrenset til å undersøke risikofaktorer, som er mer utfordrende å definere og måle (Sherar & Cumming, 2017).

På tross av dette har en rekke studier vist at regelmessig FA og god fysisk form kan ha gunstige effekter på risikofaktorer for kardiovaskulære sykdommer, slik som høyt blodtrykk, høyt nivå av blodlipider og fedme hos barn og unge (Andersen, Harro, Sardinha, Froberg, Ekelund, Brage & Anderssen, 2006; Brage, Wedderkopp, Ekelund, Franks, Wareham, Andersen & Froberg, 2004; Dencker, Thorsson, Karlsson, Linden, Wollmer & Andersen, 2012; Janssen & LeBlanc, 2010). I tillegg er FA essensielt for normal vekst og utvikling og for normal utvikling av funksjonelle kvaliteter som motorisk kompetanse, muskelstyrke og kondisjon (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004). FA påvirker utvikling av fettvev, skjellet, sener, leddbånd og brusk (Meen, 2000) og kan ha positive effekter på benmineraltetthet (Janssen & LeBlanc, 2010).

Det finnes forholdsvis få studier som har undersøkt sammenhengen mellom mental helse (oftest studert som selvfølelse, symptomer på depresjon eller angst) og FA hos barn og unge (Berg & Ekblom, 2017). Eksisterende studier er hovedsakelig observasjonsstudier, selv om noen eksperimentelle studier finnes (Biddle & Asare, 2011; Brown, Pearson, Braithwaite, Brown & Biddle, 2013; Larun, Nordheim, Ekeland, Hagen & Heian, 2006). Resultater fra enkeltstudier har vist at FA kan ha positiv effekt på selvfølelse og selvpåfatning (Ekeland, Heian, Hagen, Abbott & Nordheim, 2004), depresjon og angst (Biddle & Asare, 2011; Brown et al., 2013), i tillegg til forbedret kognitiv ytelse og akademiske prestasjoner (Ahn & Fedewa, 2011; Biddle & Asare, 2011). Samtidig er evidensen på forholdet mellom FA og mental helse begrenset og det er stor variasjon i kvaliteten på studiene (Ahn & Fedewa, 2011; Biddle & Asare, 2011).

2.4 Overvekt og fedme

2.4.1 Definisjon overvekt og fedme

Overvekt og fedme blir ofte definert som en tilstand med unormal eller overflødig fettakkumulasjon i fettvevet, i den grad at det kan medføre negative helsekonsekvenser (WHO, 2000). Den underliggende sykdommen er et resultat av langvarig energiubalanse ved at energiinntaket er høyere enn energiforbruket (Lagerros & Rössner, 2017).

Imidlertid varierer mengden overflødig fett og dets distribusjonsmønster blant overvektige og fete individer, som kan ha ulike helsemessige konsekvenser (WHO, 2000). Derfor bør overvekt og fedme defineres ut ifra målinger av prosentvis kroppsfett, men målemetoder som estimerer kroppsfett prosentvis er lite egnet for store studier (Cole, Bellizzi, Flegal & Dietz, 2000). I fravær av en etablert metode som definerer overvekt og fedme basert på totalt kroppsfett, brukes hovedsakelig grenseverdier basert på KMI, vekt (kg) dividert på høyde (m^2), som et indirekte mål på overvekt og fedme hos barn og unge (Krebs, Himes, Jacobson, Nicklas, Guilday & Styne, 2007).

På grunn av store endringer i vekst og forskjeller i biologisk utvikling mellom gutter og jenter i barne- og ungdomsårene, relateres KMI til alder og kjønn (Must & Anderson, 2010). Ved normal vektutvikling stiger KMI bratt i spedbarn- og tidlig barndomsalder, stabiliseres og er relativt konstant midt i barndommen og øker raskt igjen i ungdom- og tidlig voksen alder (Malina et al., 2004).

Grenseverdier for KMI har vært mer utfordrende å etablere for barn og unge enn for voksne. For voksne er grenseverdiene for overvekt og fedme relatert til risikofaktorer knyttet til fedmerelaterte sykdommer og død (Visccher, Snijder & Seidell, 2010). For barn og unge er evidensen for denne definisjonen svakere (Must & Anderson, 2010).

Internasjonalt har en rekke grenseverdier blitt benyttet for å definere overvekt og fedme, og dette har svekket sammenligningsgrunnlaget på tvers av studier og land (Rolland-Cachera, 2011).

Flere land har brukt referanse-percentiler av KMI relatert til alder og kjønn som grenseverdier for overvekt og fedme (Must & Anderson, 2010). Overvekt har blitt definert som KMI over 85. percentil og fedme som KMI over 95. percentil (Kuczmarski et al., 2002). En ulempe ved grenseverdiene er at de er basert på nasjonal representativ data og kan ikke generaliseres ut over referansepopulasjonen i landene de er utviklet (Cole et al., 2000).

På bakgrunn av manglende internasjonal standardisering utviklet verdens helseorganisasjon (WHO) og den internasjonale ekspertgruppen International Obesity Task Force (IOTF) internasjonale alders- og kjønnsspesifikke KMI-grenser (Coles index) (Cavazzotto, Brasil, Oliveira, da Silva, Ronque, Queiroga & Serassuelo, 2014). I år 2000 ble Coles index utviklet for barn og unge i alderen 2-18 år. Grenseverdiene ble basert på data fra 97 876 gutter og 94 851 jenter (fra fødsel til 25 år), fra seks ulike land (Brasil, UK, Hong Kong, Nederland, Singapore og USA) (Cole et al., 2000). Grenseverdiene ble utarbeidet på grunnlag av KMI-grensene for voksne ≥ 18 år, og tilsvarer $KMI > 25 \text{ kg/m}^2$

for overvekt og KMI $>30 \text{ kg/m}^2$ for fedme (WHO, 1995). I 2012 ble oppdaterte grenseverdier publisert. For enklere å kunne sammenlikne med andre KMI-referanser kan de nye grenseverdiene uttrykkes som referanse-percentiler (Cole & Lobstein, 2012). I 2006 utviklet WHO standardiserte vekstkurver for barn fra 0-59 måneder. De baserte vekstkurvene på 888 longitudinelle studier (fra fødsel til 24 måneder gamle) og 6697 tverrsnittstudier (18-71 måneder gamle) av friske ammende spedbarn og unge barn, oppvokst i omgivelser som ikke hindrer vekst (WHO multicentre growth reference study group, 2006a, 2006b). Utvalget inkluderte spedbarn og unge barn fra seks land (Brasil, Ghana, India, Norge, Oman og USA). For å videreutvikle vekstkurvene til skolebarn og ungdom, utviklet WHO referansekurver for barn og unge fra 5-19 år basert på data fra spørreundersøkelser i USA i 2007. Den totale utvalgsstørrelsen var 22 917 barn (de Onis, Onyango, Borghi, Siyam, Nishida & Siekmann, 2007). KMI-grensene uttrykkes som z-score \pm standardavvik score (SDS) og har forskjellige grenseverdier under og over 5 år. For eksempel definerer + 2 SDS «overvekt» under 5 år, mens det definerer «fedme» over 5 år. Grenseverdiene tilsvarer grenseverdier for overvekt ($25\text{-}30 \text{ kg/m}^2$) og fedme ($> 30 \text{ kg/m}^2$) for voksne (≥ 18 år) (de Onis et al., 2007).

Studier som har sammenlignet grenseverdiene til Coles index og WHO på samme populasjon, har vist at prevalens av fedme blant barn og unge varierer betydelig med de ulike klassifiseringene (Bibiloni, Pons & Tur, 2013; Monasta, Lobstein, Cole, Vigneroa & Cattaneo, 2011). En studie viste at prevalensen av henholdsvis overvekt og fedme blant 2-5 år gamle jenter og gutter høyere ved bruk av Coles index (15.3% og 3.1%) sammenliknet med KMI-grensene til WHO (3.4 og 1.5%) (Monasta et al., 2011). I motsetning var prevalensen av kombinert overvekt/fedme høyere med WHO grenseverdier i en annen studie (Shields & Tremblay, 2010). En studie som inkluderte 778 jenter og 863 gutter i alderen 6-13 år, fra fire regioner i Brasil, viste høyere prevalens av sykkelig fedme blant jenter ved bruk av Coles index (3.1%) sammenliknet med bruk av WHO's grenseverdier (2.8%). Blant guttene var det høyere prevalens av sykkelig fedme med WHO-grenser (5.3%) sammenliknet med Coles index (3.4%) (Cavazzotto et al., 2014). Det er ikke konsensus om hvilket klassifiseringssystem som er best egnet for å definere overvekt og fedme blant barn og derfor foreslått at både Coles index og WHO grenseverdier for KMI benyttes i prevalensstudier (Cavazzotto et al., 2014; Rolland-Cachera, 2011).

2.5 Målemetoder for kroppssammensetning

Måling av kroppssammensetning, som inkluderer overflødig kroppsfett og dets distribusjonsmønster er nødvendig i epidemiologiske-, kliniske- og populasjonsstudier for å overvåke overvekt og fedme og helseutfall eller konsekvenser knyttet til tilstandene (Rodríguez, Pietrobelli, Wang & Moreno, 2011). Kroppsmasse består av en konstruksjon av vev, inkludert fettmasse, fettfri masse og benvev, som endrer seg i forskjellig hastighet og på forskjellig tidspunkt. Etersom store endringer i kroppssammensetning foregår i barndommen og puberteten, er det mer utfordrende å måle kroppssammensetning hos barn og unge sammenlignet med hos voksne (Baxter-Jones, 2017; Zemel & Barden, 2004).

Det finnes en rekke metoder for å måle kroppssammensetning, og ofte kategoriseres disse i forhold til om de utføres i laboratorium eller i felten (Norgan, 2005). Målemetoder som utføres i laboratorium kan måle kroppsfett direkte, enten på hele eller deler av kroppen. Eksempler på målemetoder som måler totalt kroppsfett direkte er undervannsveiging (hydrodensitometry) og Dual energy X-ray Absorptiometry (DXA). Regionalt kroppsfett kan måles ved bruk av CT-scanning, Magnetic resonance imaging (MRI) og DXA (Must & Anderson, 2010). DXA ansees å være kriteriemetode for måling av totalt kroppsfett, og er en egnet metode for å måle kroppssammensetning hos barn og unge (McGuire & Ross, 2010). Instrumentet måler benmineraltetthet og regnes som en valid og reliabel metode for å estimere forholdet mellom fettmasse og fettfri masse (Glickman, Marn, Supiano & Dengel, 2004). En lav dose røntgenstråler benyttes på hele eller deler av kroppen som ønskes undersøkt og prosessen utføres relativt raskt og krever lite anstrengelse fra deltakeren (McGuire & Ross, 2010; Norgan, 2005). Generelt blir DXA og andre målemetoder som utføres i laboratorium ansett for å gi nøyaktige mål på kroppssammensetning, men er kostbare, omfattende å bruke og lite egnet for store utvalg (Heyward & Wagner, 2004).

Eksempler på metoder som brukes i felten er bioelectrical impedance analysis (BIA), antropometri, KMI, hudfoldtykkelse og livvidde. Generelt regnes ikke disse metodene som like nøyaktige sammenliknet med metoder som utføres i laboratorium, men mange av metodene er mindre kostbare, enklere å gjennomføre og egner seg bedre på store utvalg (Heyward & Wagner, 2004). Tabell 2.3 viser en kort oversikt over utvalgte målemetoder for kroppssammensetning, med tilhørende styrker og svakheter. Etter tabellen utdypes målemetoder jevnlig brukt i studier på barn og unge.

Tabell 2.3: Oversikt over utvalgte målemetoder for kroppssammensetning

	Målemetode	Styrker	Svakheter
Laboratorium metoder	DXA Direkte mål av kroppens fettmasse, fettfri masse og benmineraltetthet ved bruk av lav dose røntgenstråler	<ul style="list-style-type: none"> • Nøyaktig mål av total eller regional kroppssammensetning • Egnet for barn og unge • Relativt rask • Lite krevende for deltaker • Reliabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostbar • Lite egnet for store utvalg • Skiller ikke mellom underhudsfett og intra-abdominalt fett • Uppreis ved måling av personer med høy/lav prosent kroppsfett
	Undervannsveiing Estimerer totalt kroppsvolum og beregner kroppssammensetning	<ul style="list-style-type: none"> • Nøyaktig • Måler benmineraltetthet • Reliabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostbar • Lite egnet for store utvalg • Krever nøye opplæring av tester • Ikke egnet for barn • Påvirkes av alder, kjønn og etnisitet
	MRI Måler fettmasse regionalt	<ul style="list-style-type: none"> • Nøyaktig • Regionalt/ visceralt fett kan måles • Ingen eksponering for røntgenstråler 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostbar • Krever nøye opplæring av tester
Feltmetoder	BIA Estimerer kroppsfett og/eller fettfri masse ved å analysere ledningsevnen til elektriske impulser gjennom deltakers totale kroppsvann	<ul style="list-style-type: none"> • Rask • Relativt billig • Lite belastende for deltaker • Krever ikke mye opplæring 	<ul style="list-style-type: none"> • Kan påvirkes av hydreringsstatus, inntak av næring, trening, temperaturomgivelser og menstruasjonsyklus
	Livvidde Omkrets av livvidden. Måles med målebånd under ribbein og over hoftekammen, etter lett utpust	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel å gjennomføre • God predikator for intra-abdominal fedme 	<ul style="list-style-type: none"> • Har ikke internasjonale grenseverdier for sykdomsrisiko • Kan være vanskelig å måle svært overvektige deltakere presist
	Hudfoldtykkelse Måler hudfoldtykkelse ved bruk av Harpenden kaliper. Måles vanligvis i triceps, subscapular og supriliac, som korrelerer med totalt kroppsfett	<ul style="list-style-type: none"> • Billig • Ganske nøyaktig. • Direkte mål av underhudsfett 	<ul style="list-style-type: none"> • Krever god opplæring av tester • Utdfordrende å måle hos slanke og overvektige personer
	KMI Indikator på generell fedme uttrykket ved formelen vekt (kg)/ høyde (m) ²	<ul style="list-style-type: none"> • Enkel, rask og billig • Godt egnet for store utvalg • Gjør det mulig å sammenlikne resultater på tvers av land • Lite belastende for deltaker 	<ul style="list-style-type: none"> • Skiller ikke mellom fett og muskelmasse • Gir ingen informasjon om distribusjon av fett • Lite presist på individnivå

DXA= Dual energy X-ray absorptiometry, *MRI*=Magnetic resonance imaging, *BIA*= Bioelectrical impedance analysis (Heyward & Wagner, 2004 ; Kamel, McNeill, Han, Smith, Avenell, Davidson & Tothill, 1999; McGuire & Ross, 2010; Must & Anderson, 2010; Sopher, Shen & Pietrobelli, 2005)

2.5.1 Kroppsmasseindeks

KMI er en enkel indeks som indirekte måler totalt kroppsfett og brukes ofte for å klassifisere overvekt og fedme hos barn og voksne (Cole, Flegal, Nicholls & Jackson, 2007). KMI har moderat til høy korrelasjon ($r= 0.50-0.83$) med totalt kroppsfett målt opp mot DXA og blir regnet som et valid mål på fedme blant grupper av barn og unge (Dietz & Bellizzi, 1999; Pietrobelli, Faith, Allison, Gallagher, Chiumello & Heymsfield, 1998). Metoden kan enkelt brukes i store studier og gir mulighet til å sammenlikne prevalens av overvekt og fedme blant ulike populasjoner og overvåke trender i en populasjon over tid (Rolland-Cachera, 2011). I tillegg kan KMI brukes i kliniske settinger for å identifisere individer med økt risiko for fedmerelaterte sykdommer (McGuire & Ross, 2010).

Ettersom KMI gir et indirekte mål på overvekt og fedme, har målemetoden en rekke begrensninger. En betydelig svakhet ved metoden er at den ikke gir informasjon om kroppssammensetning. KMI skiller ikke mellom fettmasse og fettfri masse og gir dermed ikke informasjon om distribusjon av fett (Bibiloni et al., 2013; Daniels, 2009). Individer med lik KMI kan ha stor variasjon i mengde og fordeling av overflødig fett på kroppen, som tidligere nevnt vil ha ulike helsemessige konsekvenser (Manolopoulos, Karpe & Frayn, 2010). Mangelen på målemetodens evne til å skille mellom fettmasse og fettfri masse, kan bidra til å klassifisere barn og unge feilaktig, som fete eller som normalvektige (Sopher et al., 2005). Forhøyet KMI kan skyldes økt muskelmasse og ikke nødvendigvis ekstra fettmasse (Cole et al., 2007). I ungdomsalder kan forhøyet KMI være relatert til pubertetstatus, noe KMI ikke justerer for. Ungdom som har kommet i puberteten kan ha høyere KMI enn andre individer på samme alder som ikke har kommet i puberteten (Sandhu, Ben-Shlomo, Cole, Holly & Davey Smith, 2006; Woodruff & Duffield, 2002), mens forsinket pubertet er forbundet med undervekt og underernæring (Nicholls, 2005). Andre faktorer som kan påvirke KMI er etnisitet (Rolland-Cachera, 2011).

Sammenligninger av KMI på tvers av grupper med forskjellig alder, eller beregninger av et spesifikt individs kroppsfett bør derfor tolkes med varsomhet (Rolland-Cachera, 2011). Det anbefales å bruke KMI i kombinasjon med mer presise målemetoder, eksempelvis livvidde, hudfoldtykkelse eller BIA for å tolke KMI variasjoner, slik som tidstrender eller forskjeller i henhold til fysisk aktivitetsnivå (Rolland-Cachera, 2011).

2.5.2 Livvidde

Livvidde er et antropometrisk mål som ofte blir brukt i undersøkelser for å måle abdominal fedme (McGuire & Ross, 2010). Metoden er enkel å gjennomføre, billig og krever lite utstyr (Visccher et al., 2010). Studier som har validert antropometriske målinger viser høy korrelasjon ($r= 0.80-0.93$) målt opp mot MR, og enkelte studier anser livvidde for å være den beste antropometriske indikatoren for intra-abdominal fedme hos barn og unge (Benfield, Fox, Peters, Blake, Rogers, Grant & Ness, 2008; Brambilla et al., 2005; Goran, Gower, Treuth & Nagy, 1998). Intra-abdominal fedme regnes å være den største risikofaktoren for fedmerelaterte sykdommer (Pischon et al., 2008).

Uavhengig av KMI gir livvidde informasjon om helse og risiko for dødelighet (Visccher et al., 2010). Det er relativt konsistent evidens for at en større livvidde er assosiert med høyere risiko for dødelighet, økt blodtrykk, økt nivå av triglyserider, i tillegg til å være en uavhengig risikofaktor for utvikling av diabetes type 2 hos voksne (Jacobs et al., 2010; Manolopoulos et al., 2010). Liknende funn har blitt gjort hos barn og unge (Lee, Bacha & Arslanian, 2006; Lee, Bacha, Gungor & Arslanian, 2006; Zimmet et al., 2007).

For voksne er det utviklet grenseverdier for livvidde, som indikerer høyere risiko for kardiovaskulære og metabolske sykdommer. Grenseverdier for kvinner er ≥ 80 cm og ≥ 94 cm for menn og tilsvarer KMI 25 kg/m^2 . Grenseverdier på ≥ 88 cm hos kvinner og ≥ 102 cm hos menn tilsvarer KMI 30 kg/m^2 (Lean, Han & Morrison, 1995). For barn og unge har det vært mer utfordrende å etablere slike grenseverdier, på bakgrunn av at antropometriske mål, blodtrykk og lipidnivåer endres med alder og pubertet (Zimmet et al., 2007). For å kompensere for variasjon i barns utvikling, har flere studier brukt percentiler i stedet for absolutte verdier. The International Diabetic Federation (IDF) utviklet modifiserte referanseverdier for livvidde basert på voksne (Cook, Weitzman, Auinger, Nguyen & Dietz, 2003; de Ferranti, Gauvreau, Ludwig, Neufeld, Newburger & Rifai, 2004; Ford, Ajani & Mokdad, 2005; Ford, Giles & Dietz, 2002; Weiss et al., 2004). IDF har definert at barn (6-<10 år, 10-<16 år) som har en livvidde på ≥ 90 percentil, har høyere sannsynlighet for opphopning av risikofaktorer for kardiovaskulære sykdommer enn de som befinner seg under denne percentilen (Zimmet et al., 2007). Imidlertid er det ikke konsensus om hvilke grenseverdier for livvidde som er best egnet for barn og unge. Livvidde kan bli påvirket av kjønn, alder, pubertetstatus og etnisitet og kan derfor være en mindre presis målemetode for abdominal fedme hos barn og unge sammenlignet med for voksne (Brambilla et al., 2005).

2.6 Forekomst av overvekt og fedme

2.6.1 Andelen barn og unge med overvekt og fedme i andre land og i Norge

Overvekt og fedme blir ansett som en global epidemi, men forståelsen av omfanget hos barn og unge har vært begrenset på bakgrunn av mangel på sammenlignbare representative data fra forskjellige land og varierende klassifikasjoner for å definere overvekt og fedme (Wang & Lobstein, 2006). Selv om det er uenighet rundt definisjoner og klassifikasjoner, er det sterke holdepunkter for at overvekt og fedme blant barn og unge er et betydelig helseproblem verden over (Lakshman, Elks & Ong, 2012).

Analyser av verdensomspennende trender blant 31.5 millioner barn og unge i alderen 5-19 år viser at prevalensen av overvekt og fedme blant barn og unge har økt globalt og i de fleste regioner fra 1975 til 2016 (NCD Risk Factor Collaboration, 2017). Studien ble basert på 2416 populasjonsstudier fra hele verden og brukte WHO standard for å definere overvekt og fedme. Resultatene viste at forekomst av fedme globalt har økt fra 0.7% til 5.6% blant jenter og fra 0.9% til 7.8% blant gutter. Antallet jenter med fedme steg fra 5 millioner i 1975, til 50 (24-89) millioner i 2016. Tilsvarende tall for gutter var 6 millioner i 1975 til 74 millioner i 2016. Den økende trenden i barn og unges KMI har flatet ut på et stabilt høyt nivå i mange høy-inntektsland, men akselerert i deler av Asia (for begge kjønn) siden 2000-tallet (NCD Risk Factor Collaboration, 2017).

På tross av denne økningen er det flere moderat- til alvorlig undervektige barn og unge enn overvektige i verden (NCD Risk Factor Collaboration, 2017). På den andre siden er det antatt at dersom utviklingen fra 2000-tallet i mange land fortsetter, vil det være flere barn og unge med fedme enn med moderat og alvorlig undervekt innen 2022 (NCD Risk Factor Collaboration, 2017). Det bør tas i betraktning at andelen og utviklingen av overvekt og fedme blant barn og unge varierer markant i ulike populasjoner og mellom land. Det er en høyere andel overvektige og fete barn og unge i industrialiserte land sammenlignet med utviklingsland (NCD Risk Factor Collaboration, 2017). Imidlertid er det enkelte utfordringer med å tolke studier som har undersøkt verdensomspennende trender. I studien ble ulike regioner slått sammen i analyser og kan ha påvirkning på resultater. For eksempel er forekomsten av overvekt og fedme i Øst, Sør og Sør-Øst Asia i stor grad blir påvirket av Kina og India og indikerer behovet for å overvåke trender i hvert enkelt land, ettersom estimater av grupper av land av land kan bli betydelig påvirket av stor befolkning i enkelte land.

Sammenlignet med andre land, er ikke Norge blant landene med høyest forekomst av overvekt og fedme (WHO, 2016). Blant annet er det betydelig høyere prevalens av overvektige og fedme blant barn i sørlige deler av Europa, i forhold til i Norge og andre nordiske land (Wijnhoven et al., 2014). Basert på Coles index ble det estimert at forekomsten av overvekt (inkludert fedme) blant europeiske gutter og jenter i alderen 6-9 år var 11-19% blant gutter og 15-24% blant jenter (Wijnhoven et al., 2014).

