

Morten Engebretsen

Effekten av økt tid til fysisk aktivitet på skoleprestasjon

«School in Motion», en skolebasert klyngerandomisert kontrollert studie med økt tid til fysisk aktivitet blant 14-åringer i Akershus fylke – effekt av intervensjonen på selvrapporterte karakterer

Masteroppgave i idrettsvitenskap
Seksjon for idrettsmedisinske fag
Norges idrettshøgskole, 2020

Sammendrag

Bakgrunn: Nasjonale kartleggingsundersøkelser viser at det fysiske aktivitetsnivået faller gjennom oppveksten. Barn og unge tilbringer store deler av hverdagen sin på skolen, og skolen er derfor en god arena for å snu den negative utviklingen i aktivitetsnivå. I tillegg til helsegevinster ved regelmessig fysisk aktivitet (FA), har nyere forskning vist sammenheng mellom FA og skoleprestasjon. Flesteparten av disse studiene er gjort på barnetrinnet og har metodiske begrensninger. Det er derfor behov for å øke kunnskapsgrunnlaget og følgelig er randomiserte kontrollerte studier som inkluderer ungdom nødvendig.

Hensikt: Formålet med denne studien var å øke undersøkelse effekten av det skolebaserte intervensjonsprosjektet «School in Motion» (ScIM) på selvrapportert skoleprestasjon blant 14-åringer i Akershus fylke. Som en underproblemstilling undersøkte vi også effekten av ScIM på det fysiske aktivitetsnivået.

Metode: ScIM ble gjennomført som en skolebasert klyngerandomisert kontrollert studie med to ulike intervensjonsmodeller og en kontrollgruppe. Randomiseringen ble gjort av en nøytral tredjepart. Intervensjonsskolene gjennomførte 120 minutter mer FA i skoletiden hver uke, mens kontrollgruppen fortsatte som normalt. Baseline- og follow-up-målingene ble gjennomført i april-juni 2017, og april-juni 2018. Totalt 11 skoler og 886 elever samtykket til deltakelse i Akershus. Selvrapporterte karakterer ble brukt som mål på skoleprestasjon. FA ble målt objektivt med akselerometer (ActiGraph GT3X+) over syv dager.

Resultater: Guttene i intervensjonsmodell 1 (M1) hadde en signifikant positiv forskjellig endring i matematikk sammenlignet med guttene i kontrollgruppa (gjennomsnittlig forskjell: 0,28 karakterer, 95% KI: 0,05 - 0,50, $p=0,016$). Jentene i intervensjonsmodell 2 (M2) hadde en signifikant negativ forskjellig endring i matematikk, sammenlignet med jentene i kontrollgruppa (gjennomsnittlig forskjell: -0,36, 95% KI: -0,58 – -0,15, $p=0,001$). Videre førte M1 til en økning på over 6 minutter med MHFA i løpet av skoledagen for begge kjønn, sammenlignet med tilsvarende kjønn i kontrollgruppa. I tillegg førte M1 til at jentene økte sitt aktivitetsnivå i løpet av skoledagen. M2 førte til at begge kjønn reduserte sitt aktivitetsnivå i løpet av hele dagen sammenlignet med tilsvarende kjønn i kontrollgruppa. I tillegg førte M2 til økt stillesittende tid, reduksjon av tid i MHFA med 6 minutter og reduksjon av aktivitetsnivå i skoletiden for begge kjønn.

Konklusjon: Resultatene viser at M1 førte til at guttene rapporterte bedre karakterer i matematikk, mens M2 førte til at jentene rapporterte dårligere karakterer i matematikk.

Forord

Denne masteroppgaven markerer slutten på min andre periode som student ved Norges idrettshøgskole. Jeg vil takke alle engasjerte og dyktige medstudenter og forelesere jeg har hatt gjennom disse årene. Skrivningen av denne masteroppgaven har vært en lærerik reise med opp- og nedturer, kombinert med øvrige lærerstudier, jobb og andre forpliktelser. Til tider har arbeidsbelastningen vært overveldende. Det føles derfor som en seier å krysse mållinjen med denne oppgaven.

Jeg ønsker å rette en stor takk til mine veiledere, Runar Barstad Solberg og Elin Kolle. Runar, takk for gode innspill underveis, all e-post-korrespondanse og at du har delt av din faglige kompetanse. Elin, takk for nyttige tilbakemeldinger underveis og i arbeidet med diskusjonen. Og takk til dere begge for forståelse og oppmuntring underveis. Dere har vært gode medspillere. Tusen takk.

Videre vil jeg takke Erica Ponzi ved Universitet i Oslo for at du delte din kunnskap om SPSS med meg. Det har vært uvurderlig i arbeidet mitt med de statistiske analysene.

Takk også til min samboer Sandra for tålmodighet utenom det vanlige.

Avslutningsvis vil jeg også rette en takk til min arbeidsgiver, Fredrikstad idrettsråd, for å ha utvist fleksibilitet i innspurten av denne masteroppgaven.

Fredrikstad, 20. november 2020

Morten Engebretsen

Tabelloversikt

Tabell 1: Grenseverdier for intensitetskategorier.....	17
Tabell 2: Oppsummering av utvalgte målemetoder for FA.....	19
Tabell 3: Skjematisk oversikt over de ulike intervensjonsmodellenes komponenter.....	35
Tabell 4: Beskrivelse av elevenes demografi og antropometri ved baseline.....	43
Tabell 5: Gjennomsnittlig selvrapporterte karakterer i de ulike fagene ved baseline og ved follow-up (95% KI).....	43
Tabell 6: Beskrivelse av elevenes aktivitetsnivå ved baseline og follow-up, og gjennomsnittlig endring i FA (intervensjon vs. kontroll).....	45

Figuroversikt

Figur 1: Flytskjema over av antall skoler og elever som deltok i ScIM fra Akershus fylke, og antall deltakere med data ved baseline.	32
Figur 2: ActiGraph GT3X+.....	37
Figur 3: Gjennomsnittlig endring i selvrapporterte karakterer fra pre til post (intervensjon vs. kontroll)	44

Forkortelser

FA	Fysisk aktivitet
FYSAK	Timeplanfestet fysisk aktivitet
GPA	Grade Point Average = Gjennomsnittskaracter
MHFA	Moderat-til hard-fysisk aktivitet
M1	Intervensjonsmodell 1: Fysisk aktiv læring
M2	Intervensjonsmodell 2: Don't worry - Be happy
NIH	Norges idrettshøgskole
RCT	Randomisert kontrollert studie
ScIM	School in Motion
TPM	Tellinger per minutt

Innhold

Sammendrag	2
Forord	3
Tabelloversikt	4
Figuroversikt	5
Forkortelser	6
1.0 Innledning	9
1.1 Problemstilling.....	10
1.2 Studiens avgrensninger	10
2.0 Teori	11
2.1 Fysisk aktivitet.....	11
2.1.1 Måling av fysisk aktivitet.....	12
2.1.2 Helseeffekter fysisk aktivitet.....	20
2.1.3 Fysisk aktivitetsnivå til barn og unge.....	20
2.2 Fysisk aktivitet i skolen.....	21
2.2.1 Skoleprestasjoner	21
2.3 Sammenhengen mellom fysisk aktivitet i skolen og skoleprestasjon.....	25
3.0 Metode	30
3.1 Design	30
3.2 Utvalg.....	30
3.2.1 Beregning av utvalgsstørrelse	32
3.3 Intervensjonsmodellene	33
3.3.1 Intervensjonsmodell 1 (M1): Fysisk aktiv læring	33
3.3.2 Intervensjonsmodell 2 (M2): Don't worry - Be happy	34
3.4 Målevariabler	36
3.4.1 Fysisk aktivitet	36
3.4.2 Selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk.....	37
3.5 Prosedyre for datainnsamling.....	37
3.6 Databehandling	38
3.7 Statistiske analyser.....	39
3.8 Etikk.....	40

4.0 Resultater	41
4.1 Utvalget.....	41
4.1 Intervensjonseffekt og skoleprestasjon.....	42
4.2 Intervensjonseffekt og FA.....	42
5.0 Diskusjon.....	46
5.1 Hovedresultat	46
5.2 Samsvar med tidligere forskning	46
5.2.1 Positiv effekt i matematikk	46
5.2.2 Negativ effekt i matematikk.....	48
5.2.3 Ingen effekt i språk.....	49
5.3 Mulige forklaringer til mekanismer som fører til økt læring	50
5.4 Andre mulige forklaringer til funnene i denne studien.....	52
5.4.1 Positiv effekt i matematikk	52
5.4.2 Ingen effekt og negativ effekt i matematikk	54
5.5 Metodisk diskusjon.....	54
5.5.1 Studiedesign.....	54
5.5.2 Utvalg og deltakerprosent	56
5.5.3 Selvrapporterte karakterer	56
5.5.4 Selvrapporterte karakterer som mål på skoleprestasjon.....	57
5.6 Videre forskning	60
6.0 Konklusjon.....	61
7.0 Litteraturliste.....	62
8.0 Vedlegg	80
8.1 Vedlegg 1: Spørreskjema – selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk skriftlig.....	80
8.2 Vedlegg 2: Tilråding fra NSD.....	81
8.3 Vedlegg 3: Svarbrev REK.....	82
8.4 Vedlegg 4: Samtykkeskjema.....	84

1.0 Innledning

Helseeffektene av regelmessig FA er godt dokumentert, og studier har vist at FA kan forebygge en rekke alvorlige sykdommer hos voksne (I. M. Lee et al., 2012). Blant barn og unge har regelmessig FA vist å gi både fysiske og mentale helsegevinster (Sundhedsstyrelsen, 2018). Fysisk aktivitetsnivå som ung predikerer aktivitetsnivået som voksen, og FA bør derfor etterstrebes i tidlig alder (Cooper et al., 2015; Sundhedsstyrelsen, 2018). Imidlertid viser tall fra nasjonale kartleggingsundersøkelser at det fysiske aktivitetsnivået faller med økende alder, og kun 40% av jentene og 51% av guttene blant 15-åringer oppfyller Helsedirektoratets anbefaling om 60 minutter med FA av moderat til høy intensitet hver dag (J. Steene-Johannessen et al., 2019).

Etttersom barn og unge tilbringer store deler av hverdagen i skolen, er skolen en velegnet arena til å legge til rette for mer FA og snu den negative utviklingen i aktivitetsnivå gjennom oppveksten (Sneck et al., 2019). I tillegg til helsegevinster, har nyere forskning vist at FA har en positiv sammenheng med skoleprestasjoner (Alvarez-Bueno et al., 2017; Donnelly et al., 2016; Esteban-Cornejo, Tejero-Gonzalez, Sallis, & Veiga, 2015; Watson, Timperio, Brown, Best, & Hesketh, 2017; Zach, Shoval, & Lidor, 2017). Mye av denne forskningen er gjort blant barn i barneskolen, og har i tillegg metodiske begrensninger som få deltakere, ingen informasjon om eller manglende randomisering, subjektive eller ingen mål på FA og kort intervensjonslengde (Ahamed et al., 2007; lisahunter, Abbott, Macdonald, Ziviani, & Cuskelly, 2014; Mohammad, Ahmad, & Abdi, 2013; Spitzer & Hollmann, 2013). Det er derfor behov for å øke kunnskapsgrunnet blant ungdomsskoleelever. Studier med randomisert kontrollert studiedesign er nødvendig.

Hensikten med denne studien er å øke undersøkelse sammenhengen mellom økt tid til FA i skolen og skoleprestasjon blant elever i ungdomsskolen. Denne oppgaven benytter data fra Akershus fylke fra studien «School in Motion», hvor to ulike intervensjonsmodeller ble testet ut i løpet av et skoleår på 9. trinn, med et klyngerandomisert kontrollert design.

1.1 Problemstilling

Primær problemstilling:

- *Hvordan påvirker økt tid til fysisk aktivitet i skoletiden selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk skriftlig blant ungdomsskoleelever i Akershus? «School in Motion»: En klyngerandomisert kontrollert studie.*

Sekundær problemstilling:

- *Hvordan påvirker intervensjonsmodell 1 og intervensjonsmodell 2 det fysiske aktivitetsnivået til 14-åringer i Akershus fylke?*

1.2 Studiens avgrensninger

På bakgrunn av at utvalget i denne studien består av ungdommer, avgrenses teorikapittelet til å omhandle barn og ungdom primært.

Den sekundære problemstillingen avgrenses til å se hvilken effekt de ulike intervensjonsmodellene har på det fysiske aktivitetsnivået til deltakerne i studien. Dette med hensikt i å kunne knytte resultatene fra den sekundære problemstillingen mot endringen i den primære problemstillingen med selvrapporterte karakterer som utfallsmål. Resultatene i den sekundære problemstillingen vil derfor ikke diskuteres separat.

2.0 Teori

2.1 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet (FA) blir definert som «enhver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruk utover hvilenivå» (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). FA kan operasjonaliseres i dimensjonene intensitet, frekvens og varighet (Nerhus, Anderssen, Lerkelund, & Kolle, 2011), hvor summen av disse utgjør den totale mengden fysisk aktivitet (Anderssen & Strømme, 2001). I tillegg er dimensjonene type og hensikt med aktiviteten relevant for FA (Nerhus et al., 2011). FA innebærer alle dagligdagse aktiviteter og gjøremål, så vel som trening.

Frekvens forklares som hyppigheten av aktivitet over en gitt tidsperiode (f.eks. to ganger i uka), mens med *varighet* menes lengde/mengde tid brukt på en aktivitet (f.eks. 75 minutter). *Intensitet* omhandler den fysiologiske anstrengelsen til en aktivitet og deles gjerne i gradene lav, moderat, høy og moderat til høy FA (MHFA). Intensitet kan videre måles som mengde energi brukt per tidsenhet (f.eks. metabolic equivalent (MET)), eller som andel av maksimal kapasitet (f.eks. 80% av en repetisjon maksimum) (Nerhus et al., 2011).

MET er et uttrykk for forholdet mellom energiforbruket under FA og i hvile, og forteller oss om intensiteten av den fysiske aktiviteten (Nerhus et al., 2011). 1 MET angir energiforbruket for voksne i hvile og tilsvarer $3.5 \text{ mL O}_2 * \text{kg}^{-1} * \text{min}^{-1}$ eller $4.2 \text{ kJ} * \text{kg}^{-1} * \text{h}^{-1}$ ($4.2 \text{ kJ} \approx 1 \text{ kcal}$) (Ainsworth et al., 2011). Barns aktivitetsmønster er forskjellig fra voksne og videre har barn en høyere basalmetabolisme (Ridley, Ainsworth, & Olds, 2008; Rowlands & Eston, 2007). Derfor benyttes gjerne andre likninger til å beregne MET på barn, som er basert på barnets alder (Butte et al., 2018; Harrell et al., 2005; Ridley et al., 2008). Det er gitt ut ulike kompendier hvor en rekke forskjellige aktiviteter har tilknyttede MET-verdier, beregnet både på voksne og barn, slik at man kan anslå intensiteten til ulike aktiviteter (Ainsworth et al., 2011; Ainsworth et al., 2000; Butte et al., 2018). En slik oversikt kan for eksempel brukes til å anslå energiforbruket av ulike aktiviteter målt ved spørreskjema.

I litteraturen er sedat tid, tid brukt i lett, moderat og hard FA ofte definert med MET-verdier. Sedat (stillesittende) tid blir ofte definert for aktiviteter som krever ≤ 1.5 METs, lett FA defineres som aktiviteter som krever $1.5 - \geq 3$ METs, moderat FA blir definert som $3 - \geq 6$ METs og hard FA defineres som $6 \leq$ METs (Ainsworth et al., 2011; Nerhus et al., 2011; Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008; Saint-Maurice, Kim, Welk, & Gaesser, 2016). Saint-Maurice et al. (2016) argumenterer for en definisjon av sedat tid for barn med aktiviteter som krever ≤ 2 METs. Sedat tid defineres som «all våken tid med energiforbruk ≤ 1.5 METs, i sittende eller liggende stilling (uavhengig av varighet og kontekst)» (Hansen et al., 2015; Tremblay et al., 2017). Tv-titting og bilkjøring er eksempler på slike aktiviteter (Hansen et al., 2015). Lett FA er aktiviteter som ikke fører til betydelig økning i hjertefrekvensen, som for eksempel rolig gange eller lett husarbeid (Kolle, Stokke, Hansen, & Anderssen, 2012; Pate et al., 2008). Moderat FA klassifiseres som aktiviteter som medfører vesentlig økning i hjertefrekvensen (Kolle et al., 2012). Det samme gjelder for hard FA, men denne intensiteten resulterer også i svetting og andpustenhet som gjør det vanskelig å prate (Kolle et al., 2012). Jogging og intervalltrening er eksempler på slike aktiviteter.

2.1.1 Måling av fysisk aktivitet

FA er en kompleks, multidimensjonal atferd med mange domener og kan følgelig være utfordrende å måle. Spesielt utfordrende er det å måle aktivitetsnivået blant barn, grunnet et spontant og periodisk aktivitetsmønster i korte bolker (Rowlands & Eston, 2007). Valide og reliable mål på FA er viktig av flere grunner, f.eks. for å kunne kartlegge FA i en gitt befolkning, for å kunne undersøke sammenhenger og dose-respons-forholdet mellom FA og ulike helseparametre, for å kunne identifisere psykososiale- og miljø-faktorer som påvirker atferd av FA hos unge, og for å kunne evaluere effekten av intervensjoner for å øke FA (Stewart G. Trost, 2007). Upresise målinger kan gi et uriktig bilde av assosiasjoner eller effekter av FA (van Poppel, Chinapaw, Mokkink, van Mechelen, & Terwee, 2010). Det finnes mange ulike målemetoder, og disse kan deles i subjektive og objektive målemetoder (Hills, Mokhtar, & Byrne, 2014). Studiens hensikt legger føringer for hvilke målemetoder som kan benyttes. I tillegg vil fordeler og ulemper ved disse målemetodene være med i betraktningen når man bestemmer seg for hvordan man vil gjennomføre målingen (Warren et al., 2010).

2.1.1.1 Subjektive målemetoder

Blant de subjektive målemetodene finner vi selvrappporterende spørreskjemaer, intervju, aktivitetsdagbok og «multimedia activity recall» (ved proxy rapporterer eksempelvis foreldre eller lærer om barnets aktivitet) (Hills et al., 2014; Stewart G. Trost, 2007; Warren et al., 2010). Et fellestrekk ved disse metodene er at de forsøker å kvantifisere oppfattelsen av fysisk aktivitet. En felles svakhet ved disse metodene er mulig påvirkning på den innsamlede dataen (Hills et al., 2014). Styrkene er at de ofte er enkle å gjennomføre, samtidig som de gir informasjon om type aktivitet og domene (Strath et al., 2013).

Spørreskjema

Spørreskjema er en målemetode som er enkel å gjennomføre og enkel å administrere, og er derfor brukt mye i epidemiologien og i studier med store utvalg (Janz, 2006; Lagerros & Lagiou, 2007; Jostein Steene-Johannessen et al., 2016). Det finnes et stort utvalg av spørreskjemaer, med ulike spesifikasjoner som spenner over ulike tidsrom, noe som vanskeliggjør sammenligning på tvers av spørreskjemaene (P. H. Lee, Macfarlane, Lam, & Stewart, 2011). I 1998 ble derfor The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) utviklet basert på globale standarder (P. H. Lee et al., 2011). IPAQ har siden vært det mest brukte spørreskjemaet til å måle FA (P. H. Lee et al., 2011). IPAQ finnes i en kort og en lengre versjon, som begge spør om FA de siste syv dagene (Wanner et al., 2016). I kortversjonen svarer man på tid brukt på sedate aktiviteter, til gange, til moderat og hard FA, og i tillegg hvilke domener (Wanner et al., 2016). Langversjonen spør i tillegg om detaljer rundt husarbeid, yrke, transport og fritid (Wanner et al., 2016). IPAQ er beregnet på aldersgruppen 18-65 år, men det er laget modifiserte versjoner for barn (PAQ-C) og ungdom (PAQ-A) (Kowalski, Crocker, & Donen, 2004; Wanner et al., 2016). Begge disse har blitt validert og funnet reliable for vest-europeisk barn og ungdom (Aggio, Fairclough, Knowles, & Graves, 2016; Bervoets et al., 2014; Crocker, Bailey, Faulkner, Kowalski, & McGrath, 1997; Gobbi, Elliot, Varnier, & Carraro, 2016; Hagströmer et al., 2008; Janz, Lutuchy, Wenthe, & Levy, 2008; Thomas & Upton, 2014).

Fordelene ved spørreskjemaer er at de kan måle et stort antall deltakere til en lav kostnad ved at de er enkle å gjennomføre og enkle å administrere (Craig et al., 2003). De kan også måle FA tilbake i tid og registrere både type aktivitet og kontekst (Stewart G. Trost, 2007). Videre er denne målemetoden

egnet for flere populasjoner og kan tilpasses (Strath et al., 2013; Warren et al., 2010). Det er mulig å sammenligne resultater på tvers geografiske lokalisasjoner når samme måleinstrument er nyttet. Om spørreskjemaet i tillegg er elektronisk, er det enda mer ressursbesparende, eliminerer potensielle kodefeil og gir automatisk registrering og tolkning av resultater (Warren et al., 2010).

Til tross for fordelene ved bruk av spørreskjemaer er det flere svakheter som er viktige å være klar over. Først og fremst gjelder det unøyaktighet i målingene, hvor spørreskjemaer ofte overestimerer hard FA og underestimerer tid brukt på daglige aktiviteter (Hills et al., 2014). Spørreskjemaer har også lav sensitivitet (Hills et al., 2014). Selv om allerede gjennomført FA i teorien ikke endres, kan det være vanskelig å fastslå alle dimensjoner og fange alle domene av FA (Warren et al., 2010). I tillegg er det begrensninger knyttet til deltakeren, som problemer med å huske nøyaktig (recall bias) og sosial ønskevridighet (social desirability bias) (Althubaiti, 2016). Å skulle gjengi aktiviteter presist og kvantifisere tidsrammen for disse, er særlig en utfordring for barn som ikke er ferdig utviklet og for veldig gamle mennesker (Hills et al., 2014; Stewart G. Trost, 2007). I tillegg kan barn ha vanskeligheter med å forstå språk og begreper som benyttes (Stewart G. Trost, 2007).

