



Uit

NORGES  
ARKTISKE  
UNIVERSITET

Det helsevitenskaplige fakultet

# Hvilke faktorer er assosiert med effekt av intervensjon ved overvekt og fedme hos barn

*Data fra Aktivitetsskolen i Finnmark*

—

**Ingrid Kjetså**

*Masteroppgave i MED-3950 - Juni 2018*

Veiledere:

*Peder A. Halvorsen*

*Ane Sofie Kokkvoll,*



## Forord

Hensikten med denne oppgaven var å undersøke sammenhengen mellom ulike startkarakteristika og utfallet av behandling hos barn med overvekt eller fedme under familiebasert livsstilsintervensjon. Med bakgrunn i dette ønsket vi å kunne avdekke områder av interesse for videre forskning. Oppgaven er basert på data samlet inn under doktorgradprosjektet til Ane Sofie Kokkvoll, Aktivitetsskolen i Finnmark, fra 2009 til 2013. Med gode ideer og innspill fra veiledere, startet prosessen med hypotesedannelse og skissering av prosjektet under fjerde studieår på medisinstudiet ved UiT Norges arktiske universitet, og ble ferdigstilt under femte studieår.

Jeg ønsker å rette en stor takk til mine veiledere, hovedveileder Peder Halvorsen og biveileder Ane Sofie Kokkvoll, for kloke råd, nødvendige kritiske blikk og god veiledning under arbeidet med denne oppgaven. Takk til Peder for hjelp til å finne fram til prosjektet med akkurat det temaet jeg ønsket å skrive om, for hjelp med valg av statistiske metoder, for grundige tilbakemeldinger og for å være en viktig rettleder i hele prosessen, men særlig i siste fase av prosjektet. Takk til Ane for hennes ekspertise på fagfeltet, for hjelp til å finne en interessant og aktuell vinkling for problemstilling, og for å få tillatelse til å skrive oppgave basert på prosjektet hennes.

## Innholdsfortegnelse

Forord .....	i
Sammendrag .....	iv
1 Bakgrunn .....	1
1.1 Definisjon av overvekt hos barn .....	1
1.2 Prevalens .....	1
1.3 Årsaker for overvekt i barneårene .....	2
1.3.1 Miljø og kjente risikofaktorer .....	2
1.3.2 Fysiologi og genetikkk .....	3
1.4 Helseeffekter av overvekt og fedme i barneårene.....	4
1.5 Behandling av overvekt blant barn og unge.....	4
1.5.1 Faktorer som kan bidra til å vanskeliggjøre vektnedgang .....	5
1.6 Mål av behandlingseffekt .....	5
1.7 Eksisterende viten om startkarakteristika som kan påvirke utfall av behandling .....	6
1.7.1 Alder og kjønn .....	6
1.7.2 Aktivitet og inaktivitet .....	7
1.7.3 Søvn .....	7
1.7.4 Grad av overvekt ved inklusjon .....	8
1.7.5 Inntekt og utdanning.....	8
1.8 Problemstilling og formålet med oppgaven .....	8
2 Metode .....	9
2.1 Aktivitetsskolen i Finnmark .....	9
2.2 Denne studiens uttrekk og bearbeiding av datamateriale.....	12
2.3 Definisjon av variabler og begrepsavklaringer .....	12
2.3.1 Forklaringsvariabler .....	12
2.3.2 Effektvariabler .....	14
2.4 Statistiske metoder.....	14
2.5 Godkjenning.....	15
3 Resultater .....	16
3.1 Deskriptiv statistikk .....	17
3.2 Startkarakteristika og effektmål .....	19
4 Diskusjon .....	23
4.1 Oppsummering av de viktigste resultatene .....	23
4.2 Fortolkning av resultatene i lys av metode og annen litteratur.....	23
4.3 Styrker og svakheter .....	25

4.4	Mulige implikasjoner av resultatene .....	27
5	Konklusjon .....	29
6	Referanser .....	30
7	Tabell .....	35
8	Sammendrag av kunnskapsevalueringer .....	36
9	Vedlegg .....	41

## Sammendrag

**Formål:** Formålet med studien var å undersøke sammenheng mellom startkarakteristika og endring av effektmål (BMI, BMI SDS og midjemål) hos barn som deltok i Aktivitetsskolen i Finnmark.