Kartlegging av norske 8-åringer antyder at andelen barn med overvekt er høyere enn på 1970-tallet, men utviklingen av overvekt og fedme har vært stabil fra 2008-2015 (basert på Coles index). Tall fra 2015 viste at rundt 13% av gutter og 17% av jenter i åtteårsalder var overvektige (inkludert fedme). Gjennomsnittlig andel med fedme var 2,3% blant gutter og 3% blant jenter. Tilsvarende tall for bukfedme (målt som livvidde) var henholdsvis 6,5% blant gutter og 8% blant jenter. Studien viste at det var noe høyere forekomst av overvekt (inkludert fedme) blant jenter. Imidlertid var kjønnsforskjellene små (Folkehelseinstituttet, 2016). Blant ungdom viste en stor helseundersøkelse i Nord-Trøndelag (Ung-HUNT) at andelen med overvekt (inkludert fedme) steg fra perioden 1995-1997 til 2006-2008. Blant ungdomsskoleelever (13-14 år) steg forekomsten av overvekt fra 15.0% til 22% for gutter og fra 15.4% til 20% for jenter. Tilsvarende tall for videregående elever (18 år) var 16.2% til 27% for guttene og 14.8% til 25% for jentene (Bjornelv, Lydersen, Holmen, Lund Nilsen & Holmen, 2009; HUNT Forskningscenter, 2011). Til forskjell fra Barnevekststudien, hvor flere jenter enn gutter var overvektige, var det størst økning i overvekt (inkludert fedme) blant guttene både i ungdomsskolen og videregående skole i Ung-HUNT. Tall fra UngKan2 viste at forekomst av overvekt for 9-åringer var 17.3% for jenter og 11.6% for gutter og tilsvarende tall for fedme var henholdsvis 3.2% og 5.1%. Blant 15-åringer ble 14.2% og 1.9% av jentene klassifisert som henholdsvis overvektige og fete, mens tilsvarende tall for guttene var 14.0% og 3.2% (Kolle et al., 2012). Både Ung-HUNT og UngKan2 brukte Coles index for å klassifisere overvekt og fedme. Tabell 2.4 viser oversikt over andelen barn og unge med overvekt og fedme fra utvalgte norske studier.

Tabell 2.4: *Andel (%) gutter og jenter med overvekt og fedme i utvalgte norske studier.*

Studie	Alder (år)	Utvalg (n)	Overvekt (%) Gutter – Jenter	Fedme (%) Gutter – Jenter
Barnevektstudien (Folkehelseinstituttet, 2016)	8	3400	13 – 17*	2.3 – 3
UngKan2 (Kolle et al., 2012)	6	3538	8.0 – 14.3	2.1 – 4.5
	9		11.6 – 17.3	5.1 – 3.2
	15		14.0 – 14.2	3.2 – 1.9
Ung-HUNT3 (HUNT Forskningssenter, 2011)	13	8200	22 – 20*	
	18		27 – 25*	

* Inkludert fedme

2.6.1 Helsemessige konsekvenser

Overvekt og fedme i ung alder er assosiert med en rekke negative fysiske og psykiske konsekvenser. En av utfordringene med overvekt og fedme er at det er vanskelig å opprettholde vekttap eller vedlikeholdelse av vekt etter vekttap (MacLean, Higgins, Giles, Sherk & Jackman, 2015). Derfor er det stor sannsynlighet for at overflødig vektøkning i barne- og ungdomsårene medfører overvekt og fedme i voksen alder (Singh et al., 2008).

Overvekt og fedme i ung alder er forbundet med tidligere igangsetting og økt risiko for hjerte- og karsykdommer, diabetes type 2, hypertensjon, dyslipidemi og aterosklerose (Juonala et al., 2011). Blant annet har det blitt observert en økning av diabetes type 2 i flere land i samsvar med økningen av overvekt og fedme (Abbasi, Juszcyk, van Jaarsveld & Gulliford, 2017; Dabelea et al., 2014; Hsia, Neubert, Rani, Viner, Hindmarsh & Wong, 2009). I tillegg er det relativt konsistent evidens for at overvekt og fedme i barne- og ungdomsårene er assosiert med tidlig død i voksen alder (Reilly & Kelly, 2010).

Videre er det sterke holdepunkter for at metabolsk syndrom er relatert til overvekt og fedme. Metabolsk syndrom er ikke en sykdom, men betegnelsen på opphopning av ulike risikofaktorer som kan øke faren for å utvikle blant annet hjerte- og karsykdommer og diabetes type 2 (Alberti, Zimmet & Shaw, 2005). Slike risikofaktorer inkluderer abdominal fedme, høyt nivå av triglyserider, insulinresistens, nedsatt glukosetoleranse, høyt blodtrykk og redusert nivå av high-density lipoprotein kolesterol (HDL-C) (Zimmet et al., 2007).

Flere studier viser at opphopning av kardiometabolske risikofaktorer finnes hos overvektige barn og unge (Lee, Bacha & Arslanian, 2006; Lee, Bacha, Gungor, et al., 2006; Maffeis, Pietrobelli, Grezzani, Provera & Tato, 2001). Imidlertid varierer prevalens av metabolsk syndrom i forhold til diagnostiske kriterier (grenseverdier brukt for å definere høy-risiko verdier) og hvilken definisjon som blir brukt (Al-Hamad & Raman, 2017). En systematisk oversikt av 85 studier av barn viste at medianen av prevalensen for metabolsk syndrom blant overvektige barn var 11.9% (2.8-29.3%) og 29.2% (10%-66%) blant fete barn. Tilsvarende tall for normalvektige var 0-1% (Friend, Craig & Turner, 2013).

Litteraturen som belyser forholdet mellom overvekt og fedme og mental helse er noe sparsom og inkonsistent, men det er en viss konsensus om at overvekt og fedme er en risikofaktor for barn og unges psykologiske og følelsesmessige velvære (Russell-Mayhew, McVey, Bardick & Ireland, 2012). Flere studier har vist at overvektige og fete barn og unge har en tendens til å rapportere lavere selvfølelse og livskvalitet enn normalvektige (Franklin, Denyer, Steinbeck, Caterson & Hill, 2006; Gibson, Byrne, Blair, Davis, Jacoby & Zubrick, 2008; Janicke, Marciel, Ingerski, Novoa, Lowry, Sallinen & Silverstein, 2007; Shin & Shin, 2008). Andre studier har funnet en sammenheng mellom fedme og høyere rapportering av symptomer på depresjon, misnøye med egen kroppsvekt og kostholdsrestriksjoner sammenlignet med overvektige og normalvektige ungdommer (Goldfield, Moore, Henderson, Buchholz, Obeid & Flament, 2010; Neumark-Sztainer, Story, Hannan, Perry & Irving, 2002). I tillegg er det antatt at stigmatisering, mobbing og bekymringer knyttet til vekt og kroppsfasong er to medierende faktorer som har innvirkning på psykososial helse og velvære (Russell-Mayhew et al., 2012).

2.7 Sammenheng mellom fysisk aktivitet og overvekt og fedme

Selv om den nøyaktige mengden FA som trengs for optimal helse er ukjent, har en rekke studier funnet inverse assosiasjoner mellom objektivt målt FA og overvekt og fedme blant barn og unge (tabell 2.4) (Cooper et al., 2015; Dalene, Anderssen, Andersen, Steene-Johannessen, Ekelund, Hansen & Kolle, 2017; de Bourdeaudhuij et al., 2012; Ekelund, Luan, Sherar, Esliger, Griew & Cooper, 2012; Jimenez-Pavon et al., 2010; Katzmarzyk et al., 2015a; Kolle et al., 2012; Martinez-Gomez et al., 2010; Mitchell, Pate, Espana-Romero, O'Neill, Dowda & Nader, 2013).

Flere studier har vist at det gjennomsnittlige fysiske aktivitetsnivået var lavere hos overvektige og fete barn og unge, sammenlignet med normalvektige (Cooper et al., 2015; Kolle et al., 2012) og det har blitt foreslått at nåværende anbefalinger for FA har en beskyttende effekt mot fedme hos ungdom (Martinez-Gomez et al., 2010). Assosiasjonen mellom totalt fysisk aktivitetsnivå (inkludert aktiviteter av lav intensitet) og fedme ser ikke ut til å være like sterk og konsistent som assosiasjonen mellom MHFA og fedme (Janssen & LeBlanc, 2010). Derfor er det foreslått at FA av høyere intensitet (inkludert MHFA) har en sterkere sammenheng med fedme/livvidde enn med total FA og total sedat tid (Dalene et al., 2017; de Bourdeaudhuij et al., 2012; Ekelund et al., 2012; Jimenez-Pavon et al., 2010; Katzmarzyk et al., 2015a). Imidlertid er det antydnet at enkelte former for sedat atferd, for eksempel TV-titting, har en sterkere sammenheng med overvekt og fedme enn total sedat tid (Katzmarzyk et al., 2015b; Rey-Lopez, Vicente-Rodriguez, Biosca & Moreno, 2008; Tremblay et al., 2011). For eksempel viste en systematisk oversikt basert på studier av barn i skolealder at TV-titting over 2 timer daglig var assosiert med økning i markører for overvekt og fedme (Tremblay et al., 2011). Samtidig var mange av de inkluderte studiene tverrsnittstudier og man kan dermed ikke konkludere med årsakssammenhenger.

Studier som har funnet negative assosiasjoner mellom FA og overvekt og fedme, støtter antakelsen om at FA er en viktig faktor i forebygging mot overvekt og fedme (McManus & Mellecker, 2012). Som tidligere nevnt er den fysiologiske årsaken til overvekt og fedme en positiv energiubalanse over tid, ved at energiinntaket er høyere enn energiforbruket. Derav bør et høyere energiforbruk i teorien medføre energibalans og stabil kroppsvekt. Følgelig er det foreslått at en økning i energiforbruk på bakgrunn av økning i FA kan være beskyttende mot overflødig vektøkning (AICR, 2007).

Studien til Mitchell og medarbeidere fant en signifikant negativ sammenheng mellom tid brukt i MHFA og endring i KMI fra 9- til 15 års alder (Mitchell et al., 2013). I studien til Dalene og medarbeidere ble det funnet gunstige assosiasjoner med overvekt og livvidde ved å erstatte sedat tid med MHFA og HFA blant et utvalg (n= 4 937) norske 6-, 9-, og 15-åringer. Imidlertid ble disse assosiasjonene ikke funnet da de ble undersøkt prospektivt og indikerte at det å erstatte sedat tid med MPA og VPA ikke var assosiert med utvikling av overvekt og fedme mellom barndommen og ungdomsårene (Dalene et al., 2017).

En systematisk oversiktsartikkel av tilgjengelige prospektive studier av objektivt målt FA og fedme viste at FA var en dårlig prediktor for økning i fedme (Wilks, Besson, Lindroos & Ekelund, 2011). Mange av studiene som har funnet inverse assosiasjoner mellom FA og overvekt og fedme er tverrsnittstudier. Det betyr at det er høy sannsynlighet for at forholdet kan forklares av omvendt årsakssammenheng; dvs. fedme fører til lavere nivå av FA, i motsetning til at lavt nivå av FA fører til fedme (Metcalf, Hosking, Jeffery, Voss, Henley & Wilkin, 2011). I studien til Ekelund og medarbeidere predikerte livvidde ved baseline tid brukt stillesittende ved oppfølging og støtter hypotesen om at assosiasjonen mellom FA, sedat tid og vektøkning kan forklares av et toveis forhold (Ekelund et al., 2012). Ved undersøkelse av endring i balansen mellom energiinntak og energiforbruk over tid, har det blitt funnet en positiv assosiasjon mellom kroppsvekt og energibalanse (Swinburn et al., 2009). Resultatet indikerer at det er økning i totalt energiinntak, i motsetning til nedgang i totalt energiforbruk som medfører økning i kroppsvekt. Selv om det ikke er konsensus om det er energiinntak eller energiforbruk som bidrar mest til ubalanse, viste en metaanalyse betydelig evidens for at en omvendt årsakssammenheng kan ha begrenset vår tolkning av funn fra tverrsnittstudier relatert til FA og fedme (Wilks et al., 2011). Metaanalysen undersøkte objektivt målt FA og endringer i kroppsfett over tid, viste ingen assosiasjon mellom FA og fremtidig fedme, som indikerer at FA ikke er en avgjørende faktor for usunn vektøkning hos barn og unge (Wilks et al., 2011). På bakgrunn av på metodiske svakheter, ulike grenseverdier og målemetoder for FA og kroppssammensetning, har det vært utfordrende å etablere et kausalt forhold mellom FA og overvekt og fedme. I tillegg er det mangel på gode historiske data, på bakgrunn av at mange tidligere studier har benyttet selvrapportert data på utfallsvariabelen (Janssen & LeBlanc, 2010). Mer forskning av høyere metodisk kvalitet trengs for entydig å kunne tolke størrelsen og retningen på forholdet.

Tabell 2.5: Utvalgte studier som har undersøkt sammenhengen mellom objektivt registrert fysisk aktivitet og overvekt og fedme blant barn og unge

Forfatter og land (Studie)	Studiedesign	Alder (år)	Utvalg (n)	Målemetode FA	Grenseverdi FA	Målemetode overvekt og fedme	Resultat
(Dalene et al., 2017) Norge	Tverrsnitt Longitudinell	6, 9, 15	4 937	ActiGraph CSA 7164 GT1M GT3X+	SED < 100 cpm MHFA > 2000 cpm HFA > 6000 cpm	KMI Coles index WHO Livvidde	Erstatning av SED med MFA assosiert med lavere KMI hos barn, mens HFA var assosiert med lavere livvidde blant 15-åring
(Cooper et al., 2015) Australia, Belgia, Brasil, Danmark, Estland, Norge, Portugal, Sveits, UK og USA (ICAD)	Tverrsnitt	2.8-18.4	27 637	ActiGraph	SED <100 cpm MHFA > 2296 cpm	KMI Coles index	Overvekt og fedme assosiert med lavere FA i eldre aldersgrupper for begge kjønn.
(Katzmarzyk et al., 2015a) Australia, Brazil, Canada, Kina, Colombia Finland, India, Kenya, Portugal, Sør-Afrika, UK, USA (ISCOLE)	Tverrsnitt	9-11	6 539	ActiGraph GTX3+	SED < 25 cpm MHFA > 574 cpm VPA > 1003 cpm	KMI z-score WHO	Høyere tid i MHFA og VPA negativt assosiert med overvekt og fedme, uavhengig av sedat tid
(Mitchell et al., 2013) USA	Longitudinell	9,11,15	983	ActiGraph CSA 7164, GT1M	MHFA > 2 296 cpm	KMI percentiler 10, 25, 50, 75, 90	Tid i MHFA signifikant (assosiert med endring av KMI fra 9-15 år (p<0.001). Sterkest assosiasjon med øvre KMI percentil
(de Bourdeaudhuij et al., 2012) Ungarn, Belgia, Nederland, Sveits, Hellas (ENERGY)	Tverrsnitt	10-12	766	ActiGraph GT1M, GTX3, Actitrainer	MHFA ≥ 3000 cpm Sedat tid ≤ 100 cpm	KMI Coles index Livvidde	Høy tid i MHFA signifikant assosiert med lavere KMI(p<0.05) og livvidde (p<0.01) hos jenter og gutter (p< 0.001)

FA= Fysisk aktivitet, SED= sedat tid, MHFA= Moderat- til- hard fysisk aktivitet, HFA= hard fysisk aktivitet, cpm= Tellinger per minutt, KMI= Kroppsmasseindeks, CPM= tellinger/minutt, WHO= Verdens helseorganisasjon

Tabell 2.6: Fortsettelse av utvalgte studier som har undersøkt sammenhengen mellom objektivt registrert fysisk aktivitet og overvekt og fedme blant barn og unge

Forfatter og land (Studie)	Studiedesign	Alder (år)	Utvalg (n)	Målemetode FA	Grenseverdi FA	Målemetode overvekt og fedme	Resultat
(Ekelund et al., 2012) Australia, Brasil, USA, EU (ICAD)	Tverrsnitt	4-18	20 871	ActiGraph	SED <100 cpm MHFA (min/dag) >3000 cpm	KMI Coles index Livvidde	MHFA signifikant (p <.05) negativt assosiert med livvidde hos jenter og gutter, uavhengig av sedat tid
(Kolle et al., 2012) Norge (UngKan2)	Tverrsnitt	6,9,15	3 538	ActiGraph GT1M og GTX3+		KMI Coles index	Signifikant (p<0.05) flere normalvektige 6- og 9-årige jenter oppfylte anbefalinger for FA. Ingen forskjell blant normalvektige og overvektige 15-åringer
(Jimenez-Pavon et al., 2010) USA, Australia, Sverige, Korea, Kina, England, UK, Tyskland, New Zealand	Systematisk oversikt Longitudinelle (7/48) Tverrsnitt (40/48)	<5.5-18	IT	Akselerometer Pedometer HF		KMI z-score WHO KMI Coles index DXA Hudfoldtykkelse BIA	Konsistent negativ assosiasjon mellom FA og fedme blant barn og unge
(Martinez-Gomez et al., 2010) Hellas, Tyskland, Belgia, Frankrike, Ungarn, Italia, Sverige, Østerrike, Spania (HELENA)	Tverrsnitt	12.5-17.5	2094	ActiGraph GT1M	MHFA >500 cpm	Hudfoldtykkelse KMI Coles index Percentiler 85 og 95	Anbefalinger for FA var assosiert med lavere risiko for overvekt og fedme

HF=Hjertefrekvensregistrering, FA= Fysisk aktivitet, SED= Sedat tid, MHFA= Moderat til hard fysisk aktivitet, HFA= Hard fysisk aktivitet, KMI= Kroppsmasseindeks, DXA= Dual energy X-ray absorptiometry, METs= Metabolsk ekvivalent, CPM= tellinger/minutt, WHO= Verdens helseorganisasjon, IT= Ikke tilgjengelig

3.0 Metode

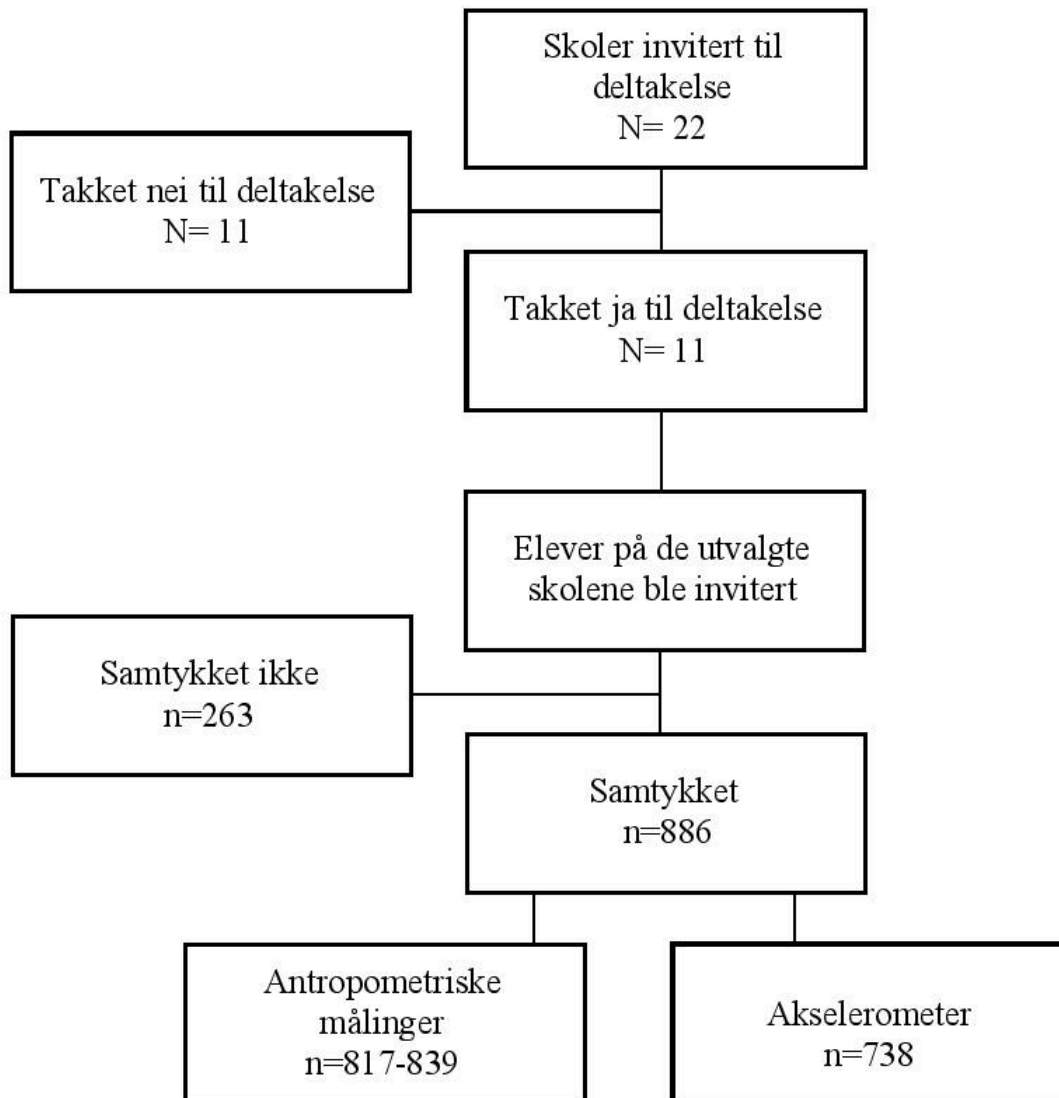
Denne studien er en tverrsnittstudie basert på data fra den randomiserte kontrollerte studien (RCT) ”School in motion” (ScIM). Prosjektet er et samarbeid mellom Norges Idrettshøgskole (NIH), Høgskulen på Vestlandet, Universitetet i Stavanger, Universitetet i Agder, og Regionsenter for barn og unges psykiske helse, Helseregion Øst og Sør. Formålet med prosjektet er å undersøke effekten av økt FA på endring i *fysiske helse, psykiske helse, læring og læringsmiljø* blant elever på 9.trinn og ble utført i skoleåret 2017-2018. Prosjektet er en multisenterstudie der skolene inkluderes på fire ulike testsentre (ved de forskjellige høgskolene/universitetene) og denne studien ble kun basert på tall fra det ene testsenteret. Data ble basert på baselineundersøkelsen som ble gjennomført før intervensjonen startet. Videre presenteres kun metodebeskrivelse relevant for studien.

3.1 Utvalg

Et utvalg 14-åringer fra Akershus fylke ble trukket som et klyngeutvalg med skoler som den primære utvalgsenhet. NIH innhentet oversikt over alle ungdomsskoler i Akershus fylke og foretok tilfeldig utvelgelse av ungdomsskoler som ble invitert.

Før utvelgelse ble ungdomsskoler med mindre enn 30 elever per klasse på 9. trinn ekskludert av praktiske årsaker. Spesialskoler (eks. ungdomsskole for autister, døve eller mottaksskoler) eller privatskoler ble også utelatt. I tillegg ble skoler som allerede tilrettela for et systematisk og integrert tilbud om FA ekskludert. Det gjaldt imidlertid ikke skoler som kun har tilrettelagte aktivitetsdager, skoleturneringer og fjellturer, og som kun i liten grad har et utvidet tilbud om FA. Informasjon om prosjektet og invitasjon til deltakelse gikk gjennom tre ledd. Først ble fylkesmann kontaktet og informert om prosjektet via Fylkesmannsnettet. Deretter ble skolesjef i den enkelte kommune kontaktet og det ble bedt om tillatelse til å invitere skolen. Dersom skolesjefen var positiv ble rektorene ved de utvalgte skolene kontaktet og invitert til å deltakelse i prosjektet. Dersom skolesjef og/eller rektor takket nei, stod det oppført en reserveskole som måtte gjennom samme prosedyre for å bli inkludert. Da rektor takket ja til deltakelse i prosjektet, ble alle i 9. trinn i skoleåret 2017-18 ved de respektive skolene invitert til å delta. Både elever og deres foresatte måtte signere et informert samtykke før de ble inkludert i studien.