2.1.1.2 Objektive målemetoder

Objektive målemetoder omfatter indirekte kalorimetri, dobbeltmerket vann (DMV), akselerometer, pedometer, hjertefrekvens (HF) og direkte observasjon (Strath et al., 2013). Objektive målemetoder er mer presise, måler bedre kompleksiteten til FA og gir en mer kontinuerlig måling av FA i hverdagen («free-living») enn subjektive målemetoder (Silfee et al., 2018).

Dobbeltmerket vann

Dobbeltmerket vann regnes som «gullstandard»/kriteriemetode når det kommer til måling av FA (Buchowski, 2014; Ekelund et al., 2001; Loprinzi & Cardinal, 2011; Mindell, Coombs, & Stamatakis, 2014; Westerterp, 2017). Metoden innebærer at forsøkspersonene drikker en mengde vann bestående av isotopene deuterium – ^2H og oksygen-18 – ^{18}O (Buchowski, 2014). Disse isotopene er stabile og blander seg med vannet i kroppen (Raastad, Helle, & Garthe, 2011). Videre forlater de kroppen med ulik hastighet, og ved ulike metoder (Raastad et al., 2011). ^2H forlater kroppen kun som del av

vannmolekyler, mens ^{18}O forlater kroppen både som vann og som CO_2 (Raastad et al., 2011). På denne måten kan man beregne CO_2 -produksjonen til forsøkspersonen, som sammen med forsøkspersonens respiratoriske kvotient kan beregne energiforbruket til forsøkspersonen (Raastad et al., 2011). Forsøkspersonen må ta blod-, spytt- eller urinprøver underveis for å måle kroppens innhold av isotopene til ulike tidspunkter (Westerterp, 2017). Måleperioden er som regel mellom en til tre uker for voksne og en uke for barn (Westerterp, 2017). Ved for kort måleperiode blir forskjellene i isotopene fra man drakk vannet til måletidspunktet, for liten til å klare å beregne energiforbruket (Westerterp, 2017). Motsatt, ved for lang måleperiode, vil isotop-nivået nærme seg baseline-verdiene og gjøre det vanskeligere å beregne energiforbruket (Westerterp, 2017). Fordelene med denne metoden er den gir et veldig presist mål på FA, metoden er validert med svært høy nøyaktighet og i tillegg er metoden lite reaktiv (Raastad et al., 2011; Westerterp, 2017). Ulempene er at metoden er veldig kostbar, krever avanserte analyser, forutsetter konstant CO_2 -produksjon og konstant mengde kroppsvann, sier ingenting om domene og dimensjonene av FA, og ikke alle forskere beregner energiforbruket på samme måte (Buchowski, 2014; Loprinzi & Cardinal, 2011).

Direkte observasjon

Direkte observasjon er som begrepet tilsier, en direkte observasjon av forsøkspersonen over en gitt tidsperiode, utført av trent personell (Loprinzi & Cardinal, 2011). Protokollene vil variere fra studie til studie, men observasjon av barn foregår som regel hjemme eller på skolen (Stewart G. Trost, 2007). Alle registreringer blir deretter plottet inn i et fysisk eller digitalt skjema (Loprinzi & Cardinal, 2011). Da kan man registrere intensitet, type aktivitet, miljø, sosial setting og situasjonelle faktorer (som f.eks. fører til økt FA) (Strath et al., 2013). Direkte observasjon av barn er funnet som en både valid og reliabel metode (McKenzie, 2002). Noen vanlige systemer for direkte observasjon av barn er: "Children Activity Rating Scale" (CARS), "System for Observing Play and Leisure Activity in Youth" (SOPLAY) og "Observational System for Recording Physical Activity in Children" (OSRAC) (Loprinzi & Cardinal, 2011; Stewart G. Trost, 2007). Fordelen med direkte observasjon er muligheten og fleksibiliteten til å registrere et bredt utvalg forhold som nevnt ovenfor. I tillegg kan videoopptak brukes til observasjon, slik at observatøren ikke nødvendigvis trenger å være i miljøet (Loprinzi & Cardinal, 2011). Begrensningene ved denne metoden er at det er tidkrevende å trene opp observatører, selve observasjonen tar også tid, noe som igjen gjør metoden dyr i bruk (Stewart G. Trost, 2007). I tillegg kan metoden føre til reaktivitet (Sirard & Pate, 2001).

Akselerometer

Akselerometer er et elektrisk måleinstrument, som måler kroppens akselerasjon i ett, to eller tre plan (medianplanet, frontalplanet og det horisontale planet) (Mindell et al., 2014; Warren et al., 2010). Akselerasjon er endring i hastighet på et objekt (her: kroppen) med hensyn på tiden, uttrykt i SI-enheten meter per sekund i andre potens (m/s^2) (Nguyen, Wang, Li, Luo, & Watkins, 2019; Seifert & Camacho, 2007). Siden akselerasjonen er proporsjonal med de eksterne kreftene, kan akselerometeret brukes til å måle intensitet, frekvens og varighet av FA, og til å estimere energiforbruket (Gleiss, Wilson, & Shepard, 2011; Yang & Hsu, 2010). Når akselerometeret utsettes for akselerasjon, genererer det «tellingene» (Hills et al., 2014; Loprinzi & Cardinal, 2011; Mindell et al., 2014). Disse tellingene blir summert over en gitt tidsperiode, kalt epoch, og dette representerer den estimerte intensiteten i denne tidsperioden (Ayabe, Kumahara, Morimura, & Tanaka, 2013). Disse epochene kan variere mellom ett sekund og ett minutt (Ayabe et al., 2013). For å fange opp barns sporadiske aktivitetsmønstre bestående av korte bolker, bør svært korte epocher benyttes (<10 sekunder) (Banda et al., 2016; Aadland, Andersen, Anderssen, Resaland, & Kvalheim, 2020).

Siden 2001 har det vært markant økning i antall studier som benytter akselerometer til å måle FA hos barn, og akselerometer er i dag en av de foretrukne målemetodene på barn (Loprinzi & Cardinal, 2011; Rowlands & Eston, 2007). Akselerometer bæres ofte på høyre hofte, men kan også være plassert på korsrygg, ankel, håndledd og lår (Loprinzi & Cardinal, 2011; Mindell et al., 2014; Warren et al., 2010). Det virker ikke å være konsensus i litteraturen over antall dager med måling. Loprinzi og Cardinal (2011) anbefaler å inkludere minst en helgedag, ettersom FA i helgene skiller seg betydelig fra FA i ukedagene, og det er observert signifikante forskjeller i MHFA mellom ukedager og helgedager (Cain, Sallis, Conway, Van Dyck, & Calhoun, 2013; Loprinzi & Cardinal, 2011; J. Steene-Johannessen et al., 2019; Warren et al., 2010). Mange studier bruker åtte timer som minimum «wear-time» for at dagen skal bli gyldig (Kolle et al., 2019; Renninger et al., 2020; Resaland et al., 2016; Aadland, Andersen, Anderssen, & Resaland, 2018).

Tabell 1: Grenseverdier for intensitetskategorier.

Kategori	Tellinger per minutt
Sedat tid	<100
Lett FA	100 – 1999
Moderat FA	2000 – 5999
Hard FA	6000 – ∞
MHFA	2000 – ∞

Disse grenseverdiene for de ulike intensitetene har blitt benyttet i tidligere forskning (Chomistek et al., 2017; Grydeland, Hansen, Ried-Larsen, Kolle, & Anderssen, 2014; Kolle et al., 2019; J. Steene-Johannessen et al., 2019; Aadland & Ylvisaker, 2015). Studier benytter ofte ti eller 20 minutter med null tellinger per minutt som en indikasjon på at akselerometeret ikke har vært i bruk, og ekskluderer disse periodene fra sine analyser (Kolle et al., 2019; Kolle et al., 2012; Resaland et al., 2016; Warren et al., 2010; Aadland et al., 2018).

Fordelene med akselerometer er flere. De måler FA objektivt og gir detaljerte målinger på intensitet, frekvens og varighet av FA (Strath et al., 2013). De er fri for recall bias og andre begrensninger knyttet til subjektive målemetoder (Mindell et al., 2014). De er liten av størrelse og medfører liten byrde for deltakerne (Loprinzi & Cardinal, 2011; Warren et al., 2010). Akselerasjon som er utenfor normal, menneskelig skala blir filtrert bort (K. Y. Chen & Bassett, 2005). Nyere akselerometer har bedre teknologi enn tidligere utgaver, og kan nå måle deltakernes FA med korte epoch-lengder i flere uker (Hills et al., 2014; Loprinzi & Cardinal, 2011). Akselerometer er validert til bruk på barn og viser generelt en sterk, positiv korrelasjon med indirekte kalorimetri som kriteriemetode (ofte sterkere enn 0,7) (Loprinzi & Cardinal, 2011). Nyere akselerometer kan sammenligne data med de fleste foregående modeller (Grydeland et al., 2014; Kelly et al., 2013; Robusto & Trost, 2012). En av ulempene ved akselerometer er at de underestimerer energiforbruket ved ulike aktiviteter, som gange i motbakke, gange med sekk, styrketrening og sykling (Hills et al., 2014; Mindell et al., 2014; Stewart G. Trost, 2007; Warren et al., 2010). Akselerometeret er sårbart for skader og skal ikke brukes ved utøving av kontaktsport (Hills et al., 2014). Det er heller ikke vanntett, og må tas av ved vannaktiviteter som svømming og dusjing (Robertson, Stewart-Brown, Wilcock, Oldfield, & Thorogood, 2011). Videre er det en manglende standardisering i bruk av akselerometer med hensyn

på utfallsvariabler og hvordan disse blir tolket (Rowlands & Eston, 2007). I litteraturen benyttes ulike protokoller og ulike ligninger for cut-points og epocher, noe som gjør sammenligning på tvers av disse studiene vanskelig (Edwardson & Gorely, 2010; Loprinzi & Cardinal, 2011; Mindell et al., 2014; Orme et al., 2014). Ved kort måleperiode kan det hende at målingen ikke er representativ for deltakerens aktivitetsmønster, samtidig vil lengre måleperiode kunne være en byrde for deltakeren (Hills et al., 2014).

Tabell 2: Oppsummering av utvalgte målemetoder for FA.

Målemetode	Styrker	Begrensninger
Kriteriemetoder		
Dobbeltmerket vann	<ul style="list-style-type: none"> ○ Presise mål på energiforbruk ○ Egnet for alle populasjoner ○ Lite reaktiv ○ Validerer andre målemetoder 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kostbart for både vann og analyseutstyr ○ Gir ingen informasjon om domene og dimensjoner av FA ○ Egner seg ikke til store utvalg
Indirekte kalorimetri	<ul style="list-style-type: none"> ○ Presise mål på energiforbruk ○ Validerer andre målemetoder 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kostbar ○ Kort måleperiode ○ Indirekte mål av FA ○ Egner seg ikke til store utvalg
Direkte observasjon	<ul style="list-style-type: none"> ○ Gir kontekstuell informasjon ○ Gir informasjon om domene og dimensjoner av FA ○ Lav deltakerbyrde ○ Godt egnet til å måle FA av barn 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kostbar ○ Veldig tidkrevende ○ Kan være reaktiv ○ Subjektiv målemetode ○ Kort måleperiode ○ Egner seg ikke til store utvalg
Objektive målemetoder		
Akselerometer	<ul style="list-style-type: none"> ○ Egnet for alle populasjoner ○ Egnet til store utvalg ○ Måler intensitet, frekvens og varighet av FA ○ Liten byrde for deltakerne ○ Relativt enkel datainnsamling ○ Relativt lav kostnad 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fanger ikke opp alle aktiviteter ○ Sårbar for skader og vann ○ Unøyaktig beregning av energiforbruk ○ Ingen informasjon om domene og type aktivitet ○ Tidkrevende dataanalyser
Subjektive målemetoder		
Spørreskjema	<ul style="list-style-type: none"> ○ Lav kostnad ○ Egner seg til store utvalg ○ Liten byrde for deltakerne ○ Enkel administrering ○ Gir informasjon om domene og type FA ○ Gir informasjon om mønster av FA ○ Kan måle FA retrospektivt 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mindre presist mål på FA ○ Bør tilpasses populasjonen ○ Sårbar for bruker-bias ○ Proxy nødvendig for barn og muligens eldre

(Ndahimana & Kim, 2017; Sirard & Pate, 2001; Strath et al., 2013; Stewart G. Trost, 2007; Vanhees et al., 2005; Warren et al., 2010)

2.1.2 Helseeffekter fysisk aktivitet

Helseeffektene av FA er godt dokumentert (Berg & Ekblom, 2015; Denison, 2018; Sundhedsstyrelsen, 2018; Wennberg et al., 2016). FA kan forebygge en rekke sykdommer hos voksne, deriblant hjerte- og karsykdommer, diabetes type 2, hypertensjon, metabolsk syndrom, osteoporose, tykktarmskreft og brystkreft (Denison, 2018; I. M. Lee et al., 2012; Sundhedsstyrelsen, 2018; Wennberg et al., 2016). FA kan også brukes som behandling i mange av disse sykdommene (Bahr, 2009; Denison, 2018). Videre viser FA klare sammenhenger med depresjon, demens, forbedret kognisjon og livskvalitet, bedre mental helse og tidlig død (Denison, 2018; Sundhedsstyrelsen, 2018; Wennberg et al., 2016). FA er i tillegg fallforebyggende og reduserer risiko for fedme (Denison, 2018). FA gir også fysiske og mentale helsegevinster for barn og unge, og FA bør etterstrebes i tidlig alder (Sundhedsstyrelsen, 2018). FA hos barn og unge, spesielt av moderat til høy intensitet, virker å ha positiv påvirkning på blodtrykk, midjemål, insulinsensitivitet, kolesterol og skjeletthelse (Denison, 2018). I tillegg er FA hos barn og unge viktig for innlæring av motoriske ferdigheter og koordinasjon, assosiert med mindre plager og bedre selvtillit (Sundhedsstyrelsen, 2018). For overvektige barn og unge gir FA positive helsegevinster til tross for at vekten forblir uendret (Berg & Ekblom, 2015). Aktivitetsnivået som ung predikerer aktivitetsnivået som voksen (Alvarez-Bueno et al., 2017; Cooper et al., 2015; Kall, Nilsson, & Linden, 2014; Telama et al., 2005).

2.1.3 Fysisk aktivitetsnivå til barn og unge

Norge følger Verdens helseorganisasjons (WHO) anbefalinger om daglig FA for barn og unge på minimum 60 minutter av moderat til høy intensitet (Guthold, Stevens, Riley, & Bull, 2020; J. Steene-Johannessen et al., 2019). Den nasjonale kartleggingsundersøkelsen ungKan3 (2018) viste at 87% av jentene og 94% av guttene på seks år oppfylte anbefalingen om FA hver dag. For 9-åringene derimot, er det 64% av jentene og 81% av guttene som oppfylte anbefalingen, mens for 15-åringene er det 40% av jentene og 51% av guttene som oppfylte anbefalingene. Sammenlignet med tall fra ungKan2 (2011) og ungKan1 (2005) ser man at andelen 6-åringene som oppfylte anbefalingene i 2011 og 2018 var nærmest uendret, mens det for 9-åringene ser ut til å ha falt gradvis blant begge kjønn fra 2005 (J. Steene-Johannessen et al., 2019). For 15-åringene er det vanskeligere å se noen klar utvikling. Tilsvarende resultater er funnet

internasjonalt, der gutter er mer aktive enn jenter, og fallende aktivitetsnivå med økende alder (Cooper et al., 2015). Det er derfor behov for tiltak med hensikt å øke aktivitetsnivået til barn og ungdommer.

2.2 Fysisk aktivitet i skolen

Ettersom barn og unge tilbringer store deler av hverdagen i skolen, er det en velegnet arena til å legge til rette for mer FA og snu den negative utviklingen i aktivitetsnivå gjennom oppveksten (Arday et al., 2014; Rasberry et al., 2011; Sneck et al., 2019). En grunn for å øke FA i skolen er at helsen til barn og unge vil forbedre seg. I tillegg har nyere forskning vist at det er en positiv sammenheng mellom fysisk aktivitet og akademisk skoleprestasjon (Alvarez-Bueno et al., 2017; de Greeff, Bosker, Oosterlaan, Visscher, & Hartman, 2018; Donnelly et al., 2016; Fedewa & Ahn, 2011; Rasberry et al., 2011; Singh et al., 2019; Sneck et al., 2019; Trudeau & Shephard, 2008; Watson et al., 2017).

2.2.1 Skoleprestasjoner

Skoleprestasjon omfatter i all hovedsak elevens faglige kompetanse, men også orden, atferd og faktoren innsats i kroppsøving (Forskrift til opplæringslova, 2006). I ungdomsskolen uttrykkes faglig kompetanse med tallkarakterer, på en skala fra en til seks. De enkelte karaktergradene har dette innholdet:

- «Karakter 1 uttrykker at eleven har svært lav kompetanse i faget.
- Karakter 2 uttrykker at eleven har lav kompetanse i faget.
- Karakter 3 uttrykker at eleven har nokså god kompetanse i faget.
- Karakter 4 uttrykker at eleven har god kompetanse i faget.
- Karakter 5 uttrykker at eleven har meget god kompetanse i faget.
- Karakter 6 uttrykker at eleven har fremragende kompetanse i faget.»

Forskrift til opplæringslova, § 4-4. Karakterar i fag mv. (Forskrift til opplæringslova, 2006).

I tillegg kan det i enkelte fag benyttes andre uttrykk enn tallkarakter. Dette er bestått eller deltatt (Forskrift til opplæringslova, 2006).

Statistikk fra Skoleporten viser at jenter får bedre standpunktkarakterer enn gutter (Skoleporten, 2019). Dette gjelder i Akershus fylke, så vel som nasjonalt (Skoleporten, 2019). Og dette gjelder så godt som samtlige fag, eneste unntak er i kroppsøving, der gutter har bedre standpunktkarakterer enn jenter (Skoleporten, 2019). I Akershus fylke har riktignok jenter hatt like bra standpunktkarakterer som gutter i dette faget de to siste skoleårene, men i de tre foregående skoleårene før dette, hadde guttene bedre standpunkt enn jentene (i tråd med den nasjonale trenden) (Skoleporten, 2019).

2.2.1.1 Mål på skoleprestasjon

2.2.1.1.1 Nasjonale prøver

I Norge gjennomføres nasjonale prøver hvert år i september, for 5., 8. og 9. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2019a). 5. og 8. trinn gjennomfører nasjonale prøver i lesing, regning og engelsk, mens 9. trinn gjennomfører nasjonale prøver i lesing og regning (Utdanningsdirektoratet, 2019a). De nasjonale prøvene på 9. trinn er de samme som for 8. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Lærere skal bruke resultatet fra prøvene til elevoppfølging, undervisvurdering og tilpasset opplæring, mens kommuner og skoler skal bruke resultatet til kvalitetsutvikling i opplæring (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Prøveresultatene gir informasjon om elever på individ-, gruppe, og skolenivå (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Prøvene gir informasjon om elever på alle nivåer, men gir samtidig bare et avgrenset bilde av elevenes ferdigheter og kompetanse (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Det er derfor nyttig å se resultatene i lys av annen relevant informasjon om elevene, skolen og kommunen (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Prøvene er elektroniske og består av ulike tekster, bilder og oppgaver med spørsmål (Utdanningsdirektoratet, 2019a). Oppgavene består av både flervalgsoppgaver og åpne oppgaver (Utdanningsdirektoratet, 2019a).

2.2.1.1.2 PISA og PIRLS

Programme for International Student Assessment (PISA) er en internasjonal undersøkelse av elevers ferdigheter i lesing, matematikk og naturfag som gjennomføres hvert tredje år for 15-åringene (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Hovedmålet med undersøkelsen er å evaluere de ulike lands skolesystemer og hvor godt de forbereder elevene til videre studier, yrkesliv og en aktiv deltakelse i samfunnet (Utdanningsdirektoratet, 2019b). På denne måten kan ulike land sammenlignes med hverandre. Alle tre fagområdene dekkes i hver undersøkelse, men ett fagområde er hovedfokus for hver undersøkelse og dette rulleres på (Utdanningsdirektoratet, 2019b). Organisation for Economic and Cooperation and Development står bak undersøkelsen og i 2018 deltok 79 land (OECD, 2019).

Progress in International Reading Literacy Study (PIRLS) er en leseundersøkelse som gjennomføres hvert femte år på 4. og 5. trinn (Utdanningsdirektoratet, 2017). Undersøkelsen kartlegger elevens leseinnsett og leseferdigheter etter fire års skolegang, men på grunn av tidlig skolestart i Norge, endret Norge i 2016 hovedmålgruppe til 5. trinn for et bedre sammenligningsgrunnlag med de andre nordiske landene (Utdanningsdirektoratet, 2017). Det er The International Association for the Evaluation of Educational Achievement som står bak undersøkelsen, og i 2016 deltok 52 land (Utdanningsdirektoratet, 2017). Norge har deltatt siden 2001 (Utdanningsdirektoratet, 2017).

2.2.1.1.3 Grade Point Average

Grade Point Average (GPA) brukes i litteraturen, og kan beskrives som et karaktergjennomsnitt. GPA omvandler bokstavkarakterer til tall, hvor A = 4 poeng, B = 3 poeng ... og F = 0 poeng (Chansky, 1964). Disse poengene for hvert fag blir så summert, og deretter delt på antall fag, og presentert med to desimaler (Chansky, 1964). I tillegg kan skoler gi sterke og svake karakterer, som A- og B+, som gir henholdsvis 3,7 og 3,3 poeng (Siregar, 2018). Noen skoler gir bonuspoeng for økt vanskelighetsgrad ved fagene (vektet fag) (Siregar, 2018). De benytter seg da av en tallskala som går helt til 5, hvor A i et vektet fag gir 5 poeng (Siregar, 2018; Warne, Nagaishi, Slade, Hermesmeier, & Peck, 2014). GPA brukes ved både videregående og høyere

utdanning i USA, men i Norge benyttes poengsum (karaktersnitt multiplisert med 10) (Allensworth & Clark, 2020; Samordna opptak, u.å.; vilbli.no, u.å.)