**Bakgrunn:** Prevalensen av overvekt blant barn og unge har over tid vært økende, og ser ut til å stabilisere seg på et relativt høyt nivå. Dette er bekymringsfullt da overvekt blant barn har negative konsekvenser for både psykisk og somatisk helse. Livsstilsintervensjon som involverer foreldre er førstevalget ved behandling av overvektige barn, men suksessraten er varierende. Enkelte startkarakteristika ved barnet og dets foreldre har vist seg å kunne predikere behandlingseffekt, men litteraturen er ofte ikke entydig.

**Metode:** Et uttrekk av data samlet inn ved behandlingsstudiet «Aktivitetsskolen i Finnmark», danner grunnlaget for denne oppgaven. Sammenheng mellom startkarakteristika (alder, kjønn, grad av overvekt ved inklusjon, skjermtid, inntekt i husholdningen, utdanning hos foreldre) og endring i effektvariabler fra studiestart til oppfølging etter 36 måneder, ble undersøkt med lineær og logistisk regresjon.

**Resultater:** Inkludert i oppgaven var 91 barn med foreldre som avga antropologiske målinger og svarte på spørreskjema ved studiestart. Vi fant at økt søvnlengde var assosiert med reduksjon i BMI SDS ( $\beta = -0.23$ , 95 % KI = -0.40, -0.06). Økt inntekt var assosiert med mindre økning av BMI ( $\beta = -4.61$ , 95 % KI = -7.95, -1.27), og reduksjon i BMI SDS ( $\beta = -0.58$ , 95 % KI = -1.1, -0.10). Kjønn, grad av overvekt og skjermtid var ikke assosiert med i endring av effektmål.

**Konklusjon:** Vi fant at husholdningens inntekt og søvnlengde hos barnet var assosiert med effekt på behandlingsresultatet. Funnene er konsistente med allerede eksisterende kunnskap om betydningen av søvn i barneårene. For å øke kunnskapen om hvordan søvn påvirker vektendring hos barn som gjennomgår behandling, kan fremtidige studier med fordel inkludere intervensjon rettet mot søvn og søvnhygiene, samt gjennomføre mer nøyaktige målinger av søvn.

# 1 Bakgrunn

## 1.1 Definisjon av overvekt hos barn

Verdens helseorganisasjon (WHO) definerer overvekt og fedme som «unormal, eller overdreven akkumulering av fett som utgjør en helserisiko»(1). Et vanlig mål på overvekt er Body Mass Index (BMI), eller kroppsmasseindeks på norsk, definert som kroppsmasse i kilogram delt på andrepotensen av høyden målt i meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Grensene for overvekt og fedme hos voksne er satt til henholdsvis  $\text{BMI} > 25 \text{ kg}/\text{m}^2$  og  $\text{BMI} > 30 \text{ kg}/\text{m}^2$  (1). Barnets vekst påvirkes av faktorer som kjønn, alder, pubertal status og etnisitet, og vanskeliggjør klassifisering av overvekt hos barn(2). BMI standard deviation score (BMI SDS) og BMI-prosentpersentiler er to beregningsverktøy som ofte brukes for å tallfeste et barns vektstatus i forhold til det som er normalt for barnets alder og kjønn. BMI SDS forteller hvor mye barnet fraviker fra gjennomsnittet (oppgitt i standardavvik). BMI prosentpersentil beskriver hvor stor del av bakgrunnspopulasjonen som er under (eller over) det enkelte barnets BMI (2, 3). Tabell 1 viser en oversikt over grenser brukt for å definere overvekt og fedme hos barn.