Elever som ikke returnerte samtykkeskjemaet eller av andre årsaker ikke deltok (sykdom/tilstand fra foresatte som medførte at eleven ikke kunne testes, trakk seg fra studien o.l.) ble ekskludert. Totalt ble 22 skoler invitert til å delta i prosjektet, hvorav 11 skoler takket ja til deltakelse (figur 3.1). Av totalt 1149 inviterte elever, samtykket 886 elever til å delta i studien. Deltakelsesprosenten ble dermed 77.1%



Figur 3.1: Flytskjema av utvalgsstørrelse fra starten av rekruttering av skoler til endelig deltakerantall i analyse av datafil. N=skoler, n=elever.

3.2 Styrkeberegning

Styrkeberegning ble utført i prosjektet med utgangspunkt i gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå (telling/minutt) som hovedutfallsmål. Det ble lagt til grunn at det var av betydning å kunne påvise eller avvise forskjeller på 7% i fysisk aktivitetsnivå mellom intervensjon- og kontrollgruppe. Styrkeberegningen ble utført som en tosidig beregning med en $\alpha=0.05$ og $1-\beta=0.9$. Det ble beregnet at utvalget måtte bestå av minimum 492 elever i hver gruppe. I tillegg ble det tatt høyde for 20% frafall og derfor ønsket å ha 590 personer i hver intervensjonsarm og rundt 30 skoler totalt med i prosjektet. Det ble ikke foretatt egen styrkeberegning for denne studien.

3.3 Målevariabler

I det følgende avsnittet beskrives målemetoder brukt for å undersøke hovedvariablene fysisk aktivitetsnivå og overvekt og fedme. Variablene ble undersøkt ved bruk av objektive og subjektive målemetoder.

3.3.1 Antropometri

Høyde ble målt til nærmeste 0.1 cm ved bruk av en portabel Seca 217 stadiometer (SECA, GmbH, Hamburg, Tyskland), mens elevene stod oppreist inntil måleinstrumentet uten sko. Elevenes vekt ble målt i lett bekledd (antrekk ble notert) til nærmeste 0.1 kg ved bruk av elektronisk vekt (Seca 899, SECA, GmbH, Hamburg, Tyskland). Livvidde ble målt til nærmeste 0.5 centimeter ved bruk av SECA målebånd (SECA, GmbH, Hamburg, Tyskland). Målebåndet ble plassert midt mellom nederste ribben og øvre hoftekam (ca. 2 cm over navlen) og resultatet ble avlest etter et lett utpust. Elevene stod med armene hengende langs siden, og vekten jevnt fordelt på begge bein. Målinger av livvidde ble gjennomført to ganger. Dersom det var mer enn 1 cm forskjell mellom første og andre målerunde, ble det utført en tredje måling. Alle antropometriske målinger ble gjennomført i et lukket rom og kun testpersonell av samme kjønn var tilstede.

3.3.2 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitetsnivå ble målt ved bruk av ActiGraph akselerometer, modell GT3X+ (ActiGraph, LLC, Pensola, Florida, USA) (figur 3.2). ActiGraph GT3X+ registrerer bevegelse i tre plan (vertikalt, medio-lateralt og anterior-posterior) og filtrerer bort bevegelse som er utenfor normal menneskelig bevegelse. Rådata fra akselerometeret uttrykkes som «telling» og gjenspeiler akselerasjonen sensoren har blitt utsatt for. Hovedvariabelen for FA er telling per minutt (telling/minutt) og gir informasjon om intensiteten av aktiviteter et individ har utført i en viss tidsperiode (Hansen et al., 2015). Dersom et individ har et lavt antall telling/minutt i en definert tidsperiode, betyr det at individet har et lavt gjennomsnittlig aktivitetsnivå. Motsatt vil et høyt antall telling/minutt tilsvare et høyt gjennomsnittlig aktivitetsnivå.



Figur 3.2: *ActiGraph GT3X+ akselerometer.*

3.3.3 Spørreskjema

Spørreskjema ble benyttet som mål på sedat tid. Spørsmålet om skjermtid ble hentet fra Ungdatarapporten (Bakken, 2017) og elevene besvarte hvor mye skjermtid (TV, data, nettbrett og mobil) de hadde i løpet av en vanlig dag. Ett spørsmål ble benyttet for å kartlegge dette (vedlegg 1). Elevene skulle krysse av for ett av syv svaralternativer som varierte fra 1) «Ikke noe tid» til 7) «Mer enn 6 timer».

3.4 Prosedyre for innsamling av data

Innsamling av data foregikk på skolen i skoletiden, i gymsal og klasserom. Innhenting av data ble utført av testpersonell fra NIH (4-5 personer per testdag). Testpersonellet var hovedsakelig stipendiater, faglig ansatte ved Seksjon for Idrettsmedisinske fag, personer med idrettsfaglig mastergrad, i tillegg til master- og bachelorstudenter ved NIH. Før denne studien ble gjennomført ble det utført en pilotstudie for å sikre standardiserte testprosedyrer og rutiner. I tillegg fikk testpersonell fra NIH individuell opplæring i utstyr som skulle brukes, samt en manual med prosedyrebeskrivelse for testene som skulle utføres på testdagene.

Totalt ble 90 minutter per klasse brukt for å gjennomføre alle tester. Alle elever fikk utdelt akselerometer på testdagen og fylte ut spørreskjema på PC (SurveyXact). Elevene brukte ca. 60 minutter på å besvare spørreskjemaet.

Før elevene fikk ta i bruk akselerometret, ble hvert enkelt akselerometer registrert opp mot elevens ID-nummer. Følgende instruksjoner ble gitt:

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

Etter registreringsperioden ble akselerometrene samlet inn av kontaktpersoner ved de ulike skolene og hentet på skolen av NIHs prosjektkoordinator.

3.5 Databehandling

3.5.1 Antropometri

Basert på notater om elevenes antrekk ble vekt trukket fra i analysene. Totalt 0.6 kg ble trukket fra ved ”lett bekledning” (eks. tights og t-skjorte) og 1.0 kg ble trukket fra ved ”tyngre bekledning” (eks. bukse og genser). Klassifisering av undervekt, normalvekt, overvekt og fedme ble basert på Coles index (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007). Grenseverdiene for overvekt og fedme er tilsvarende grenseverdiene for overvekt (KMI 25-30) og fedme (KMI >30) for voksne (≥ 18 år) (vedlegg 2).

3.5.2 Akselerometer

I forkant av utlevering ble hvert akselerometer initialisert av programvaren ActiLife (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA). Oppstartstidspunkt for hvert akselerometer ble igangsatt kl. 06.00 én dag etter elevene fikk utlevert måleren. Data fra akselerometrene ble behandlet ved NIH. Programvaren Kinesoft (<http://www.kinesoft.org>) ble benyttet for å redusere og behandle rådatafiler fra akselerometrene. Alle rådatafiler ble redusert med 10 sekunders lagringsintervaller (epochs). Registreringer mellom 00.00-06.00 ble ekskludert for å unngå at aktivitet i løpet av natten skulle påvirke resultatene (dersom noen av elevene sov med akselerometrene vil det underestimere gjennomsnittlig aktivitetsnivå). Perioder med >20 minutter uten akselerometerregistrering (0-tellinger) ble fjernet før videre analyser, på bakgrunn av antakelse om at eleven hadde tatt av akselerometret.

Etter datareduksjon ble det satt kriterier for at akselerometerregistreingene var gyldige og skulle inngå i statistiske analyser:

- Hver dag måtte minimum bestå av 8 timer akselerometerregistrering
- Alle elever måtte ha minimum 1 gyldig dag med akselerometerregistrering

Før det ble satt kriterium for minimum antall gyldige dager som skulle inngå i analysene, ble det undersøkt om det var forskjeller i gjennomsnittlig aktivitetsnivå (telling/ minutt) mellom elever med ulikt antall gyldige dager med akselerometerregistrering (tabell 3.1). Analysene viste at det ikke var signifikant forskjell i gjennomsnittlig aktivitetsnivå (telling/ minutt) mellom elever med én gyldig dag med akselerometermålinger sammenlignet med elever som hadde 2 eller flere dager. Dette medførte at elever med minimum én gyldig dag inkludert i analysene. Totalt hadde 738 elever minimum én gyldig dag med akselerometerregistreringer (gutter: $n=367$ og jenter $n=371$).

Tabell 3.1: Oversikt over gjennomsnittlig (SD) tellinger/minutt for elever med ulikt antall gyldige dager med akselerometerregistrering.

Dager	Antall (n)	Tellinger/minutt
1	63	588 (309)
2	65	504 (202)
3	100	529 (224)
4	106	513 (190)
5	153	537 (211)
6	151	534 (173)
7	100	528 (184)

Hovedvariabelen for FA er som tidligere nevnt fysisk aktivitetsnivå (gjennomsnittlig tellinger/minutt) og det ble utarbeidet grenseverdier for å definere tid brukt i ulike intensiteter. All aktivitet <100 tellinger per minutt ble definert som sedat tid, mens tellinger mellom 100 og 2000 er minutt representerte LFA. Videre ble moderat FA (MFA) definert som 2000-6000 tellinger/minutt og >6000 tellinger/minutt tilsvarte HFA. Variablene MFA og HFA ble slått sammen til MHFA. For å regne ut hvor mye tid elevene brukte i ulike intensiteter av FA, ble antall minutter i hver intensitet delt på antall gyldige dager med akselerometerregistrering. For å definere hvem som tilfredsstilte anbefalingene for FA ble antall minutter elevene hadde over 2000 tellinger/minutt i løpet av måleperioden summert og deretter dividert på antall gyldige dager med akselerometerregistreringer.

3.6 Spørreskjema

I spørreskjemaet var skjermtid delt inn i ulike kategorier og i analysene ble den kategoriske variabelen omgjort til en kontinuerlig variabel. Kategoriene fikk følgende verdier: «Ingen tid» = 0 timer, «Under en time» = 0,5 timer, «1-2 timer» = 1,5 timer, «2-3 timer» = 2,5 timer «3-4 timer» = 3,5 timer, «4-6 timer» = 5 timer og «Mer enn 6 timer» = 6 timer. Spørsmålene ble summert til en score for å regne ut gjennomsnittlig tid brukt foran en skjerm per dag.

3.7 Statistiske analyser

Alle statistiske analyser ble gjennomført i IBM SPSS Statistics for Macintosh, versjon 24 (IBM, Corp, Armonk, New York, USA) og figurer ble utarbeidet i Excel. Denne studien støtter seg til antakelsen om at en stor utvalgsstørrelse vil medføre normalfordelt gjennomsnitt (sentralgrenseteoremet), og på grunn av at et stort antall elever er inkludert har man antatt at variablene er normalfordelte. Videre har dette medført at det har blitt gjennomført parametriske tester. Deskriptive analyser ble presentert som gjennomsnitt og standardavvik (SD) for kontinuerlige variabler og som prosentandel for kategoriske variabler.

Forskjeller i kontinuerlige variabler (alder, høyde, vekt, KMI og livvidde) mellom gutter og jenter ble analysert ved bruk av uavhengig t-test. For å undersøke forskjeller i aktivitet av ulik intensitet og skjermtid mellom kjønnene ble univariat general linear model (GLM) benyttet. De ulike fysiske aktivitetsvariablene eller skjermtid var avhengige variabler og kjønn var uavhengig variabel. Analysene ble justert for skole (siden det var et clusterutvalg) og brukstid med akselerometeret når tid brukt i ulike intensiteter var avhengig variabel. I analyser av kategoriske variabler (kategorier av KMI fordelt på undervekt, normalvekt, overvekt og fedme) ble kji-kvadrat benyttet for å undersøke forskjeller i andel elever kategorisert som undervektige, normalvektige, overvektige og fete.

I analyser av FA og overvekt ble først univariat GLM benyttet for å undersøke om det var forskjeller i fysisk aktivitetsnivå mellom elever kategorisert som normalvektige og elever kategorisert som overvektige. Før analysen ble den kategoriske KMI-variabelen (undervekt, normalvekt, overvekt og fedme) slått sammen til «normalvekt» (undervekt + normalvekt) og «overvekt» (overvekt + fedme) på grunn av at det var forholdsvis få elever klassifisert som undervektige og forholdsvis få elever kategorisert som fete. I tillegg ble det gjennomført interaksjonsanalyser for å undersøke om det var interaksjon mellom kjønn og overvekt. Det ble laget et interaksjonsledd (kjønn*vektkategori) som ble satt inn i modellen.

Analysen viste at interaksjonsleddet ikke var signifikant ($p=0.7$), noe som medførte at analysen ikke ble stratifisert på kjønn. Avhengig variabel var de ulike intensitetskategoriene, uavhengig variabel var vekt kategorier, kjønn, skole og brukstid med akselerometeret (der det var aktuelt) var justeringsfaktorer.

Logistisk regresjon ble benyttet for å undersøke om det var forskjell i odds for å oppnå anbefalingene for FA mellom elever kategorisert som normalvektige og elever kategorisert som overvektige. Regresjonsanalysen ble justert for skole og kjønn.

Videre ble multippel regresjonsanalyse benyttet for å undersøke sammenhengen mellom FA og KMI og FA og livvidde. Det var ikke signifikant interaksjon mellom KMI og kjønn ($p= 0.9$) eller livvidde og kjønn ($p= 0.8$) og analysen ble derfor ikke stratifisert på kjønn.

Først ble det gjennomført analyser med MHFA eller HFA som avhengige variabler og KMI eller livvidde som uavhengige variabler og analysene ble justert for kjønn, brukstid med akselerometeret og skole.

Deretter ble variablene for tid brukt i MHFA og HFA delt inn i kvartiler, for å undersøke om det var forskjell i KMI og livvidde mellom elever som brukte lite tid og mye tid i MHFA og HFA. Det ble gjennomført en multippel regresjon der KMI eller livvidde var avhengige variabler, kvartiler av MHFA og HFA var uavhengige variabler og analysen ble justert for skole, kjønn og brukstid med akselerometeret. Det var ikke interaksjon mellom kjønn og KMI ($p= 0.4$) og kjønn og livvidde ($p= 0.4$), og kjønn ble dermed brukt som justeringsvariabel.

Til slutt ble multippel regresjonsanalyse benyttet for å undersøke sammenhengen mellom skjermtid (avhengig variabel) og KMI og livvidde (uavhengige variabler). Her ble det heller ikke funnet toveis interaksjon mellom kjønn og de uavhengige variablene, og analysene ble derfor justert for kjønn i tillegg til skole. Univariat GLM ble benyttet for å undersøke forskjeller i skjermtid mellom elever kategorisert som normalvektige og elever kategorisert som overvektige. Det ble justert for kjønn og skole i analysen. Statistisk signifikansnivå i studien ble satt til $p < 0.05$.

3.8 Etiske betraktninger

Forskningsprosjektet denne studien baseres på er utført i tråd med Helsinki-deklarasjonen og ble meldt inn og godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD) (vedlegg 3). Prosjektet falt ikke under Helseforskningsloven og var ikke fremleggingspliktig for Regional etisk komité (REK) (vedlegg 4). På bakgrunn av at elevene var under 18 år og dermed ikke kunne gi gyldig samtykke, signerte foresatte informert samtykke for deltakelse i prosjektet. Foresatte ble godt informert før prosjektet startet via foreldremøter med prosjektledelsen.

Både elever og foresatte ble både skriftlig og muntlig informert om studiens mål, eventuelle ulemper eller ubehag som kunne oppstå, at deltakelse var frivillig og at de til enhver tid kunne trekke seg fra prosjektet uten begrunnelse (vedlegg 5). For å sikre anonymiteten til elevene hadde hver elev et ID-nummer. Det var kun prosjektledelse som hadde tilgang til kobling mellom navn og ID-nummer. All data og ytterligere informasjon ble lagret på dette ID-nummeret.

4.0 Resultater

4.1 Deskriptive data

Deskriptive data av utvalget presenteres i tabell 4.1. Utvalget bestod av 52.6% gutter og 47.4% jenter. Guttene var i gjennomsnitt 3.6 cm høyere (95% KI: -4.6, -2.6), hadde 0.8 lavere KMI (95% KI: -1.2, -0.4) og hadde 1.6 cm større livvidde (95% KI: 0.6, 2.5) sammenlignet med jentene.

Tabell 4.1: Deskriptiv karakteristika av utvalget fordelt på kjønn. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SD) og p-verdi.

Variabel	Gutter	Jenter	p-verdi
Antall (n) ^a	420-441	397-398	
Alder (år)	14.0 (0.3)	14.0 (0.3)	0.2
Høyde (cm)	167.3 (8.2)	163.7 (6.2)	<0.001
Vekt (kg)	54.4 (11.4)	54.1 (8.9)	0.7
KMI (kg/m ²)	19.3 (3,1)	20.1 (2.8)	<0.001
Livvidde (cm)	67.7 (8.4)	66.1 (5.8)	0.002

KMI= Kroppsmasseindeks

^a Enkelte elever manglet data på noen av de antropometriske målingene og antallet (n) vil derfor variere i forhold til hvilken variabel som blir presentert

4.2 Fysisk aktivitetsnivå blant gutter og jenter

Elevene gikk med akselerometeret i gjennomsnitt i 4.5 dager og 8.2 timer per dag. Jentene brukte akselerometeret i gjennomsnitt 1.6 timer mer per dag, sammenlignet med guttene ($p < 0.001$). Guttene hadde i gjennomsnitt et aktivitetsnivå som var 53 tellinger/minutt høyere enn jentene ($p < 0.001$). Dette tilsvarte en forskjell på 10.6% (tabell 4.2). Guttene brukte mer tid i LFA ($p < 0.001$) og HFA ($p < 0.001$) sammenlignet med jentene, men det var ikke signifikant forskjell i sedat tid ($p = 0.09$) eller MHFA ($p = 0.06$) mellom kjønnene. Sekstire prosent av guttene og 58% av jentene oppfylte anbefalingene om 60 minutter MHFA daglig. Denne forskjellen var ikke statistisk signifikant ($p = 0.08$).

Tabell 4.2: Fysisk aktivitetsnivå (telling/minutt) fordelt på kjønn og intensitetsnivå. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE), med 95% konfidensintervall (KI) og p-verdi.

Fysisk aktivitetsnivå	Gutter (n=367)	Jenter (n=371)	Gjennomsnittlig forskjell (95% KI)	p-verdi
Total FA (telling/minutt) ^a	553 (10.7)	500 (10.7)	53 (23.5, 82.2)	<0.001
SED (min/dag) ^b	521 (4.1)	530 (4.0)	- 9 (-20.9, 1.6)	0.09
LFA (min/dag) ^b	171 (1.9)	155 (1.9)	16 (10.8, 21.3)	<0.001
MFA (min/dag) ^b	60 (1.2)	59 (1.1)	1 (-2.3, 4.1)	0.60
HFA (min/dag) ^b	10 (0.4)	7 (0.4)	3 (1.7, 4.0)	<0.001
MHFA (min/dag) ^b	70 (1.4)	66 (1.4)	4 (-0.1, 7.5)	0.06

FA= Fysisk aktivitet SED= Sedat tid, LFA= Lett fysisk aktivitet, MFA= Moderat fysisk aktivitet, HFA= Hard fysisk aktivitet, MHFA= Moderat til hard fysisk aktivitet

^a Justert for skole, ^b Justert for skole og brukstid med akselerometeret

4.3 Skjermtid

Tabell 4.4 viser hvor lang tid elevene i gjennomsnitt brukte foran en skjerm (TV, data, nettbrett og mobil) per dag. Både guttene og jentene brukte i gjennomsnitt 3.3 timer foran skjerm daglig. Det var ikke signifikante forskjeller mellom kjønnene (95% KI: -0.3, 0.1, p=0.2)

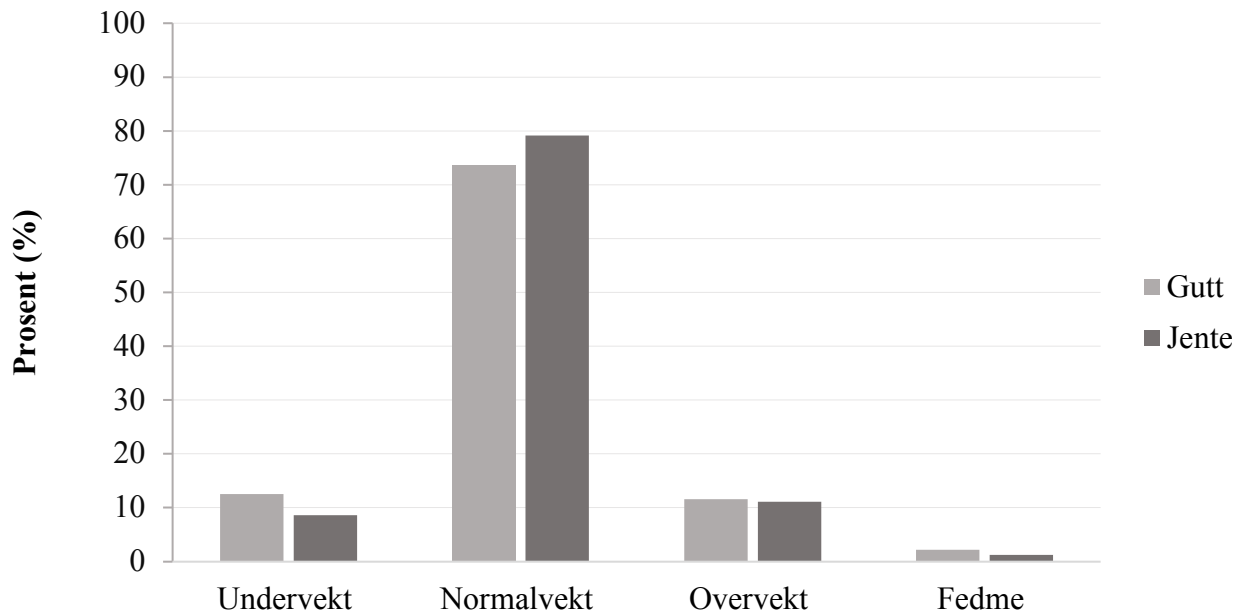
Tabell 4.3: *Oversikt over gjennomsnittlig tid foran skjerm (TV, data, nettbrett og mobil) fordelt på gutter og jenter. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE).*

	Gutter (n= 405)	Jenter (n= 377)
Tid foran skjerm (TV, data, nettbrett, mobil) timer/dag ^a	3.2 (0.07)	3.3 (0.07)

^aJustert for skole

4.4 Forekomst av overvekt og fedme

I utvalget ble 11.6% av guttene klassifisert som overvektige og 2.2% ble definert som fete. Tilsvarende tall for jenter var henholdsvis 11.1% og 1.3% (figur 4.1). I tillegg ble 12.6% av guttene og 8.6% av jentene klassifisert som undervektige. Det var ikke signifikante kjønnsforskjeller i andelen klassifisert som undervektige, normalvektige, overvektig eller fete ($p=0.2$).



Figur 4.1: Prosentandel gutter ($n=414$) og jenter ($n=397$) kategorisert som undervektige, normalvektige, overvektige og fete, basert på Coles index (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000; Cole, Flegal, Nicholls, & Jackson, 2007).

4.5 Fysisk aktivitetsnivå blant normalvektige og overvektige

Det var signifikant forskjell i gjennomsnittlig aktivitetsnivå mellom elever kategorisert som normalvektige og elever kategorisert som overvektige (tabell 4.4). Elever kategorisert som normalvektige hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå på 63 tellinger/minutt, noe som tilsvarte en forskjell på 13.3%. Normalvektige brukte mer tid i MHFA ($p= 0.02$) og HFA ($p<0.001$), sammenlignet med elever kategorisert som overvektige. Det var ikke signifikant forskjell mellom gruppene i de øvrige intensitetene.