2.2.1.1.4 Selvrapporterte karakterer

I litteraturen brukes selvrapporterte karakterer og selvrapportert karaktersnitt som mål på skoleprestasjon. Prosessen med å innhente selvrapporterte karakterer er enklere enn faktiske karakterer, og det gjør at selvrapporterte karakterer både er lettere og mer praktisk for forskere å benytte i studier (Kuncel, Credé, & Thomas, 2005; Sticca et al., 2017). Litteraturen viser at det er en sterk, positiv korrelasjon mellom selvrapporterte karakterer og karaktersnitt, og faktiske karakterer/karakterkort (Kuncel et al., 2005; Sanchez & Buddin, 2015; Shaw & Mattern, 2009; Sticca et al., 2017). Studier har vist en korrelasjon på 0,66 (USA) og fra 0,76 til 0,93 (Sveits), mellom selvrapporterte og faktiske karakterer ved videregående skole (Sanchez & Buddin, 2015; Sticca et al., 2017). Mellom selvrapportert GPA og faktisk GPA ved videregående skole, har studier vist en korrelasjon fra 0,73 til 0,83 (Kuncel et al., 2005; Sanchez & Buddin, 2015; Shaw & Mattern, 2009).

Sanchez og Buddin (2015), og Sticca et al. (2017) fant i sine studier at matematikk hadde sterkere korrelasjon enn språk (morsmål. For fremmedspråk var det blandede funn (Kuncel et al., 2005; Sanchez & Buddin, 2015; Sticca et al., 2017). Et tydelig flertall av studier har vist en systematisk trend/bias i overrapportering av selvrapportert karakterer (rapporterer at de hadde høyere karakterer enn de faktisk hadde), og det er spesielt de faglig svake elevene dette gjelder (Cassady, 2000; Cole & Gonyea, 2010; Kuncel et al., 2005; Mayer et al., 2007; Rosen, Porter, & Rogers, 2017; Schwartz & Beaver, 2015; Sticca et al., 2017). Studier viser også at studenter ikke overrapporterer stort – det er større sannsynlighet at de rapporterer én karakter bedre, enn to karakterer bedre enn sine faktiske karakterer (Rosen et al., 2017; Schwartz & Beaver, 2015; Sticca et al., 2017).

2.3 Sammenhengen mellom fysisk aktivitet i skolen og skoleprestasjon

Antall studier som undersøker sammenhengen mellom FA i skolen og skoleprestasjoner øker. Flere tverrsnittstudier (Fox, Barr-Anderson, Neumark-Sztainer, & Wall, 2010; McPherson, Mackay, Kunkel, & Duncan, 2018; Zhang et al., 2015) og systematiske oversiktsstudier (Donnelly et al., 2016; Marques, Corrales, Martins, Catunda, & Sarmiento, 2017; Rasberry et al., 2011; Strong et al., 2005; Trudeau & Shephard, 2008) viser sammenheng mellom FA og karakterer registrert på ulike måter blant barn. I det følgende presenteres utvalgte studier, hovedsakelig intervensjonsstudier på vesteuropeiske ungdomsskoler, som har sett på FA i skolen og sammenheng med skoleprestasjon.

I en longitudinell studie publisert i 2015 fulgte Jaakkola et al. (2015) 325 finske elever gjennom ungdomsskolen og undersøkte sammenhengen mellom FA og akademisk prestasjon. FA ble målt med to spørsmål fra spørreskjemaet «the Health Behaviour in School-aged Children survey» på høsten i 8. trinn og vinteren i 9. trinn. Som mål på akademisk prestasjon ble terminkarakterer ved skoleårets slutt innhentet fra 8., 9. og 10. trinn i fagene finsk, matematikk og historie. Det var ingen forskjell i FA mellom kjønnene, men jentene hadde signifikant høyere terminkarakterer. Det ble ikke observert noen sammenheng mellom selvrapportert FA og skoleprestasjon i denne studien, men FA i 8. klasse var assosiert med FA i 9. klasse. En potensiell svakhet ved denne studien var elevenes selvrapporterte FA, men forskerne argumenterer for at denne metoden likevel var egnet ettersom de ikke ønsket presise mål på FA, men snarere å se en sammenheng mellom FA og skoleprestasjon (Jaakkola, Hillman, Kalaja, & Liukkonen, 2015).

I en 9-årig prospektiv kontrollert studie fra Sverige ble deltakerne fulgt gjennom hele barne- og ungdomsskolen. Ericsson og Karlsson (2012) fant at én skoletime med kroppsøving hver dag (5x45 min. per uke), samt en klokke time i uka med motorisk ferdighetstrening ved behov, førte til høyere samlet karaktersum i fagene svensk, matematikk, engelsk og kroppsøving hos gutter i 10. trinn. Dette ble sammenlignet med guttene i kontrollgruppa, som hadde vanlig praksis med en dobbelttime kroppsøving i uka (2x45 min). Hos jentene var det ingen forskjell i karaktersummen mellom intervensjons- og kontrollgruppa. I kontrollgruppa (n=91) hadde

jentene signifikant høyere karaktersum enn guttene. I intervensjonsgruppa (n=129) var det ingen kjønnsforskjeller (Ericsson & Karlsson, 2014).

En annen svensk intervensjonsstudie, med kontrollert tverrsnitt design, ble gjennomført fra 2004 til 2008, og hadde som formål å se om økt tid til FA resulterte i bedre resultater på nasjonale prøver på 7.trinn (n=1965). En skole var intervensjonsskole hvor alle klassetrinn fikk to ekstra obligatoriske økter i uken med FA på 30-45 minutter (Kall et al., 2014). Dette var i tillegg til de to ukentlige skoletimene med kroppsøving, som var det kontrollskolene (n=3) fortsatte med. Lokale idrettsklubber bistod med instruktører til aktivitetene, som skulle være lystbetonte og lekpregede. Resultatene fra de nasjonale prøvene (svensk, matematikk og engelsk) ble hentet inn for perioden 2000-2008. Analysene viste en statistisk signifikant interaksjonseffekt mellom periode og skole i oddsen for å oppnå de akademiske målene i alle tre fag. Resultatene i svensk og engelsk for perioden 2000-2003 viste at intervensjonsskolen og kontrollskolene presterte like bra, men for matematikk presterte kontrollskolene bedre. I perioden 2004-2008 derimot presterte intervensjonsskolen best i alle tre fag og hadde en høyere prosentandel som tilfredsstilte «mål som skal oppnås». For kontrollskolene var det færre som nådde disse målene, foruten i engelsk hvor det ikke var noen endring. Samtidig minsket de sosioøkonomiske forskjellene mellom skolene i perioden 2000-2008 (Kall et al., 2014).

I en flerarmet, klyngebasert RCT fra Danmark ble deltakerne (n=925) fordelt i modellene høyintensiv trening (HIT), fysisk testing (PHT), inkluderte idrettslag (IOS) eller kontrollgruppe (Quinto Romani & Klausen, 2017). HIT besto av 20 minutter med høyintensiv FA på $\geq 75\%$ av maksimal hjerterefrekvens, to ganger i uka, enten i kroppsøving eller som del av andre fag. PHT besto av en fysisk test på 30-45 minutter som ble gjennomført månedlig i kroppsøving og hadde som mål å motivere elevene til å forbedre sine testresultater. IOS inkluderte idretter som tilbys i nrområdet, og ble gjennomført en gang hver måned med varighet på 90-135 minutter. IOS erstattet tid til kroppsøving og kjerneelementet i denne modellen var FA av moderat intensitet og lang varighet. Intervensjonen hadde en lengde på 24 måneder og fulgte et årskull i 8. og 9. trinn, og hadde som mål å rekruttere/aktivere inaktive elever etter skoletid. Karaktersnitt da elevene gikk i 10. ble brukt som mål på skoleprestasjon, i tillegg til karakterer i lesing, matematikk,

naturfag og språk. Disse ble sammenlignet med foregående kulls karaktersnitt. Intervensjonen hadde hovedsakelig ingen effekt på elevenes skoleprestasjon, foruten HIT-gruppen som forbedret sine språkkarakterer. Det var ingen kjønnsforskjeller i HIT-gruppen, men kun jentenes forbedring var signifikant. Kontrollgruppen forbedret sitt karaktersnitt mest, mens HIT-gruppen fikk størst forbedring i karaktersnittet blant intervensjonsgruppene (Quinto Romani & Klausen, 2017).

The EDUcation for FITness (EDUFIT) var en RCT som ble gjennomført i Spania, og tre skoleklasser deltok (Arday et al., 2014). Intervensjonen hadde en varighet på fire måneder, og deltakerne (n=67) var mellom tolv og 14 år. Intervensjonen besto av to modeller, eksperimentgruppe 1 (EG1) og eksperimentgruppe 2 (EG2). Kontrollgruppen fortsatte som vanlig, med to kroppsøvingstimer per uke. EG1 doblet antallet og fikk fire kroppsøvingstimer i uka. EG2 fikk også fire kroppsøvingstimer og disse skulle ha høy intensitet, dvs. tilstrebe aktiviteter med hjerterefrekvens over 120 slag i minuttet. Alle timene til kontrollgruppa, EG1 og EG2 hadde samme lengde (55 minutter), samme læringsmål og samme innhold. Tilfeldig valgte elever brukte hjertemonitorer til å måle intensitet i hver av de tre gruppene under 15 tilfeldig valgte kroppsøvingstimer. Denne intervensjonen førte til at elevene i EG2 hadde signifikant høyere gjennomsnitts- og maksipuls under kroppsøvingstimene sammenlignet med EG1 og kontrollgruppa. Ingen forskjell ble observert mellom EG1 og kontrollgruppa (Arday et al., 2011). Som mål på skoleprestasjon ble elevenes karakterkort ved baseline (desember 2006) og etter endt intervensjon (juni 2007) benyttet. Det ble sett på kjernefagene spansk og matematikk individuelt, og karaktersnitt for øvrige fag (med og uten kroppsøving). Elevene i EG2 forbedret seg på alle disse områdene, foruten spansk (Arday et al., 2014). Det var ingen signifikant forbedring for EG1.

“The Encouraging Activity to Stimulate Young (EASY) Minds” var en seks ukers klyngebasert RCT fra Australia, hvor tre av de daglige matematikktimene på 60 minutter skulle gjennomføres med fysisk aktiv læring hver uke (Riley, Lubans, Holmes, & Morgan, 2016). Kontrollgruppen fortsatte med vanlig matematikkundervisning 60 minutter hver dag. Deltakerne (n=240) var elleve til 13 år. Lærerne i studien deltok på en læringsdag, fikk tildelt utstyr og eksempler på

undervisningsopplegg, i tillegg til online-støtte underveis. FA ble målt med akselerometer hver dag, som ble delt ut og samlet inn av lærerne. Resultatene viste at intervensjonsgruppa, sammenlignet med kontrollgruppa, hadde signifikant høyere FA (counts per minute) og signifikant mer tid i MHFA i matematikktimene, og en signifikant reduksjon i sedatid i løpet av hele skoledagen og matematikktimene (Riley et al., 2016) i løpet av disse seks ukene. En standardisert matematikkprøve ble gitt både ved baseline og etter endt intervensjonen. Disse prøvene viste ingen signifikant effekt av intervensjonen, men til gjengjeld heller ingen negativ effekt (Riley et al., 2016). Det må tillegges at disse prøvene hadde bredt omfang og ikke var skreddersydd til å matche det matematikkfaglige innholdet over denne seks ukers perioden.

«Learning, Cognition and Motion» (LCoMotion) var en dansk, klyngebasert RCT med varighet på 20 uker for 12-14-åringer ($n \approx 610$). Målet med studien var å øke elevenes aktivitetsnivå gjennom FA i klasserommet (60 minutter daglig), friminutt, fritidsaktiviteter (daglig hjemmelektur med FA i fem til ti minutter) og aktiv transport (to ukers sykkelkampanje i midten av intervensjonen) (Tarp et al., 2016). FA ble målt med akselerometer i syv dager ved baseline og midtveis i intervensjonen. Det ble ikke funnet noen intervensjonseffekt for hverken FA eller MHFA. En årsak til dette kan være at intervensjonsskolene ikke så ut til å klare å implementere 60 minutter med daglig FA. LCoMotion undersøkte også effekten av økt tid til FA på matematikkferdigheter. Det ble gitt en validert, trinnsesifikk matematikktest ved baseline og etter endt intervensjon. Disse testene viste ingen effekt av intervensjonen på matematikkferdigheter.

«The Active Smarter Kids» (ASK) var en klyngebasert RCT med varighet på syv måneder for femteklassinger i Sogn og Fjordane (9-11 år) ($n \approx 1066$). Kontrollgruppa fortsatte vanlig praksis med en dobbelttime kroppsøving (90 minutter) og én skoletime med FYSAK (45 minutter) hver uke, til sammen 135 minutter med FA per uke. Intervensjonsgruppa hadde også disse timene, men i tillegg mulighet til 165 ekstra minutter med FA hver uke: 30 minutter med fysisk aktiv læring i hvert av fagene norsk, engelsk og matematikk per uke (30x3), aktive pauser hver skoledag (5x5) og ti minutters FA i hjemmelektur hver dag (10x5) (Resaland et al., 2018; Resaland et al., 2016). FA ble målt med akselerometer ved baseline og etter endt intervensjon.

Det ble ikke funnet noen forskjeller i endring i FA (hverken totalt sett eller i skoletida) eller stillesittende tid mellom gruppene. Forfatterne mener en plausibel forklaring på dette er at elevene i kontrollgruppa allerede hadde et høyt fysisk aktivitetsnivå ved baseline (Resaland et al., 2016). Skoleprestasjon ble målt med nasjonale prøver i lesing, regning og engelsk både ved baseline og etter endt intervensjon. Det ble generelt ikke funnet noen forskjell i skoleprestasjon, men for den tertilen som presterte dårligst i regning ved baseline, ble det observert en signifikant intervensjonseffekt (Resaland et al., 2016). Forfatterne mener denne effekten kan være et resultat av hvordan undervisning ble gitt (fysisk aktiv læring), snarere enn mengden FA i skolehverdagen.

Oppsummert er det ikke enighet i litteraturen om effekten av FA i skolen på skoleprestasjoner. Mesteparten av forskningen er gjort på barn, og studier som er gjort på ungdom har begrensninger som få deltakere, ingen informasjon om eller manglende randomisering, subjektive eller ingen mål på FA, kort intervensjonslengde (Ahamed et al., 2007; Lisahunter et al., 2014; Mohammad et al., 2013; Spitzer & Hollmann, 2013). Videre er det stor variasjon mellom intervensjonene når det gjelder aldersgruppe, intervensjonslengde, mål på skoleprestasjon, mål på FA og innhold: ekstra kroppsøving/FA (innhold i disse timene, «kognitivt innhold» vs. «ikke-kognitivt innhold»), fysisk aktiv læring, aktivitetspauser, frekvens, intensitet, lengde på bolkene av FA og timingen av FA. Det er derfor behov for mer forskning som kan øke kunnskapsgrunnlaget om sammenhengen mellom FA og skoleprestasjon.

3.0 Metode

3.1 Design

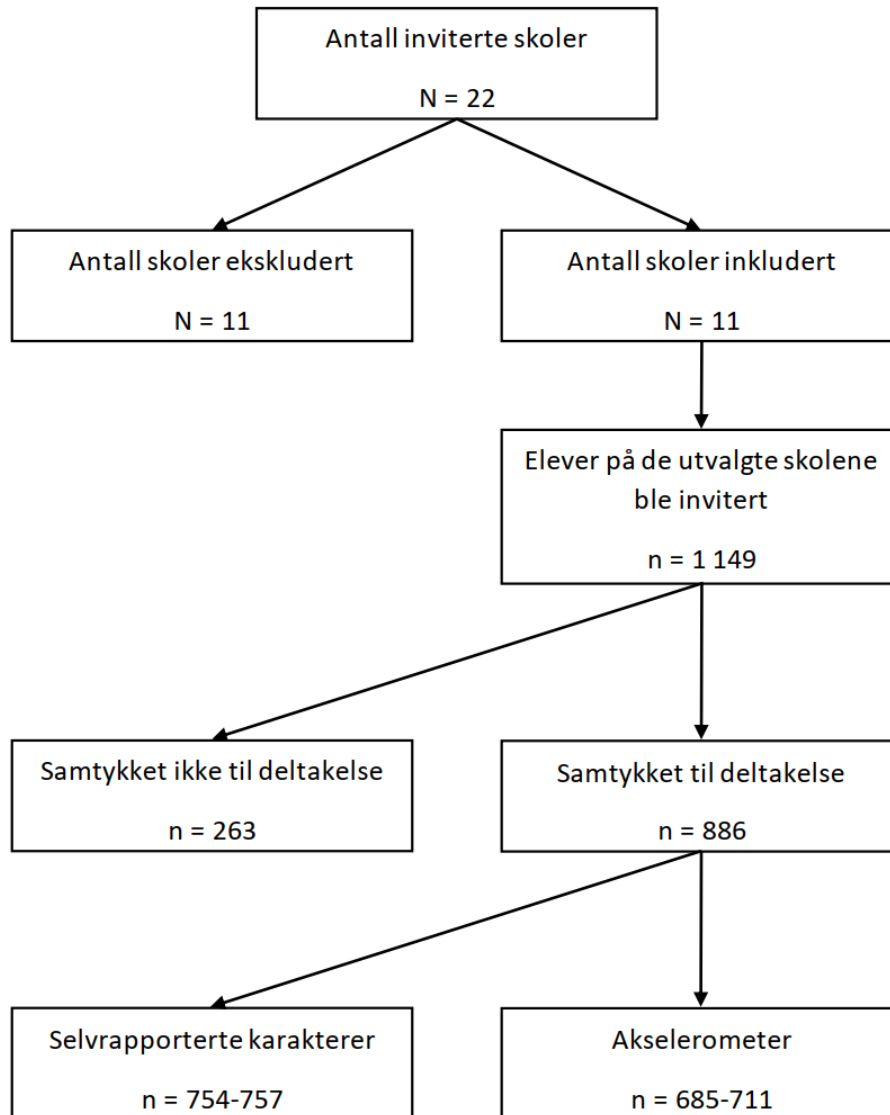
ScIM ble gjennomført i skoleåret 2017-18 som en klyngebasert randomisert kontrollert studie (RCT) i samarbeid mellom Norges idrettshøgskole (NIH), Høgskulen på Vestlandet, Universitetet i Agder, Universitetet i Stavanger og Regionsenter for barn og unges psykiske helse, Helseregion Øst og Sør. Formålet var å undersøke effekten av økt tid til FA og kroppsøving på fysisk helse, psykisk helse, læring og læringsmiljø blant ungdomsskoleelever (9. trinn). Denne RCT'en hadde tre intervensjonsarmer, hvorav en var kontrollgruppe. En randomisert kontrollert studie kjennetegnes ved at man har en eller flere intervensjonsgrupper, samt en kontrollgruppe (Laake, Olsen, & Benestad, 2008). På denne måten kan man sammenligne ny behandling mot standard eller ingen behandling. At prosjektet var klyngebasert betyr at individene er plassert i grupper og at gruppa blir randomisert – ikke individet (Kolle et al., 2019). I dette tilfellet var det skolen som ble randomisert. Randomisering betyr at det skal være like stor sjanse for en skole å komme i intervensjonsgruppa som det er å komme i kontrollgruppa (Laake et al., 2008). Denne studien baserer seg på data fra Akershus kommune. Kun relevant metodebeskrivelse for denne studien presenteres i det følgende.

3.2 Utvalg

Utvalget besto av 14-åringer fra Akershus som ble trukket som et klyngeutvalg der skole var den primære utvalgsenheten. Nasjonalt senter for Mat, helse og fysisk aktivitet (MHFA) laget en liste over alle ungdomsskoler i Akershus fylke. Alle privat- og spesialskoler, samt alle skoler med færre enn 25 elever på 9. trinn, ble ekskludert. I tillegg ble skoler som allerede deltok i prosjekter med samme utfallsmål og skoler som allerede jobbet systematisk med fysisk aktivitet/hadde utvidet fysisk aktivitet integrert i skolehverdagen ekskludert. Av de resterende ungdomsskolene ble 11 skoler trukket og invitert til å delta i prosjektet. I tillegg ble det trukket ut tilfeldige skoler til en reserveliste. Dersom en skole takket nei til å delta, ble den øverste skolen på reservelista invitert til å delta i prosjektet.

Prosessen med å inkludere skolene gikk i tre ulike faser. I første fase ble fylkesmannen informert, og det ble lagt ut informasjon om prosjektet på Fylkesmannsnettet. Deretter ble skolesjefene i kommunene forespurt om tillatelse til å kontakte rektorer ved de aktuelle skolene.

Hvis dette ble godkjent, ble rektor først kontaktet via brev og deretter via telefon noen dager senere. Om skolesjef/rektor takket nei til deltagelse, ble reserveskolen kontaktet med samme prosedyre. Etter dette var det flere møter mellom NIHs prosjektgruppe og de inkluderte skolene for å forankre, informere om og etter hvert veilede intervensjonsskolene. Prosjektgruppa deltok også på foreldremøter. Foresatte måtte signere et informert samtykke før deres ungdom fikk delta i prosjektet. Totalt ble 22 ungdomsskoler i Akershus invitert til å delta. Av de inviterte skolene var det 11 som takket ja til deltagelse. Skolene som deltok ble randomisert til en av de to intervensjonsgruppene, eller til kontrollgruppen. Randomiseringen ble gjennomført av en nøytral tredjepart. Totalt ble tre skoler randomisert til intervensjonsmodell M1, fire skoler til intervensjonsmodell M2 og fire skoler til kontrollgruppen. Til sammen ble 1149 elever invitert til å delta i prosjektet, hvor 886 elever samtykket til å delta (77%).



Figur 1: Flytskjema over av antall skoler (N) og elever (n) som deltok i ScIM fra Akershus fylke, og antall deltakere med data ved baseline.

3.2.1 Beregning av utvalgsstørrelse

Beregning av utvalgsstørrelse i hovedprosjektet ble gjennomført med utgangspunkt i hovedvariabelen, objektivt målt gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå (telling per minutt). Styrkeberegningen ble foretatt som en tosidig beregning med en $\alpha=0.05$ og $1-\beta=0.9$. Forskjeller på 7% i fysisk aktivitetsnivå ble lagt til grunn for å kunne påvise eller avvise forskjeller mellom intervensjons- og kontrollgruppene. Dette medførte et behov for minimum 492 elever i hver intervensjonsgruppe, og med hensyn til et potensielt frafall på 20% på individnivå i løpet av

prosjektet, var det et ønske om å inkludere minimum 590 elever i hver intervensjonsarm. Videre ble det bestemt å inkludere minimum 10 skoler per intervensjonsarm, hvilket resulterte i 30 inkluderte ungdomsskoler totalt. Det er ikke utført egne styrkeberegninger for denne oppgaven.