<b>Tabell 1:</b> Definisjon av overvekt hos barn og ungdom.			
	BMI SDS	BMI prosentpersentil	Tilsvarende voksen BMI
Overvekt	$\text{SD} > +1.0$	85-persentil	$25 \text{ kg}/\text{m}^2$
Fedme	$\text{SD} > +2.0$	95-persentil	$30 \text{ kg}/\text{m}^2$

Referanser: (3, 4)

## 1.2 Prevalens

Overvekt blant barn blir omtalt som en av de mest alvorlige folkehelseproblemer i vår tid (5, 6). På verdensbasis har prevalensen av overvekt blant barn og unge vært økende de siste tiårene (7). I vestlige land har man de senere årene sett veksten avta, men andelen holder seg på et relativt stabilt, høyt nivå (7-10). I Norge i 2015 var prevalensen av overvekt eller fedme hos barn i 8-årsalderen 13 % hos jenter og 17 % hos gutter (11). Enkelte studier viser til noe høyere prevalens i de nordligste fylkene sammenliknet med resten av landet (12, 13).

## 1.3 Årsaker for overvekt i barneårene

### 1.3.1 Miljø og kjente risikofaktorer

Flere faktorer antas å være tilstede ved utvikling av overvekt hos barn. En av dem er et miljø som tillater større energiinntak enn energiforbruk. Et av hovedbudskapene til Swinburn et al. er at overvekt er den naturlige reaksjonen på å leve i et samfunn hvor tilgangen til energitett, billig mat er høy, og med en livsstil hvor stillesittende aktiviteter er dominerende (14). Denne livsstilen finner man globen over i den industrialiserte verden, samt i urbane områder i utviklingsland – og det er nettopp i de samme områdene man ser høy andel av overvekt og fedme i befolkningen, også blant barn (15).

Kumulativ opphoping av risikofaktorer gjennom første del av livet, fra befruktning til barndom, bidrar til overvekt og fedme hos barn (16). Forhold ved mors helse og graviditet, føde i spedbarnsalder, fysisk aktivitet og søvn de første årene av livet er blant faktorer man har relatert til risiko for utvikling av overvekt og fedme i barneårene. Tabell 2 viser oversikt risikofaktorer assosiert med overvekt hos barn.

**Tabell 2:** Risikofaktorer forbundet med overvekt og fedme hos barn

- 
- Overvekt hos foreldre
  - Overvekt eller undervekt hos mor i svangerskapet
  - Svangerskapsdiabetes
  - Mor som røyker i svangerskapet
  - Fødselsvekt over 4 kg eller lav fødselsvekt
  - Større vektøkning i tidlig spedbarnsalder
  - Langvarig bruk av morsmelkerstatning
  - Tidlig introduksjon av fast føde
  - Utilstrekkelig søvn
  - Fysisk inaktivitet
  - Foreldre med stillesittende livsstil
  - Lav utdanning hos foreldre
  - Lave sosioøkonomiske forhold
  - Fravær eller dårlig tilgang til lekeplass
  - Miljø hvor det er dårlig tilgang til billig mat med lav energi

---

Referanser: (15, 17, 18)

Et dagsaktuelt tema innen overvektforskning er sammensetningen av mikrobakterier i fordøyelseskanalen (19). Hos voksne er det en bred enighet om at finnes en assosiasjon mellom overvekt og en ubalanse i sammensetningen av tarmbakterier. Denne assosiasjonen er ikke like godt dokumentert hos barn, men man har observert en forskjell ved sammenlikning av mikrobiota (bestanden av personlige mikroorganismer) i tarmen hos barn med overvekt og hos normalvektige barn. Høy konsentrasjon av enkelte bakterier ser ut til å beskytte mot overvekt både hos barn og voksne (20).

### 1.3.2 Fysiologi og genetikk

Fysiologisk reguleres appetitten, og til dels kroppens energiforbruk, av perifere og sentrale signalveier. Ulike deler av hypothalamus utgjør viktige strukturer i de sentrale signaleringsveiene som kan deles i 1) en appetitt-stimulerende signalvei, som man også tror kan redusere energiforbruket, og 2) en appetitt-dempende signalvei, som ved utskillelse av  $\alpha$ -melanocyt-stimulerende hormon ( $\alpha$ -MSH) virker på melanocortin-4 reseptor (MC4R), og stimulerer til redusert matinntak. Man tror også at denne signalveien kan øke energiforbruket. De perifere signalveiene utgjøres av hormoner, hovedsakelig skilt ut fra fordøyelseskanalen. To sentrale hormoner er leptin (sulthormon) og ghrelin (mettethormon). Leptin skilles ikke ut fra fordøyelseskanalen, men fra adipocytter som respons på at cellene har fått nok energi til lagring. Ghrelin finnes i høye konsentrasjoner i blodet før et måltid, ved inntak av energi synker konsentrasjonen. Leptin og ghrelin stimulerer henholdsvis den sentrale appetitt-dempende og -stimulerende signaleringsveien (21).