Tabell 4.4: Fysisk aktivitetsnivå (telling/minutt), og intensitetsnivå fordelt på normalvektige og overvektige. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE), 95% konfidensintervall (KI) og p-verdi.

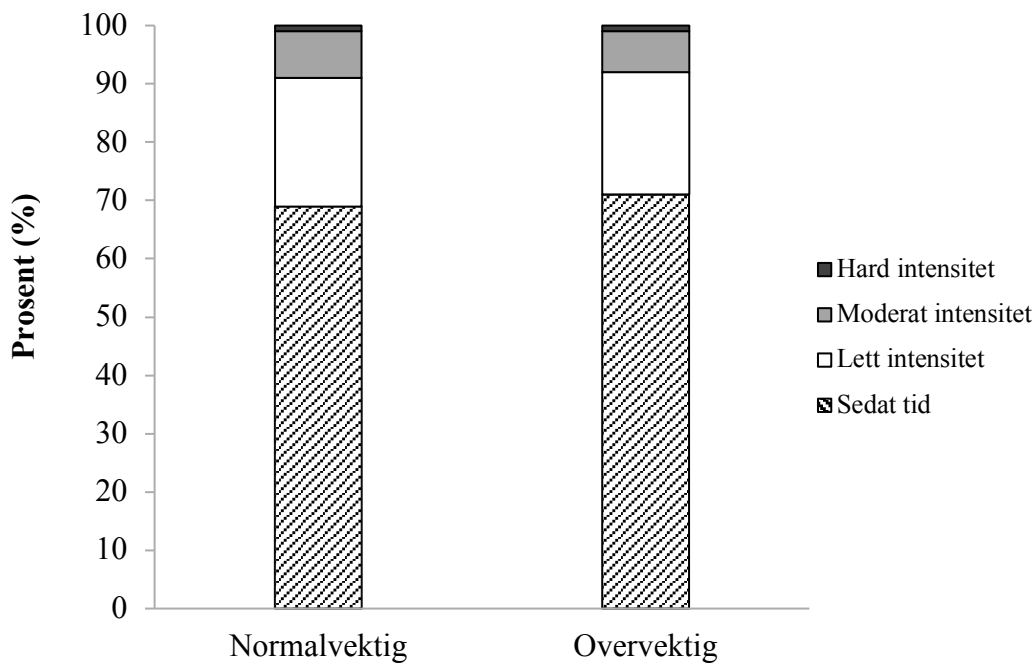
Fysisk aktivitetsnivå	Normalvektig (n= 607)	Overvektig (n= 93)	Gjennomsnittlig forskjell (95% KI)	p-verdi
Total FA ^a (telling/minutt)	535 (8.6)	472 (20.9)	63 (18.6, 106.9)	0.005
SED ^b (min/dag)	525 (3.2)	535 (7.8)	-9 (-25.9, 6.9)	0.3
LFA ^b (min/dag)	164 (1.4)	159 (3.6)	5 (-2.3, 13.1)	0.2
MFA (min/dag) ^b	60 (0.9)	57 (2.2)	3 (-1.4, 8.0)	0.2
HFA (min/dag) ^b	9 (0.3)	5 (0.8)	4 (2.0, 5.3)	<0.001
MHFA ^b (min/dag)	69 (1.1)	62 (2.7)	7 (1.2, 12.5)	0.02

FA=Fysisk aktivitet, SED= Sedatid, LFA= Lett fysisk aktivitet, HFA= Hard fysisk aktivitet, MHFA= Moderat til hard fysisk aktivitet

^a Justert for skole og kjønn

^b Justert for ^a samt brukstid med akselerometret og kjønn

Figur 4.2 viser prosentandel av dagen som ble brukt på aktivitet av ulik intensitet, basert på antall minutter akselerometeret ble brukt per dag. Både elever kategorisert som normalvektige og elever kategorisert som overvektige brukte mesteparten av dagen stillesittende (ca. 70%) og kun en liten prosentandel av dagen ble brukt på aktiviteter av moderat (ca. 7,5%) og hard intensitet (ca. 1%).



Figur 4.2: Prosentandel av dagen (basert på antall minutter akselerometeret ble brukt) i aktivitet av ulik intensitet, fordelt på normalvektige og overvektige

4.6 Sammenheng mellom fysisk aktivitet, kroppsmasseindeks og livvidde

Det var en signifikant negativ sammenheng mellom MHFA og livvidde ($\beta = -0.3$, 95% KI: -0.6, -0.1 $p = 0.01$) og HFA og livvidde ($\beta = -0.1$, 95% KI: -0.2, -0.1, $p < 0.001$). Resultatene indikerte at ved én enhets økning i MHFA (1 min), ble gjennomsnittlig livvidde redusert med -0.3 cm. Tilsvarende analyser ble utført med KMI som uavhengig variabel. Det var en signifikant negativ sammenheng mellom HFA og KMI ($\beta = -0.06$, 95% KI: -0.09, -0.03, $p < 0.001$), mens det ikke var signifikant sammenheng mellom MHFA og KMI ($\beta = -0.008$, 95% KI: -0.02, 0.001, $p = 0.08$).

Videre ble utvalget delt opp i kvartiler basert på MHFA eller HFA for å undersøke om det var forskjell i KMI og livvidde mellom elever som brukte lite tid og mye tid i MHFA eller HFA. Tid brukt i MHFA eller HFA delt i fire kvartiler, hvor 1. kvartil inkluderte de 25% som hadde minst tid i MHFA eller HFA, mens 4. kvartil inkluderte de 25% som hadde mest tid i MHFA eller HFA (tabell 4.6). Elever i 4. kvartil av MHFA brukte over en time mer per dag i denne intensiteten sammenlignet med elever i 1. kvartil. Tilsvarende tall for HFA viste at elever i 4. kvartil brukte 18 minutter mer i denne intensiteten per dag, sammenlignet med elever i 1. kvartil.

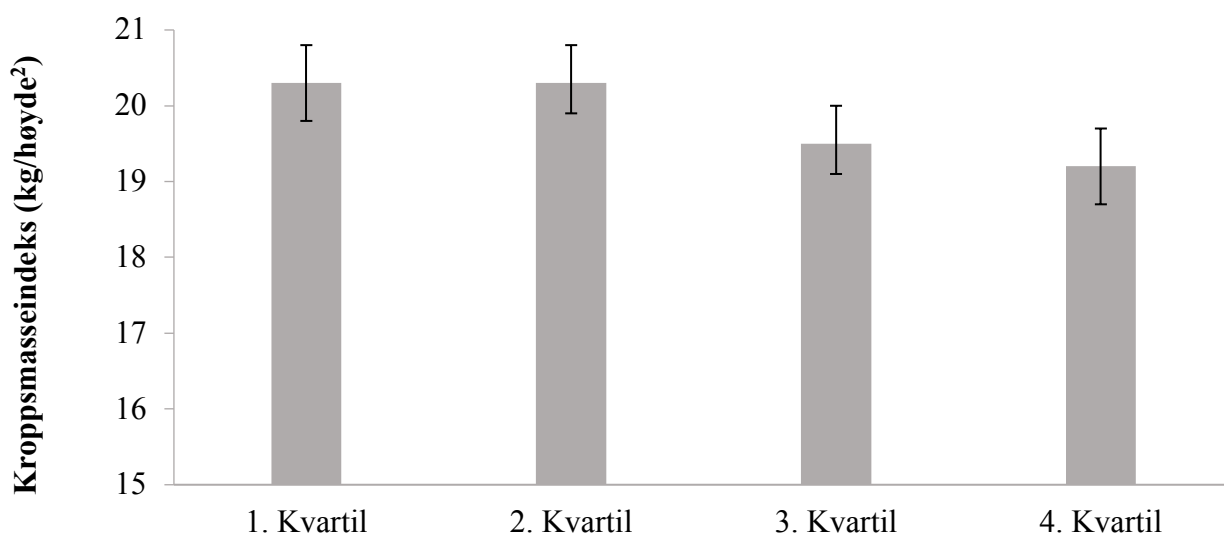
Tabell 4.5: Gjennomsnittlig tid per dag brukt i kvartiler av moderat til hard fysisk aktivitet og hard fysisk aktivitet. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SD).

	MHFA (min/dag)	HFA (min/dag)
1. Kvartil	38 (8.6)	2 (0.9)
2. Kvartil	58 (4.4)	5 (0.9)
3. Kvartil	75 (5.7)	9 (1.7)
4. Kvartil	104 (18.5)	20 (7.3)

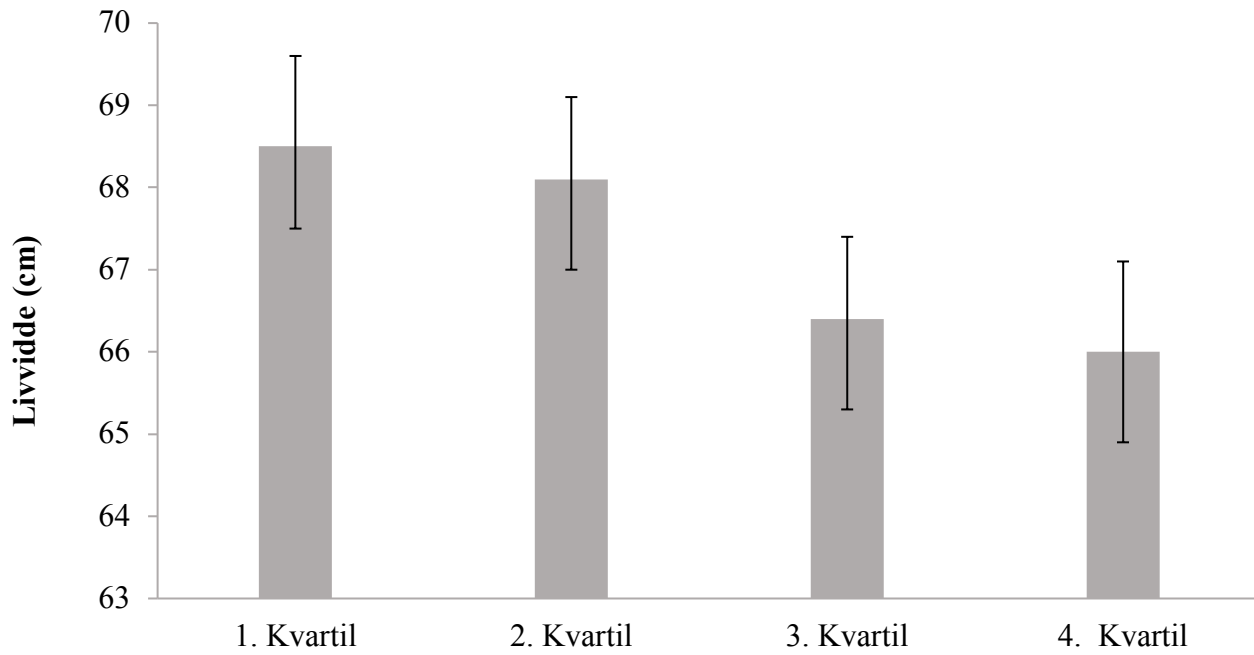
MHFA = Moderat til hard fysisk aktivitet, HFA = hard fysisk aktivitet

Regresjonsanalyse viste en signifikant negativ sammenheng mellom livvidde og kvartiler av MHFA ($\beta = -0.6$, 95% KI: -1.1, -0.09, $p = 0.02$) og livvidde og kvartiler av HFA ($\beta = -1.0$, 95% KI: -1.5, -0.6, $p < 0.001$). Tilsvarende var det signifikant forskjell i KMI mellom kvartiler av HFA ($\beta = -0.5$, 95% KI: -0.7, -0.3, $p < 0.001$). Det var ikke signifikant forskjell i KMI mellom kvartiler av MHFA ($\beta = -0.2$, 95% KI: -0.4, 0.03, $p = 0.09$).

Figur 4.3 og 4.4 viser gjennomsnittlig KMI og livvidde blant elever som brukte minst tid i HFA sammenlignet med elever som brukte mest tid i HFA. Elever i 1. kvartil av HFA hadde i gjennomsnitt 2.6 cm større livvidde og 1.3 høyere KMI enn elever i 4. kvartil av HFA. Tilsvarende tall for MHFA viste at elever i 1. kvartil i gjennomsnitt hadde 1.3 cm større livvidde og 0.5 høyere KMI enn elever i 4. kvartil.



Figur 4.3: Gjennomsnittlig KMI i ulike kvartiler av HFA ($n = 717$). Feilfeltene viser 95% KI. 1. Kvartil inkluderte de 25% som hadde minst tid i HFA, mens 4. Kvartil inkluderte de 25% som hadde mest tid i HFA. Analysene ble justert for skole og kjønn.



Figur 4.4: Gjennomsnittlig livvidde i ulike kvartiler av HFA ($n=716$). Feilfeltene viser 95% KI. 1. Kvartil inkluderte de 25% som hadde minst tid i HFA, mens 4. Kvartil inkluderte de 25% som hadde mest tid i HFA. Analysene ble justert for skole og kjønn.

4.7 Normalvektige og overvektige som oppnår anbefalingene for fysisk aktivitet

Av totalutvalget var det 62% av de normalvektige og 51.6% av elever klassifisert som overvektige som tilfredsstilte anbefalingene for FA. Justert for kjønn viste en logistisk regresjonsanalyse at det var signifikant forskjell i odds for å oppnå anbefalinger for FA for elever kategorisert som normalvektige sammenlignet med elever kategorisert som overvektige (95% KI: 0.4, 1.0). Normalvektige hadde 40% høyere odds for å oppnå anbefalingene for FA sammenlignet med overvektige.

Tabell 4.6: Odds ratio, 95% konfidensintervall (KI) og p-verdi for andelen normalvektige og overvektige som oppnår anbefalingene for fysisk aktivitet.

	Odds ratio (95% KI)	p-verdi
Kjønn ^a		
Gutt	1	
Jente	0.8 (0.5, 1.0)	0.2
KMI ^a		
Normalvektige ^b	1	
Overvektige ^b	0.6 (0.4, .09)	0.04

KMI=Kroppsmasseindeks

^a Modellen er justert for skole

^b Basert på Coles index (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007)

4.8 Skjermtid og overvekt

Regresjonsanalyse viste en signifikant positiv sammenheng mellom skjermtid og KMI ($\beta = 0.04$, 95% KI: 0.005, .0.07, $p = 0.03$) og skjermtid og livvidde ($\beta = 0.02$, 95% KI: 0.005, 0.03, $p = 0.008$). Tabell 4.7 viser hvor mange timer per dag elever kategorisert som normalvektige og elever kategorisert som overvektige i gjennomsnitt brukte foran en skjerm. Elever kategorisert som overvektige brukte i gjennomsnitt 18 minutter mer tid foran skjerm per dag sammenlignet med elever kategorisert som normalvektige (95% KI: 0.05, 0.6, $p = 0.02$).

Tabell 4.7: Oversikt over gjennomsnittlig tid foran skjerm (TV, data, nettbrett og mobil) fordelt på normalvektige og overvektige. Verdier er presentert som gjennomsnitt (SE).

	Normalvektige (n= 644)	Overvektige (n= 99)
Tid foran skjerm (TV, data, nettbrett, mobil) timer/dag ^a	3.3 (0.06)	3.6 (0.1)

^aJustert for skole og kjønn

5.0 Diskusjon

5.1 Oppsummering av resultater

Formålet med studien var å beskrive utvalgets fysiske aktivitetsnivå og undersøke sammenhengen mellom objektivt målt FA, KMI, livvidde og skjermtid.

Hovedfunn i studien viste at guttene hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå enn jentene. Det var imidlertid ikke signifikant forskjell mellom jenter og gutter ved undersøkelse av tid brukt på sedate aktiviteter eller tid brukt i MHFA. Rundt 60% av utvalget tilfredsstilte anbefalingene om 60 minutter MHFA per dag, og det var ingen signifikante forskjeller mellom kjønnene.

Da man undersøkte forskjeller i aktivitetsnivå mellom elever kategorisert som normalvektige og overvektige, hadde elever kategorisert som normalvektige et signifikant høyere aktivitetsnivå og brukte signifikant mer tid i MHFA og HFA sammenlignet med elever kategorisert som overvektige. Både normalvektige og overvektige brukte mesteparten av dagen stillesittende, og kun en liten andel av dagen ble brukt på aktiviteter av moderat til hard intensitet, eller hard intensitet.

Ved undersøkelse av sammenhengen mellom FA og overvekt viste analysene videre at både MHFA og HFA var negativt assosiert med livvidde. Imidlertid var det bare HFA som var negativt assosiert med KMI. I analyse av kvartiler av MHFA og HFA, viste resultatene at de 25% av utvalget som brukte mest tid i MHFA hadde over en time mer per dag i denne intensiteten sammenlignet med de 25% som brukte minst tid i MHFA. Tilsvarende tall for HFA var at elevene i 4. kvartil brukte 18 minutter i denne intensiteten per dag sammenlignet med elever i 1. kvartil. Det var signifikant negativ assosiasjon mellom livvidde og kvartiler av MHFA og HFA. Kun kvartiler av HFA var negativt assosiert med KMI. Normalvektige hadde 40% høyere odds for å oppnå anbefalingene for FA, sammenlignet med overvektige.

Skjermtid var positivt assosiert med KMI og livvidde, og elever kategorisert som overvektige brukte signifikant mer tid foran en skjerm per dag, sammenlignet med elever kategorisert som normalvektige.

5.2 Resultatdiskusjon

5.2.1 Fysisk aktivitetsnivå

Resultatene fra vår studie viste at 14-årige gutter og jenter hadde et gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå på henholdsvis 553 tellinger/minutt og 500 tellinger per minutt. Det er høyere enn hva som har blitt rapportert blant jevnaldrende i andre studier (Grydeland et al., 2013; Kolle et al., 2012).

I UngKan2 hadde 15-årige gutter et gjennomsnittlig aktivitetsnivå på 492 tellinger/minutt, mens jenter hadde et gjennomsnittlig aktivitetsnivå på 420 tellinger/minutt (Kolle et al., 2012). Sammenlignet med 15-årige gutter i UngKan2 hadde guttene i vårt utvalg et gjennomsnittlig aktivitetsnivå som var 12.4% høyere. Jentene i vårt utvalg hadde et aktivitetsnivå som var 19% høyere, sammenlignet med 15-årige jenter i UngKan2. Ved sammenligning med yngre aldersgrupper, viste en intervensjonsstudie (kalt HEalth in Adolescence, HEiA) som undersøkte 700 norske 11-åringer at det gjennomsnittlige aktivitetsnivået til gutter før intervensjonen startet var 549 tellinger/minutt i kontrollgruppen og 488 tellinger/minutt i intervensjonsgruppen. Tilsvarende tall for jentene var 478 tellinger/minutt i kontrollgruppen og 464 tellinger/minutt i intervensjonsgruppen (Grydeland et al., 2013). Guttene i vårt utvalg hadde et aktivitetsnivå som var tilsvarende 11-årige gutter i kontrollgruppen og 4.6% høyere enn guttene i intervensjonsgruppen. Tilsvarende hadde jentene i vårt utvalg 13.3% høyere aktivitetsnivå enn kontrollgruppen og 7.8% høyere aktivitetsnivå enn intervensjonsgruppen, sammenlignet med 11-årige jenter i UngKan2. Både UngKan2 og HEiA benyttet samme akselerometermodell, grenseverdier for FA og metode for datareduksjon som i vår studie. Ved sammenligning med overnevnte studier i Norge antyder våre funn av det fysiske aktivitetsnivået er forholdsvis stabilt fra 11-14 års alder, men reduseres noe ved 15 års alder.

Når vi sammenligner aktivitetsnivået i vår studie med andre internasjonale studier, er ikke funnene like klare (Riddoch et al., 2004; Riddoch et al., 2007). The European Youth Heart Study (EYHS) inkluderte 2185 barn i alderen 9 og 15 år fra Danmark, Portugal, Estland og Norge. Resultatene fra studien viste at 15-årige gutter i Norge (fra Oslo) hadde et gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå på 654 tellinger/minutt og 15-årige jenter hadde et gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå på 553 tellinger/minutt (Riddoch et al., 2004). En annen studie inkluderte 5595 11-åringer fra det tidligere fylket Avon i sørvest England. Studien viste at medianen for det gjennomsnittlige aktivitetsnivået blant 11-årige gutter var 644 tellinger/minutt og tilsvarende var medianen for gjennomsnittlig aktivitetsnivå for jentene 529

tellinger/minutt. Det er mulig at forskjellen fra våre funn kan skyldes at de to overnevnte studiene benyttet en eldre akselerometermodell (ActiGraph MTI 7164). En studie som sammenlignet ulike generasjoner av ActiGraph viste at eldre generasjoner overestimerer det fysiske aktivitetsnivået sammenlignet med nyere generasjoner (Grydeland, Hansen, Ried-Larsen, Kolle & Anderssen, 2014).

Guttene i vårt utvalg hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå enn jentene, noe som er et av de mest vanlige funnene i fysisk aktivitets epidemiologi (Cooper et al., 2015; Guinhouya et al., 2013; Kolle et al., 2012). Vi fant imidlertid ikke kjønnsforskjeller i tid brukt i MHFA i denne studien. Dette er av interesse da de fleste andre studier har rapportert at gutter bruker mer tid i MHFA enn jenter (Cooper et al., 2015; Guinhouya et al., 2013; Kolle et al., 2012). På den andre siden er det også studier som har rapportert at jenter er mer aktive enn gutter. En studie fra Sverige rapporterte at blant ungdommer i alderen 14-16 år, så hadde jentene 30% høyere odds for å oppfylle anbefalingene for FA sammenlignet med guttene (Ortega, Ruiz, Hurtig-Wennlof & Sjoström, 2008). Det kan spekuleres i om kjønnsforskjeller i FA er aldersbestemt og at kjønnsforskjellene blant barn og unge reduseres med økende alder eller modenhet (Craggs, Corder, van Sluijs & Griffin, 2011). Imidlertid er det behov for flere studier som undersøker det fysiske aktivitetsnivået blant barn over flere år, for å få et klarere bilde av hvordan utviklingen i aktivitetsmønsteret endres over tid.

Prosentandelen gutter og jenter som oppfylte anbefalingene for FA i vår studie var høyere enn hva som har blitt rapportert i andre studier (Cooper et al., 2015; Guinhouya et al., 2013; Kolle et al., 2012). Data fra ICAD viste at det var store forskjeller i fysisk aktivitetsnivå mellom ulike land og regioner (Cooper et al., 2015). Det ble benyttet andre grenseverdier for MHFA og metode for datareduksjon sammenlignet med vår studie. Grenseverdiene for MHFA i ICAD studien var 2296 tellinger/minutt, som er høyere en grenseverdiene vi benyttet. Det vil medføre betydelige forskjeller i aktivitetsutfall, herunder tid brukt i MHFA. En annen forskjell var at 60 sekunders epoch ble benyttet i ICAD, sammenlignet med 10 sekunders epoch i denne studien. På bakgrunn av barns spontane aktivitetsmønster med korte bolker av høy intensitet, kan en lang epoch lengde resultere i underestimering av MHFA og HFA (Edwardson & Gorely, 2010).