3.3 Intervensjonsmodellene

ScIM prosjektet bestod av to ulike intervensjonsmodeller og en kontrollgruppe. Skolene som ble randomisert til en av de to intervensjonsmodellene måtte omdisponere 5% av timetallet til økt kroppsøving og fysisk aktivitet. I tillegg måtte de legge til en ekstra skoletime til kroppsøving og fysisk aktivitet. Intervensjonsskolene rapporterte all tid brukt i de ulike komponentene gjennom et elektronisk registreringsskjema. Skolene i kontrollgruppa fortsatte gjeldende praksis og hadde ingen endring i undervisning eller i tid til fysisk aktivitet.

3.3.1 Intervensjonsmodell 1 (M1): Fysisk aktiv læring

Denne intervensjonsmodellen besto av tre komponenter: 1) økt tid til kroppsøving, 2) økt tid til fysisk aktivitet (FYSAK) og 3) fysisk aktiv læring. Modellen var basert på et sosioøkologisk rammeverk som fokuserte på økt fysisk aktivitet, og de sosiale og individuelle komponentene var bygget på Harters teori om kompetanse og motivasjon, Banduras sosial-kognitive teori og Ryan og Decis teori om selvbestemmelse (Kolle et al., 2016). Det ble vektlagt at de som skulle lede aktivitetene hadde kunnskap og kompetanse på området, at aktivitetene ble tilpassa målgruppa og at aktivitetene innebar moderat til høy intensitet. Det var ønskelig med elevmedvirkning, og at aktivitetene var lystbetone, ga mestringsfølelse og hadde en sosial ramme. Målet med denne modellen var innvirkning på elevenes fysiske og psykiske helse, læringsmiljø og læringsutbytte. Elevene i denne modellen fikk totalt 105-120 minutter (avhengig av lengden på en skoletime) mer tid til fysisk aktivitet enn elevene i kontrollgruppa per uke (Kolle et al., 2016). ScIM oppfordret skolene til å gjennomføre både FYSAK og fysisk aktiv læring, men det ble gitt valgfrihet til å velge to økter av samme komponent om skolen heller ønsket dette.

De tre komponentene:

1. Det ble gitt en ekstra kroppsøvingstime per uke. På de skolene hvor en vanlig skoletime var 45 minutter, fikk elevene her 45 minutter ekstra kroppsøving per uke. På de skolene

hvor en vanlig skoletime var 60 minutter, fikk elevene 60 minutter ekstra kroppsøving per uke. Disse kroppsøvingstimen gikk som normalt, men fokuset lå på høy intensitet og tilpassing etter elevenes ønsker. Skolens kroppsøvingslærer ledet disse timene.

2. Fysisk aktiv læring var fysisk aktivitet i andre skolefag. Fokuset her var faglig læringsutbytte, med fysisk aktivitet som det pedagogisk, didaktiske metodevalget. Det skulle gjennomføres 30 minutter med fysisk aktiv læring per uke, fortrinnsvis på dager uten kroppsøving. Faglærer ledet disse timene.
3. Fysisk aktivitet (FYSAK) var 30 minutters timeplanfestet fysisk aktivitet per uke. Disse timene hadde ingen læringsmål og var følgelig fritatt for vurdering, men like fullt obligatoriske og hadde fokus på bevegelsesglede, samhørighet og trivsel. Timene skulle være ledet av lærere i samarbeid med elever. Etter hvert kunne timene ledes av elevene selv, under tilsyn av og i samråd med lærer. Også disse minuttene skulle fortrinnsvis gjennomføres på dager uten kroppsøving.

3.3.2 Intervensjonsmodell 2 (M2): Don't worry - Be happy

Denne modellen besto av to komponenter og ble basert på et prosess-relasjonelt perspektiv på menneskelig atferd, utvikling og læring hvor ungdommen utvikles over tid i et mangfold av person – kontekstinteraksjoner (Kolle et al., 2016). Videre var modellen forankret i systemrelasjonell utviklingsteori, teori om positiv bevegelseserfaring og teori om positiv ungdomsutvikling. Målet med denne modellen var blant annet innvirkning på det sosiale- og læringsmiljøet, elevenes psykiske helse og forholdet til fysisk aktivitet. Denne intervensjonsmodellen baserte seg mer på en sosial intervensjon, og elevene ble betraktet som drivkraften i sin egen utvikling hvor samspillet mellom eleven og fellesskapet stod sentralt. Komponentene var en ekstra kroppsøvingstime og en ekstra time til fysisk aktivitet per uke, men ingen av timene skulle ha betegnelser som ble assosiert med kroppsøving eller fysisk aktivitet. Skolene kunne kalle disse timene for «Don't worry» (den ekstra kroppsøvingstimen) og «Be happy» (timen med fysisk aktivitet) – eller de kunne velge egne betegnelser. Begge disse timene var obligatoriske, og elevene i denne modellen fikk totalt 90 eller 120 minutter (avhengig av lengden på en skoletime) mer tid til fysisk aktivitet enn elevene i kontrollgruppa per uke.

De to komponentene:

- En time med fysisk aktivitet – «Be happy»: Disse timene ble organisert i grupper på tvers av klassene på det samme alderstrinnet. Elevene fant i samarbeid med en lærer en aktivitetskontekst de oppfattet som meningsfull som de skulle gjennomføre i disse timene. En aktivitetskontekst ble definert som en gruppe unge som skal utvikle og utveksle interesser og verdier med jevnaldrende gjennom en avklart aktivitetsform i skoletida (og eventuelt etter). Et mål her var at gruppene skulle være selvorganiserte. Videre skulle det utvikles mål, årsplan og periodeplaner for aktiviteten. Disse timene hadde fokus på et sosialt innhold, og vennskap i bevegelse skulle stå sentralt i arbeidet.
- Den ekstra kroppsøvingstimen – «Don't worry»: Denne timen foregikk klassevis og bygget på «Be happy»-timene. I disse timene skulle elevene jobbe individuelt eller i små grupper med støtte fra læreren.

Tabell 3: Skjematisk oversikt over de ulike intervensjonsmodellenes komponenter. Alle komponenter er per uke (en skoletime hadde varighet på enten 45 eller 60 minutter).

M1: Fysisk aktiv læring	M2: Don't worry – Be happy	Kontroll
<i>Vanlig kroppsøving</i>	<i>Vanlig kroppsøving</i>	<i>Vanlig kroppsøving</i>
<i>Ekstra kroppsøvingstime med høy intensitet og elevmedvirkning</i>	<i>«Be happy» - ekstra time med FA hvor elevene fant en meningsfull aktivitetskontekst</i>	
<i>Fysisk aktiv læring. 30 minutter</i>	<i>«Don't worry» - ekstra kroppsøvingstime som bygget på «Be happy»</i>	
<i>FYSAK – 30 minutter timeplanfestet FA</i>		

3.4 Målevariabler

3.4.1 Fysisk aktivitet

ActiGraph akselerometer, modell GT3X+, ble brukt til å registrere det fysiske aktivitetsnivået hos deltakerne (ActiGraph, LLC, Pensacola, Florida, USA). Den måler akselerasjon på ± 6 g i tre plan, med en samplingsfrekvens på opptil 100 Hz (Robusto & Trost, 2012). I GT3X+ lagres rådataen direkte for fremtidige analyser, og trenger ikke forhåndsinnstilles til en viss epoch-lengde, da dette kan gjøres i ettertid (Grydeland et al., 2014; Robusto & Trost, 2012). I tillegg har den innebygget pedometer og inklinometer, slik at den kan registrere antall skritt og kroppsholdning hos forsøkspersonen (An, Kim, & Lee, 2017; Webber & St John, 2016). Modellen har vist like god validitet som tidligere modeller fra ActiGraph (Kelly et al., 2013; Robusto & Trost, 2012) og høy intra- og inter-instrumentreliabilitet (Jarrett, Fitzgerald, & Routen, 2015; Ozemek, Kirschner, Wilkerson, Byun, & Kaminsky, 2014; Aadland & Ylvisaker, 2015).

Det totale aktivitetsnivået til hver deltaker er en summering av all akselerasjon som akselerometeret har blitt utsatt for, delt på antall minutter akselerometeret har vært i bruk. Det betyr at et høyt antall tellinger per minutt indikerer høy intensitet, altså et høyt gjennomsnittlig aktivitetsnivå, mens et beskjedent antall tellinger minutt derimot indikerer et lavt gjennomsnittlig aktivitetsnivå. Ved å addere antall minutter deltakeren har brukt i ulike intensitetssoner og dividere med antall gyldige dager får man antall minutter i hver intensitetssone (tabell 1). For intensiteten MHFA ble ≥ 2000 TPM benyttet som grenseverdi.



Figur 2: ActiGraph GT3X+ (ActiGraph, 2013).

3.4.2 Selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk

Spørreskjema ble brukt for å hente data på selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk skriftlig (vedlegg 1). Her var det ett spørsmål, spørsmål nummer 39, som spurte om hvilken karakter de sist fikk på karakterkortet. Elevene skulle så krysse av for matchende tallkarakter (hele tall) fra 1 til og med 6. Som følge av at datainnsamling ble gjennomført i vårsemestrene, hadde ikke alle elever mottatt karakterkort for inneværende skolesemester enda, og rapporterte følgelig karakterene fra høstsemesteret.

3.5 Prosedyre for datainnsamling

Datainnsamling foregikk på de aktuelle skolene i skoletiden og ble utført av et erfarent test-team fra NIH på fire til fem personer. Dette test-teamet besto av stipendiater, faglig ansatte ved Seksjon for idrettsmedisinske fag, personer med idrettsfaglig mastergrad og master- og bachelorstudenter tilknyttet NIH. Disse personene hadde fått individuell opplæring fra NIH i bruk av testutstyr, i tillegg til en manual med detaljerte beskrivelser av testene som skulle gjennomføres på testdagene.

Testdagen startet med at hver klasse fikk en repetisjon om prosjektets hensikt og at deltakelse var frivillig. Før elevene fikk ta i bruk hvert sitt akselerometer, ble akselerometeret koblet til elevenes ID-kode. Før akselerometeret ble delt ut ble følgende instruksjoner gitt:

- Beltet skal alltid plasseres slik at akselerometeret er plassert på høyre hofta*.
- Akselerometeret skal brukes til enhver tid, bortsett fra om natta når man sover og ved ulike vannaktiviteter.
- Akselerometeret skal brukes i sju påfølgende dager.

* Om nødvendig kunne akselerometeret være plassert bak på ryggen under aktiviteter hvor det var problematisk å ha akselerometeret på hofta (eksempelvis målvakt i fotball).

Utdeling av akselerometer, antropometriske målinger og fysiske tester tok omtrent 90 minutter per klasse. Ved endt registreringsperiode ble akselerometrene samlet inn av skolens kontaktperson og hentet av NIHs prosjektkoordinator.

Etter disse testene ble klassen samlet i et klasserom/datarom for å gjennomføre et spørreskjema på PC (SurveyXact) (noen ganger kunne denne gjennomføringen ha omvendt rekkefølge). Elevene fikk beskjed om å svare ærlig og at samtlige svar var anonyme. Det ble informert om at gjennomføringen tok 45-60 minutter og ingen av elevene fikk lov til å forlate klasserommet før det hadde gått 45 minutter, selv om de var ferdig tidligere. Videre ble de informert om at de kunne rekke opp hånden hvis de trengte hjelp til å tolke et spørsmål eller forstå et ord. Utover dette var det ikke lov til å snakke eller samarbeide med andre elever.

3.6 Databehandling

Programvaren ActiLife ble brukt til å initialisere akselerometerne før de ble utdelt (ActiGraph LLC, Pesacola, FL, USA). Oppstartsdato ble satt til å være 06:00 dagen etter at elevene fikk utlevert måleren. Dette ble gjort for å forhindre reaktivitet (Dössegger et al., 2014). All akselerometerdata ble behandlet ved NIH. Der ble den først overført fra akselerometeret og så

transformert til lesbare data av ActiLife. All rådata ble redusert til EPOCH-lengder på 10 sekunder (10 sekunders lagringsintervaller). Alle registreringer mellom 23:00-06:00 og perioder på minst 20 minutter uten tellinger ble ekskludert før analysene. Dette ble gjort for å utelukke aktivitet i løpet av natta som ville underestimert gjennomsnittlig aktivitetsnivå, samt utelukke perioder der man antok at akselerometeret ikke var festet til kroppen. Ved hjelp av timeplaner fra hver enkelt skole ble FA i løpet av skoledagen definert nøyaktig på minuttet for hver klasse.

Etter datareduksjonen ble disse kriteriene satt for at aktivitetsregistreringene skulle være gyldige og inngå i de statistiske analysene:

- Hver dag måtte minimum ha 480 minutter med aktivitetsregistreringer.
- Alle elever måtte ha minimum 2 dager med gyldige aktivitetsregistreringer.
- FA i løpet av skoledagen: Hver dag måtte ha minimum 40% med gyldige aktivitetsregistreringer i den aktuelle tidsperioden (skoledagen).

3.7 Statistiske analyser

Samtlige statistiske analyser har blitt utført i IBM SPSS Statistics, versjon 24, og figurer har blitt laget i Microsoft Excel og Microsoft Word for Office 365, versjon 2002. Denne studien har støttet seg på sentralgrenseteoremet, en antakelse om at et høyt antall deltakere medfører at variablene har normalfordelt gjennomsnitt. Alle deltakere med tilgjengelige data på baseline eller follow-up ble inkludert i analysene.

Til deskriptive analyser ble uavhengig t-test gjennomført, og presentert som gjennomsnitt og standardavvik (SD). I hovedanalysene ble det brukt general linear mixed model (GLM). Vi bygde opp en GLM med avhengig variabel (skoleprestasjoner/fysisk aktivitetsnivå) som avhengig variabel, måletidspunkt (baseline – follow-up), intervensjonsmodell og interaksjonen mellom måletidspunkt x intervensjonsmodell. Skole var randomiseringsenhet i studien, og skole ble lagt til som «random» effekt i modellen, i tillegg til klasse og deltaker-id. Dette ble gjort for å ta hensyn til gruppering av deltakere i disse enhetene. Resultatene fra GLM ble presentert som

regresjonskoeffisient med 95% konfidensintervall. Dette uttrykker gjennomsnittlig forskjell i selvrappporterte terminkarakterer fra baseline til follow-up for intervensjonsmodellene sammenlignet med tilsvarende gruppeforskjell i kontrollgruppen. Det ble funnet statistisk signifikant interaksjon mellom intervensjonseffekten og kjønn, og følgelig ble samtlige analyser stratifisert på gutter og jenter. Statistisk signifikansnivå ble satt til $p < 0,050$.

3.8 Etikk

ScIM ble gjennomført i henhold til Helsinki-deklarasjonen og ble godkjent av Personvernombudet for forskning ved Norsk senter for forskningsdata (NSD), prosjektnummer 49094 (vedlegg 2). Forskingen falt utenfor Helseforskningslovens virkeområde og ble derfor ikke lagt fram for Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK) (vedlegg 3). Ettersom barn er ansett som en sårbar gruppe som ikke kan gi gyldig samtykke, ble informert samtykke signert av foresatte før deltakelse i prosjektet (Laake et al., 2008) (vedlegg 4). Både elevene og foresatte ble godt informert både skriftlig og muntlig om prosjektets formål, ulemper/ubehag, frivillig deltakelse, anonymitet og datalagring før prosjektstart. De ble også informert om at de når som helst uten å oppgi noen grunn kunne trekke seg fra prosjektet, uten konsekvenser for den enkelte. Alle prosjektmedarbeidere hadde taushetsplikt, all innsamlet data ble behandlet konfidensielt og for å anonymisere ble identifiserbare personopplysninger erstattet med en kode. Lister som koblet kode og personopplysninger ble holdt adskilt fra øvrig datamateriale og det var kun prosjektledelsen som hadde tilgang til disse listene.

4.0 Resultater

4.1 Utvalget

Tabell 4 viser elevenes demografi, antropometri og aktivitetsnivå ved baseline. Guttene i M2 var 2,1 cm høyere ($p=0,018$), 4,2 kg tyngre ($p=0,002$) og hadde 3,5 cm større livvidde ($p<0,001$) enn guttene i kontrollgruppen.

Tabell 5 viser gjennomsnittsverdi i selvrapporterte karakterer i de ulike fagene ved baseline og follow-up. I M1 hadde jentene 0,37 lavere matematikk-karakterer ($p=0,007$), 0,37 lavere norskkarakterer ($p=0,002$) og 0,33 lavere engelskkarakterer ($p=0,005$) enn jentene i kontrollgruppen. I M2 hadde guttene 0,28 høyere matematikk-karakterer ($p=0,033$) sammenlignet med guttene i kontrollgruppen. Videre hadde jentene i M2 0,26 lavere norskkarakterer ($p=0,010$) og 0,41 lavere engelskkarakterer ($p<0,001$) sammenlignet med jentene i kontrollgruppen.

Tabell 6 viser gjennomsnittlig fysisk aktivitetsnivå ved baseline. I M1 var guttene mindre aktive på skolen sammenlignet med guttene i kontrollgruppen. De hadde 24 minutter mer sedat tid ($p<0,001$), 6 minutter mindre MHFA ($p<0,001$) og 85 færre TPM ($p<0,001$) i løpet av skoledagen. Jentene i M1 var mindre aktive enn jentene i kontrollgruppen i løpet av en hel dag. De hadde 7 minutter mindre MHFA ($p=0,015$) og 43 færre TPM ($p=0,033$). De var også mindre aktive i løpet av skoledagen, med 19 minutter mer sedat tid ($p<0,001$), 7 minutter færre MHFA ($p<0,001$) og 122 færre TPM ($p<0,001$) enn jentene i kontrollgruppen. I M2 var guttene mer aktive enn guttene i kontrollgruppen i løpet av en hel dag. De hadde 10 minutter mer MHFA ($p=0,021$) og 68 flere TPM ($p=0,027$). De var også mer aktive i løpet av skoledagen, hvor de hadde 7 minutter mer MHFA ($p=0,001$) og 140 flere TPM ($p<0,001$) enn guttene i kontrollgruppen. Jentene i M2 var mer aktive enn jentene i kontrollgruppen i løpet av en hel dag. De hadde 8 minutter mer MHFA ($p=0,033$) og 70 flere TPM ($p=0,010$). De var også mer aktive i skoledagen. Der hadde de 11 minutter mindre sedat tid ($p=0,011$), 4 minutter mer MHFA ($p=0,013$) og 87 flere TPM enn jentene i kontrollgruppen ($p=0,001$).

4.1 Intervensjonseffekt og skoleprestasjon

Tabell 5 viser gjennomsnittsverdi i selvrapporterte karakterer i de ulike fagene ved baseline og follow-up. Figur 3 viser gjennomsnittlig gruppeforskjell mellom M1 og kontroll, og M2 og kontroll stratifisert på kjønn. Det ble observert signifikant forskjell i selvrapportert karakter i matematikk fra baseline til follow-up for guttene i M1 sammenlignet med guttene i kontrollgruppen (figur 3). Gjennomsnittlig forskjell var 0,28 poeng (95% KI: 0,05 – 0,50, $p=0,016$). Det ble også observert signifikant forskjell i selvrapportert karakter i matematikk fra baseline til follow-up for jentene i M2 (figur 3). Gjennomsnittlig endring var -0,36 poeng (95% KI: -0,58 – -0,15, $p=0,001$).

4.2 Intervensjonseffekt og FA

Tabell 6 viser fysisk aktivitetsnivå ved baseline, follow-up og gruppeforskjell mellom M1 og kontroll, og M2 og kontroll, stratifisert på kjønn. I M1 økte guttene MFHA med over 6 minutter i løpet av skoledagen, sammenlignet med guttene i kontrollgruppa (95% KI: 0,9 – 11,9, $p=0,022$). Jentene i M1 økte også MHFA med over 6 minutter i løpet av skoledagen, sammenlignet med jentene i kontrollgruppa (95% KI: 2,6 – 10,5, $p=0,001$). I tillegg økte jentene i M1 aktivitetsnivået i løpet av skoledagen med 108 TPM (95% KI: 42,4 – 174,2, $p=0,001$).

I M2 reduserte guttene sitt aktivitetsnivå med 82 TPM i løpet av hele dagen (95% KI: -164,2 – -0,1, $p=0,050$). I tillegg førte M2 til at guttene økte stillesittende tid med 45 minutter (95% KI: 30,7 – 59,7, $p<0,001$), reduserte MHFA med nesten 6 minutter (95% KI: -11,5 – -0,2, $p=0,042$) og reduserte aktivitetsnivået sitt med 210 færre TPM (95% KI: -300,4 – -120,4, $p<0,001$), alt i løpet av skoledagen. Jentene i M2 reduserte sitt aktivitetsnivå med 60 TPM i løpet av hele dagen (95% KI: -117,5 – -3,5, $p=0,037$). I tillegg økte jentene i M2 stillesittende tid i løpet av skoledagen med over 3 minutter (95% KI: 19,6 – 47,9, $p<0,001$), reduserte MHFA med nesten 6 minutter i løpet av skoledagen (95% KI: -10,1 – -1,6, $p=0,007$), og reduserte sitt aktivitetsnivå med 133 færre TPM i løpet av skoledagen (95% KI: -204,3 – -63,0, $p<0,001$).

Tabell 4: Beskrivelse av elevenes demografi og antropometri ved baseline. Tallene er presentert som gjennomsnitt (SD).