Arv og genetikk ligger til grunn for forstyrrelser i balansen mellom appetittstimulerende og -dempende signalveier (22), og kan medføre utvikling av overvekt. Monogenetiske mutasjoner er tilstede hos kun 2-3 % av overvektige barn (15). Ulike mutasjoner i MC4R-genet har dominant arvegang og er den vanligste gruppen. Recessive mutasjoner er sjeldne, men alvorlige (15, 23). Multiple gener, som hver for seg verken er nødvendige eller tilstrekkelig for å forårsake overvekt, danner sammen en genetisk sårbarhet som sannsynligvis spiller en viktig rolle i utvikling av overvekt blant barn (24). En stor studie av monozygote og dizygote tvillinger indikerte at 50-90% av variansen i BMI kunne forklares av genetiske faktorer, mens miljøfaktorer spilte en mindre rolle (25). Andre tvillingstudier har funnet liknende resultater (15, 24).



Det er verdt å merke seg er at langt fra alle barn eksponert for et miljø som tillater utvikling av overvekt, blir overvektige. Faktisk er overvektige og fete barn i mindretall (7, 13). Tounian påpeker at miljøet er en trigger, men ikke nødvendigvis primær årsak til overvekt hos barn – barnet må ha en genetisk og epigenetisk sårbarhet (15).

#### 1.4 Helseeffekter av overvekt og fedme i barneårene

Overvekt og fedme blant barn er i seg selv ikke sykdom, men er en risikofaktor for negative konsekvenser for både psykisk og somatisk helse hos barn (26). Barn og unge med fedme opplever oftere redusert livskvalitet, sosialt stigma og depresjon enn ikke-overvektige barn (2, 27). Overvekt er også assosiert med «clustering» av risikofaktorer for kardiovaskulære sykdommer som hypertensjon, dyslipidemi, hyperinsulinemi eller insulinresistens, og endotel dysfunksjon (2, 28-31). Søvnapne, polycystisk ovariesyndrom, økt risiko for diabetes type I og lavgradig systemisk inflammasjon er også assosiert med fedme i barneårene (26). For et barn med overvekt vil sannsynligheten for å være overvektig også som voksen, øke dess eldre barnet er, samt ved høyere grad av overvekt (32, 33). Overvekt i barne- og ungdomsår som uten nødvendig intervensjon vedvarer til voksen alder, er forbundet med prematur mortalitet og økt morbiditet (19, 34, 35). Overvekt blant unge voksne kan også påvirke sosiale faktorer, og er assosiert med større vansker ved å skaffe en jobb eller lærlingeplass, og å få en partner (19). En studie fant at BMI i barnealder, uavhengig av voksen BMI, var assosiert med intima-medietykkelse i arteria carotis communis senere i livet (36).

#### 1.5 Behandling av overvekt blant barn og unge

Førstevalget for behandling av overvektige barn er livsstilsintervensjoner som involverer kognitiv og atferdsteknikker, samt løsningsorienterte og motiverende tilnærminger (37, 38). De fokuserer på vaner for kosthold, fysisk aktivitet og inaktivitet, samt på å redusere vektøkningen. Intervensjoner som kombinerer fysisk aktivitet og kostholdsvaner har større suksessrate enn dem som kun fokuserer på kun én av dem (39). Aktiv involvering av foreldre bedrer effekten av livsstilsintervensjoner (38, 39). Familiebasert intervensjon kan være fordelaktig særlig for barn og unge med lav selvfølelse (40). Studier med skolebasert intervensjon har i hovedsak viset liten eller ingen effekt (39). Intervensjoner kun rettet mot foreldre har i ulike studier vist både bedre, og mindre gode resultater enn familiebasert intervensjon. Noen argumenterer for at foreldreintervensjon kan være mer kostnadseffektiv og enklere å gjennomføre, enn familiebasert behandling (38). Familiebaserte intervensjoner