Tall fra UngKan2 viste at 58.1% av 15-årige gutter og 43.2% av 15-årige jenter oppfylte anbefalingene for FA (Kolle et al., 2012). Det kan være flere årsaker til denne forskjellen, i tillegg til det som allerede er nevnt. Skolene i dette prosjektet er en del av en intervensjonsstudie, og skulle etter baselinetesting starte opp en intervensjon som inkluderte flere timer FA og kroppsøving i løpet av skoleuken. Det kan være at lærere, foresatte og elever i utgangspunktet var positive til å utøve FA, og muligens også at de dermed hadde et høyere aktivitetsnivå enn andre jevnaldrende. En annen mulig årsak til at elevene i vårt utvalg var mer aktive, kan skyldes forskjeller i utvalget. Et av målene med UngKan2 var å undersøke forskjell i FA mellom etnisk norske og innvandrere, og det var derfor inkludert en høy andel innvandrere. Resultatene fra Oslo- delen av utvalget i UngKan2 viste at det var forskjell i aktivitetsnivå mellom barn med ulik bakgrunn. Blant 15-årige jenter viste dataene at det var 63.3% av elevene med vestlig bakgrunn tilfredsstilte anbefalingene for FA, mens tilsvarende tall for jenter med ikke-vestlig bakgrunn av 29.4%. Det ble ikke foretatt analyser av hvor stor andel ikke-vestlige elever som var med i utvalget vårt, men tall fra 2017 viste at det var flere innvandrere i Oslo (33.1%) sammenlignet med i Akershus (20.5%) (Statistisk sentralbyrå, 2018). Det er derfor grunn til å tro at andelen innvandrere i denne studien er mindre, og at det kan være årsaken til at andelen som tilfredsstillte anbefalingene for FA er noe høyere.

Resultatene i vår studie viste at 40% av utvalget ble kategorisert som fysisk inaktive. Det er antydning at ungdomstiden er en periode som danner grunnlag for fysisk aktivitetsatferd senere i livet, og det er mulig at forbedring av det fysiske aktivitetsnivået i ungdomsalder vil være av betydning for å fremme helse i voksen alder (Telama et al., 2014). Offentlige helsemyndigheter bør derfor igangsette intervensjoner med hensikt å øke det fysiske aktivitetsnivået blant ungdom. I tillegg bør skoler, idrettslag og andre aktivitetsarenaer hvor ungdom befinner seg (eks. treningssentre) tilrettelegge for et variert aktivitetstilbud, som fordrer til økt FA.

5.2.2 Forekomst av overvekt og fedme

Basert på Coles index viste resultatene i vår studie at det var en lavere andel kategorisert som overvektige og fete sammenlignet med data fra andre norske studier (Folkehelseinstituttet, 2016; HUNT Forskningscenter, 2011; Kolle et al., 2012). Totalt sett ble en forholdsvis lav andel av vårt utvalg kategorisert som overvektige. Når man har undersøkt forskjeller i overvektsprevalens blant ulike regioner i Norge, har tall fra sesjonsdata vist at det er forskjeller i forekomst av overvekt og fedme blant ulike geografiske beliggenheter (Folkehelseinstituttet, 2018). For eksempel viste tall fra 2015 at 17-åringer i Akershus fylke hadde lavere forekomst (18.2%) av overvekt (inkludert fedme) sammenlignet med 17-åringer i Møre og Romsdal (25.2%). Derfor kan det spekuleres i om noe av forskjellen i overvektsprevalens sammenlignet med vår studie kan komme av at et av studiene (Ung-HUNT3) kun inkluderte ungdommer fra Nord-Trøndelag. Imidlertid ble tallene fra sesjonsdata basert på selvrapportert høyde og vekt, og det vil derfor være utfordrende å avgjøre om geografisk beliggenhet er av betydning for forskjeller i overvektsprevalens. Flere studier har vist at barn og unge underestimerer vekt ved selvrapportering og at jenter underestimerer vekt oftere enn gutter (Sherry, Jefferds & Grummer-Strawn, 2007). I tillegg kan misoppfatning av egen vekt påvirke selvrapportering (Mikolajczyk, Maxwell, El Ansari, Stock, Petkeviciene & Guillen-Grima, 2010; Sarafrazi, Hughes, Borrud, Burt & Paulose-Ram, 2014).

Det finnes få studier i Norge som har undersøkt overvektsprevalens blant barn og unge ved bruk av objektive målemetoder. Når man sammenligner våre resultater med andre norske studier som har benyttet objektive målemetoder, viser data fra 15-åringer i UngKan2 i samsvar med vår studie, at det ikke var forskjeller i overvektsprevalens blant guttene og jentene (Kolle et al., 2012). Derimot ble det observert høyere forekomst av overvekt blant jenter i yngre aldersgrupper i UngKan2 og i Barnevekststudien (Folkehelseinstituttet, 2016; Kolle et al., 2012). I Ung-HUNT3 var det høyere forekomst av overvekt (inkludert fedme) blant guttene (Folkehelseinstituttet, 2016). Samlet antyder resultatene fra vår studie og de overnevnte studiene at det er en forholdsvis jevn stigning av overvektsprevalens fra barndommen til ungdomsalder (Folkehelseinstituttet, 2016; HUNT Forskningscenter, 2011; Kolle et al., 2012). Videre kan det tyde på at denne økningen foregår raskere hos jenter enn hos gutter frem til ungdomsalder, for så å øke noe hos guttene. Imidlertid kan det være at kjønnsforskjellene i overvektsprevalensen kan forklares av at KMI ikke justerer for pubertet, og det er derfor utfordrende å sammenligne forekomst av overvekt og fedme på tvers av ulike aldersgrupper (Rolland-Cachera, 2011).

5.2.3 Sammenheng mellom fysisk aktivitet, kroppsmasseindeks og livvidde

Elever kategorisert som normalvektige hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå enn elever kategorisert som overvektige. På tross av at data på forholdet mellom FA og overvekt har vært inkonsistent, antyder de fleste studiene i samsvar med vår studie at det er en invers assosiasjon mellom totalt fysisk aktivitetsnivå og overvekt og fedme (Cooper et al., 2015; Ekelund et al., 2012; Jimenez-Pavon et al., 2010). I likhet med vår studie, benyttet ICAD Coles index for å kategorisere overvekt og fedme. Overvekt og fedme var konsistent assosiert med lavere totalt fysisk aktivitetsnivå i eldre aldersgrupper, med unntak av de yngste aldersgruppene (2-6 år) (Cooper et al., 2015). I oversiktsartikkelen til Jimenez-Pavón og medarbeidere ble det benyttet mange ulike målemetoder for å definere overvekt og fedme, og det var noe variasjon i resultater. Samlet indikerte studiene at det var en sammenheng mellom totalt fysisk aktivitetsnivå og overvekt (Jimenez-Pavon et al., 2010).

Imidlertid har enkelte andre internasjonale studier (EYHS) benyttet mer presise mål på totalt kroppsfett enn i vår studie, og antydnet at det ikke er sammenheng mellom totalt fysisk aktivitetsnivå og overvekt (Ekelund et al., 2004; Ruiz, Rizzo, Hurtig-Wennlof, Ortega, Warnberg & Sjostrom, 2006). I den ene EYHS studien, som inkluderte 780 9-10 åringer fra Sverige og Estland, ble sum av 5 målinger av hudfoldtykkelse (triceps, biceps, subscapular, supraillac og legg) benyttet som mål på totalt kroppsfett (Ruiz et al., 2006). I den andre EYHS studien, som undersøkte 1292 9- og 10 åringer fra Danmark, Portugal, Norge og Estland, ble både sum av 5 målinger av hudfoldtykkelse og Coles index benyttet som mål på totalt kroppsfett (Ekelund et al., 2004). Resultatene fra sistnevnte studie viste ingen assosiasjon mellom FA og kroppsfett da kroppsfett ble definert som KMI (Ekelund et al., 2004). På bakgrunn av at EYHS studiene benyttet mer presise mål på kroppsfett enn i vår studie og ikke fant sammenheng mellom totalt fysisk aktivitetsnivå og overvekt, er det mulig at våre funn bør tolkes med varsomhet.

Når det gjelder tid i ulike intensiteter, brukte normalvektige signifikant mer tid i MHFA og HFA sammenlignet med overvektige. Flere andre studier har rapportert lignende funn (Belcher, Berrigan, Dodd, Emken, Chou & Spuijt-Metz, 2010; Janssen & LeBlanc, 2010; Katzmarzyk et al., 2015a; Martinez-Gomez et al., 2010). En studie av 5 500 barn i 12-års alder viste en sterk negativ assosiasjon mellom MHFA og kroppsfett målt ved bruk av DXA (Ness et al., 2007). Blant gutter var det 50% mindre sjanse for å ha fedme blant deltakere som brukte mer enn 14 minutter per dag i MHFA og blant jenter var det 50% mindre sjanse for å ha fedme blant

deltakere som brukte over 19 minutter i MHFA daglig. EYHS studien (fra Sverige og Estland) viste at barn som utførte >40 minutter HFA daglig, hadde lavere kroppsfett enn barn som utøvde 10-18 minutter HFA daglig (Ruiz et al., 2006). Selv om det ble benyttet andre målemetoder for totalt kroppsfett i vår studie, viste våre resultater at det var en sterk negativ sammenheng mellom tid brukt i MHFA og HFA og livvidde. Gjennomsnittlig forskjell i livvidde mellom elever i 1. kvartil og 4. kvartil av HFA var 2.6 cm, og tilsvarende var det 1.3 cm forskjell i livvidde mellom 1. kvartil og 4. kvartil av MHFA.

Andre studier har også rapportert at det er forskjell i livvidde mellom barn og unge som bruker mye tid og lite tid i MHFA. Ekelund og medarbeidere rapporterte at objektivt målt MHFA var negativt assosiert med flere kardiovaskulære risikofaktorer (livvidde, systolisk blodtrykk, fastende triglyserider, HDL-kolesterol og insulin) blant 20 871 barn i alderen 4-18 år, i en samlet dataanalyse av 14 studier (Ekelund et al., 2012). Videre viste resultatene fra studien at gjennomsnittlig forskjell i livvidde mellom deltakere i nederste og øverste kvartil av MHFA var 5.6 cm.

Studier utført på den voksne befolkning viser at hver 5-cm økning i livvidde er assosiert med en økt relativ risiko på 17% og 13% for dødelighet for henholdsvis kvinner og menn (Pischoon et al., 2008). I forhold til våre funn kan det indikere at dersom den gjennomsnittlige forskjellen i livvidde vedvarer inn i voksen alder kan det medføre en viss helserisiko, ettersom livvidde er lineært assosiert med dødelighet i voksen alder (Jacobs et al., 2010; Pischoon et al., 2008). Imidlertid indikerte våre funn at en 10 minutters økning i MHFA per dag ville medføre en gjennomsnittlig reduksjon i livvidde på 1 cm. Sett i et folkehelseperspektiv kan dette være av stor betydning. Resultatene fra vår studie indikerer, i samsvar med andre studier, at det bør rettes fokus på å øke tid i MHFA og HFA for å forebygge overvekt og fedme blant ungdom.

I analyser av MHFA og KMI og HFA og KMI ble det kun funnet en signifikant negativ sammenheng mellom HFA og KMI. Ettersom vi fant en sammenheng mellom MHFA og livvidde, men ikke MHFA og KMI, kan forskjellen skyldes at KMI ikke gir informasjon om kroppssammensetning og er et mindre presist mål på totalt kroppsfett enn livvidde (Bibiloni et al., 2013; Daniels, 2009; Rolland-Cachera, 2011; Savva et al., 2000).

Elever kategorisert som normalvektige hadde høyere odds for å oppnå anbefalingen for FA sammenlignet med elever kategorisert som overvektige. Andre studier har rapportert lignende resultater. HELENA studien undersøkte 2049 europeiske ungdommer (12.5-17.5 år) og viste at 42% av normalvektige møtte anbefalingene for FA, sammenlignet med 38% og 32% blant henholdsvis overvektige og fete (Martinez-Gomez et al., 2010). HELENA studien benyttet i likhet med vår studie et tverrsnittdesign og det vil derfor medføre tvil om det er overvekt som fører til fysisk inaktivitet, eller fysisk inaktivitet som fører til overvekt.

5.2.4 Sammenheng mellom skjermtid, kroppsmasseindeks og livvidde

Analysene i vår studie viste en positiv assosiasjon mellom skjermtid, KMI og livvidde. En times økning i skjermtid per dag økte gjennomsnittlig KMI med 0.04 og gjennomsnittlig livvidde med 0.02 cm. Elever kategorisert som overvektige brukte 18 minutter mer per dag foran en skjerm sammenlignet med elever kategorisert som normalvektige.

Økt tid foran TV, PC, videospill og annen medieeksponering blant barn og unge har blitt forbundet med negative helseutfall, slik som å føre til overvekt (Common Sense Media, 2013; WHO, 2016). Enkelte studier finner ingen assosiasjon mellom skjermtid og overvekt (Hendrix, Carroll & Downs, 2014; Hume, Singh, Brug, Mechelen & Chinapaw, 2009; Wake, Hesketh & Waters, 2003), men de aller fleste studier har konsistent vist at skjermtid (målt som TV-titting) er direkte forbundet med overvekt og fedme blant barn og unge (Coombs & Stamatakis, 2015; Katzmarzyk et al., 2015b; Rey-Lopez et al., 2008; Tremblay et al., 2011). En metaanalyse av studier som har undersøkt forholdet mellom skjermtid (målt som TV-titting) og overvekt og fedme viste at 1 times økning i TV-titting per dag tilsvarte en 13% økning i risiko for overvekt og fedme (Zhang, Wu, Zhou, Lu & Mao, 2016). I tillegg ble det funnet et lineært forhold mellom TV-titting og risiko for barndomsfedme.

Bakenforliggende årsaker til at TV-titting er forbundet med overvekt har blitt foreslått å være redusert fysisk aktivitetsnivå, økt inntak av usunn mat, økt sedat atferd, eksponering for matreklamer og redusert søvntid (Zhang et al., 2016). En studie fant en sterkere assosiasjon mellom TV-titting og vektøkning da programmene inkluderte reklamer, sammenlignet med da TV-tittingen ble avgrenset til programmer uten reklame (Zimmerman & Bell, 2010). Andre har foreslått at assosiasjonen mellom TV-titting og overvekt ikke nødvendigvis kommer av at man sitter i ro, men av at inntaket av usunn mat øker samtidig som man ser på TV (Boulos, Vikre, Oppenheimer, Chang & Kanarek, 2012). Når det gjelder antakelsen om at TV-titting medfører

reduksjon i fysisk aktivitetsnivå, viste imidlertid en studie at FA og TV-titting var assosiert med overvekt uavhengige av hverandre og antydte at forebyggende tiltak mot fedme muligens bør rettes mot TV-titting og FA separat (Ekelund et al., 2006).

Resultatene fra vår studie indikerer i samsvar med overnevnte studier at restriksjon av skjermtid kan være en viktig forebyggende strategi mot overvekt og fedme. I stedet for å bruke tid foran skjerm, bør det rettes fokus mot å øke tid i MHFA og HFA.

Til tross for at vi fant en sammenheng mellom skjermtid og overvekt, fant vi ingen assosiasjon mellom objektivt målt sedat tid og overvekt. Det er i samsvar med flere andre studier (Coombs & Stamatakis, 2015; Ekelund et al., 2012; Katzmarzyk et al., 2015a; Mitchell et al., 2009; Steele, van Sluijs, Cassidy, Griffin & Ekelund, 2009). Det kan være flere årsaker til mangelen på assosiasjonen mellom objektivt registrert sedat tid og fedme. Det er mulig at en av årsakene kan skyldes måleinstrumentets egenskaper (f. eks. at akselerometre kan klassifisere ståing som sedat atferd) (Hart, Ainsworth & Tudor-Locke, 2011). En annen mulig forklaring er at så lenge barn og unge utøver tilstrekkelig aktiviteter av moderat til hard intensitet, påvirker ikke forlenget sedat tid risiko for overvekt og fedme (Ekelund et al., 2012; Katzmarzyk et al., 2015a). Videre kan det spekuleres i om andre grenseverdier enn de vi benyttet i vår studie hadde vært bedre egnet for å klassifisere sedat tid. Imidlertid viste en kalibreringsstudie av ulike grenseverdier for sedat tid blant barn at 100 tellinger/minutt klassifiserte sedat tid mer nøyaktig enn >100 tellinger/minutt (Kim, Lee, Peters, Gaesser & Welk, 2014). Studien benyttet ActiGraph (GT3X og GT3X+) akselerometre og inkluderte 125 barn i alderen 7-13 år. Den manglende assosiasjonen mellom sedat tid og overvekt antyder at det bør være fokus på å øke tid i MHFA og HFA, fremfor å redusere sedat tid.

5.4 Metodiske vurderinger

5.4.1 Studiedesign

Denne studien var basert på tverrsnittdesign, som er godt egnet når formålet er å undersøke forekomst og assosiasjoner mellom fenomener. Tverrsnittstudier kan kun si noe om antatte assosiasjoner, ikke årsakssammenhenger (Johannesen, Tufte & Christoffersen, 2010).

En utfordring med studiedesignet er at sammenhengen mellom fysisk aktivitetsnivå og overvekt og fedme, kan være påvirket av systematiske feil (bias) og konfunderende faktorer som det ikke ble kontrollert for i studien, for eksempel kosthold og sosioøkonomisk status (Wang, 2001; WHO, 2016). På tross av visse svakheter med tverrsnittstudier kan de bidra til nyttig informasjon. Ved å kartlegge forekomst og assosiasjoner kan det gi kunnskap om fenomener som bør studeres over tid og danne grunnlag for fremtidige intervensjoner og tiltak som bør iverksettes.

5.4.2 Utvalg og deltakerprosent

Totalt bestod utvalget av 886 15-åringer fra 11 skoler i Akershus fylke. Skolene ble tilfeldig trukket (klyngeutvalg) og utvalget ansees derfor å være representativt for dette fylket. Ungdommer med både vestlig og ikke-vestlig bakgrunn ble inkludert i studien, men det er ikke datagrunnlag for å gi ytterligere informasjon om eller justere for dette.

Utvalget hadde en jevn fordeling av gutter og jenter og totalt sett var deltakerprosenten 77.1%. Det er høyt sammenlignet med andre studier som har undersøkt objektivt målt FA i samme aldersgruppe og geografiske område. I studien til Klasson-Heggebø og Andersen (Klasson-Heggebø & Anderssen, 2003) som undersøkte fysisk aktivitetsnivå blant 9- og 15-åringer i Oslo-regionen, var deltakerprosenten 42% blant 15-åringer. I UngKan2 var deltakerprosenten fra Oslo og Akershus 30.9% blant 15-åringer. Det kan være flere årsaker til at deltakerprosenten var betydelig høyere i vår studie. Som tidligere nevnt var skolene i dette prosjektet en del av en intervensjonsstudie og prosjektet er godt forankret i skolen.

Både skolesjef, rektor og lærere forpliktet skolene til å delta, noe som antakeligvis har bidratt til høyere deltakerprosent. I tillegg kan det ha hatt positiv påvirkning at foresatte ble godt informert før prosjektet startet. På bakgrunn av den høye deltakelsesprosenten er det grunn til å anta at resultatene fra studien kan generaliseres både til ungdommer i Akershus fylke og andre deler av landet med lignende boforhold og befolknings sammensetning.

5.4.3 Antropometriske målinger

Presisjonen og reliabiliteten til antropometriske metoder kan potensielt påvirkes av utstyret, testpersonellens ferdigheter og populasjonen som undersøkes (Heyward & Wagner, 2004).

På tross av god opplæring av testpersonell, kan det være utfordringer knyttet til enkelte antropometriske målinger. For eksempel er det mer utfordrende å finne en definert midje på overvektige og fete individer og kan gjøre det vanskeligere å få konsise resultater (Lohman, Roche & Martorell, 1988). Det ble ikke testet intra- og inter-reliabilitet på målinger av livvidde. Dersom testpersonell gjennomførte unøyaktig måling på samme sted flere ganger, kan det ha bidratt til gjentakende feilmålinger og dermed påvirket resultatene. Høyde og vekt ble objektivt registrert av testpersonell fra NIH for å unngå mulige feilkilder som kunne oppstått ved selvrappotering.

5.4.4 Klassifisering av overvekt og fedme

Klassifisering av overvekt og fedme er utfordrende blant ungdom fordi høyde fortsatt er i utvikling og kroppssammensetningen stadig er i endring (Rodríguez, Moreno, Blay, Blay, Garagorri, Sarría & Bueno, 2004). Videre er det betydelige internasjonale forskjeller i alderen av begynnende pubertet og inter-individuelle forskjeller i opphopning av fett (WHO, 2000). Coles index (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007) ble benyttet i studien og har blitt kritisert for ikke å ta hensyn til store forskjeller i prevalens av fedme i de seks landene grenseverdiene er basert på (Wang & Wang, 2002). I tillegg er det usikkerhet knyttet til hvordan KMI over grenseverdiene kan påvirke barn og unges helse, og om dette varierer blant ulike populasjoner (Wang & Wang, 2002). Likevel blir grenseverdiene anbefalt brukt i prevalensstudier (Rolland-Cachera, 2011). En stor fordel er at grenseverdiene kan knyttes til grenseverdiene for overvekt og fedme hos voksne, som gir en god indikasjon på risiko for negative helseutfall (Wang & Wang, 2002).

5.4.5 Objektivt målt fysisk aktivitet og sedat tid

Bruk av akselerometer som målemetode for å registrere FA og sedat tid har mange fordeler, men også noen ulemper. Fordeler ved akselerometre er at de kan gi detaljert informasjon om ulike aktiviteters intensitet, varighet og frekvens, er enkle å bruke og kan anvendes på store populasjoner uten alt for høy kostnad (Matthews, Hagströmer, Pober & Bowles, 2012). Generelt gir akselerometre et ganske presist mål på daglige aktiviteter, inkludert tid brukt i ulike intensiteter (Plasqui et al., 2013). En av utfordringene ved målemetoden er at energiforbruk ofte blir underestimert ved aktiviteter som medfører liten eller ingen bevegelse i kroppsdelene den er festet (f. eks. sykling eller styrketrening når den er festet på hoften) (Plasqui et al., 2013). Blant ungdom viser kartlegging av treningsvaner fra 1992-2010 at flere ungdommer trener på treningssenter (Seippel, Strandbu & Sletten, 2011) og det er mulig at det fysiske aktivitetsnivået til personer som trener mye på treningssentre, vil bli underestimert. Akselerometre er heller ikke vanntette og registrerer dermed ikke svømming eller andre aktiviteter i vann (Hildebrand & Ekelund, 2017). Det er ikke undersøkt hvilke type aktiviteter som utøves på fritiden og dermed uvisst om aktiviteter som for eksempel styrketrening, sykling og vannaktiviteter utgjør en stor del av det totale fysiske aktivitetsnivået til utvalget.

Når det gjelder registrering av sedat tid er en av fordelene at man får et objektivt mål på hvor mye tid som brukes i ro. Likevel har en hovedutfordring ved tradisjonelle (teller-baserte) akselerometre vært at de måler intensitet og har manglende evne til å skille mellom ulike positurer, slik som sitting, liggende positurer og stillestående (Atkin et al., 2012). Nyere modeller av ActiGraph (GT3X og GT3X+) har en innebygget inklinometerfunksjon som klassifiserer individets positurer i fire kategorier (enheten fjernet, stående, liggende, og sittende). Nåværende evidens indikerer likevel at validiteten til denne funksjonen er begrenset og kan bli påvirket av stedet den er festet (McMahon, Brychta & Chen, 2010). På bakgrunn av manglende validitet på inklinometerfunksjonen, ble ikke akselerometer benyttet som mål på sedat tid i denne studien.