	M1: Fysisk aktiv læring		M2: Don't worry – Be happy		Kontroll	
	Gutter	Jenter	Gutter	Jenter	Gutter	Jenter
Antall (n)	72-128	88-118	56-125	82-124	148-200	148-200
<i>Demografi</i>						
Alder (år)	13,9 (0,3)	13,9 (0,3)*	14,0 (0,3)	13,9 (0,3)	14,0 (0,3)	14,0 (0,3)
<i>Antropometri</i>						
Høyde (cm)	166,5 (9,0)	162,8 (6,5)	168,9 (8,3)*	164,1 (5,7)	166,8 (7,5)	164,2 (6,3)
Vekt (kg)	53,3 (10,5)	52,8 (9,0)	57,4 (12,3)**	55,1 (8,9)	53,2 (10,8)	54,3 (8,8)
Livvidde (cm)	66,8 (7,6)	65,3 (5,7)	70,1 (8,9)**	66,6 (6,0)	66,6 (8,0)	66,4 (5,7)

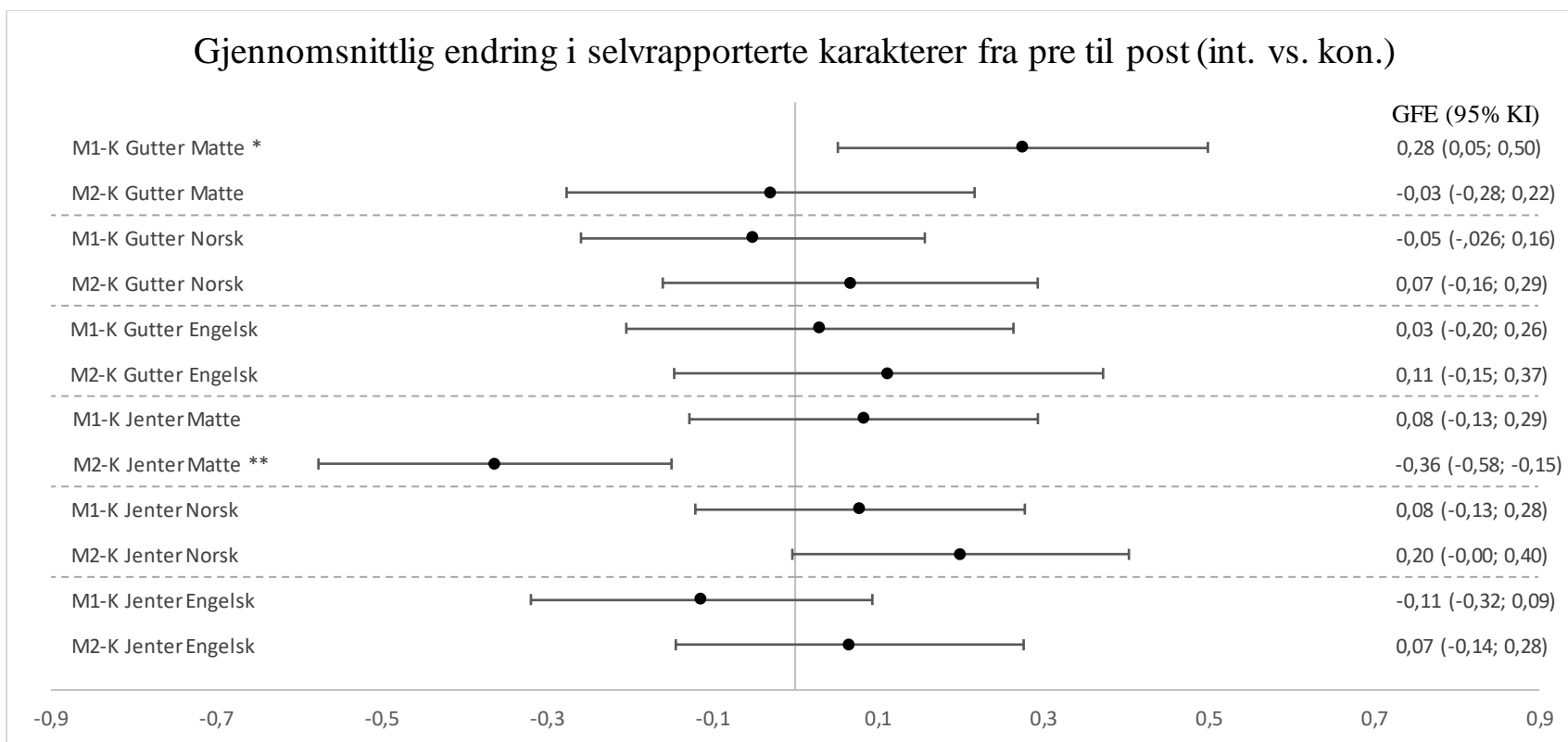
* $p < 0,05$, ** $p < 0,005$. Alle variabler er sammenlignet mot tilsvarende kjønn i kontrollgruppa.

Tabell 5: Gjennomsnittlig selvrapporterte karakterer i de ulike fagene ved baseline og ved follow-up (95% KI).

	M1: Fysisk aktiv læring		M2: Don't worry – Be happy		Kontroll	
	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2	Test 1	Test 2
<i>Gutter</i>						
Matematikk	3,9 (3,68; 4,21)	4,0 (3,72; 4,23)	4,4 (4,10; 4,63)*	4,1 (3,81; 4,37)	4,1 (3,88; 4,29)	3,8 (3,63; 4,04)
Norsk	3,7 (3,50; 3,88)	3,8 (3,57; 3,93)	3,8 (3,66; 4,03)	4,0 (3,83; 4,23)	3,9 (3,75; 4,04)	4,0 (3,86; 4,16)
Engelsk	4,0 (3,74; 4,28)	4,1 (3,83; 4,36)	4,1 (3,81; 4,36)	4,3 (3,97; 4,54)	4,2 (3,95; 4,38)	4,2 (4,00; 4,44)
<i>Jenter</i>						
Matematikk	4,0 (3,79; 4,18)*	3,9 (3,73; 4,12)	4,4 (4,21; 4,59)	3,9 (3,69; 4,10)	4,4 (4,19; 4,51)	4,2 (4,05; 4,38)
Norsk	4,1 (3,90; 4,23)**	4,3 (4,11; 4,45)	4,2 (4,02; 4,34)*	4,5 (4,33; 4,69)	4,4 (4,30; 4,57)	4,6 (4,43; 5,71)
Engelsk	4,1 (3,91; 4,31)***	4,2 (3,97; 4,37)	4,0 (3,85; 4,22)**	4,3 (4,07; 4,48)	4,4 (4,28; 4,61)	4,6 (4,45; 4,79)

* $p < 0,05$, ** $p < 0,005$, *** $p = 0,005$. Alle variabler er sammenlignet mot tilsvarende kjønn i kontrollgruppa. M1: Fysisk aktiv læring, M2: Don't worry – be happy. Test 1 = baseline, gjennomført april-juni 2017. Test 2 = follow-up, gjennomført april-juni 2018. 95% KI = 95% konfidensintervall. Hver modell inneholder verdier for avhengig variabel ved begge måletidspunkter (T1-T2), intervensjonsmodell og interaksjonen mellom måletidspunkt x intervensjonsmodell. Skole, klasse og ID ble inkludert som «random effekt»

Gjennomsnittlig endring i selvrapperte karakterer fra pre til post (int. vs. kon.)



Figur 3: Gjennomsnittlig endring i selvrapperte karakterer fra pre til post (intervensjon vs. kontroll) (95% KI). * $p < 0,05$, ** $p < 0,005$. GFE (gjennomsnittlig forskjellig endring) = mean difference in change, KI = konfidensintervall. Gjennomsnittlig verdi til høyre for 0.0 er i favør intervensjon, mens gjennomsnittlig verdi til venstre for 0.0 er i favør kontrollgruppa.

Tabell 6: Beskrivelse av elevenes aktivitetsnivå ved baseline og follow-up (tallene er presentert som gjennomsnitt (SD)), og gjennomsnittlig endring i FA (intervensjon vs. kontroll) (95% KI).

		Baseline	Follow-up	GFE		
M1: Fysisk aktiv læring	Gutter <i>Hele dagen</i>	SED (min/dag)	520,5 (97,4)	526,0 (110,8)	27,3 (-10,3; 64,9)	M1 - K
		MHFA (min/dag)	66,1 (26,3)	62,8 (29,1)	-4,5 (-15,5; 6,4)	
		Total FA (tpm)	540,8 (223,0)	503,8 (203,1)	-72,8 (-152,4; 6,9)	
	<i>Skoledagen</i>	SED (min/dag)	236,5 (37,8)**	223,0 (39,1)	-0,4 (-14,5; 13,6)	
		MHFA (min/dag)	21,9 (10,6)**	25,2 (10,0)	6,4 (0,9; 11,9)*	
		Total FA (tpm)	409,5 (165,8)**	485,3 (172,7)	82,7 (-4,4; 169,9)	
	Jenter <i>Hele dagen</i>	SED (min/dag)	553,1 (76,5)	550,1 (89,4)	5,5 (-20,0; 31,0)	
		MHFA (min/dag)	60,2 (21,0)*	55,5 (26,4)	2,2 (-6,3; 10,7)	
		Total FA (tpm)	452,1 (143,0)*	428,7 (172,8)	10,2 (-43,1; 63,5)	
	<i>Skoledagen</i>	SED (min/dag)	250,4 (34,2)**	231, (37,8)	-11,1 (-24,3; 2,1)	
		MHFA (min/dag)	17,6 (8,4)**	20,0 (7,6)	6,5 (2,6; 10,5)**	
		Total FA (tpm)	317,4 (111,3)**	380,7 (117,0)	108,3 (42,4; 174,2)**	
M2: Don't worry - Be happy	Gutter <i>Hele dagen</i>	SED (min/dag)	508,9 (76,5)	519,5 (120,5)	26,1 (-12,6; 64,8)	M2 - K
		MHFA (min/dag)	78,9 (32,5)*	64,8 (28,8)	-10,6 (-21,8; 0,7)	
		Total FA (tpm)	612,3 (233,5)*	513,9 (210,0)	-82,1 (-164,2; -0,1)****	
	<i>Skoledagen</i>	SED (min/dag)	207,1 (27,4)	233,8 (39,6)	45,2 (30,7; 59,7)***	
		MHFA (min/dag)	34,8 (17,2)**	27,2 (14,1)	-5,9 (-11,5; -0,2)*	
		Total FA (tpm)	634,1 (284,8)**	452,1 (185,5)	-210,4 (-300,4; -120,4)***	
	Jenter <i>Hele dagen</i>	SED (min/dag)	543,0 (78,5)	559,9 (87,1)	24,4 (-2,9; 51,6)	
		MHFA (min/dag)	75,1 (26,7)*	62,7 (22,5)	-8,6 (-17,7; 0,4)	
		Total FA (tpm)	565,7 (234,6)*	471,7 (167,8)	-60,5 (-117,5; -3,5)*	
	<i>Skoledagen</i>	SED (min/dag)	220,3 (27,9)*	243,7 (44,2)	3,7 (19,6; 47,9)***	
		MHFA (min/dag)	29,2 (13,5)*	22,0 (10,1)	-5,9 (-10,1; -1,6)*	
		Total FA (tpm)	526,7 (230,6)**	389,6 (190,3)	-133,7 (-204,3; -63,0)***	
Kontroll	Gutter <i>Hele dagen</i>	SED (min/dag)	513,2 (92,3)	497,5 (104,0)		
		MHFA (min/dag)	69,0 (26,8)	69,5 (31,7)		
		Total FA (tpm)	543,9 (220,5)	553,2 (234,9)		
	<i>Skoledagen</i>	SED (min/dag)	212,2 (34,8)	197,2 (45,3)		
		MHFA (min/dag)	27,4 (12,8)	25,4 (14,7)		
		Total FA (tpm)	494,3 (186,6)	509,5 (271,7)		
	Jenter <i>Hele dagen</i>	SED (min/dag)	552,7 (75,4)	541,0 (88,)		
		MHFA (min/dag)	67,4 (26,6)	61,6 (24,8)		
		Total FA (tpm)	495,4 (181,0)	455,0 (172,2)		
	<i>Skoledagen</i>	SED (min/dag)	231,3 (34,8)	218,2 (37,4)		
		MHFA (min/dag)	25,0 (10,6)	22,3 (11,2)		
		Total FA (tpm)	439,7 (173,8)	413,1 (202,3)		

* p<0,05, ** p<0,005, *** p<0,001, **** p=0,05. Alle variabler er sammenlignet mot tilsvarende kjønn i kontrollgruppa. GFE (gjennomsnittlig forskjellig endring) = mean difference in change, KI = konfidensintervall. Gjennomsnittlig positiv verdi er i favør intervensjon, mens gjennomsnittlig negativ verdi er i favør kontrollgruppa.

5.0 Diskusjon

Hensikten med denne studien var å undersøke effekten av økt tid til FA i skoletiden på selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk skriftlig blant ungdomsskoleelever i Akershus fylke.

5.1 Hovedresultat

Hovedresultatene i denne studien viste at M1 førte til signifikant positiv forskjell i selvrapportert karakter på 0,28 karakterpoeng (bedre) i matematikk fra baseline til follow-up for guttene, sammenlignet med guttene i kontroll. M2 førte til signifikant negativ forskjell i selvrapportert karakter på 0,36 karakterpoeng (dårligere) i matematikk for jentene, sammenlignet med jentene i kontrollgruppa. Det ble ikke observert signifikante gruppeforskjeller mellom studentene i de to intervensjonsgruppene og kontrollgruppen i de andre fagene.

5.2 Samsvar med tidligere forskning

5.2.1 Positiv effekt i matematikk

Intervensjonseffekten i matematikk for guttene i M1 stemmer overens med systematiske oversiktsartikler, der Singh et al. (2019) fant sterke bevis for at FA har en positiv sammenheng på matematikkferdigheter (Donnelly et al., 2016; Fedewa & Ahn, 2011; Singh et al., 2019; Sneek et al., 2019). Dette samsvarer også med funnene til Ericsson & Karlsson (2014), Kall et al. (2014) og Ardoy et al. (2014). Det er flere mulige forklaringer på samsvar i resultat mellom de nevnte studiene. Intervensjonslengde ser ut til å være en viktig faktor, og et fellestrekk mellom ovennevnte studier og ScIM er at disse studiene har en intervensjonslengde på minimum fire måneder. ScIM hadde en intervensjonslengde på 29 uker \approx syv måneder. De Greeff et al. (2018) skriver at intervensjoner som implementerer regelmessig FA over flere uker har større sannsynlighet for å forbedre akademisk prestasjon (og eksekutivfunksjoner). Det er mulig at mekanismer som fører til økt læring, trenger en viss tid for å etablere seg.

Innholdet i intervensjonene og dose FA ser også ut til å være av betydning. De nevnte studiene og ScIM har alle økt mengden kroppsøving, og har minst tre kroppsøvingstimer i uka. Alle disse

kroppsøvingstimene ble ledet av enten kroppsøvingslærere eller profesjonelt personell fra lokale sportsklubber (Kall og Linden). Personene bak disse timene har derfor en form for idrettsfaglig bakgrunn. I tillegg hadde disse kroppsøvingstimene en varighet på minimum 30 minutter. Litteraturen gir ingen tydelige svar på hvor lenge hver økt bør vare for å gi effekt. I likhet med intervensjonslengde, kan det hende at mengden FA påvirker mekanismene som fører til økt læring, og at det må en viss mengde FA til for å trigge disse mekanismene. I sin oversiktsartikkel påpeker Singh et al. (2019) at studier som har hatt en positiv effekt på matematikk, har hatt en intervensjonslengde på minst to år og en frekvens på minimum tre økter i uka. Sterkest effekt på skoleprestasjon ved en frekvens på tre økter i uka fant også Fedewa og Ahn i sin meta-analyse (2011). I studien til Ardoy et al. (2014) derimot, som bare varte 4 måneder, hadde begge intervensjonsarmene dobbelt opp med kroppsøving (4x55 minutter), men kun intervensjonsgruppen hvor denne kroppsøvingen besto av høy intensitet ga effekt. Det kan tyde på at en slik mengde FA alene ikke er nok, men at intervensjonslengden må være lengre og/eller at det må være spesifikke egenskaper ved øktene (innhold, intensitet osv.). En kan spekulere i om intervensjonseffekten i denne studien ville vært enda større ved en lengre intervensjonslengde, og/eller en større dose FA.

I M1 fikk elevene en ekstra kroppsøvingstime og minimum 30 minutter FYSAK. Den ekstra kroppsøvingstimen skulle ha høy intensitet og tilpasses elevenes ønsker, mens FYSAK-økten hadde fokus på blant annet trivsel. Trivsel og intensitet kan også være viktige faktorer, og dette finner vi igjen i studien til Kall et al. (2014) hvor aktivitetene skulle være engasjerende og morsomme, og i studien til Ardoy et al. (2014) hvor kroppsøvingstimene skulle ha høy intensitet. Et av målene til M1 var å øke FA, og det er en mulighet at trivsel og morsomme økter skaper engasjement blant elevene, som kan påvirke hvor godt intervensjoner med mål om å øke FA lykkes. Dishman et al. (2005) fant at en økning i trivsel resulterte i en økning av FA for jenter på 13-14 år i en skolebasert intervensjon (Dishman et al., 2005). Andre studier kan vise til lignende funn (Stewart G Trost et al., 1997). Videre er det mulig at FA må være av en viss intensitet for å påvirke mekanismene som fører til økt læring, eller at disse mekanismene vil være sterkere ved denne intensiteten. MHFA er vist å gi sterk effekt på eksekutivfunksjoner, som igjen er sterkt relatert til skoleprestasjon, og spesielt matematikk (Beck et al., 2016; De Bruijn et al., 2020;

Donnelly et al., 2016; Have et al., 2018; Sneek et al., 2019). På denne måten kan høy intensitet være en nøkkelfaktor for å øke skoleprestasjonen. Et annet aspekt ved høy intensitet er at høy intensitet fører til bedre fysisk form, og det er en klar sammenheng mellom fysisk form og skoleprestasjon (Álvarez-Bueno et al., 2020; Kohl III & Cook, 2013).

Et annet fellestrekk mellom tidligere nevnte studier og ScIM er alderen på deltakerne. Både ScIM og studien til Ardoy et al. (2014) foregår på ungdomsskolen, mens studien til Ericsson & Karlsson (2014) avsluttes på ungdomsskolen etter ni år. En tydelig majoritet av studier innen FA og skoleprestasjon er gjennomført på barnetrinnet, men denne studien føyer seg inn i rekken med de ovennevnte som er gjennomført på barn tidlig i tenårene (Lillejord, Vågan, Johansson, Børte, & Ruud, 2016). Vi vet fra tidligere forskning at FA reduseres gjennom ungdomsårene, men hovedstudien til ScIM klarte å øke FA for elevene i M1 (Cooper et al., 2015; Kollé et al., 2019; J. Steene-Johannessen et al., 2019). Sett i lys av resultatene fra denne studien og ovennevnte studier, beviser dette at det er mulig å både øke FA og oppnå en læringseffekt for denne målgruppen.

I tillegg hadde M1 30 minutter med fysisk aktiv læring i uka (dersom dette ikke ble byttet mot ytterligere 30 minutter FYSAK). Tidligere forskning på sammenhengen mellom fysisk aktiv læring og skoleprestasjon viser blandede resultater, der noen rapporterer om en positiv effekt, mens andre ikke finner noen effekt (Daly-Smith et al., 2018; Martin & Murtagh, 2017; Norris, Shelton, Dunsmuir, Duke-Williams, & Stamatakis, 2015; Watson et al., 2017). En oversiktsartikkel av Bedard, St John, Bremer, Graham & Cairney fra 2019 viser en positiv sammenheng mellom fysisk aktiv læring og skoleprestasjon, men dette er basert på et lite evidensgrunnlag, og studier fra barnehage og barneskole (Bedard, St John, Bremer, Graham, & Cairney, 2019).

5.2.2 Negativ effekt i matematikk

Den negative intervensjonseffekten i matematikk for jentene i M2 skiller seg ut fra litteraturen. Litteraturen er tvetydig med varierende funn, preget av studier av metodiske begrensninger som

få deltakere, ingen informasjon om eller manglende randomisering, subjektive eller ingen mål på FA, kort intervensjonslengde (Ahamed et al., 2007; Iisahunter et al., 2014; Mohammad et al., 2013; Spitzer & Hollmann, 2013). Noen rapporterer om en positiv intervensjonseffekt, mens andre ikke finner noen effekt. Et betydelig mindretall rapporterer om negativ effekt. Dette kan skyldes publikasjonsskjevhet: en tendens hvor studier med ønsket eller forventet effekt oftere blir publisert (Singh et al., 2019; Watson et al., 2017). Den negative intervensjonseffekten hos jentene er vanskelig å forklare. Det er mulig at dette skyldes faktorer som ikke har blitt målt i denne studien. Tabell 6 viser at M2 førte til en signifikant reduksjon for jentene av totalt aktivitetsnivå både i løpet av hele dagen og skoletiden, men også til reduksjon av MHFA og økt sedatid i skoletiden. Likevel ser vi at jentene i M2 har et noe høyere aktivitetsnivå ved follow-up enn jentene i M1. Dette kan tyde på at det ikke er dosen MHFA eller aktivitetsnivå alene som er avgjørende for mekanismene som fører til økt læring, men også andre aspekter ved aktiviteten.

5.2.3 Ingen effekt i språk

Manglende intervensjonseffekt for språk samsvarer med deler av litteraturen. Ericsson & Karlsson (2014), Kall et al. (2014) og Quinto Romani & Klausen (2017) fant derimot bedring i språkarakterene (morsmål og fremmedspråk), mens Ardoy et al. (2014) fant forbedring i fremmedspråk (og øvrige fag, men ikke morsmål). Felles for de tre studiene med bedring i begge språkarakterene var lang intervensjonslengde, ≥ 24 måneder. ScIM derimot hadde en intervensjonslengde på 7 måneder. Det er en mulighet for at intervensjonen ikke varte lenge nok til å gi effekt i språkarakterene. I studien til Quinto Romani & Klausen, som ble gjennomført på ungdomsskolen, var det gruppen med høyintensiv trening ($\geq 75\%$ av maksimal hjertefrekvens) i 20 minutter to ganger i uka, som forbedret sine språkarakterer. I studien til Ardoy et al. var det gruppen som mottok dobbelt opp med kroppsøving av høy intensitet (hjertefrekvens på over 120 slag i minuttet) som forbedret sine fremmedspråkarakterer. Det kan se ut til at høy intensitet er en viktig faktor når det gjelder effekt på språk. Til tross for at den ekstra kroppsøvingstimen i M1 hadde fokus på høy intensitet, er det mulig at disse timene ikke oppnådde høy nok intensitet til å gi effekt på mekanismer som fører til økt læring i språkfag. Disse timene hadde en varighet på 45-60 minutter, og en kan argumentere for at gruppen til Quinto Romani & Klausen hadde bedre

forutsetninger for å holde høy intensitet med to økter i uka à 20 minutter. M2 hadde ikke fokus på intensitet, og oppnådde trolig heller ikke en tilstrekkelig høy intensitet i sine økter.