varierer mellom å være gruppebaserte og enkeltfamiliebaserte, samt en kombinasjon av disse. Enkelte studier har funnet at barn inkludert i gruppe-baserte intervensjoner har bedre effekt enn enkeltfamilie intervensjoner (39), mens andre studier har ikke funnet signifikant forskjeller (37, 41). Hayes et al. kom frem til at gruppebasert familieintervensjon, med individuell oppfølging synes å gi best behandlingsresultat (42). Lengden av intervensjon for overvekt blant barn er varierende. En overvekt av studiene undersøker for effekt etter to-års eller kortere oppfølging. En svensk studie sammenliknet resultat av behandlingen etter ett år med resultatene fra de samme barna etter tre år. De fant at lengden av behandlingen har betydning for effekten av intervensjonen. 40 % av barna som ikke hadde effekt av behandlingen etter ett år, oppnådde signifikant effekt etter tre år (37).

#### 1.5.1 Faktorer som kan bidra til å vanskeliggjøre vektnedgang

Ved vektnedgang endres utskillelse av hormonene på en måte som resulterer i redusert metthetsfølelse, økt sultfølelse og redusert energiforbruk ved blant annet redusert basal metabolsk rate (15, 39, 43). Sammen med genetisk disposisjon, er dette faktorer som kan bidra til å vanskeliggjøre vektnedgang (15, 44). En studie har funnet at barn med overvekt og fedme har mindre evne til å regulere energibruken ved såkalte non-exercise activity thermogenesis (NEAT), det vil si energi man bruker på å aktiviteter som å stå, sitte og gå, ved inntak av overflødig energi enn normalvektige barn (45). Voksne individer som tidligere har vært overvektige har et lavere energiforbruk ved muskelarbeid enn voksne som aldri har vært overvektige. For å holde vekten trenger individer som tidligere har vært overvektige et mindre kaloriinntak, noe som bidrar til å vanskeliggjøre vekttap over tid (22).

#### 1.6 Mål av behandlingseffekt

Ved effektevaluering av intervensjoner bruker de fleste studier fedme-relaterte mål hos barnet som primære utfallsmål. Blant de vanligste utfallsmålene er Body Mass Index (BMI), BMI standard deviation score (BMI SDS), overvekt i prosent, BMI-prosentpersentiler eller midjemål (38). Enkelte studier velger også å bruke terskelverdier for reduksjon i BMI SDS som et utfallsmål. Nedgang i BMI SDS på  $\geq 0.25$  har vist sammenheng med reduksjon av kardiovaskulære risikofaktorer, reduksjon i overskudd av androgener hos ungdom med polycystisk ovariesyndrom, samt reduksjon i risikofaktorer for ikke-alkoholsk fettlever (39, 46, 47). Nedgang i BMI SDS  $\geq 0.5$  er assosiert med større endringer av kardiovaskulære risikofaktorer i gunstig retning (46, 47).

Ved å bruke BMI SDS kan man sammenlikne vekststatus hos barn på tvers av alder og kjønn, og man kan kvantifisere ekstreme verdier som er utover prosentpersentilene. Ulempen med bruk av BMI SDS er at den er ikke like intuitiv som for eksempel BMI eller prosentpersentiler, og kan ikke umiddelbart sammenliknes på tvers av studier ved bruk av ulike referansepopulasjoner. BMI SDS er et godt mål for å adressere overvekt hos et individ, men kan være mindre sensitiv for endringer hos barn med overvekt enn barn uten overvekt. Et bedre mål på endring kan være BMI i seg selv eller BMI % (48, 49). BMI har den fordelen at den ikke har bakgrunn i en referansepopulasjon, og kan dermed sammenliknes på tvers av studier. BMI kan imidlertid ikke sammenliknes på tvers av kjønn og alder.

Midjemål har vist seg å være en god prediktor for sentral fedme (30), og nært korrelert med insulinresistens og komponentene i metabolsk syndrom hos barn (31). En av svakhetene er at det finnes flere standardiserte metoder å måle midjemålet på (50) og metodene er beheftet med stor måleusikkerhet, som igjen gjør at man ikke uten videre kan sammenlikne tall på tvers av studier.