Andre utfordringer knyttet til bruk av akselerometer er behandling av den store mengden data akselerometret produserer. På bakgrunn av at en rekke ulike metoder har blitt brukt for datainnsamling og analyse, er det ikke konsensus om metode for datareduksjon (Migueles et al., 2017). For eksempel vil kriterier for lengde på lagringsintervall (epoch), grenseverdier for ulike intensiteter av FA, hvor mange dager deltakerne skal gå med akselerometret og hvor mange timer som kreves for å få en gyldig dag, ha stor påvirkning på resultater. I denne studien er slike valg basert på at resultatene i størst mulig grad skal være sammenlignbare med andre

studier. Grenseverdiene som ble benyttet i studien er anvendt i flere andre studier gjort på barn og unge (Andersen et al., 2006; Ekelund et al., 2004; Grydeland et al., 2013; Kollé et al., 2012). Som tidligere nevnt er det ikke konsensus om hvilke grenseverdier som er best egnet for barn og unge og utfall i aktivitetsnivå kan variere ved sammenligning med andre studier. For å fange opp barn og unges sporadiske aktivitetsmønster, er det anbefalt å bruke så kort epoch lengde som mulig. I studien ble 10 sekunders epoch benyttet, som har blitt anbefalt å bruke i studier av barn og unge (Rowlands, 2007).

Barn og unge kan øke det fysiske aktivitetsnivået første dagen de går med akselerometeret, som tidligere nevnt kalles Hawthorne effekt (Mattocks et al., 2008). Derfor ble registreringsperioden igangsatt kl. 06.00 én dag etter akselerometrene ble delt ut (elevene ble ikke informert om dette). I tillegg ble registreringer mellom 24.00-06.00 ekskludert for å unngå å ta med tid brukt til soving om natten og dermed forhindre underestimering av det fysiske aktivitetsnivået. For å skille mellom perioder hvor elevene satt stille og perioder der elevene hadde tatt akselerometeret av, ble perioder med >20 minutter sammenhengene nullregistreringer ekskludert fra analysene. Hvilke grenser som settes i forhold til manglende registreringer fra akselerometeret, kan påvirke sedatid og assosiasjoner med helseutfall, slik som overvekt og fedme (Janssen, Basterfield, Parkinson, Pearce, Reilly, Adamson & Reilly, 2015). Det er mulig at elever med sammenhengende null-registreringer >20 minutter tok av akselerometeret i forbindelse med for eksempel vannaktiviteter, eller av andre årsaker (f.eks. hvis eleven sitter eller ligger med akselerometeret på). Det kan potensielt medføre feilaktig ekskludering av data på sedatid (Atkin et al., 2012). Det er foreløpig ingen konsensus om definisjon på tid akselerometeret ikke blir brukt. Imidlertid har kombinasjonen av definisjonen på tid akselerometeret ble brukt, kriteriet for en valid dag og antall valide dager som ble benyttet i denne studien vist å gi reliable estimater på barns normale aktivitetsmønster (Rich, Geraci, Griffiths, Sera, Dezateux & Cortina-Borja, 2013). En forskjell fra reliabilitetsstudien er at alle med minimum én valid dag ble inkludert i analyser i denne studien. Det kan diskuteres om én dag er nok til å gjenspeile elevenes normale aktivitetsmønster. Basert på at det ikke ble funnet signifikante forskjeller mellom elever som hadde én gyldig dag med akselerometerregistrering og 2 eller flere gyldige dager registrering, er det grunn til å anta at det ikke påvirket utfall av fysisk aktivitetsnivå i betydelig grad.

5.4.6 Skjermtid og overvekt

På bakgrunn av forbedringer i medieteknologi, har det skjedd endringer i ungdommers sedate atferd (Gunnell, Brunet & Bélanger, 2018). Eksisterende spørreskjemaer har som oftest benyttet TV-tid som mål på sedat atferd, på grunn av den utbredte oppfatningen om at man må benytte identiske målemetoder for å fange opp endringer over tid (Moses & Kim, 2011). Med tanke på den raske utviklingen i teknologi, kan manglende tilpasning i spørreskjemaer, som ikke tar høyde for nye skjermbaserte enheter, muligens føre til underestimering (eller overestimering) av sedat atferd (Gunnell et al., 2018). En studie av britiske tenåringer (n= 561 gutter og n= 923 jenter) viste at TV-tid utgjorde 32-56% av totalt stillesittende tid. Funnet indikerer at TV-titting ikke nødvendigvis er en god indikator for å fange opp total stillesittende tid blant barn og unge, fordi det kun er én spesifikk form for atferd som blir undersøkt (Biddle, Gorely & Marshall, 2009). En annen ulempe ved å bruke TV-titting som mål på sedat atferd er at barn og unge bruker mindre tid foran TV enn før og mer tid foran andre skjermaktiviteter, for eksempel mobil og nettbrett (Bucksch et al., 2016; Loprinzi & Davis, 2016; Rideout, Foehr & Roberts, 2010).

For å forsøke å få et bedre mål på total sedat atferd, inkluderte spørreskjemaet i denne studien flere skjermaktiviteter (TV, data, nettbrett og mobil). Det er antatt at flere indikatorer på sedat atferd gir et bedre mål på total sedat tid, sammenlignet med én spesifikk atferd (Healy, Clark, Winkler, Gardiner, Brown & Matthews, 2011). Imidlertid kan en potensiell utfordring med selvrapporing av skjermtid være uvissheten om alle skjermbaserte aktiviteter utføres sittende. For eksempel finnes det virtuelle videospill som innebærer at deltakerne er i noe aktivitet. En annen utfordring er at ungdommer kan bruke flere skjermer samtidig (f. eks se på TV mens de bruker mobilen) og mer forskning trengs for å sørge for at målemetodene reflekterer trender i multitasking med skjerm (Tremblay et al., 2011). I tillegg er skjermer multifunksjonelle (f. eks. kan PC-en bli benyttet for å se på TV-serier). Disse faktorene kan gjøre det utfordrende å huske hvor lang tid man har brukt foran en skjerm og potensielt medføre underrapportering av skjermtid. En annen faktor som muligens kan bidra til underrapportering, er at sedat atferd blir ansett for å være en helserisiko blant voksne. Det er dermed mulig å anta at det ikke er en sosialt ønskelig atferd (Jago, Baranowski, Baranowski, Cullen & Thompson, 2007).

Oppsummert er det knyttet utfordringer til studiedesignet og målepresisjonen til ulike målemetoder benyttet i denne studien. Samtidig har det vært fokus på å benytte de beste målemetodene som er tilgjengelige og som gjør det mulig å sammenligne med andre studier. Imidlertid vil et stort utvalg og at studien ble gjennomført i skolen medføre enkelte begrensninger.

5.5 Praktiske implikasjoner

Data på fysisk aktivitetsnivå og sammenhengen mellom FA og overvekt kan bidra til verdifull informasjon til målrettede tiltak for å øke det fysiske aktivitetsnivået og forebygge overvekt og fedme. Resultatene fra vår studie viste at en forholdsvis lav andel 14-åringer oppfylte anbefalingene for FA. Videre antyder resultatene at aktiviteter av moderat til hard intensitet kan være viktig for forebygging av overvekt og fedme blant ungdom. Følgelig kan det diskuteres hvilke tiltak som kan igangsettes for å øke det fysiske aktivitetsnivået. Et alternativ kan være å implementere mer FA i skolen. På bakgrunn av at ungdom tilbringer store deler av tiden sin der, vil eventuelle tiltak for å øke det fysiske aktivitetsnivået ha muligheten til å omfavne mange. Videre er det mulig at skolebaserte intervensjoner med hensikt å øke det fysiske aktivitetsnivået kan bidra til å forebygge overvekt og fedme og redusere tid foran skjerm.

5.6 Videre forskning

Ettersom det fysiske aktivitetsnivået blant ungdommene var forholdsvis lavt, bør det igangsettes flere intervensjonsstudier med hensikt å øke det fysiske aktivitetsnivået. For å øke kunnskapen om hvordan fysisk aktivitetsatferd og kjønnsforskjeller endres med økende alder, er det behov for studier som følger barns aktivitetsnivå over flere år. Følgelig vil longitudinelle studier være best egnet til å gi informasjon om utvikling over tid. Videre er det mulig at longitudinelle studier kan benyttes for å gi et klarere bilde av årsakssammenhengen mellom FA, skjermtid (som tar høyde for nye skjermenheter) og overvekt blant barn og unge.

6.0 Konklusjon

Resultatene fra vår studie viste at guttene hadde et høyere gjennomsnittlig aktivitetsnivå sammenlignet med jentene, men det var ikke forskjeller i tid brukt i MHFA. Funnene indikerte at det var en forholdsvis lav prosentandel av totalutvalget som oppnådde anbefalingen om 60 minutter MHFA daglig. Mesteparten av dagen ble brukt stillesittende og kun en liten prosentandel av dagen inneholdt aktiviteter av moderat til hard intensitet.

Vi fant en negativ assosiasjon mellom totalt fysisk aktivitetsnivå og overvekt. I tillegg antydet resultatene at det var en sterk negativ assosiasjon mellom tid brukt i MHFA og HFA og overvekt og fedme. Elever kategorisert som overvektige hadde lavere odds for å oppnå anbefalingene for FA sammenlignet med normalvektige. Vår studie støtter hypotesen om at et høyere nivå av MHFA og HFA kan være forebyggende mot overvekt og fedme blant ungdom.

I motsetning viste resultatene en positiv sammenheng mellom skjermtid og overvekt. Elever kategorisert som overvektige brukte signifikant mer tid foran skjerm sammenlignet med elever kategorisert som normalvektige. Det kan indikere at tid foran skjerm bør begrenses.

Samlet antyder våre funn at det bør igangsettes intervensjoner med hensikt å øke det fysiske aktivitetsnivået både blant normalvektige og overvektige ungdommer. Som forebyggende tiltak mot overvekt og fedme bør det være fokus på å øke tid i MHFA og HFA, mens tid foran skjerm bør begrenses.

7.0 Referanser

- Abbasi, A., Juszczak, D., van Jaarsveld, C. H. M., & Gulliford, M. C. (2017). Body mass index and incident type 1 and type 2 diabetes in children and young adults: A retrospective cohort study. *J Endocr Soc*, *1* 524-537. doi: 10.1210/js.2017-00044
- Ahn, S., & Fedewa, A. L. (2011). A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of Pediatric Psychology*, *36*, 385-397. doi: 10.1093/jpepsy/jsq107
- AICR. (2007). Determinants of weight gain, overweight and obesity. I: *Food, nutrition, physical activity and the prevention of cancer: A global perspective* (s. 322-341). Washington DC: World cancer research fund/American institute for cancer research.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Leon, A. S., Jacob, D. R., Montye, H. J., Sallis, J. F., & Paffenbarger, R. S. (1993). Compendium of physical activities: Classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*, *25*, 71-80.
- 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*, 498-504.
- Al-Hamad, D., & Raman, V. (2017). Metabolic syndrome in children and adolescents. *Trans Pediatr*, *6*, 397-407. doi: 10.21037/tp.2017.10.02
- Alberga, A. S., Sigal, R. J., Goldfield, G., Prud'homme, D., & Kenny, G. P. (2012). Overweight and obese teenagers: Why is adolescence a critical period? *Pediatr Obes*, *7*, 261-273. doi: 10.1111/j.2047-6310.2011.00046.x
- Alberti, K. G. M. M., Zimmet, P., & Shaw, J. (2005). The metabolic syndrome: A new worldwide definition. *Lancet*, *366*, 1059-1062. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67402-8
- 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*, 299-304. doi: 10.1016/s0140-6736(06)69075-2
- 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*, 1460-1471. doi: 10.1093/ije/dys118
- Bailey, R. C., Olson, J., Pepper, S. L., Porszasz, J., Barstow, T. J., & Cooper, D. M. (1995). The level and tempo of children's physical activities: An observational study. *Med Sci Sports Exerc*, *27*, 1033-1041.
- Bakken, A. (2017). *Ungdata 2017: Nasjonale resultater, NOVA Rapport 10/17*. Oslo: NOVA.
- Baxter-Jones, A. D. (2017). Growth and maturation. I: N. Armstrong & W. van Mechelen (Red.), *Children's Sport and Exercise Medicine* (3 utg., s. 13-23). Oxford: Oxford University Press.
- Belcher, B. R., Berrigan, D., Dodd, K. W., Emken, B. A., Chou, C.-P., & Spuijt-Metz, D. (2010). Physical activity in US youth: Impact of race/ethnicity, age, gender, & weight status. *Medicine and science in sports and exercise*, *42*, 2211-2221. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181e1fba9
- Benfield, L. L., Fox, K. R., Peters, D. M., Blake, H., Rogers, I., Grant, C., & Ness, A. (2008). Magnetic resonance imaging of abdominal adiposity in a large cohort of British children. *Int J Obes (Lond)*, *32*, 91-99. doi: 10.1038/sj.ijo.0803780

- Berg, U., & Ekblom, Ö. (2017). Rekommendationer om fysisk aktivitet för barn och ungdomar I: A. Ståhle, M. Hagstromer & E. Jansson (Red.), *FYSS: Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling* (s. 98-113). Stockholm: Läkartidningen Förlag AB.
- Bibiloni, M. d. M., Pons, A., & Tur, J. A. (2013). Defining body fatness in adolescents: A proposal of the AFAD-A classification. *PLoS One*, *8*, e55849. doi: 10.1371/journal.pone.0055849
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*, *45*, 886-895. doi: 10.1136/bjsports-2011-090185
- Biddle, S. J., Gorely, T., & Marshall, S. J. (2009). Is television viewing a suitable marker of sedentary behavior in young people? *Ann Behav Med*, *38*, 147-153. doi: 10.1007/s12160-009-9136-1
- 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*, 679-701. doi: 10.1080/02640410410001712412
- Bjornelv, S., Lydersen, S., Holmen, J., Lund Nilsen, T. I., & Holmen, T. L. (2009). Sex differences in time trends for overweight and obesity in adolescents: The young-HUNT study. *Scand J Public Health*, *37*, 881-889. doi: 10.1177/1403494809347022
- 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*, 913-920.
- Booth, M. (2000). Assessment of physical activity: An international perspective. *Res Q Exerc Sport*, *71*, 114-120. doi: 10.1080/02701367.2000.11082794
- Boulos, R., Vikre, E. K., Oppenheimer, S., Chang, H., & Kanarek, R. B. (2012). ObesiTV: How television is influencing the obesity epidemic? *Physiol Behav*, *107*, 146-153. doi: 10.1016/j.physbeh.2012.05.022
- 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: The European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care*, *27*, 2141-2148. doi: 10.2337/diacare.27.9.2141
- Brambilla, P., Bedogni, G., Moreno, L. A., Goran, M. I., Gutin, B., Fox, K. R., . . . Pietrobelli, A. (2005). Crossvalidation of anthropometry against magnetic resonance imaging for the assessment of visceral and subcutaneous adipose tissue in children. *International Journal Of Obesity*, *30*, 23. doi: 10.1038/sj.ijo.0803163
- Brenner, J. S. (2016). Sports specialization and intensive training in young athletes. *Pediatrics*, *138*. doi: 10.1542/peds.2016-2148
- Brown, H. E., Pearson, N., Braithwaite, R. E., Brown, W. J., & Biddle, S. J. (2013). Physical activity interventions and depression in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med*, *43*, 195-206. doi: 10.1007/s40279-012-0015-8
- Bucksch, J., Sigmundova, D., Hamrik, Z., Troped, P. J., Melkevik, O., Ahluwalia, N., . . . Inchley, J. (2016). International trends in adolescent screen-time behaviors from 2002 to 2010. *J Adolesc Health*, *58*, 417-425. doi: 10.1016/j.jadohealth.2015.11.014
- Butte, N. F., Ekelund, U., & Westerterp, K. R. (2012). Assessing physical activity using wearable monitors: measures of physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, *44*, 5-12. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399c0e

- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*, 126-131.
- Cavazzotto, T. G., Brasil, M. R., Oliveira, V. M., da Silva, S. R., Ronque, E. R. V., Queiroga, M. R., & Serassuelo, H. (2014). Nutritional status of children and adolescents based on body mass index: Agreement between World Health Organization and International Obesity Task Force. *Revista Paulista de Pediatria*, *32*, 44-49. doi: 10.1590/S0103-05822014000100008
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R., Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: Current and future. *Med Sci Sports Exerc*, *37*, 490-500.
- Chinapaw, M. J. M., Mokkink, L. B., van Poppel, M. N. M., van Mechelen, W., & Terwee, C. B. (2010). Physical activity questionnaires for youth. *Sports Medicine*, *40*, 539-563. doi: 10.2165/11530770-000000000-00000
- 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. *British Medical Journal*, *320*, 1240-1240.
- 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. *British Medical Journal*, *335*, 194-194. doi: 10.1136/bmj.39238.399444.55
- Cole, T. J., & Lobstein, T. (2012). Extended international (IOTF) body mass index cut-offs for thinness, overweight and obesity. *Pediatric Obesity*, *7*, 284-294. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00064.x
- Common Sense Media. (2013). *Zero to Eight: Children's media use in America 2013* Hentet 14 mars 2018 fra <https://www.commonsensemedia.org/research/zero-to-eight-childrens-media-use-in-america-2013>
- Cook, S., Weitzman, M., Auinger, P., Nguyen, M., & Dietz, W. H. (2003). Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *157*, 821-827. doi: 10.1001/archpedi.157.8.821
- Coombs, N. A., & Stamatakis, E. (2015). Associations between objectively assessed and questionnaire-based sedentary behaviour with BMI-defined obesity among general population children and adolescents living in England. *British Medical Journal Open*, *5*, e007172.
- Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M. F., . . . Ekelund, U. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: The International Children's Accelerometry Database (ICAD). *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *12*, 113. doi: 10.1186/s12966-015-0274-5
- Craggs, C., Corder, K., van Sluijs, E. M. F., & Griffin, S. J. (2011). Determinants of change in physical activity in children and adolescents: A systematic review. *American Journal of Preventive Medicine*, *40*, 645-658. doi: 10.1016/j.amepre.2011.02.025
- 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*, 1381-1395. doi: 10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb
- Dabelea, D., Mayer-Davis, E. J., Saydah, S., Imperatore, G., Linder, B., Divers, J., . . . Hamman, R. F. (2014). Prevalence of type 1 and type 2 diabetes among children and adolescents from 2001 to 2009. *JAMA*, *311*, 1778-1786. doi: 10.1001/jama.2014.3201

- Dale, D., Welk, G. J., & Matthews, C. E. (2002). Methods for assessing physical activity and challenges for research I: G. J. Welk (Red.), *Physical Activity Assesments for Health Related Research* (s. 19-31). USA Human Kinetics Publisher
- Dalene, K. E., Anderssen, S. A., Andersen, L. B., Steene-Johannessen, J., Ekelund, U., Hansen, B. H., & Kolle, E. (2017). Cross-sectional and prospective associations between physical activity, body mass index and waist circumference in children and adolescents. *Obesity Science & Practice*, *3*, 249-257. doi: 10.1002/osp4.114
- Daniels, S. R. (2009). The use of BMI in the clinical setting. *Pediatrics*, *124* 35-41. doi: 10.1542/peds.2008-3586F
- de Bourdeaudhuij, I., Verloigne, M., Maes, L., Van Lippevelde, W., Chinapaw, M. J. M., te Velde, S. J., . . . Brug, J. (2012). Associations of physical activity and sedentary time with weight and weight status among 10- to 12-year-old boys and girls in Europe: A cluster analysis within the ENERGY project. *Pediatric Obesity*, *8*, 367-375. doi: 10.1111/j.2047-6310.2012.00117.x
- 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: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Circulation*, *110*, 2494-2497. doi: 10.1161/01.Cir.0000145117.40114.C7
- de Onis, M., Onyango, A. W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., & Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ*, *85*, 660-667.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M. K., Linden, C., Wollmer, P., & Andersen, L. B. (2012). Aerobic fitness related to cardiovascular risk factors in young children. *Eur J Pediatr*, *171*, 705-710. doi: 10.1007/s00431-011-1617-0
- Dietz, W. H., & Bellizzi, M. C. (1999). Introduction: The use of body mass index to assess obesity in children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *70*, 123-125. doi: 10.1093/ajcn/70.1.123s
- 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*, 685-698. doi: 10.1093/ije/dyq272
- Edwardson, C. L., & Gorely, T. (2010). Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Med Sci Sports Exerc*, *42*, 928-934. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181c301f5
- Ekelund, E., Heian, F., Hagen, K. B., Abbott, J. M., & Nordheim, L. (2004). Exercise to improve self-esteem in children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.CD003683.pub2
- Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S. A., Sardinha, L. B., . . . Andersen, L. B. (2006). TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: The European Youth Heart Study. *PLoS Med*, *3*, e488. doi: 10.1371/journal.pmed.0030488
- Ekelund, U., Luan, J., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Griew, P., & Cooper, A. (2012). Moderate to vigorous physical activity and sedentary time and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *JAMA*, *307*, 704-712. doi: 10.1001/jama.2012.156
- 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, 584-590.
- Ekelund, U., Ward, H. A., Norat, T., Luan, J., May, A. M., Weiderpass, E., . . . Riboli, E. (2015). Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women: The European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC). *Am J Clin Nutr*, 101, 613-621. doi: 10.3945/ajcn.114.100065
- Folkehelseinstituttet. (2016). *Barn, miljø og helse: Risiko- og helsefremmende faktorer* Oslo: Folkehelseinstituttet.
- Folkehelseinstituttet. (2018). *Overvekt og fedme- Sesjon 1*. Hentet 12.mai 2018 fra http://www.norgeshelsa.no/norgeshelsa/index.jsp?headers=AAR&stubs=GEO&kategorislice=overv_inkl_fedme&measure=common&virtuallslice=RATE_value&layers=kategori&layers=KJONN&layers=virtual&GEOsubset=0%2C01+-+20&study=http%3A%2F%2F158.36.43.171%3A80%2Fobj%2FfStudy%2Fovervekt-sesjon1&mode=cube&KJONNsubset=0&virtuallsubset=RATE_value&v=2&KJONNslice=0&AARsubset=2011_2011+-+2015_2015&measuretype=4&cube=http%3A%2F%2F158.36.43.171%3A80%2Fobj%2FfCube%2Fovervekt-sesjon1_C1&kategorisubset=overv_inkl_fedme&top=yes
- Ford, E. S., Ajani, U. A., & Mokdad, A. H. (2005). The metabolic syndrome and concentrations of C-reactive protein among U.S. youth. *Diabetes Care*, 28, 878-881.
- Ford, E. S., Giles, W. H., & Dietz, W. H. (2002). Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA*, 287, 356-359.
- Franklin, J., Denyer, G., Steinbeck, K. S., Caterson, I. D., & Hill, A. J. (2006). Obesity and risk of low self-esteem: A statewide survey of Australian children. *Pediatrics*, 118, 2481-2487. doi: 10.1542/peds.2006-0511
- Friend, A., Craig, L., & Turner, S. (2013). The prevalence of metabolic syndrome in children: A systematic review of the literature. *Metab Syndr Relat Disord*, 11, 71-80. doi: 10.1089/met.2012.0122
- Gibson, L. Y., Byrne, S. M., Blair, E., Davis, E. A., Jacoby, P., & Zubrick, S. R. (2008). Clustering of psychosocial symptoms in overweight children. *Aust N Z J Psychiatry*, 42, 118-125. doi: 10.1080/00048670701787560
- Glickman, S. G., Marn, C. S., Supiano, M. A., & Dengel, D. R. (2004). Validity and reliability of dual-energy X-ray absorptiometry for the assessment of abdominal adiposity. *Journal of Applied Physiology*, 97, 509.
- Goldfield, G. S., Moore, C., Henderson, K., Buchholz, A., Obeid, N., & Flament, M. F. (2010). Body dissatisfaction, dietary restraint, depression, and weight status in adolescents. *J Sch Health*, 80, 186-192. doi: 10.1111/j.1746-1561.2009.00485.x
- Goran, M. I., Gower, B. A., Treuth, M., & Nagy, T. R. (1998). Prediction of intra-abdominal and subcutaneous abdominal adipose tissue in healthy pre-pubertal children. *International Journal Of Obesity*, 22, 549. doi: 10.1038/sj.ijo.0800624
- Grydeland, M., Bergh, I. H., Bjelland, M., Lien, N., Andersen, L. F., Ommundsen, Y., . . . Anderssen, S. A. (2013). Intervention effects on physical activity: The HEIA study - a cluster randomized controlled trial. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10, 17-17. doi: 10.1186/1479-5868-10-17