Donnelly et al. (2016) og Singh et al. (2019) fant ikke evidens for en intervensjonseffekt mellom FA og ferdigheter i språk (morsmål og fremmedspråk). Flere oversiktsstudier melder om en generell positiv effekt av FA på skoleprestasjon eller ingen negativ effekt, men framholder at disse resultatene er usikre på grunn av lav kvalitet på inkluderte studier (Alvarez-Bueno et al., 2017; Barbosa et al., 2020; Bedard et al., 2019; Daly-Smith et al., 2018; Esteban-Cornejo et al., 2015; Fedewa & Ahn, 2011; Norris et al., 2015; Rasberry et al., 2011; Trudeau & Shephard, 2008; Watson et al., 2017; Zach et al., 2017).

5.3 Mulige forklaringer til mekanismer som fører til økt læring

Litteraturen kommer med ulike forslag til mekanismer som forklarer økt læring. En av forklaringene som trekkes frem er en nevrofysiologisk adaptasjon som følge av FA. FA øker spenningsnivå og blodtilførselen rundt i kroppen og til hjernen, som i tur fører til økt oksygentilførsel og metabolisme i sentrale områder i hjernen (Ericsson & Karlsson, 2014; Have et al., 2018; Zach et al., 2017). Disse områdene ligger i pannelappen, nærmere bestemt prefrontal cortex (Ericsson & Karlsson, 2014). Prefrontal cortex er knyttet til eksekutivfunksjoner som prosessering av informasjon, oppmerksomhet og hukommelse (Arday et al., 2014; Donnelly et al., 2016; Ericsson & Karlsson, 2014; Have et al., 2018). MHFA har vist å gi sterkest effekt på eksekutivfunksjoner (Beck et al., 2016; De Bruijn et al., 2020; Have et al., 2018).

Eksekutivfunksjoner er sterkt relatert til skoleprestasjoner og spesielt ferdigheter i matematikk, og økt læring kan være et resultat av forbedringer av hjernefunksjoner knyttet til disse funksjonene (Beck et al., 2016; De Bruijn et al., 2020; Donnelly et al., 2016; Sneek et al., 2019). I tillegg ser FA ut til å øke cerebral kapillærvekst, øke vekst av nerveceller i hippocampus, øke utvikling av nerveforbindelser, øke tetthet av nervenetverk og øke hjernemassevolumet (Arday et al., 2014).

En annen forklaring er at regelmessig FA endrer nevrogenese og angiogenese, samt forbedrer sentralnervesystemets metabolisme (Arday et al., 2014; Beck et al., 2016; Singh et al., 2019; Trudeau & Shephard, 2008). Det har også blitt foreslått at regelmessig FA øker tilgjengeligheten av spesifikke vekstfaktorer (Singh et al., 2019; Trudeau & Shephard, 2008). Disse faktorene er involvert i vedlikeholdet og plastisiteten i hjernens struktur og funksjon, og således involvert i læring og hukommelse (Arday et al., 2014; Singh et al., 2019).

En tredje mulig forklaring bygger på fysisk aktiv læring. I denne forklaringen blir bevegelser integrert i læringsoppgaver, og forklaringen baserer seg på at viktige, kognitive funksjoner forankres i handlinger og persepsjoner, som en funksjon av kroppslig opplevelse og meningsfulle, sensorisk-motoriske interaksjoner (Have et al., 2018). Bevegelse i læringsoppgaver kan tillate visuell og kinetisk demonstrasjon, som gjør abstrakte konsepter om til konkrete prosesser (Zach et al., 2017). I tillegg tillater bevegelse læring gjennom sosial relasjon, og barn imiterer hverandres bevegelser og observerer hvordan andre håndterer ulike utfordringer og fysisk kontakt (Zach et al., 2017). Dette hjelper igjen barnet å lære fra andre (Zach et al., 2017). Dette er prosesser som er en del av læring, og som hjelper og oppmuntrer barn til å holde ut i læringssituasjoner (Zach et al., 2017). Barn tilegner seg også kognitive ferdigheter gjennom bevegelse og lek (Fedewa & Ahn, 2011). Sensorisk-motoriske interaksjoner er kritisk for kognitive prosesser, og sen motorisk utvikling kan hemme læring ved at det forstyrrer barnets evne til å konsentrere seg i læringssituasjoner (Quinto Romani & Klausen, 2017).

Ingen av disse ulike forklaringene til mekanismer som gir økt læring er fullt ut bevist, og dette er foreløpig spekulasjoner. Disse mekanismene har ikke blitt målt i denne studien, og en kan derfor ikke si noe om hvorfor vi finner økt læring. Forklaringene nevnt ovenfor er mulige årsakssammenhenger.

5.4 Andre mulige forklaringer til funnene i denne studien

5.4.1 Positiv effekt i matematikk

Det er vanskelig å peke på én forklaring til økt læring for guttene i M1. Antagelig er det et samspill mellom flere av forklaringene nevnt ovenfor, samt mulig andre forhold som førte til økt læring. M1 førte til en signifikant økning i MHFA i skoletiden for guttene i denne modellen. En mulig forklaring er at denne økningen i MHFA i skoletiden har ført til nevrofysiologiske adaptasjoner hos guttene, som igjen har ført til forbedring av eksekutivfunksjoner, som i tur resulterte i bedre skoleprestasjoner i matematikk. Jentene i M1 økte også signifikant MHFA i skoletiden, men mellom kjønnene er det en forskjell på fem minutter i favør guttene. Kanskje var det for lite tid i MHFA til å trigge mekanismene som gir økt læring hos jentene. Dette kan være mulig forklaring til den observerte kjønnsforskjellen i matematikk for M1. Samtidig kan man i lys av studiene til Quinto Romani og Klausen, og Ardoy et al., spekulere i om tiden i MHFA var for liten for guttene til å gi økt læring i språkfag.

Jenter presterer generelt bedre ved tradisjonell skoleundervisning enn gutter (Resaland et al., 2018; Voyer & Voyer, 2014). Guttene, som er signifikant mer aktive enn jentene, virker å prestere dårligere på inhibisjon (Resaland et al., 2018). Inhibisjon er evnen til å fokusere målrettet, neglisjere irrelevant informasjon, og undertrykke automatiske responser og handlinger (Tiego, Testa, Bellgrove, Pantelis, & Whittle, 2018; Verbruggen & Logan, 2008). Fysisk aktiv læring kan treffe de elevene som har utfordringer med å holde fokus. Fysisk aktiv læring skiller seg fra tradisjonell skoleundervisning og det finnes evidens for at elever liker å lære matematikk gjennom bevegelse (Have et al., 2018; Lubans et al., 2018). Det kan også hende at denne undervisnings- og arbeidsmetoden er mer effektiv: kanskje fører bevegelse og sensorisk-motoriske interaksjoner til større læring enn tradisjonell klasseromsundervisning. Hendelser som skiller seg ut er lettere å huske enn hendelser som ikke gjør det (Rosen et al., 2017). Vi har ikke data på hvor mye fysisk aktiv læring guttene i M1 har hatt i matematikk før intervensjonen startet, men det er sannsynlig at M1 førte til nye og spennende undervisningsformer og arbeidsoppgaver. Kanskje har dette brutt tydelig med tidligere undervisning, noe som har gjort det faglige innholdet lettere å huske, og således økt læring. Alt dette, i samspill med at lærerne i intervensjonen potensielt kan ha hatt store forventninger til intervensjonen, kan ha gjort

matematikkundervisningen mer motiverende og interessant (Arday et al., 2014; Kall et al., 2014). Dette kan ha truffet spesielt guttene i M1, og bidratt til økt læring for denne gruppa. I tillegg kan økt FA føre til økt spenningsnivå og redusere kjedsomhet, som igjen kan føre til økt konsentrasjon og oppmerksomhet (Kall et al., 2014). En kan heller ikke utelukke at komponentene i M1 kan ha ført til et bedre klassemiljø i intervensjonsskolene, som har påvirket guttenes skoleprestasjon positivt (Kolle et al., 2019).

En annen forklaring kan være at M1 førte til bedre selvaktelse («self-esteem») blant guttene. FA kan føre til høyere selvaktelse, og studier viser også at FA øker en persons målorientering (Ahmed et al., 2017; Ekeland, Heian, & Hagen, 2005; Liu, Wu, & Ming, 2015). Både selvaktelse og målorientering har vist seg å være sterkt relatert til skoleprestasjon (Arshad, Zaidi, & Mahmood, 2015; W.-W. Chen & Wong, 2015; Diseth, Meland, & Breidablik, 2014; Linnenbrink-Garcia, Tyson, & Patall, 2008; Moyano, Quílez-Robres, & Cortés Pascual, 2020; Usán, Salavera, & Teruel, 2019). Det er mulig at den ekstra kroppsøvingstimen og FYSAK-timen førte til større opplevelse av mestring, noe som igjen ga økt selvtillit og mestringstro. Dette kan ha smittet over til teoretiske fag, hvor guttene med større tiltro til egne ferdigheter og økt motivasjon kan ha lagt ned en større arbeidsinnsats og vært mer standhaftige, noe som har ført til økt læring. Esteban-Cornejo, Tejero-Gonzalez, Sallis og Veiga (2015) fant i sin systematiske oversiktsstudie at selvaktelse så ut til å være en viktig mediator i sammenhengen mellom FA og skoleprestasjon (Esteban-Cornejo et al., 2015). En kan spekulere i hvorfor dette ga utslag kun hos guttene i M1, og ikke hos jentene. I hovedstudien til ScIM ble det funnet en positiv intervensjonseffekt på regning hos både guttene og jentene i M1 (Kolle et al., 2019). Høyere deltakerantall og bruk av nasjonale prøver som mål på skoleprestasjon er mulige forklaringer på de forskjellige resultatene i denne studien og hovedstudien.

Trolig er det et samspill mellom de ulike komponentene og faktorene i M1 som har ført til at guttene har hatt økt læring i matematikk. Antagelig er det også et samspill eller en overlapping av de ulike forklaringene til mekanismene som har ført til denne økte læringen.

5.4.2 Ingen effekt og negativ effekt i matematikk

Målet med M2 var sosial relasjon og vennskap i bevegelse. Resultatene fra denne studien viser at jentene i M2 hadde en signifikant negativ endring fra baseline til follow-up i matematikk sammenlignet med jentene i kontroll. I tillegg førte denne modellen til signifikant økning i sedatid i skoletiden, signifikant reduksjon av aktivitetsnivå både i skoletiden og hele dagen, og signifikant reduksjon av MHFA i skoletiden for begge kjønn sammenlignet med tilsvarende kjønn i kontrollgruppa. M2 ga elevene mye frihet, og kanskje var ikke denne målgruppa modne nok til å ta det ansvaret som det er å aktivisere seg selv regelmessig under slike frie tøyler.

Sammenlignet med tall fra ungKan3 viser data fra denne studien (tabell 6) at både guttene og jentene i M2 hadde høyere aktivitetsnivå enn landsgjennomsnittet for 15-åringer ved baseline. Det er mulig at det høye aktivitetsnivået til disse elevene allerede har trigget mekanismer som fører til økt læring, og at intervensjonspotensialet for disse elevene derfor var mindre. Dette kan se ut til å gjelde matematikk-karakteren til guttene i M2, som ved baseline er signifikant høyere enn matematikk-karakteren til guttene i kontrollgruppa. Tabell 6 viser også at det er liten forskjell i FA mellom kjønnene i M1 og M2 ved follow-up, men elevene i M2 har høyere MHFA både i skoletida og i løpet av hele dagen. MHFA virker å være en avgjørende faktor for økt læring, men et mindre potensiale for forbedring blant guttene i M2 i matematikk, kan forklare hvorfor de ikke hadde en positiv effekt av intervensjonen når guttene i M1 hadde det.

5.5 Metodisk diskusjon

5.5.1 Studiedesign

I denne studien ble det benyttet RCT som studiedesign, et design som regnes som gullstandard for å teste ut effekten av et tiltak (Kolle et al., 2019). En styrke ved dette designet er at man har styring over observasjonsbetingelsene, og på denne måten kan man trekke konklusjoner av resultatene på et sikrere grunnlag (Helsedirektoratet, 2013). Med dette designet blir utvalget randomisert til enten intervensjons- eller kontrollgruppa. Det betyr at hver skole har like stor sjanse for å komme i intervensjonsgruppene eller i kontrollgruppa. Hensikten med dette er å sikre en rettferdig sammenlikning av behandlingene/tiltakene (Lindbaek & Skovlund, 2002). På

denne måten er det tilfeldig hvilke skoler som kommer i hvilke grupper, og dette sørger for at både kjente og ukjente faktorer som kan påvirke utfallet, fordeles tilfeldig i intervensjons- og kontrollgruppene (Lindbaek & Skovlund, 2002). Dette garanterer dog ikke at prognostiske faktorer i gruppene blir fordelt likt, men med store utvalg vil normalt ikke fordelingen medføre betydningsfulle skjevheter (Lindbaek & Skovlund, 2002). Hvis gruppene ikke er like, så vil dette være helt tilfeldig (Kolle et al., 2019). Det eneste som skiller intervensjonsgruppene og kontrollgruppa er dermed selve tiltaket (intervensjonen). Og hvis intervensjonsgruppene skiller seg fra kontrollgruppa på utfallsvariablene etter endt intervensjon, kan man dermed tilskrive denne forskjellen til tiltaket (Kolle et al., 2019).

Denne studien benyttet også et klyngebasert design. Dette betyr at randomiseringsenheten er en gruppe (her: skolene), og ikke individene. En utfordring ved dette er at elevene ved samme skole kan ha større likheter seg imellom, enn mellom seg og elever ved andre skoler (Kolle et al., 2019). Dette er det tatt høyde for i de statistiske analysene, ved at både skole og klasse er lagt inn som tilfeldige faktorer. Som følge av at deltakerne i samme gruppe (klynge) mottar samme behandling, kan klyngebaserte RCT'er tilnærme seg klinisk praksis (Esserman, Allore, & Trivison, 2016). Dette gjør det også mulig å generalisere funnene (Esserman et al., 2016). På en annen side vil et klyngebasert design ikke oppnå samme statistiske styrke for et gitt deltakerantall som individuelle RCT'er, og klyngebaserte RCT'er krever også mer komplekse analyser enn individuelle RCT'er (Murphy, Esterman, & Pilotto, 2006).

Blinding betyr at man ikke vet hvilken behandling deltakeren får (Lindbaek & Skovlund, 2002). For å forhindre at registrering og fortolkning av data påvirkes av subjektive antakelser om behandlingseffekt, er dobbeltblinding en fordel i RCT'er (Lindbaek & Skovlund, 2002). Da blindes både deltakere og testpersonellet (Lindbaek & Skovlund, 2002). Intervensjonsmodellene i ScIM medførte omlegging av timeplanen og gjennomføring av aktivitetsopplegg, og følgelig var det derfor ikke mulig å blinde deltakerne. Intervensjonsmodellene ble implementert tidlig for å sikre god forankring i skolen. Dette kan ha ført til positive forventninger i forkant av intervensjonsstart, og ført til høyere aktivitetsnivå under datainnsamlingen. Test-teamet fra NIH var heller ikke blindet, men det er ingen grunn til å tro at dette har påvirket gjennomføring av

spørreskjema eller utdeling av akselerometer. Test-teamet var erfarent og benyttet standardiserte testprotokoller ved datainnsamling.

5.5.2 Utvalg og deltakerprosent

Totalt samtykket 886 15-åringar til deltakelse i studien, fra 11 skoler i Akershus fylke. Av 22 inviterte skoler, valgte halvparten å delta i studien. Som en følge av at ScIM medførte omlegging av timeplanen og et inngrep i skolehverdagen, er det en fare for at det var de mest utviklingsorienterte og nytenkende skolene som takket ja til deltakelse (Kolle et al., 2019). Dette har vi dog ikke mål på og ingen mulighet til å justere for. De 886 deltakerne utgjorde en deltakelse på 77%, som anses som en høy deltakelsesprosent (Kolle et al., 2019). Dette er sammenlignbart med HEIA-studien (73%), men noe lavere enn ASK-studien (94%) (Grydeland et al., 2013; Resaland et al., 2016). En av forklaringene til den høye deltakerprosenten kan være den gode forankringen på skolene. Prosjektet ble forankret hos skoleeier, rektorer og lærere gjennom flere besøk av prosjektgruppa på intervensjonsskolene. I tillegg besøkte prosjektgruppa flere foreldremøter på alle skolene, for å informere foresatte grundig om studien før start. I sum kan dette ha hatt positiv påvirkning og bidratt til høy deltakelsesprosent. En utfordring med intervensjoner med høyt antall deltakere er frafall underveis i prosjektet (Kolle et al., 2019). Dette kan skyldes fravær blant elevene på testdagene, eller det kan skyldes ulikt antall dager med aktivitetsregistrering. I denne studien hadde 754-757 deltakere data på selvrapporterte karakterer ved baseline, mens ved follow-up var antallet 668-671 deltakere (noen deltakere rapporterte ikke karakteren sin i alle tre fagene). Ved å bruke statistiske metoder som GLM inkluderes alle elever som har resultat ved minst et tidspunkt i analysene (Kolle et al., 2019). På denne måten mister man ikke så mye styrke i analysene, og man unngår noe av utfordringen ved frafall (Kolle et al., 2019).

5.5.3 Selvrapporterte karakterer

En mulig svakhet ved denne studien er tidspunktet for datainnsamlingen. Datainnsamlingen foregikk mellom uke 19 og uke 25 (siste skoleuke) i 2017 da elevene gikk i 8. trinn, og igjen i samme periode i 2018 da elevene gikk i 9. trinn. Intervensjonen varte fra uke 38 til testing ved follow-up var gjennomført (uke 19-25 i 2018). Det er vanlig at elever får karakterkortet sitt for

vårsemesteret i siste skoleuke før sommerferien. Det betyr at da datainnsamlingen ble gjennomført i ScIM, hadde ikke alle skoler gitt ut elevenes karakterkort enda. Dette betyr igjen at enkelte elever rapporterte om terminkarakterer for høstsemesteret, både ved baseline og follow-up (terminkarakter høstsemester 2016 og høstsemester 2017). I stedet for at terminkarakterene representerer et skoleår med eksponering mot en av intervensjonsmodellene, vil terminkarakterene til de elevene som gjennomførte testing før karakterkortet var gitt ut, være eksponert for bare et halvt skoleår med intervensjonen. Som tidligere nevnt kan intervensjonslengde på intervensjoner som implementerer regelmessig FA være av betydning for å forbedre skoleprestasjonen, og i denne studien har enkelte elever blitt målt etter bare en halv dose intervensjon. Det foreligger ikke data på hvor mange deltakere dette gjelder, og det er også usikkert hvor mye og på hvilken måte dette påvirker dataene.

5.5.4 Selvrapporterte karakterer som mål på skoleprestasjon

Bruk av selvrapporterte karakterer har den fordelen at det er lettere å innhente og således mer effektivt å benytte i forskningssammenheng enn faktiske karakterer (Shaw & Mattern, 2009; Sticca et al., 2017). Ulempen er at det i likhet med andre former for selvrapportering er sårbart for selvrapporteringsbias, og dermed knyttet usikkerhet til nøyaktigheten ved denne målemetoden (Alhubaiti, 2016). Til tross for at studier som har undersøkt korrelasjonen mellom selvrapporterte og faktiske karakterer/GPA, generelt viser en korrelasjon på over 0,7 (som regnes for å være en sterk korrelasjon), må man være bevisst på svakhetene ved metoden (Akoglu, 2018; Dancey & Reidy, 2007).

I boka "The psychology of survey response" (2000) presenterer Tourangeau, Rips og Rasinski en modell om hvordan prosessen med å besvare spørsmål fra spørreskjema kan bli delt i fire hovedkomponenter: forståelse, gjenkalling, beslutningstaking og respons (Tourangeau, Rips, & Rasinski, 2000). Forståelse handler om å forstå spørsmålet som stilles (Rosen et al., 2017; Tourangeau et al., 2000). På dette punktet kan det oppstå misforståelser om det er ukjente eller uklare begreper i teksten, om teksten inneholder flere spørsmål og hvis respondent ikke legger merke til eller overser detaljer (Tourangeau et al., 2000). Spørreskjemaet til ScIM spør om hvilken karakter respondenten fikk i karakterboken sist, for fagene matematikk, norsk skriftlig og

engelsk (vedlegg 1). Om det ikke ble presisert av test-teamet, kan «engelsk» være en potensiell kilde til forvirring, ettersom elever får karakterer i ulike fag på engelsk: engelsk skriftlig og engelsk muntlig. I tillegg vil de som velger engelsk fordypning som valgfag ha dette som en karakter på karakterkortene.

Gjenkalling handler om å gjenkalle relevant informasjon fra hukommelsen, altså huske tilbake i tid dersom spørsmålet er retrospektivt (Rosen et al., 2017; Tourangeau et al., 2000). For deltakerne i ScIM kan dette være en utfordrende oppgave, ettersom en andel av deltakerne må huske karakterene på karakterkortet fra høstsemesteret (testing gjennomført på slutten av skolehalvåret før karakterkort er utdelt). Dette kan være en krevende oppgave, å huske tre spesifikke karakterer blant mange, fra et halvt år tilbake i tid. Videre kan det også oppstå «støy» i denne tidsperioden, ved at de har hatt flere vurderinger underveis og kanskje nylig heldagsprøver, som gjør det vanskelig å huske eksakt hva de fikk i karakter ved forrige semester. Hendelser som skiller seg ut, er lettere å gjenkalle enn hendelser som ikke gjør det (Rosen et al., 2017). Eksempelvis kan dette være at en elev som vanligvis får toere i et fag, plutselig får en femmer (eller vice versa) (Rosen et al., 2017). Det er dog mindre sannsynlig at dette har forekommet i ScIM, ettersom en karakter på karakterkortet skal være satt på et bredt grunnlag av vurderinger. Det er derfor ikke mulig at elevene får slike overraskelser i karakterkortet. Hvor presist man gjenkaller avhenger også av innsatsen den enkelte legger ned (Rosen et al., 2017). Elever med konsentrasjonsvansker eller som er uinteresserte, legger gjennomsnittlig ned mindre innsats og bruker kortere tid på gjenkalling (Rosen et al., 2017). Spørsmålet om selvrapporterte karakterer er spørsmål nummer 39 i spørreskjemaet til ScIM. Spørsmålene i forkant har en rekke påstander deltakerne skal ta stilling til. I tillegg ble fysisk testing gjennomført i forkant av spørreundersøkelsen ved enkelte skoler. En kan derfor spekulere i hvor konsentrerte elevene var ved besvarelse av dette spørsmålet.

Beslutningstaking innebærer å vurdere all informasjon man har gjenkalt og bruke dette til å konstruere et svar (Rosen et al., 2017; Tourangeau et al., 2000). Her er det mulig at man ikke klarer å gjenkalle eksakt og må avgjøre hvordan de skal løse dette (f.eks. prøve å gjenkalle mer nøyaktig eller gjøre et estimat for «tomrommet» i hukommelsen) (Tourangeau et al., 2000). For

deltakerne i ScIM kan dette eksemplifiseres ved at de ikke husker hvilken karakter de fikk på karakterkortet sist, men at de husker hvilken karakter de fikk på heldagsprøven i forkant og en annen stor vurdering tidligere samme halvår. Basert på disse karakterene kan de estimere hva de fikk på karakterkortet.

Med respons menes det at etter deltakeren har kommet opp med et svar å gi, må deltakeren avgjøre hvordan hen vil besvare spørsmålet. Denne komponenten henger sammen med beslutningstaking (Tourangeau et al., 2000). Dette kan være å velge det svaralternativet som er mest passende (f.eks. avgjøre hva som er mest passende mellom «ofte» og «veldig ofte» på spørsmål der man må besvare frekvens), men i denne studien går det ut på om deltakeren vil justere svaret sitt (Rosen et al., 2017; Tourangeau et al., 2000). Gjennomføring av spørreskjema på PC med nærvær av klassekamerater og test-team der deltakerne besvarer personlige spørsmål, kan gjøre at noen deltakere tilpasser sine svar. Vel vitende om at klassekamerater kan få med seg hva de svarer, kan noen deltakere rapportere om karakterer som er bedre enn hva de faktiske karakterene tilsier. En mulig forklaring på hvorfor noen deltakere velger å gjøre dette, kan være at disse deltakerne søker sosial anerkjennelse og derfor gir et svar som er sosialt akseptabelt (sosial ønskevridighet) (Rosen et al., 2017). En annen plausibel forklaring på overrapportering finner vi i selvforsterkingsteorier (self-enhancement theories) (Sticca et al., 2017). En faglig svak elev kan finne spørsmål om skoleprestasjon truende og overrapportere sine karakterer for å beskytte sin selvfølelse (Zimmerman, Caldwell, & Bernat, 2002). Disse selvrapporteringsbiasene kan forekomme uavhengig av andres nærvær, men Rosen et al. (2017) fant høyere nøyaktighet ved selvrapportering når dette ble gjennomført alene.

En annen mulig forklaring til unøyaktig rapportering kan være at noen deltakere er «rampete» og avgir tullesvar. Dette kan være spesielt utfordrende blant ungdom (Elstad, 2010; Rosen et al., 2017). Slike tullesvar kan være å oppgi ekstremverdier eller tøyse på spørsmål som respondenten synes er morsomt (Rosen et al., 2017). Elstad (2010) undersøkte datamaterialet til Ung i Oslo fra 2006 (skoleelever i Oslo i alderen 14-17 år) og fant flere tullesvar, spesielt knyttet til seksuell legning (Elstad, 2010). Andre grunner til unøyaktige svar kan være at deltakerne var uinteresserte i deltakelse eller spørreskjemaet og derfor krysset av tilfeldige svar, eller at de bare

ønsket å gjennomføre skjemaet så raskt som mulig og derfor brukte lite tid på besvarelse (Rosen et al., 2017).

Avslutningsvis er det verdt å legge til at lærere har ulik vurderingspraksis, og studier har vist at lærere tar andre faktorer i betraktning enn bare skoleprestasjon når de setter karakterer (Cheng & Sun, 2015; Cross & Frary, 1999; McMillan, Myran, & Workman, 2002). Dette kan være faktorer som oppførsel, holdninger, deltakelse og spesielt innsats (Guskey, 2011; Kunnath, 2017; Randall & Engelhard, 2010). En kan derfor spekulere i hvor godt mål på skoleprestasjon en karakter egentlig er.

5.6 Videre forskning

Per i dag er det et behov for mer kunnskap om hvilke faktorer som gir økt læring. Hvor lang intervensjonslengde, hvor mange økter i uken, lengde på øktene, intensitet på øktene og innhold av kroppsøvingstimer, FYSAK og fysisk aktiv læring, og timing på disse øktene i løpet av skoledagen må til for å gi økt læring? Dette er forskningsspørsmål som i fremtiden bør besvares systematisk. På denne måten kan man komme fram til hvilke komponenter og faktorer som påvirker læring positivt, og på den måten skreddersy intervensjoner som øker både læring og FA i skolen. I tillegg bør det undersøkes hvilke mekanismer som ligger bak økt læring, slik at en får en mer helhetlig forståelse av sammenhengen mellom FA og skoleprestasjon. Dette kan være med på å påvirke politikere, beslutningstakere og skoleeiere til å justere dagens skole til det bedre for framtidige generasjoner.

6.0 Konklusjon

Resultatene fra denne studien viser at intervensjonsmodell 1, «fysisk aktiv læring», ga en positiv forskjellig endring i matematikk for gutter sammenlignet med guttene i kontrollgruppa. I tillegg førte M1 til en økning i MHFA i skoletiden for begge kjønn sammenlignet med tilsvarende kjønn i kontrollgruppa.

Videre viser resultatene at intervensjonsmodell 2, «Don't worry – Be happy», ga en negativ forskjellig endring i matematikk for jenter sammenlignet med jentene i kontrollgruppa. I tillegg førte M2 til en reduksjon av aktivitetsnivået (TPM) i løpet av hele dagen og i skoletiden (MHFA, TPM og økt sedat tid) for begge kjønn, sammenlignet med tilsvarende kjønn i kontrollgruppa.

7.0 Litteraturliste

ActiGraph (Producer). (2013). GT3X+. [Photo] Retrieved from

<https://actigraphcorp.com/support/activity-monitors/gt3xplus/>

- Aggio, D., Fairclough, S., Knowles, Z., & Graves, L. (2016). Validity and reliability of a modified english version of the physical activity questionnaire for adolescents. *Arch Public Health, 74*, 3. doi:10.1186/s13690-016-0115-2
- Ahamed, Y., Macdonald, H., Reed, K., Naylor, P. J., Liu-Ambrose, T., & McKay, H. (2007). School-based physical activity does not compromise children's academic performance. *Med Sci Sports Exerc, 39*(2), 371-376. doi:10.1249/01.mss.0000241654.45500.8e
- Ahmed, M. D., Ho, W. K. Y., Van Niekerk, R. L., Morris, T., Elayaraja, M., Lee, K.-C., & Randles, E. (2017). The self-esteem, goal orientation, and health-related physical fitness of active and inactive adolescent students. *Cogent Psychology, 4*(1), 1331602.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Jr., Tudor-Locke, C., . . . Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Med Sci Sports Exerc, 43*(8), 1575-1581. doi:10.1249/MSS.0b013e31821ece12
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., . . . Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc, 32*(9 Suppl), S498-504. doi:10.1097/00005768-200009001-00009
- Akoglu, H. (2018). User's guide to correlation coefficients. *Turkish journal of emergency medicine, 18*(3), 91-93.
- Allensworth, E. M., & Clark, K. (2020). High School GPAs and ACT Scores as Predictors of College Completion: Examining Assumptions About Consistency Across High Schools. *Educational Researcher, 49*(3), 198-211.
- Althubaiti, A. (2016). Information bias in health research: definition, pitfalls, and adjustment methods. *Journal of multidisciplinary healthcare, 9*, 211.
- Álvarez-Bueno, C., Hillman, C. H., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Pozuelo-Carrascosa, D. P., & Martínez-Vizcaíno, V. (2020). Aerobic fitness and academic achievement: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Sports Sciences, 38*(5), 582-589.

- Alvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sanchez-Lopez, M., Garrido-Miguel, M., & Martinez-Vizcaino, V. (2017). Academic Achievement and Physical Activity: A Meta-analysis. *Pediatrics*, *140*(6). doi:10.1542/peds.2017-1498
- An, H. S., Kim, Y., & Lee, J. M. (2017). Accuracy of inclinometer functions of the activPAL and ActiGraph GT3X+: A focus on physical activity. *Gait Posture*, *51*, 174-180. doi:10.1016/j.gaitpost.2016.10.014
- Anderssen, S. A., & Strømme, S. B. (2001). Fysisk aktivitet og helse - anbefalinger. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, *121*(17), 2037-2041.
- Arday, D. N., Fernandez-Rodriguez, J. M., Jimenez-Pavon, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., & Ortega, F. B. (2014). A physical education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study. *Scand J Med Sci Sports*, *24*(1), e52-61. doi:10.1111/sms.12093
- Arday, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Ruiz, J. R., Chillón, P., España-Romero, V., Castillo, M. J., & Ortega, F. B. (2011). [Improving physical fitness in adolescents through a school-based intervention: the EDUFIT study]. *Rev Esp Cardiol*, *64*(6), 484-491. doi:10.1016/j.recesp.2011.01.009
- Arshad, M., Zaidi, S. M. I. H., & Mahmood, K. (2015). Self-Esteem & Academic Performance among University Students. *Journal of Education and Practice*, *6*(1), 156-162.
- Ayabe, M., Kumahara, H., Morimura, K., & Tanaka, H. (2013). Epoch length and the physical activity bout analysis: an accelerometry research issue. *BMC Res Notes*, *6*, 20. doi:10.1186/1756-0500-6-20
- Bahr, R. (2009). Aktivitetshåndboken: fysisk aktivitet i forebygging og behandling.
- Banda, J. A., Haydel, K. F., Davila, T., Desai, M., Bryson, S., Haskell, W. L., . . . Robinson, T. N. (2016). Effects of Varying Epoch Lengths, Wear Time Algorithms, and Activity Cut-Points on Estimates of Child Sedentary Behavior and Physical Activity from Accelerometer Data. *PLoS One*, *11*(3), e0150534. doi:10.1371/journal.pone.0150534
- Barbosa, A., Whiting, S., Simmonds, P., Scotini Moreno, R., Mendes, R., & Breda, J. (2020). Physical Activity and Academic Achievement: An Umbrella Review. *Int J Environ Res Public Health*, *17*(16). doi:10.3390/ijerph17165972

- Beck, M. M., Lind, R. R., Geertsen, S. S., Ritz, C., Lundbye-Jensen, J., & Wienecke, J. (2016). Motor-enriched learning activities can improve mathematical performance in preadolescent children. *Frontiers in human neuroscience, 10*, 645.
- Bedard, C., St John, L., Bremer, E., Graham, J. D., & Cairney, J. (2019). A systematic review and meta-analysis on the effects of physically active classrooms on educational and enjoyment outcomes in school age children. *PLoS One, 14*(6), e0218633.
- Berg, U., & Ekblom, Ö. (2015). Rekommendationer om fysisk aktivitet för barn och ungdomar.
- Bervoets, L., Van Noten, C., Van Roosbroeck, S., Hansen, D., Van Hoorenbeeck, K., Verheyen, E., . . . Vankerckhoven, V. (2014). Reliability and Validity of the Dutch Physical Activity Questionnaires for Children (PAQ-C) and Adolescents (PAQ-A). *Arch Public Health, 72*(1), 47. doi:10.1186/2049-3258-72-47
- Buchowski, M. S. (2014). Doubly labeled water is a validated and verified reference standard in nutrition research. *The Journal of nutrition, 144*(5), 573-574.
- Butte, N. F., Watson, K. B., Ridley, K., Zakeri, I. F., McMurray, R. G., Pfeiffer, K. A., . . . Fulton, J. E. (2018). A Youth Compendium of Physical Activities: Activity Codes and Metabolic Intensities. *Med Sci Sports Exerc, 50*(2), 246-256. doi:10.1249/MSS.0000000000001430
- Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Van Dyck, D., & Calhoun, L. (2013). Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. *Journal of Physical Activity and Health, 10*(3), 437-450.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep, 100*(2), 126-131. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3920711>
- Cassady, J. C. (2000). Self-reported GPA and SAT: A methodological note. *Practical Assessment, Research, and Evaluation, 7*(1), 12.
- Chansky, N. M. (1964). A note on the grade point average in research. *Educational and Psychological Measurement, 24*(1), 95-99.
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R., Jr. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med Sci Sports Exerc, 37*(11 Suppl), S490-500. doi:10.1249/01.mss.0000185571.49104.82

- Chen, W.-W., & Wong, Y.-L. (2015). The relationship between goal orientation and academic achievement in Hong Kong: The role of context. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 24(1), 169-176.
- Cheng, L., & Sun, Y. (2015). Teachers' grading decision making: Multiple influencing factors and methods. *Language Assessment Quarterly*, 12(2), 213-233.
- Chomistek, A. K., Yuan, C., Matthews, C. E., Troiano, R. P., Bowles, H. R., Rood, J., . . . Bassett, D. R., Jr. (2017). Physical Activity Assessment with the ActiGraph GT3X and Doubly Labeled Water. *Med Sci Sports Exerc*, 49(9), 1935-1944.
doi:10.1249/MSS.0000000000001299
- Cole, J. S., & Gonyea, R. M. (2010). Accuracy of self-reported SAT and ACT test scores: Implications for research. *Research in Higher Education*, 51(4), 305-319.
- Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M., . . . Davey, R. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 1-10.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395.
doi:10.1249/01.Mss.0000078924.61453.Fb
- Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Med Sci Sports Exerc*, 29(10), 1344-1349.
doi:10.1097/00005768-199710000-00011
- Cross, L. H., & Frary, R. B. (1999). Hodgepodge grading: Endorsed by students and teachers alike. *Applied measurement in Education*, 12(1), 53-72.
- Daly-Smith, A. J., Zwolinsky, S., McKenna, J., Tomporowski, P. D., Defeyter, M. A., & Manley, A. (2018). Systematic review of acute physically active learning and classroom movement breaks on children's physical activity, cognition, academic performance and classroom behaviour: understanding critical design features. *BMJ Open Sport Exerc Med*, 4(1), e000341. doi:10.1136/bmjsem-2018-000341
- Dancey, C. P., & Reidy, J. (2007). *Statistics without maths for psychology*: Pearson education.

- De Bruijn, A. G. M., Kostons, D., Van Der Fels, I. M. J., Visscher, C., Oosterlaan, J., Hartman, E., & Bosker, R. J. (2020). Effects of aerobic and cognitively-engaging physical activity on academic skills: A cluster randomized controlled trial. *J Sports Sci*, 38(15), 1806-1817. doi:10.1080/02640414.2020.1756680
- de Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., & Hartman, E. (2018). Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *J Sci Med Sport*, 21(5), 501-507. doi:10.1016/j.jsams.2017.09.595
- Denison, E. M. L. A. N., K.; Nystad, W.; Øverland, S.; Ekelund, U.; Rangul, V.; Morseth, B.; Belander, O. (2018). *Kunnskapsgrunnlag for ny handlingsplan for fysisk aktivitet*. Folkehelseinstituttet
- Diseth, Å., Meland, E., & Breidablik, H. J. (2014). Self-beliefs among students: Grade level and gender differences in self-esteem, self-efficacy and implicit theories of intelligence. *Learning and Individual Differences*, 35, 1-8.
- Dishman, R. K., Motl, R. W., Saunders, R., Felton, G., Ward, D. S., Dowda, M., & Pate, R. R. (2005). Enjoyment mediates effects of a school-based physical-activity intervention. *Med Sci Sports Exerc*, 37(3), 478-487. doi:10.1249/01.mss.0000155391.62733.a7
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., . . . Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical Activity, Fitness, Cognitive Function, and Academic Achievement in Children: A Systematic Review. *Med Sci Sports Exerc*, 48(6), 1197-1222. doi:10.1249/MSS.0000000000000901
- Dössegger, A., Ruch, N., Jimmy, G., Braun-Fahrländer, C., Mäder, U., Hänggi, J., . . . Bringolf-Isler, B. (2014). Reactivity to accelerometer measurement of children and adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 46(6), 1140.
- Edwardson, C. L., & Gorely, T. (2010). Epoch length and its effect on physical activity intensity. *Med Sci Sports Exerc*, 42(5), 928-934. doi:10.1249/MSS.0b013e3181c301f5
- Ekelund, E., Heian, F., & Hagen, K. B. (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 39(11), 792-798.
- Ekelund, U., Sjöström, M., Yngve, A., Poortvliet, E., Nilsson, A., Froberg, K., . . . Westerterp, K. (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in

- children. *Med Sci Sports Exerc*, 33(2), 275-281. doi:10.1097/00005768-200102000-00017
- Elstad, J. I. (2010). Datakvalitet i ung i Oslo 2006.
- Ericsson, I., & Karlsson, M. K. (2014). Motor skills and school performance in children with daily physical education in school--a 9-year intervention study. *Scand J Med Sci Sports*, 24(2), 273-278. doi:10.1111/j.1600-0838.2012.01458.x
- Esserman, D., Allore, H. G., & Trivison, T. G. (2016). The Method of Randomization for Cluster-Randomized Trials: Challenges of Including Patients with Multiple Chronic Conditions. *Int J Stat Med Res*, 5(1), 2-7. doi:10.6000/1929-6029.2016.05.01.1
- Esteban-Cornejo, I., Tejero-Gonzalez, C. M., Sallis, J. F., & Veiga, O. L. (2015). Physical activity and cognition in adolescents: A systematic review. *J Sci Med Sport*, 18(5), 534-539. doi:10.1016/j.jsams.2014.07.007
- Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Res Q Exerc Sport*, 82(3), 521-535. doi:10.1080/02701367.2011.10599785
- Forskrift til opplæringslova. (2006). *Forskrift til opplæringslova*. Retrieved from <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2006-06-23-724>
- Fox, C. K., Barr-Anderson, D., Neumark-Sztainer, D., & Wall, M. (2010). Physical activity and sports team participation: Associations with academic outcomes in middle school and high school students. *Journal of school health*, 80(1), 31-37.
- Gleiss, A. C., Wilson, R. P., & Shepard, E. L. C. (2011). Making overall dynamic body acceleration work: on the theory of acceleration as a proxy for energy expenditure. *Methods in Ecology and Evolution*, 2(1), 23-33. doi:10.1111/j.2041-210X.2010.00057.x
- Gobbi, E., Elliot, C., Varnier, M., & Carraro, A. (2016). Psychometric Properties of the Physical Activity Questionnaire for Older Children in Italy: Testing the Validity among a General and Clinical Pediatric Population. *PLoS One*, 11(5), e0156354. doi:10.1371/journal.pone.0156354
- 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. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 10, 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
- Guskey, T. R. (2011). Five obstacles to grading reform. *Educational Leadership*, 69(3), 16.
- Guthold, R., Stevens, G. A., Riley, L. M., & Bull, F. C. (2020). Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1· 6 million participants. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4(1), 23-35.
- Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., . . . Sjöström, M. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. *Int J Obes (Lond)*, 32 Suppl 5, S42-48. doi:10.1038/ijo.2008.182
- Hansen, B. H., Anderssen, S. A., Steene-Johannessen, J., Ekelund, U., Nilsen, A. K., Andersen, I. D., & Kolle, E. (2015). Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge — Nasjonal Kartlegging 2014–2015. *Norwegian Directorate of Health: Oslo, Norway*, 154.
- Harrell, J. S., McMurray, R. G., Baggett, C. D., Pennell, M. L., Pearce, P. F., & Bangdiwala, S. I. (2005). Energy costs of physical activities in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 37(2), 329-336. doi:10.1249/01.mss.0000153115.33762.3f
- Have, M., Nielsen, J. H., Ernst, M. T., Gejl, A. K., Fredens, K., Grontved, A., & Kristensen, P. L. (2018). Classroom-based physical activity improves children's math achievement - A randomized controlled trial. *PLoS One*, 13(12), e0208787. doi:10.1371/journal.pone.0208787
- Helsedirektoratet. (2013). Nasjonal faglig retningslinje for utredning, behandling og oppfølging av personer med psykoselidelser.
- Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Front Nutr*, 1, 5. doi:10.3389/fnut.2014.00005
- Janz, K. F. (2006). Physical activity in epidemiology: moving from questionnaire to objective measurement. *Br J Sports Med*, 40(3), 191-192. doi:10.1136/bjism.2005.023036

- Janz, K. F., Lutuchy, E. M., Wenthe, P., & Levy, S. M. (2008). Measuring activity in children and adolescents using self-report: PAQ-C and PAQ-A. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(4), 767-772.
- Jarrett, H., Fitzgerald, L., & Routen, A. C. (2015). Interinstrument Reliability of the ActiGraph GT3X+ Ambulatory Activity Monitor During Free-Living Conditions in Adults. *J Phys Act Health*, 12(3), 382-387. doi:10.1123/jpah.2013-0070
- Jaakkola, T., Hillman, C., Kalaja, S., & Liukkonen, J. (2015). The associations among fundamental movement skills, self-reported physical activity and academic performance during junior high school in Finland. *J Sports Sci*, 33(16), 1719-1729. doi:10.1080/02640414.2015.1004640
- Kall, L. B., Nilsson, M., & Linden, T. (2014). The impact of a physical activity intervention program on academic achievement in a Swedish elementary school setting. *J Sch Health*, 84(8), 473-480. doi:10.1111/josh.12179
- Kelly, L. A., McMillan, D. G., Anderson, A., Fippinger, M., Fillerup, G., & Rider, J. (2013). Validity of actigraphs uniaxial and triaxial accelerometers for assessment of physical activity in adults in laboratory conditions. *BMC Med Phys*, 13(1), 5. doi:10.1186/1756-6649-13-5
- Kohl III, H. W., & Cook, H. D. (2013). Physical activity, fitness, and physical education: Effects on academic performance. In *Educating the student body: Taking physical activity and physical education to school*: National Academies Press (US).
- Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Säfvenbom, R., Anderssen, S., Grydeland, M., Ekelund, U., . . . Solberg, R. (2019). *School in Motion - Hovedrapport*. Oslo Retrieved from <https://www.udir.no/contentassets/00554e6be9104daeb387287132cef1e0/sluttrapport-scim.pdf>
- Kolle, E., Stokke, J. S., Hansen, B. H., & Anderssen, S. (2012). *Fysisk aktivitet blant 6-, 9- og 15-åringer i Norge : resultater fra en kartlegging i 2011*. Oslo: Helsedirektoratet.
- Kolle, E., Säfvenbom, R., Ekelund, U., Solberg, R., Grydeland, M., Anderssen, S. A., & Steene-Johannessen, J. (2016). *Utprøving og evaluering av modeller for fysisk aktivitet for elever i ungdomsskolen - Kunnskapsoversikt*. Oslo: Norges idrettshøgskole Retrieved from <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/kunnskapsoversikt-om-fysisk-aktivitet.pdf>

- Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Donen, R. M. (2004). The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual. *College of Kinesiology, University of Saskatchewan*, 87(1), 1-38.
- Kuncel, N. R., Credé, M., & Thomas, L. L. (2005). The validity of self-reported grade point averages, class ranks, and test scores: A meta-analysis and review of the literature. *Review of educational research*, 75(1), 63-82.
- Kunnath, J. (2017). Creating Meaningful Grades. *Journal of School Administration Research and Development*, 2(1), 53-56.
- Lagerros, Y. T., & Lagiou, P. (2007). Assessment of physical activity and energy expenditure in epidemiological research of chronic diseases. *European journal of epidemiology*, 22(6), 353-362.
- Lee, I. M., Shiroma, E. J., Lobelo, F., Puska, P., Blair, S. N., Katzmarzyk, P. T., & Lancet Physical Activity Series Working, G. (2012). Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, 380(9838), 219-229. doi:10.1016/S0140-6736(12)61031-9
- Lee, P. H., Macfarlane, D. J., Lam, T. H., & Stewart, S. M. (2011). Validity of the International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF): a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 8, 115. doi:10.1186/1479-5868-8-115
- Lillejord, S., Vågan, A., Johansson, L., Børte, K., & Ruud, E. (2016). Hvordan fysisk aktivitet i skolen kan fremme elevers helse, læringsmiljø og læringsutbytte. En systematisk kunnskapsoversikt. Oslo: Kunnskapssenter For Utdanning. *Oslo: Kunnskapssenter for utdanning. Norges forskningsråd*.
- Lindbaek, M., & Skovlund, E. (2002). Kontrollerte kliniske forsøk - jakten på sann effekt av behandling. *TIDSSKRIFT-NORSKE LAEGEFORENING*, 122(27), 2631-2635.
- Linnenbrink-Garcia, L., Tyson, D. F., & Patall, E. A. (2008). When are achievement goal orientations beneficial for academic achievement? A closer look at main effects and moderating factors. *Revue internationale de psychologie sociale*, 21(1), 19-70.
- lisahunter, Abbott, R., Macdonald, D., Ziviani, J., & Cuskelly, M. (2014). Active kids active minds: a physical activity intervention to promote learning? *Asia-Pacific Journal of Health, Sport and Physical Education*, 5(2), 117-131.