- Grydeland, M., Hansen, B. H., Ried-Larsen, M., Kolle, E., & Anderssen, S. A. (2014). Comparison of three generations of ActiGraph activity monitors under free-living conditions: do they provide comparable assessments of overall physical activity in 9-year old children? *BMC Sports Sci Med Rehabil*, *6*, 26. doi: 10.1186/2052-1847-6-26
- Guinhouya, B. C., Samouda, H., & de Beaufort, C. (2013). Level of physical activity among children and adolescents in Europe: A review of physical activity assessed objectively by accelerometry. *Public Health*, *127*, 301-311. doi: 10.1016/j.puhe.2013.01.020
- Gunnell, K. E., Brunet, J., & Bélanger, M. (2018). Out with the old, in with the new: Assessing change in screen time when measurement changes over time. *Preventive Medicine Reports*, *9*, 37-41. doi: org/10.1016/j.pmedr.2017.12.008
- Hansen, B. H., Anderssen, S. A., Steene-Johannesen, J., Ekelund, U., Nilsen, A. K., Andersen, I. D., . . . Kolle, E. (2015). *Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge: Nasjonal kartlegging 2014-2015. [IS-2367]*. Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/991/Fysisk%20aktivitet%20og%20sedat%20tid%20blant%20voksne%20og%20eldre%20i%20Norge%202014-15.pdf>
- Hardy, L. L., Hills, A. P., Timperio, A., Cliff, D., Lubans, D., Morgan, P. J., . . . Brown, H. (2013). A hitchhiker's guide to assessing sedentary behaviour among young people: Deciding what method to use. *J Sci Med Sport*, *16*, 28-35.
- Hart, T. L., Ainsworth, B. E., & Tudor-Locke, C. (2011). Objective and subjective measures of sedentary behavior and physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, *43*, 449-456. doi: 10.1249/MSS.0b013e3181ef5a93
- Healy, G. N., Clark, B. K., Winkler, E. A., Gardiner, P. A., Brown, W. J., & Matthews, C. E. (2011). Measurement of adults' sedentary time in population-based studies. *Am J Prev Med*, *41*, 216-227. doi: 10.1016/j.amepre.2011.05.005
- Helmerhorst, H. J. F., Brage, S., Warren, J., Besson, H., & Ekelund, U. (2012). A systematic review of reliability and objective criterion-related validity of physical activity questionnaires. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*, 103. doi: 10.1186/1479-5868-9-103
- Helsedirektoratet. (2011). *Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdommer: Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag: Nasjonalt råd for ernæring*. Oslo Helsedirektoratet [S-1881]. Hentet fra <http://docplayer.me/774902-Kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-og-forebygge-kroniske-sykdommer-metodologi-og-vitenskapelig-kunnskapsgrunnlag.html>
- Helsedirektoratet. (2014a). *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet* Oslo Helsedirektoratet [IS-2170]. Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/806/Anbefalinger-om-kosthold-ernering-og-fysisk-aktivitet-IS-2170.pdf>
- Helsedirektoratet. (2014b). *Nasjonale anbefalinger: Fysisk aktivitet og stillesitting 6 til 12 år* Anbefalinger fysisk aktivitet Hentet 22.04 2018 fra <https://helsenorge.no/SiteCollectionDocuments/Nasjonale%20anbefalinger%206-12.pdf>
- Helsedirektoratet. (2014c). *Nasjonale anbefalinger: Fysisk aktivitet og stillesitting 13 til 17 år*. Anbefalinger fysisk aktivitet Hentet 22.04 2018 fra <https://helsenorge.no/SiteCollectionDocuments/Nasjonale%20anbefalinger%2013-17.pdf>

- Hendrix, K. S., Carroll, A. E., & Downs, S. M. (2014). Screen exposure and body mass index status in 2- to 11-year-old children. *Clin Pediatr (Phila)*, *53*, 593-600. doi: 10.1177/0009922814526973
- Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assesment* (2 utg.). USA: Human Kinetics
- Hildebrand, M., & Ekelund, U. (2017). The assessment of physical activity I: N. Armstrong & W. van Mechelen (Red.), *Oxford Textbook of Children's Sport and Exercise Medicine* (3 utg., Vol. 3rd, s. 303-313). Oxford: Oxford University Press
- Hoos, M. B., Kuipers, H., Gerver, W. J., & Westerterp, K. R. (2004). Physical activity pattern of children assessed by triaxial accelerometry. *Eur J Clin Nutr*, *58*, 1425-1428. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601991
- Hsia, Y., Neubert, A. C., Rani, F., Viner, R. M., Hindmarsh, P. C., & Wong, I. C. (2009). An increase in the prevalence of type 1 and 2 diabetes in children and adolescents: results from prescription data from a UK general practice database. *Br J Clin Pharmacol*, *67*, 242-249. doi: 10.1111/j.1365-2125.2008.03347.x
- Hume, C., Singh, A., Brug, J., Mechelen, W., & Chinapaw, M. (2009). Dose-response associations between screen time and overweight among youth. *Int J Pediatr Obes*, *4*, 61-64. doi: 10.1080/17477160802199992
- HUNT Forskningscenter. (2011). *Folkehelse i endring: Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag: HUNT 1 (1984-86) – HUNT 2 (1995-97) – HUNT 3 (2006-08)*. [ISBN: 978-82-91725-08-6]. Hentet fra <https://www.ntnu.no/documents/10304/1130562/folkehelse-i-endring-huntrapport-2011.pdf>
- Jacobs, E. J., Newton, C. C., Wang, Y., Patel, A., McCullough, M., Campbell, P., . . . Gapstur, S. (2010). Waist circumference and all-cause mortality in a large us cohort. *Archives of Internal Medicine*, *170*, 1293-1301. doi: 10.1001/archinternmed.2010.201
- Jago, R., Baranowski, T., Baranowski, J. C., Cullen, K. W., & Thompson, D. I. (2007). Social desirability is associated with some physical activity, psychosocial variables and sedentary behavior but not self-reported physical activity among adolescent males. *Health Educ Res*, *22*, 438-449. doi: 10.1093/her/cyl107
- Janicke, D. M., Marciel, K. K., Ingerski, L. M., Novoa, W., Lowry, K. W., Sallinen, B. J., & Silverstein, J. H. (2007). Impact of psychosocial factors on quality of life in overweight youth. *Obesity (Silver Spring)*, *15*, 1799-1807. doi: 10.1038/oby.2007.214
- Janssen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *32*, S109-121. doi: 10.1139/H07-109
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*, 40. doi: 10.1186/1479-5868-7-40
- Janssen, X., Basterfield, L., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Adamson, A. J., & Reilly, J. J. (2015). Objective measurement of sedentary behavior: Impact of non-wear time rules on changes in sedentary time. *BMC Public Health*, *15*, 504. doi: 10.1186/s12889-015-1847-6
- Jimenez-Pavon, D., Kelly, J., & Reilly, J. J. (2010). Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review. *International Journal of Pediatric Obesity*, *5*, 3-18. doi: 10.3109/17477160903067601

- Johannesen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4. utg.). Oslo Abstrakt forlag
- Juonala, M., Magnussen, C. G., Berenson, G. S., Venn, A., Burns, T. L., Sabin, M. A., . . . Raitakari, O. T. (2011). Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med*, *365*, 1876-1885. doi: 10.1056/NEJMoa1010112
- Kamel, E. G., McNeill, G., Han, T. S., Smith, F. W., Avenell, A., Davidson, L., & Tothill, P. (1999). Measurement of abdominal fat by magnetic resonance imaging, dual-energy X-ray absorptiometry and anthropometry in non-obese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord*, *23*, 686-692.
- Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., . . . Church, T. S. (2015a). Physical activity, sedentary time, and obesity in an international sample of children. *Med Sci Sports Exerc*, *47*, 2062-2069. doi: 10.1249/mss.0000000000000649
- Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., . . . Church, T. S. (2015b). Relationship between lifestyle behaviors and obesity in children ages 9-11: Results from a 12-country study. *Obesity (Silver Spring)*, *23*, 1696-1702. doi: 10.1002/oby.21152
- Kim, Y., Lee, J., Peters, B. P., Gaesser, G. A., & Welk, G. J. (2014). Examination of different accelerometer cut-points for assessing sedentary behaviors in children. *PLoS One*, *9*, e90630. doi: 10.1371/journal.pone.0090630
- 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*, 293-298. doi: 10.1034/j.1600-0838.2003.00337.x
- Kolle, E., Stokke, J. S., Hansen, B. H., & Anderssen, S. A. (2012). *Fysisk aktivitet blant 6-, 9-, og 15-åringer i Norge: Resultater fra en kartlegging i 2011. [IS-2002]*. Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/710/Fysisk-aktivitet-blant-%206-9-og-15-aringer-i-norge-resultater-fra-en-kartlegging-i-2011-IS-2002.pdf>
- Krebs, N. F., Himes, J. H., Jacobson, D., Nicklas, T. A., Guilday, P., & Styne, D. (2007). Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics*, *120 Suppl 4*, S193-228. doi: 10.1542/peds.2007-2329D
- Kriemler, S., Meyer, U., Martin, E., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., & Martin, B. W. (2011). Effect of school-based interventions on physical activity and fitness in children and adolescents: A review of reviews and systematic update. *Br J Sports Med*, *45*, 923-930. doi: 10.1136/bjsports-2011-090186
- Kuczmarski, R. J., Ogden, C. L., Guo, S. S., Grummer-Strawn, L. M., Flegal, K. M., Mei, Z., . . . Johnson, C. L. (2002). 2000 CDC growth charts for the United States: Methods and development. *Vital Health Stat 11*, 1-190.
- Lagerros, Y. T., & Rössner, S. (2017). Fysisk aktivitet vid övervikt och fetma I: A. Ståhle, M. Hagströmer & E. Jansson (Red.), *FYSS 2017: Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling* (s. 644-655). Stockholm: Läkartidningen Förlag AB.
- Lakshman, R., Elks, C. E., & Ong, K. K. (2012). Childhood obesity. *Circulation*, *126*, 1770-1779. doi: 10.1161/circulationaha.111.047738
- Larun, L., Nordheim, L. V., Ekeland, E., Hagen, K. B., & Heian, F. (2006). Exercise in prevention and treatment of anxiety and depression among children and young

- people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.CD004691.pub2
- Lean, M. E. J., Han, T. S., & Morrison, C. E. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj*, *311*, 158.
- Lee, S., Bacha, F., & Arslanian, S. A. (2006). Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. *J Pediatr*, *149*, 809-816. doi: 10.1016/j.jpeds.2006.08.075
- Lee, S., Bacha, F., Gungor, N., & Arslanian, S. A. (2006). Waist circumference is an independent predictor of insulin resistance in black and white youths. *J Pediatr*, *148*, 188-194. doi: 10.1016/j.jpeds.2005.10.001
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books.
- Loprinzi, P. D., & Davis, R. E. (2016). Secular trends in parent-reported television viewing among children in the United States, 2001-2012. *Child Care Health Dev*, *42*, 288-291. doi: 10.1111/cch.12304
- Loprinzi, P. D., Lee, H., Cardinal, B. J., Crespo, C. J., Andersen, R. E., & Smit, E. (2012). The relationship of actigraph accelerometer cut-points for estimating physical activity with selected health outcomes: results from NHANES 2003-06. *Res Q Exerc Sport*, *83*, 422-430. doi: 10.1080/02701367.2012.10599877
- MacLean, P. S., Higgins, J. A., Giles, E. D., Sherk, V. D., & Jackman, M. R. (2015). The role for adipose tissue in weight regain after weight loss. *Obesity Reviews*, *16*, 45-54. doi: 10.1111/obr.12255
- Maffeis, C., Pietrobelli, A., Grezzani, A., Provera, S., & Tato, L. (2001). Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Res*, *9*, 179-187. doi: 10.1038/oby.2001.19
- Malina, R., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2 utg.). USA: Champaign, Ill Human Kinetics
- Manolopoulos, K. N., Karpe, F., & Frayn, K. N. (2010). Gluteofemoral body fat as a determinant of metabolic health. *Int J Obes (Lond)*, *34*, 949-959. doi: 10.1038/ijo.2009.286
- Martinez-Gomez, D., Ruiz, J. R., Ortega, F. B., Veiga, O. L., Moliner-Urdiales, D., Mauro, B., . . . Sjostrom, M. (2010). Recommended levels of physical activity to avoid an excess of body fat in European adolescents: the HELENA Study. *Am J Prev Med*, *39*, 203-211. doi: 10.1016/j.amepre.2010.05.003
- Matthews, C. E., Hagströmer, M., Pober, D. M., & Bowles, H. R. (2012). Best practices for using physical activity monitors in population-based research *Medicine and science in sports and exercise*, *44*, S68-S76. doi: 10.1249/MSS.0b013e3182399e5b
- Mattocks, C., Ness, A., Leary, S., Tilling, K., Blair, S. N., Shield, J., . . . Riddoch, C. (2008). Use of accelerometers in a large field-based study of children: Protocols, design issues, and effects on precision. *J Phys Act Health*, *5* 98-111.
- McGuire, A. K., & Ross, R. (2010). Measuring body composition in adults and children. I: P. G. Kopelman, I. D. Caterson & W. H. Dietz (Red.), *Clinical obesity in adults and children* (3 utg., s. 15-25). Chichester, UK: Blackwell Publishing
- McKenzie, T. L. (2002). Use of direct observation to assess physical activity I: G. J. Welk (Red.), *Physical Activity Assessments for Health Related Research* (s. 179-191). USA Human Kinetics Publisher

- McMahon, G. C., Brychta, R. J., & Chen, K. Y. (2010). Validation Of The Actigraph (GT3X) Inclinometer *Med Sci Sports Exerc*, *42*, 489. doi: 10.1249/01.Mss.0000385098.02949.38
- McManus, A. M., & Mellecker, R. R. (2012). Physical activity and obese children. *Journal of Sport and Health Science*, *1*, 141-148. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2012.09.004>
- Meen, H. D. (2000). Physical activity in children and adolescents in relation to growth and development. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, *120*, 2908-2914.
- Metcalf, B. S., Hosking, J., Jeffery, A. N., Voss, L. D., Henley, W., & Wilkin, T. J. (2011). Fatness leads to inactivity, but inactivity does not lead to fatness: A longitudinal study in children (EarlyBird 45). *Arch Dis Child*, *96*, 942-947. doi: 10.1136/adc.2009.175927
- Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nystrom, C., Mora-Gonzalez, J., Lof, M., . . . Ortega, F. B. (2017). Accelerometer data collection and processing criteria to assess physical activity and other outcomes: A systematic review and practical considerations. *Sports Med*. doi: 10.1007/s40279-017-0716-0
- Mikolajczyk, R. T., Maxwell, A. E., El Ansari, W., Stock, C., Petkeviciene, J., & Guillen-Grima, F. (2010). Relationship between perceived body weight and body mass index based on self-reported height and weight among university students: A cross-sectional study in seven European countries. *BMC Public Health*, *10*, 40. doi: 10.1186/1471-2458-10-40
- Mitchell, J. A., Mattocks, C., Ness, A. R., Leary, S. D., Pate, R. R., Dowda, M., . . . Riddoch, C. (2009). Sedentary behaviour and obesity in a large cohort of children. *Obesity (Silver Spring)*, *17*, 1596-1602. doi: 10.1038/oby.2009.42
- Mitchell, J. A., Pate, R. R., Espana-Romero, V., O'Neill, J. R., Dowda, M., & Nader, P. R. (2013). Moderate-to-vigorous physical activity is associated with decreases in body mass index from ages 9 to 15 years. *Obesity (Silver Spring)*, *21*, E280-293. doi: 10.1002/oby.20118
- Monasta, L., Lobstein, T., Cole, T. J., Vignerova, J., & Cattaneo, A. (2011). Defining overweight and obesity in pre-school children: IOTF reference or WHO standard? *Obes Rev*, *12*, 295-300. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00748.x
- Moses, T., & Kim, S. (2011). Evaluating ranking strategies in assessing change when the measures differ across time. *Educational and Psychological Measurement*, *72*, 78-98. doi: 10.1177/0013164411405651
- Must, A., & Anderson, S. E. (2010). Childhood obesity: Definition, classification and assessment I: Kopelman P. G., I. D. Caterson & W. H. Dietz (Red.), *Clinical obesity in adults and children* (s. pp 215-230). USA: Blackwell Publishing
- Nader, P. R., Bradley, R. H., Houts, R. M., McRitchie, S. L., & O'Brien, M. (2008). Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years. *JAMA*, *300*, 295-305. doi: 10.1001/jama.300.3.295
- NCD Risk Factor Collaboration. (2017). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: A pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet*, *390*, 2627-2642. doi: 10.1016/s0140-6736(17)32129-3
- Nerhus, K. A., Anderssen, S. A., Lerkelund, H. E., & Kolle, E. (2011). Sentrale begreper relatert til fysisk aktivitet: Forslag til bruk og forståelse *Norwegian journal of epidemiology*, *20*, 149-152. doi: <http://dx.doi.org/10.5324/nje.v20i2.1335>

- 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 Medicine*, *4*, e97. doi: 10.1371/journal.pmed.0040097
- Neumark-Sztainer, D., Story, M., Hannan, P. J., Perry, C. L., & Irving, L. M. (2002). Weight-related concerns and behaviors among overweight and nonoverweight adolescents: Implications for preventing weight-related disorders. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *156*, 171-178.
- Nicholls, D. (2005). Reading the signs of starvation. *Acta Paediatrica*, *94*, 1356-1358. doi: 10.1111/j.1651-2227.2005.tb01802.x
- Nordic Council of Ministers. (2014). *Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity [Nord 2014:002]*. Hentet fra <http://www.norden.org/en/theme/former-themes/themes-2016/nordic-nutrition-recommendation/nordic-nutrition-recommendations-2012>
- Norgan, N. G. (2005). Laboratory and field measurements of body composition. *Public Health Nutrition*, *8*, 1108-1122. doi: 10.1079/PHN2005799
- Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlof, A., & Sjostrom, M. (2008). Physically active adolescents are more likely to have a healthier cardiovascular fitness level independently of their adiposity status. The European youth heart study. *Rev Esp Cardiol*, *61*, 123-129.
- 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*, 402-407.
- Penedo, F. J., & Dahn, J. R. (2005). Exercise and well-being: a review of mental and physical health benefits associated with physical activity. *Curr Opin Psychiatry*, *18*, 189-193.
- Pietrobelli, A., Faith, M. S., Allison, D. B., Gallagher, D., Chiumello, G., & Heymsfield, S. B. (1998). Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr*, *132*, 204-210.
- Pischoon, T., Boeing, H., Hoffmann, K., Bergmann, M., Schulze, M. B., Overvad, K., . . . Riboli, E. (2008). General and abdominal adiposity and risk of death in Europe. *New England Journal of Medicine*, *359*, 2105-2120. doi: 10.1056/NEJMoa0801891
- Plasqui, G., Bonomi, A. G., & Westerterp, K. R. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obes Rev*, *14*, 451-462. doi: 10.1111/obr.12021
- Reilly, J. J., & Kelly, J. (2010). Long-term impact of overweight and obesity in childhood and adolescence on morbidity and premature mortality in adulthood: Systematic review. *International Journal of Obesity*, *35*, 891. doi: 10.1038/ijo.2010.222
- Rey-Lopez, J. P., Vicente-Rodriguez, G., Biosca, M., & Moreno, L. A. (2008). Sedentary behaviour and obesity development in children and adolescents. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, *18*, 242-251. doi: 10.1016/j.numecd.2007.07.008
- Rich, C., Geraci, M., Griffiths, L., Sera, F., Dezateux, C., & Cortina-Borja, M. (2013). Quality control methods in accelerometer data processing: Defining minimum wear time. *PLoS One*, *8*, e67206. doi: 10.1371/journal.pone.0067206
- 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*, 86-92. doi: 10.1249/01.mss.0000106174.43932.92

- Riddoch, C. J., Mattocks, C., Deere, K., Saunders, J., Kirkby, J., Tilling, K., . . . Ness, A. R. (2007). Objective measurement of levels and patterns of physical activity. *Arch Dis Child*, *92*, 963.
- Rideout, V. J., Foehr, U. G., & Roberts, D. F. (2010). *Generation M2: Media in the Lives of 8–18 Year-Olds*.
- Rodríguez, G., Moreno, L. A., Blay, M. G., Blay, V. A., Garagorri, J. M., Sarría, A., & Bueno, M. (2004). Body composition in adolescents: Measurements and metabolic aspects. *International Journal Of Obesity*, *28*, S54. doi: 10.1038/sj.ijo.0802805
- Rodríguez, G., Pietrobelli, A., Wang, Y., & Moreno, L. A. (2011). Methodological aspects for childhood and adolescence obesity epidemiology. I: Luis A. Moreno, Iris Pigeot & Wolfgang Ahrens (Red.), *Epidemiology of Obesity in Children and Adolescents: Prevalence and Etiology* (Vol. 2nd, s. 21-40). New York, NY: Springer Series on Epidemiology and Public Health.
- Rolland-Cachera, M. F. (2011). Childhood obesity: Current definitions and recommendations for their use. *International Journal of Pediatric Obesity*, *6*, 325-331. doi: 10.3109/17477166.2011.607458
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: An update. *Pediatr Exerc Sci*, *19*, 252-266.
- Ruiz, J. R., Rizzo, N. S., Hurtig-Wennlof, A., Ortega, F. B., Warnberg, J., & Sjostrom, M. (2006). Relations of total physical activity and intensity to fitness and fatness in children: The European Youth Heart Study. *Am J Clin Nutr*, *84*, 299-303. doi: 10.1093/ajcn/84.1.299
- Russell-Mayhew, S., McVey, G., Bardick, A., & Ireland, A. (2012). Mental health, wellness, and childhood overweight/obesity. *Journal of Obesity*, *2012*, 281801. doi: 10.1155/2012/281801
- 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*, 1-14. doi: 10.1080/02701367.2000.11082780
- Sandhu, J., Ben-Shlomo, Y., Cole, T. J., Holly, J., & Davey Smith, G. (2006). The impact of childhood body mass index on timing of puberty, adult stature and obesity: A follow-up study based on adolescent anthropometry recorded at Christ's Hospital (1936-1964). *Int J Obes (Lond)*, *30*, 14-22. doi: 10.1038/sj.ijo.0803156
- Santos-Lozano, A., Santin-Medeiros, F., Cardon, G., Torres-Luque, G., Bailon, R., Bergmeir, C., . . . Garatachea, N. (2013). Actigraph GT3X: Validation and determination of physical activity intensity cut points. *Int J Sports Med*, *34*, 975-982. doi: 10.1055/s-0033-1337945
- Sarafrazi, N., Hughes, J. P., Borrud, L., Burt, V., & Paulose-Ram, R. (2014). Perception of weight status in U.S. children and adolescents aged 8-15 years, 2005-2012. *NCHS Data Brief*, 1-7.
- Savva, S. C., Tornaritis, M., Savva, M. E., Kourides, Y., Panagi, A., Silikiotou, N., . . . Kafatos, A. (2000). Waist circumference and waist-to-height ratio are better predictors of cardiovascular disease risk factors in children than body mass index. *International Journal Of Obesity*, *24*, 1453-1458. doi: 10.1038/sj.ijo.0801401
- Seippel, Ø., Strandbu, Å., & Sletten, A. M. (2011). *Ungdom og trening: Endring over tid og sosiale skillelinjer [NOVA Rapport 3/2011]*. Hentet fra <http://docplayer.me/storage/17/111905/1523782685/H1K10VXZDsrrddZlohexIrg/111905.pdf>