- Liu, M., Wu, L., & Ming, Q. (2015). How does physical activity intervention improve self-esteem and self-concept in children and adolescents? Evidence from a meta-analysis. *PLoS One*, *10*(8), e0134804.
- Loprinzi, P. D., & Cardinal, B. J. (2011). Measuring children's physical activity and sedentary behaviors. *Journal of Exercise Science & Fitness*, *9*(1), 15-23.
- Lubans, D. R., Beauchamp, M. R., Diallo, T. M. O., Peralta, L. R., Bennie, A., White, R. L., . . . Lonsdale, C. (2018). School Physical Activity Intervention Effect on Adolescents' Performance in Mathematics. *Med Sci Sports Exerc*, *50*(12), 2442-2450.
doi:10.1249/MSS.0000000000001730
- Laake, P., Olsen, B. R., & Benestad, H. B. (2008). *Forskning i medisin og biofag*: Gyldendal.
- Marques, A., Corrales, F. R. G., Martins, J., Catunda, R., & Sarmiento, H. (2017). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*(31), 316-320.
- Martin, R., & Murtagh, E. M. (2017). Effect of Active Lessons on Physical Activity, Academic, and Health Outcomes: A Systematic Review. *Res Q Exerc Sport*, *88*(2), 149-168.
doi:10.1080/02701367.2017.1294244
- Mayer, R. E., Stull, A. T., Campbell, J., Almeroth, K., Bimber, B., Chun, D., & Knight, A. (2007). Overestimation bias in self-reported SAT scores. *Educational Psychology Review*, *19*(4), 443-454.
- McKenzie, T. L. (2002). *Use of direct observation to assess physical activity* (G. J. Welk Ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- McMillan, J. H., Myran, S., & Workman, D. (2002). Elementary teachers' classroom assessment and grading practices. *The journal of educational research*, *95*(4), 203-213.
- McPherson, A., Mackay, L., Kunkel, J., & Duncan, S. (2018). Physical activity, cognition and academic performance: An analysis of mediating and confounding relationships in primary school children. *BMC Public Health*, *18*(1), 936.
- Mindell, J. S., Coombs, N., & Stamatakis, E. (2014). Measuring physical activity in children and adolescents for dietary surveys: practicalities, problems and pitfalls. *Proceedings of the Nutrition Society*, *73*(2), 218-225.

- Mohammad, A., Ahmad, M., & Abdi, K. (2013). Effect of rope skipping on social skills and academic performance on elementary students. *Eur J Exp Biol*, 3, 285-289.
- Moyano, N., Quílez-Robres, A., & Cortés Pascual, A. (2020). Self-esteem and motivation for learning in academic achievement: the mediating role of reasoning and verbal fluidity. *Sustainability*, 12(14), 5768.
- Murphy, A. W., Esterman, A., & Pilotto, L. S. (2006). Cluster randomized controlled trials in primary care: an introduction. *Eur J Gen Pract*, 12(2), 70-73.
doi:10.1080/13814780600780627
- Ndahimana, D., & Kim, E. K. (2017). Measurement Methods for Physical Activity and Energy Expenditure: a Review. *Clin Nutr Res*, 6(2), 68-80. doi:10.7762/cnr.2017.6.2.68
- Nerhus, K. A., Anderssen, S. A., Lerkelund, H. E., & Kolle, E. (2011). Sentrale begreper relatert til fysisk aktivitet ; forslag til bruk og forståelse. *Norsk epidemiologi*, 20(2), 149-152.
doi:10.5324/nje.v20i2.1335
- Nguyen, K. A., Wang, Y., Li, G., Luo, Z., & Watkins, C. (2019). Realtime Tracking of Passengers on the London Underground Transport by Matching Smartphone Accelerometer Footprints. *Sensors (Basel)*, 19(19). doi:10.3390/s19194184
- Norris, E., Shelton, N., Dunsmuir, S., Duke-Williams, O., & Stamatakis, E. (2015). Physically active lessons as physical activity and educational interventions: a systematic review of methods and results. *Preventive medicine*, 72, 116-125.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results - Combined Executive Summaries*. (Volume I, II & III). Retrieved from https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf
- Orme, M., Wijndaele, K., Sharp, S. J., Westgate, K., Ekelund, U., & Brage, S. (2014). Combined influence of epoch length, cut-point and bout duration on accelerometry-derived physical activity. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11(1), 34.
- Ozemek, C., Kirschner, M. M., Wilkerson, B. S., Byun, W., & Kaminsky, L. A. (2014). Intermonitor reliability of the GT3X+ accelerometer at hip, wrist and ankle sites during activities of daily living. *Physiol Meas*, 35(2), 129-138. doi:10.1088/0967-3334/35/2/129
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of "sedentary". *Exerc Sport Sci Rev*, 36(4), 173-178. doi:10.1097/JES.0b013e3181877d1a

- Quinto Romani, A., & Klausen, T. B. (2017). Physical activity and school performance: Evidence from a Danish randomised school-intervention study. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(4), 479-502.
- Randall, J., & Engelhard, G. (2010). Examining the grading practices of teachers. *Teaching and Teacher Education*, 26(7), 1372-1380.
- Rasberry, C. N., Lee, S. M., Robin, L., Laris, B., Russell, L. A., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Preventive medicine*, 52, S10-S20.
- Renninger, M., Hansen, B. H., Steene-Johannessen, J., Kriemler, S., Froberg, K., Northstone, K., . . . Ekelund, U. (2020). Associations between accelerometry measured physical activity and sedentary time and the metabolic syndrome: A meta-analysis of more than 6000 children and adolescents. *Pediatric obesity*, 15(1), e12578.
- Resaland, G. K., Moe, V. F., Bartholomew, J. B., Andersen, L. B., McKay, H. A., Anderssen, S. A., & Aadland, E. (2018). Gender-specific effects of physical activity on children's academic performance: The Active Smarter Kids cluster randomized controlled trial. *Prev Med*, 106, 171-176. doi:10.1016/j.ypmed.2017.10.034
- Resaland, G. K., Aadland, E., Moe, V. F., Aadland, K. N., Skrede, T., Stavnsbo, M., . . . Anderssen, S. A. (2016). Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Prev Med*, 91, 322-328. doi:10.1016/j.ypmed.2016.09.005
- Ridley, K., Ainsworth, B. E., & Olds, T. S. (2008). Development of a compendium of energy expenditures for youth. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 5, 45. doi:10.1186/1479-5868-5-45
- Riley, N., Lubans, D. R., Holmes, K., & Morgan, P. J. (2016). Findings From the EASY Minds Cluster Randomized Controlled Trial: Evaluation of a Physical Activity Integration Program for Mathematics in Primary Schools. *J Phys Act Health*, 13(2), 198-206. doi:10.1123/jpah.2015-0046
- Robertson, W., Stewart-Brown, S., Wilcock, E., Oldfield, M., & Thorogood, M. (2011). Utility of accelerometers to measure physical activity in children attending an obesity treatment intervention. *J Obes*, 2011. doi:10.1155/2011/398918

- Robusto, K. M., & Trost, S. G. (2012). Comparison of three generations of ActiGraph activity monitors in children and adolescents. *J Sports Sci*, 30(13), 1429-1435.
doi:10.1080/02640414.2012.710761
- Rosen, J. A., Porter, S. R., & Rogers, J. (2017). Understanding student self-reports of academic performance and course-taking behavior. *AERA Open*, 3(2), 2332858417711427.
- Rowlands, A. V., & Eston, R. G. (2007). The Measurement and Interpretation of Children's Physical Activity. *J Sports Sci Med*, 6(3), 270-276. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24149412>
- Raastad, T., Helle, C., & Garthe, I. (2011). *Idrettsernæring*. Oslo: Gyldendal.
- Saint-Maurice, P. F., Kim, Y., Welk, G. J., & Gaesser, G. A. (2016). Kids are not little adults: what MET threshold captures sedentary behavior in children? *European Journal of Applied Physiology*, 116(1), 29-38. doi:10.1007/s00421-015-3238-1
- Samordna opptak. (u.å.). Universitet og høyskole - Poengberegning. Retrieved from <https://www.samordnaopptak.no/info/opptak/opptak-uhg/poengberegning/>
- Sanchez, E., & Buddin, R. (2015). How accurate are self-reported high school courses, course grades, and grade point average. In *ACT working paper series no. WP-2015-03: American College Testing Program Iowa City, IA*.
- Schwartz, J. A., & Beaver, K. M. (2015). Making (up) the grade? estimating the genetic and environmental influences of discrepancies between self-reported grades and official GPA scores. *J Youth Adolesc*, 44(5), 1125-1138. doi:10.1007/s10964-014-0185-9
- Seifert, K., & Camacho, O. (2007). Implementing positioning algorithms using accelerometers. *Freescale Semiconductor*, 1-13.
- Shaw, E. J., & Mattern, K. D. (2009). Examining the Accuracy of Self-Reported High School Grade Point Average. Research Report No. 2009-5. *College Board*.
- Silfee, V. J., Haughton, C. F., Jake-Schoffman, D. E., Lopez-Cepero, A., May, C. N., Sreedhara, M., . . . Lemon, S. C. (2018). Objective measurement of physical activity outcomes in lifestyle interventions among adults: A systematic review. *Preventive medicine reports*, 11, 74-80.
- Singh, A. S., Saliassi, E., van den Berg, V., Uijtdewilligen, L., de Groot, R. H. M., Jolles, J., . . . Chinapaw, M. J. M. (2019). Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic

- review and recommendations from an expert panel. *Br J Sports Med*, 53(10), 640-647. doi:10.1136/bjsports-2017-098136
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports Med*, 31(6), 439-454. doi:10.2165/00007256-200131060-00004
- Siregar, R. (2018). The Influence of Grade Point Average (GPA) and Career Opportunity to the Accounting Students in Medan, North Sumatra, Indonesia. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 9(1), 67-70.
- Skoleporten. (2019). *Standpunktkarakterer Akershus fylke*. Retrieved from <https://skoleporten.udir.no/rapportvisning/grunnskole/laeringsresultater/standpunktkarakterer/akershus-fylke>
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapää, A., Hakonen, H., Poikkeus, A.-M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: a systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 16(1), 109.
- Spitzer, U. S., & Hollmann, W. (2013). Experimental observations of the effects of physical exercise on attention, academic and prosocial performance in school settings. *Trends in neuroscience and education*, 2(1), 1-6.
- Steene-Johannessen, J., Anderssen, S., Bratteteig, M., Dalhaug, E., Andersen, I., Andersen, O., & Dalene, K. E. (2019). Kartlegging av fysisk aktivitet, sedatid og fysisk form blant barn og unge 2018 (ungKan3). *Norges Idrettshøgskole*.
- Steene-Johannessen, J., Anderssen, S. A., Van der Ploeg, H. P., Hendriksen, I. J., Donnelly, A. E., Brage, S., & Ekelund, U. (2016). Are self-report measures able to define individuals as physically active or inactive? *Medicine and science in sports and exercise*, 48(2), 235.
- Sticca, F., Goetz, T., Bieg, M., Hall, N. C., Eberle, F., & Haag, L. (2017). Examining the accuracy of students' self-reported academic grades from a correlational and a discrepancy perspective: Evidence from a longitudinal study. *PLoS One*, 12(11), e0187367. doi:10.1371/journal.pone.0187367
- Strath, S. J., Kaminsky, L. A., Ainsworth, B. E., Ekelund, U., Freedson, P. S., Gary, R. A., . . . Swartz, A. M. (2013). Guide to the assessment of physical activity: clinical and research applications: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 128(20), 2259-2279.

- 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*(6), 732-737. doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055
- Sundhedsstyrelsen. (2018). *Fysisk aktivitet: håndbog om forebyggelse og behandling*. Kbh: Sundhedsstyrelsen.
- Tarp, J., Domazet, S. L., Froberg, K., Hillman, C. H., Andersen, L. B., & Bugge, A. (2016). Effectiveness of a School-Based Physical Activity Intervention on Cognitive Performance in Danish Adolescents: LCoMotion-Learning, Cognition and Motion - A Cluster Randomized Controlled Trial. *PLoS One*, *11*(6), e0158087. doi:10.1371/journal.pone.0158087
- Telama, R., Yang, X., Viikari, J., Valimaki, I., Wanne, O., & Raitakari, O. (2005). Physical activity from childhood to adulthood: a 21-year tracking study. *Am J Prev Med*, *28*(3), 267-273. doi:10.1016/j.amepre.2004.12.003
- Thomas, E. L., & Upton, D. (2014). Psychometric properties of the physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) in the UK. *Psychology of Sport and Exercise*, *15*(3), 280-287.
- Tiego, J., Testa, R., Bellgrove, M. A., Pantelis, C., & Whittle, S. (2018). A hierarchical model of inhibitory control. *Frontiers in psychology*, *9*, 1339.
- Tourangeau, R., Rips, L. J., & Rasinski, K. (2000). *The psychology of survey response*: Cambridge University Press.
- Tremblay, M. S., Aubert, S., Barnes, J. D., Saunders, T. J., Carson, V., Latimer-Cheung, A. E., . . . Participants, S. T. C. P. (2017). Sedentary Behavior Research Network (SBRN) - Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *14*(1), 75. doi:10.1186/s12966-017-0525-8
- Trost, S. G. (2007). State of the Art Reviews: Measurement of Physical Activity in Children and Adolescents. *American Journal of Lifestyle Medicine*, *1*(4), 299-314. doi:10.1177/1559827607301686
- Trost, S. G., Pate, R. R., Saunders, R., Ward, D. S., Dowda, M., & Felton, G. (1997). A prospective study of the determinants of physical activity in rural fifth-grade children. *Preventive medicine*, *26*(2), 257-263.

- Trudeau, F., & Shephard, R. J. (2008). Physical education, school physical activity, school sports and academic performance. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 10.
- Usán, P., Salavera, C., & Teruel, P. (2019). School motivation, goal orientation and academic performance in secondary education students. *Psychology Research and Behavior Management*, 12, 877.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). PIRLS. Retrieved from <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pirls/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019a). Kva er nasjonale prøver? Retrieved from <https://www.udir.no/eksamen-og-prover/prover/nasjonale-prover/om-nasjonale-prover/>
- Utdanningsdirektoratet. (2019b). PISA. Retrieved from <https://www.udir.no/tall-og-forskning/internasjonale-studier/pisa/>
- van Poppel, M. N., Chinapaw, M. J., Mokkink, L. B., van Mechelen, W., & Terwee, C. B. (2010). Physical activity questionnaires for adults: a systematic review of measurement properties. *Sports Med*, 40(7), 565-600. doi:10.2165/11531930-000000000-00000
- 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(2), 102-114.
- Verbruggen, F., & Logan, G. D. (2008). Automatic and controlled response inhibition: associative learning in the go/no-go and stop-signal paradigms. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(4), 649.
- vilbli.no. (u.å.). Inntaksregler og poengberegning. Retrieved from <https://www.vilbli.no/nb/nb/no/inntaksregler-og-poengberegning/a/030700>
- Voyer, D., & Voyer, S. D. (2014). Gender differences in scholastic achievement: a meta-analysis. *Psychol Bull*, 140(4), 1174-1204. doi:10.1037/a0036620
- Wanner, M., Probst-Hensch, N., Kriemler, S., Meier, F., Autenrieth, C., & Martin, B. W. (2016). Validation of the long international physical activity questionnaire: influence of age and language region. *Preventive medicine reports*, 3, 250-256.
- Warne, R. T., Nagaishi, C., Slade, M. K., Hermesmeier, P., & Peck, E. K. (2014). Comparing weighted and unweighted grade point averages in predicting college success of diverse and low-income college students. *NASSP Bulletin*, 98(4), 261-279.

- Warren, J. M., Ekelund, U., Besson, H., Mezzani, A., Geladas, N., & Vanhees, L. (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. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, *17*(2), 127-139.
doi:10.1097/HJR.0b013e32832ed875
- Watson, A., Timperio, A., Brown, H., Best, K., & Hesketh, K. D. (2017). Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*, *14*(1), 114.
doi:10.1186/s12966-017-0569-9
- Webber, S. C., & St John, P. D. (2016). Comparison of ActiGraph GT3X+ and StepWatch Step Count Accuracy in Geriatric Rehabilitation Patients. *J Aging Phys Act*, *24*(3), 451-458.
doi:10.1123/japa.2015-0234
- Wennberg, P., Cider, Å., Hellénus, M.-L., Lagerros, Y., Grahn Kronhed, A., Ribom, E., & Jonsdottir, I. (2016). Fysisk aktivitet som prevention. *FYSS 2017 Fysisk aktivitet i sjukdomsprevention och sjukdomsbehandling*.
- Westerterp, K. R. (2017). Doubly labelled water assessment of energy expenditure: principle, practice, and promise. *European Journal of Applied Physiology*, *117*(7), 1277-1285.
- Yang, C. C., & Hsu, Y. L. (2010). A review of accelerometry-based wearable motion detectors for physical activity monitoring. *Sensors (Basel)*, *10*(8), 7772-7788.
doi:10.3390/s100807772
- Zach, S., Shoval, E., & Lidor, R. (2017). Physical education and academic achievement—literature review 1997–2015. *Journal of Curriculum Studies*, *49*(5), 703-721.
- Zhang, Y., Zhang, D., Jiang, Y., Sun, W., Wang, Y., Chen, W., . . . Zhang, J. (2015). Association between physical activity and teacher-reported academic performance among fifth-graders in Shanghai: a quantile regression. *PLoS One*, *10*(3), e0115483.
- Zimmerman, M. A., Caldwell, C. H., & Bernat, D. H. (2002). Discrepancy Between Self-Report and School-Record Grade Point Average: Correlates With Psychosocial Outcomes Among African American Adolescents 1. *Journal of Applied Social Psychology*, *32*(1), 86-109.

- Aadland, E., Andersen, L. B., Anderssen, S. A., & Resaland, G. K. (2018). A comparison of 10 accelerometer non-wear time criteria and logbooks in children. *BMC Public Health*, *18*(1), 1-9.
- Aadland, E., Andersen, L. B., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Kvalheim, O. M. (2020). Accelerometer epoch setting is decisive for associations between physical activity and metabolic health in children. *Journal of Sports Sciences*, *38*(3), 256-263.
- Aadland, E., & Ylvisaker, E. (2015). Reliability of the Actigraph GT3X+ Accelerometer in Adults under Free-Living Conditions. *PLoS One*, *10*(8), e0134606.
doi:10.1371/journal.pone.0134606

8.0 Vedlegg

8.1 Vedlegg 1: Spørreskjema – selvrapportert terminkarakter i matematikk, norsk skriftlig og engelsk skriftlig.

39) Hvilke karakter fikk du siste gangen i karakterboken? Skriv hele karakteren.

	1	2	3	4	5	6
Matematikk	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Norsk skriftlig	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Engelsk	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>
Kroppsøving	(1) <input type="checkbox"/>	(2) <input type="checkbox"/>	(3) <input type="checkbox"/>	(4) <input type="checkbox"/>	(5) <input type="checkbox"/>	(6) <input type="checkbox"/>

8.2 Vedlegg 2: Tilråding fra NSD



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>Utprøving 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.

8.3 Vedlegg 3: Svarbrev REK



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

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, Helsedirektoratet, Utdanningsdirektoratet og Helse -og omsorgsdepartement 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 helserelevante 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.etikkom.no
Web: <http://helseforskning.etikkom.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

8.4 Vedlegg 4: Samtykkeskjema

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 høgskolene. 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 avidentifisert, 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)

.....