- Shephard, R., & Vuillemin, A. (2003). Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *British Journal of Sports Medicine*, *37*, 197-206. doi: 10.1136/bjism.37.3.197
- Sherar, L. B., & Cumming, S. P. (2017). Physical activity, physical fitness, and health I: N. Armstrong & W. van Mechelen (Red.), *Oxford Textbook of Children's Sport and Exercise Medicine* (3 utg., s. 225-238). Oxford Oxford University Press
- Sherry, B., Jefferds, M. E., & Grummer-Strawn, L. M. (2007). Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status: A literature review. *Arch Pediatr Adolesc Med*, *161*, 1154-1161. doi: 10.1001/archpedi.161.12.1154
- Shields, M., & Tremblay, M. S. (2010). Canadian childhood obesity estimates based on WHO, IOTF and CDC cut-points. *Int J Pediatr Obes*, *5*, 265-273. doi: 10.3109/17477160903268282
- Shin, N. Y., & Shin, M. S. (2008). Body dissatisfaction, self-esteem, and depression in obese Korean children. *J Pediatr*, *152*, 502-506. doi: 10.1016/j.jpeds.2007.09.020
- Singh, A. S., Mulder, C., Twisk, J. W., van Mechelen, W., & Chinapaw, M. J. (2008). Tracking of childhood overweight into adulthood: A systematic review of the literature. *Obes Rev*, *9*, 474-488. doi: 10.1111/j.1467-789X.2008.00475.x
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med*, *31*, 439-454.
- Sopher, A., Shen, W., & Pietrobelli, A. (2005). Pediatric body composition methods. I: S. B. Heymsfield, T. G. Lohman, Z. Wang & Going. S. B. (Red.), *Human body composition* (2 utg., s. 129-141). USA: Human Kinetics
- Sosial- og Helsedirektoratet. (2000). *Fysisk aktivitet og helse: Anbefalinger [Rapport nr. 2/2000]*. Hentet fra <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/717/Fysisk-aktivitet-og-helse-anbefalinger-IS-1011.pdf>
- Statistisk sentralbyrå. (2018). *Innvandrere og norskfødte med innvandrerforeldre*. Hentet 8.mai 2018 fra <https://www.ssb.no/statbank/table/09817/?rxid=87b33251-f4e3-419c-ab77-0df93fc5bca8>
- Steele, R. M., van Sluijs, E. M., Cassidy, A., Griffin, S. J., & Ekelund, U. (2009). Targeting sedentary time or moderate- and vigorous-intensity activity: Independent relations with adiposity in a population-based sample of 10-y-old British children. *Am J Clin Nutr*, *90*, 1185-1192. doi: 10.3945/ajcn.2009.28153
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., . . . Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*, *146*, 732-737. doi: 10.1016/j.jpeds.2005.01.055
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Lo, S. K., Westerterp, K. R., Rush, E. C., Rosenbaum, M., . . . Ravussin, E. (2009). Estimating the changes in energy flux that characterize the rise in obesity prevalence. *Am J Clin Nutr*, *89*, 1723-1728. doi: 10.3945/ajcn.2008.27061
- Telama, R., Yang, X., Leskinen, E., Kankaanpaa, A., Hirvensalo, M., Tammelin, T., . . . Raitakari, O. T. (2014). Tracking of physical activity from early childhood through youth into adulthood. *Med Sci Sports Exerc*, *46*, 955-962. doi: 10.1249/mss.0000000000000181
- Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J. (2015). *Research methods in physical activity* (7 utg.). USA: Human Kinetics

- Thorp, A. A., Owen, N., Neuhaus, M., & Dunstan, D. W. (2011). Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: A systematic review of longitudinal studies, 1996–2011. *American Journal of Preventive Medicine*, *41*, 207-215. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.05.004>
- Tremblay, M. S. (2012). Letter to the Editor: Standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours”. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *37*, 540-542. doi: 10.1139/h2012-024
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., . . . Chinapaw, M. J. M. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *14*, 75. doi: 10.1186/s12966-017-0525-8
- Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Kho, M. E., Saunders, T. J., Larouche, R., Colley, R. C., . . . Connor Gorber, S. (2011). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *8*, 98. doi: 10.1186/1479-5868-8-98
- Trost, S. G., Loprinzi, P. D., Moore, R., & Pfeiffer, K. A. (2011). Comparison of accelerometer cut points for predicting activity intensity in youth. *Med Sci Sports Exerc*, *43*, 1360-1368. doi: 10.1249/MSS.0b013e318206476e
- U.S. Department of Health and Human Services. (2008). *2008 physical activity guidelines for Americans*. [No. U0036]. Hentet fra <https://health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>
- van Sluijs, E. M., McMinn, A. M., & Griffin, S. J. (2007). Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: Systematic review of controlled trials. *Bmj*, *335*, 703. doi: 10.1136/bmj.39320.843947.BE
- Vanhees, L., Lefevre, J., Philippaerts, R., Martens, M., Huygens, W., Troosters, T., & Beunen, G. (2005). How to assess physical activity? How to assess physical fitness? *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, *12*, 102-114. doi: 10.1097/01.hjr.0000161551.73095.9c
- Visccher, T. L. S., Snijder, M. B., & Seidell, J. C. (2010). Epidemiology: Definition and classification of obesity I: P. G. Kopelman, I. D. Caterson & N. A. Dietz (Red.), *Clinical obesity in adults and children* (3 utg., s. 3-14). Chichester, UK Blackwell Publishing.
- Wake, M., Hesketh, K., & Waters, E. (2003). Television, computer use and body mass index in Australian primary school children. *J Paediatr Child Health*, *39*, 130-134.
- Wang, Y. (2001). Cross-national comparison of childhood obesity: The epidemic and the relationship between obesity and socioeconomic status. *Int J Epidemiol*, *30*, 1129-1136.
- Wang, Y., & Lobstein, T. I. M. (2006). Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *International Journal of Pediatric Obesity*, *1*, 11-25. doi: 10.1080/17477160600586747
- Wang, Y., & Wang, J. Q. (2002). A comparison of international references for the assessment of child and adolescent overweight and obesity in different populations. *Eur J Clin Nutr*, *56*, 973-982. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601415
- Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., Vanhees, L., & Experts, P. (2010). Assessment of physical activity - a review of methodologies with reference to epidemiological research: A report of the exercise physiology section of the European Association of Cardiovascular prevention and

- Rehabilitation. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 17, 127-139. doi: 10.1097/HJR.0b013e32832ed875
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T. S., Tamborlane, W. V., Taksali, S. E., Yeckel, C. W., . . . Caprio, S. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med*, 350, 2362-2374. doi: 10.1056/NEJMoa031049
- Welk, G. J. (2002). Introduction to Physical Activity Research I: G. J. Welk (Red.), *Physical Activity Assessments for Health Related Research* (s. 3-18). USA: Human Kinetics Publishers
- 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, 59-73. doi: 10.1080/02701367.2000.11082788
- Westerterp, K. R. (2013). Physical activity and physical activity induced energy expenditure in humans: Measurement, determinants, and effects. *Front Physiol*, 4, 90. doi: 10.3389/fphys.2013.00090
- WHO. (1995). *Physical status: The use and interpretation of anthropometry: Report of a WHO expert committee. [WHO technical report series: 854]*. Hentet fra http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37003/1/WHO_TRS_854.pdf
- WHO. (2000). *Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2010). *Global recommendations on physical activity for health. [ISBN 978 92 4 159 997 9]*. Hentet fra http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf
- WHO. (2016). *Report of the commission on ending childhood obesity [ISBN 978 92 4 151006 6]*. Hentet fra http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204176/1/9789241510066_eng.pdf?ua=1
- WHO multicentre growth reference study group. (2006a). Enrolment and baseline characteristics in the WHO multicentre growth reference study. *Acta Paediatr Suppl*, 450, 7-15.
- WHO multicentre growth reference study group. (2006b). WHO child growth standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl*, 450, 76-85.
- Wijndaele, K., Westgate, K., Stephens, S. K., Blair, S. N., Bull, F. C., Chastin, S. F., . . . Healy, G. N. (2015). Utilization and harmonization of adult accelerometry data: review and expert consensus. *Med Sci Sports Exerc*, 47, 2129-2139. doi: 10.1249/mss.0000000000000661
- Wijnhoven, T. M., van Raaij, J. M., Spinelli, A., Starc, G., Hassapidou, M., Spiroski, I., . . . Breda, J. (2014). WHO European childhood obesity surveillance initiative: Body mass index and level of overweight among 6-9-year-old children from school year 2007/2008 to school year 2009/2010. *BMC Public Health*, 14, 806. doi: 10.1186/1471-2458-14-806
- Wilks, D. C., Besson, H., Lindroos, A. K., & Ekelund, U. (2011). Objectively measured physical activity and obesity prevention in children, adolescents and adults: A systematic review of prospective studies. *Obes Rev*, 12, e119-129. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00775.x
- Wilmot, E. G., Edwardson, C. L., Achana, F. A., Davies, M. J., Gorely, T., Gray, L. J., . . . Biddle, S. J. (2012). Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, 55, 2895-2905. doi: 10.1007/s00125-012-2677-z

- Woodruff, B. A., & Duffield, A. (2002). Anthropometric assessment of nutritional status in adolescent populations in humanitarian emergencies. *European journal of clinical nutrition*, *56*, 1108. doi: 10.1038/sj.ejcn.1601456
- Zemel, B., & Barden, E. (2004). Measuring body composition. I: RC. Hauspie, N. Cameron & L. Molinari (Red.), *Methods in human growth research* (s. 141-178). Cambridge: Cambridge University Press.
- Zhang, G., Wu, L., Zhou, L., Lu, W., & Mao, C. (2016). Television watching and risk of childhood obesity: A meta-analysis. *European Journal of Public Health*, *26*, 13-18. doi: 10.1093/eurpub/ckv213
- Zimmerman, F. J., & Bell, J. F. (2010). Associations of television content type and obesity in children. *American Journal of Public Health*, *100*, 334-340. doi: 10.2105/AJPH.2008.155119
- Zimmet, P., Alberti, K. G. M. M., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, M., Arslanian, S., . . . Group, I. D. F. C. (2007). The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report. *Pediatric Diabetes*, *8*, 299-306. doi: 10.1111/j.1399-5448.2007.00271.x
- Aadland, E., & Ylvisåker, E. (2015). Reliability of the Actigraph GT3X+ accelerometer in adults under free-living conditions. *PLoS One*, *10*, e0134606. doi: 10.1371/journal.pone.0134606

Vedlegg

15) Utenom skolen, hvor lang tid bruker du vanligvis foran en skjerm i løpet av en dag (TV, data, nettbrett, mobil)?

- (1) Ikke noe tid
- (2) Mindre enn 1 time
- (3) 1-2 timer
- (4) 2-3 timer
- (5) 3-4 timer
- (6) 4-6 timer
- (7) Mer enn 6 timer

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



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

Vår dato: 01.09.2016

Vår ref: 49094 / 3 / ASF

Deres dato:

Deres ref:

TILBAKEMELDING PÅ MELDING OM BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 29.06.2016. All nødvendig informasjon om prosjektet forelå i sin helhet 31.08.2016. Meldingen gjelder prosjektet:

49094	<i>Utpøving og evaluering av modeller for fysisk aktivitet for elever i ungdomsskolen</i>
Behandlingsansvarlig	<i>Norges idrettshøgskole, ved institusjonens øverste leder</i>
Daglig ansvarlig	<i>Elin Kolle</i>

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, ombudets kommentarer samt personopplysningsloven og 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/meldeplikt/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://pvo.nsd.no/prosjekt>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 01.01.2019, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen

Kjersti Haugstvedt

Amalie Statland Fantoft

Kontaktperson: Amalie Statland Fantoft tlf: 55 58 36 41

Vedlegg: Prosjektvurdering

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs rutiner for elektronisk godkjenning.



Region: REK sør-øst	Saksbehandler: Leena Heinonen	Telefon: 22845529	Vår dato: 09.09.2016	Vår referanse: 2016/1115 REK sør-øst D
			Deres dato: 14.06.2016	Deres referanse:

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Elin Kolle
Norges idrettshøgskole

2016/1115 Utprøving og evaluering av modeller for fysisk aktivitet for elever i ungdomsskolen

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst D) i møtet 17.08.2016. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven § 10, jf. forskningsetikkloven § 4.

Forskningsansvarlig: Norges idrettshøgskole
Prosjektleder: Elin Kolle

Prosjektleders prosjektbeskrivelse

Som et ledd i å skape et bedre kunnskapsgrunnlag for framtidig arbeid med fysisk aktivitet på ungdomstrinnet, er det i "Folkehelsemeldingen - Mestring og muligheter" definert at det skal igangsettes et forsøk over tre år med et utvalg av ungdomsskoler der elevene vil få om lag fire timer fysisk aktivitet (FA) og kroppsøving (KRØ) i uken. Hensikten er derfor å gjennomføre en randomisert kontrollert studie (RCT) for å undersøke om økt tid til FA har effekt på ungdomsskoleelevers fysiske helse, psykiske helse, læring og læringsmiljø. Majoriteten av tidligere studier er utført på barnetrinnet, og kunnskapen er mangelfull når det gjelder ungdomstrinnet. Elever på 9.trinn fra 30 ungdomsskoler i Norge skal inkluderes i studien. Intervensjonen skal foregå over ett skoleår. Intervensjonsskolene skal legge inn en ekstra uketime til FA/KRØ og i tillegg skal 5% av de øvrige timetallet omdisponeres til KRØ. I løpet av skoleåret 2016-17 vil RCTen pilottestes i 6-7 ungdomsskoler.

Vurdering

Formålet med dette prosjektet er å se på effekt av to modeller for implementering av fysisk aktivitet på fysisk yteevne, livskvalitet og skoleprestasjoner- en clusterrandomisert studie i ungdomsskole. Prosjektet er et oppdrag fra Kunnskapsdepartementet, Helse- og omsorgsdepartementet, Utdanningsdirektoratet og Helse- og omsorgsdepartementet i forbindelse med folkehelsemeldingen.

Komiteen vurderer at prosjektet, slik det er presentert i søknad og protokoll, ikke vil gi ny kunnskap om helse og sykdom som sådan. Fokuset er på mestring, livskvalitet, læring og skoleprestasjoner, og det omfattende spørreskjemaet inneholder kun to helserelaterte spørsmål for elevene. Prosjektet faller derfor utenfor REKs mandat etter helseforskningsloven, som forutsetter at formålet med prosjektet er å skaffe til veie «ny kunnskap om helse og sykdom», se lovens § 2 og 4 bokstav a).

Det kreves ikke godkjenning fra REK for å gjennomføre prosjektet. Det er institusjonens ansvar å sørge for at prosjektet gjennomføres på en forsvarlig måte med hensyn til for eksempel regler for taushetsplikt og personvern samt innhenting av stedlige godkjenninger.

Besøksadresse:
Gullhaugveien 1-3, 0484 Oslo

Telefon: 22845511
E-post: post@helseforskning.etikk.no
Web: <http://helseforskning.etikk.no/>

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

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

Vedtak

Prosjektet faller utenfor helseforskningslovens virkeområde, jf. § 2 og § 4 bokstav a). Det kreves ikke godkjenning fra REK for å gjennomføre prosjektet.

Komiteens avgjørelse var enstemmig.

Klageadgang

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

Vi ber om at alle henvendelser sendes inn med korrekt skjema via vår saksportal:

<http://helseforskning.etikkom.no>. Dersom det ikke finnes passende skjema kan henvendelsen rettes på e-post til: post@helseforskning.etikkom.no.

Vennligst oppgi vårt referansenummer i korrespondansen.

Med vennlig hilsen

Finn Wisløff
Professor em. dr. med.
Leder

Leena Heinonen
rådgiver

Kopi til: Norges idrettshøgskole ved øverste administrative ledelse: postmottak@nih.no

Kjære foreldre til elever på 8.trinn:

Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet

”Utprøving og evaluering av modeller for fysisk aktivitet for elever i ungdomsskolen”

Bakgrunn og formål med prosjektet

Norges idrettshøgskole (NIH) skal i skoleåret 2017-18 gjennomføre et intervensjonsprosjekt blant elever på 9. trinn. En intervensjon betyr i praksis at en innfører noe nytt som man deretter måler effekten av. Hensikten er å evaluere om økt fysisk aktivitet og kroppsøving har innvirkning på elevens læring, læringsmiljø, samt fysiske- og psykiske helse.

Prosjektet gjennomføres på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet og Helsedirektoratet, og er et samarbeid mellom NIH, Høgskulen på Vestlandet, Universitetet i Agder og Universitetet i Stavanger. Vi skal inkludere elever fra 30 ungdomsskoler lokalisert i områdene rundt de fire universitetene og høyskolene. For å måle effekten av økt fysisk aktivitet og kroppsøving skal to tredjedeler av skolene være intervensjonsskoler, mens en tredjedel skal være kontrollskoler.

Hva innebærer deltakelse i studien for deres sønn/datter dersom deres sønn/datter går på en skole som skal gjennomføre daglig fysisk aktivitet?

Intervensjonsskolene blir tildelt en av to modeller, hvorav den ene kalles «aktiv læring». I korte trekk består denne modellen av følgende komponenter i løpet av en skoleuke:

- 1 økt x 60 minutter ekstra kroppsøving
- 1 økt x 30 minutter «Aktiv læring» (elevene er fysisk aktive og øver på fag, f.eks. mattebingo)
- 1 økt x 30 minutter fysisk aktivitet (fysisk aktivitet gjennomført på elevens premisser)

Den andre modellen består av følgende komponenter i løpet av en skoleuke:

- 1 økt x 60 minutter ekstra kroppsøving («Don't worry timen»)
- 1 økt x 60 minutter bevegelsesaktivitet («Be happy timen»)

«Be happy timen» skal organiseres i grupper på tvers av trinnet, og elevene skal i samarbeid med lærer finne frem til forskjellige aktiviteter som de ønsker å utføre. Det skal utvikles mål, årsplan og periodeplaner for «be happy timen», og den sosiale dimensjonen med vennskap i bevegelse skal stå sentralt i arbeidet. «Don't worry-timen» skal foregå som normale kroppsøvingstimer, men elevene skal fortsette med aktiviteten som de utøver i «be happy timen».

Den økte aktiviteten skjer i samsvar med skolens ledelse og blir en obligatorisk del av elevens skolehverdag. Den daglige fysiske aktiviteten er ikke vurdert til å være forbundet med risiko, og kan sammenlignes med aktiviteter og metoder nyttet i en vanlig kroppsøvingstime.

Hva innebærer deltakelse i studien for deres sønn/datter dersom deres sønn/datter går på en skole som ikke skal gjennomføre daglig fysisk aktivitet?

For elever ved kontrollskoler vil skoleåret gå som normalt, men elevene vil gjennomføre tester ved avslutning av 8. trinn og avslutning av 9. trinn (se under).

Hva innebærer testingen i studien for deres sønn/datter?

For å undersøke om intervensjonen har effekt skal elevene gjennomføre enkelte tester. Selve intervensjonen med økt tid til fysisk aktivitet og kroppsøving skjer i skoleåret 2017-18, men testingen før oppstart av prosjektet skjer allerede våren 2017 (mens elevene er på 8. trinn). De samme testene vil bli gjennomført ett år senere ved avslutningen av 9. trinn. *Dette er en forespørsel til dere som foreldre/foresatte om deres sønn/datter kan delta på de ulike testene.*

Testene gjennomføres i skoletiden på hver enkelt skole, og vil bli gjennomført av erfarent testpersonell. Dette er tester med lav eller ingen risiko for skader, og samtlige tester/registreringer er gjennomført og kvalitetssikret i flere tilsvarende studier. Vi vil måle elevenes høyde, vekt og mageomkrets. For å registrere fysisk aktivitetsnivå vil hver elev gå med en aktivitetsmåler i et belte rundt livet i syv dager. Dette er en liten monitor (på størrelse med en fyrstikkeske) som måler akselerasjon når eleven beveger seg. Utholdenhet vil måles ved bruk av en enkel løpetest. For å teste muskelstyrke vil elevene gjennomføre tre tester: situps, gripestyrke og stille lengde. Elevene vil også besvare et spørreskjema der vi blant annet spør om hvilken type aktivitet elevene utfører, hvordan de vanligvis kommer seg til skolen, karakterer i enkelte fag, trivsel på skolen, samt spørsmål knyttet til PC- og TV-vaner, samt andre helsevaner. Spørreskjemaet inneholder også standardiserte spørsmål knyttet til elevenes selvbilde, livskvalitet og psykiske helse.

Som mål på elevens læring er det ønskelig å innhente opplysninger fra nasjonale prøver og elevundersøkelsen. Deltakelse i prosjektet innebærer at vi vil koble opplysningene fra testene og målingene med resultater fra nasjonale prøver i regning og lesing fra Nasjonal utdanningsdatabase. Det er i tillegg ønskelig å innhente opplysninger om foreldrenes/foresattes utdanning, fødeland og landbakgrunn. Deltakelse i prosjektet innebærer at vi vil koble de nevnte data, i tillegg til data ang deres sønns/datters fødeland, med registerdata fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Alle koblinger vil bli gjort av SSB, og koblingsnøkkelen vil bli oppbevart hos dem.

Hva skjer med informasjonen om deres sønn/datter?

Samtlige opplysninger som samles inn vil bli behandlet konfidensielt, og alle medarbeidere i prosjektet har taushetsplikt. Alle data som blir samlet inn, både elektronisk og papirbasert vil håndteres i tråd med personvern og IKT-trygghet nedskrevet i helseforskningsloven og personopplysningsloven. Prøvene som tas og informasjonen som registreres om eleven skal kun brukes i tråd med formålet til studien. Alle skjema og tester vil bli aidentifisert, som betyr at navn og andre personopplysninger som kan kobles til eleven fjernes. Identifiserbare opplysninger som knytter eleven til opplysninger erstattes med en kode. Lister som kobler kode og navn skal oppbevares på en sikker måte, atskilt fra resten av datamaterialet. Det er kun prosjektledelsen som har tilgang på navnelistene.

Prosjektet skal etter planen avsluttes 01.01.2019. NIH ønsker å oppbevare datamaterialet i 10 år frem i tid (21.06.2028). Navnelister over deltakere og koden som kobler de til data vil bli lagret av en autorisert tredjepart. Det eksisterer i dag ikke tilfredsstillende kunnskap vedrørende skolebasert fysisk aktivitet i ungdomsskolen, og det kan derfor bli aktuelt at deltakerne blir spurt om å delta i oppfølgingsstudier ved et senere tilfelle. Dersom dette blir aktuelt tar vi kontakt.



Frivillig deltakelse

Det er frivillig å delta i studien, og eleven kan når som helst trekke sitt samtykke uten å oppgi noen grunn. Dersom eleven trekker seg, vil alle opplysninger om han/henne bli anonymisert. Dette vil heller ikke få konsekvenser for elevens videre skolegang. Dersom dere aksepterer at deres sønn/datter deltar i testingen i intervensjonsprosjektet, skriver dere under samtykkeerklæringen på siste side. Om dere sier ja til være med nå, kan dere senere trekke samtykkeerklæringen uten noen konsekvenser.

Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, NSD - Norsk senter for forskningsdata AS.

Dersom dere på noe tidspunkt har spørsmål, ta gjerne kontakt på telefon eller e-post.

Vennlig hilsen

Runar Solberg
Prosjektkoordinator/doktorgradstipendiat
Tlf: 909 79 648
e-post r.b.solberg@nih.no

Elin Kolle
Prosjektleder/førsteamanuensis
Tlf: 23 26 24 23
e-post elin.kolle@nih.no



|

Samtykke til deltakelse i forskningsprosjektet

” Utprøving og evaluering av modeller for fysisk aktivitet for elever i ungdomsskolen”

Jeg har lest informasjonsskrivet, og jeg er villig til å la min sønn/datter få delta.

(Signert av foreldre til prosjektdeltaker, dato)

Elevens for- og etternavn: (Skriv tydelig, helst med blokkbokstaver)

.....

Elevens personnummer (11 siffer):

.....

Foreldre/foresattes for- og etternavn: (Skriv tydelig, helst med blokkbokstaver)

.....