## 1.7 Eksisterende viten om startkarakteristika som kan påvirke utfall av behandling

### 1.7.1 Alder og kjønn

Generelt har barn større effekt av livsstilsintervensjoner enn voksne (38, 39). Barn under 12 år har i enkelte studier vist seg å ha bedre resultater av behandling enn ungdommer (39, 51). En svensk studie fant at barn i alderen 4-6 år hadde større behandlingseffekt enn barn i alderen 11-14 år (37). Overvekt hos eldre barn har vist seg å være en sterkere prediktor for overvekt og fedme i ungdomsalder, enn overvekt hos yngre barn (6). På bakgrunn av overvektige og normalvektige barns utvikling av BMI gjennom barneårene, synes overvekt og fedme å bli mer manifest, og overvekt og fedme kan bli mer uttal med økende alder (6). Det kan være nyttig å starte intervensjon tidlig i barneårene.

Når det gjelder kjønn har flere studier ikke klart å påvise forskjeller mellom gutter og jenter vedrørende respons på intervensjon (37, 52). En studie som inkluderte ungdom i alderen 13-16 år viste at gutter hadde signifikant bedre effekt enn jenter (53), mens en annen studie viste at ved langtidsoppfølgingen var størst suksess assosiert med jenter (38).

### 1.7.2 Aktivitet og inaktivitet

WHO anbefaler alle barn og unge mellom 5 og 17 år uavhengig av etnisitet og kjønn, å være i moderat til høyintensiv aktivitet i minst 60 minutter til sammen hver dag. Anbefalingen er basert på studier som viser at barn og unge opprettholder en sunn kardiorespiratorisk og metabolsk risikoprofil ved dette aktivitetsnivået (54, 55). Fysisk inaktivitet er vist å være assosiert med fedme (2, 31, 56, 57), men kausaliteten er ukjent (58). Det er mulig å tenke seg at barn med overvekt eller fedme lettere velger stillesittende aktiviteter. På den andre siden tillater stillesittende livsstil utvikling av overvekt (14). Lengre skjermtid hos barn er assosiert med større grad av opphoping av kardiovaskulære risikofaktorer (59). Reduksjon i skjermtid for barn kan medføre mindre økning i BMI. I en studie fant man at lengre skjermtid (og lavere fysisk aktivitet) ved start av studien var korrelert med høyere vekttap ved 12-måneders oppfølging (52). Denne effekten forsvant ved 24-måneders oppfølging.

### 1.7.3 Søvn

Uavhengig av hverandre har to tverrfaglige team av forskere, det ene fra USA og det andre fra Canada, kommet frem til anbefaling om at barn i alderen 6 til 13 år bør sove mellom 9 til 11 timer (60, 61). Anbefalingene tok blant annet i betraktning assosiasjon mellom søvn helsemessige risikofaktorer. Både internasjonale og skandinaviske studier har vist at for lite søvn i barne- og ungdomsår er assosiert med overvekt (18, 62-64), og flere kohort-studier har funnet negativ korrelasjon mellom søvnlengde og BMI (18). Barn som sover lite har dobbelt så stor risiko for å være overvektig enn de som sover lengre (62, 64). Ved laboratoriestudier på voksne individer har man funnet at moderat søvnunderskudd over 3-5 dager kan føre til endringer i endogene faktorer som markant reduksjon av tyroideastimulerende hormon (TSH), redusert glukosetoleranse, redusert leptinnivå, økt ghrelinnivå og økt sulfølelse (45, 65). Muligvis fører søvnunderskudd også til at man lettere velger energitett og usunn mat, overspising, redusert motivasjon for fysisk aktivitet og redusert NEAT (45, 65-67). På denne måten tror man at søvnunderskudd stimulerer til fedmefremmende atferd (45, 62), som over tid kan føre til overvekt hos barn (68).

Endrede søvnvaner kan bidra til endring i BMI hos barn (67). En review-artikkel gikk gjennom studier som hadde intervenert på søvn hos barn og målt endring i vektstatus. De fant at der hvor man lykkes i å forbedre barnets søvn-varighet, fant man også positiv innvirkning på barnets BMI, ernæring og fysisk aktivitet (69).

#### 1.7.4 Grad av overvekt ved inklusjon

Barn med overvekt har i flere studier hatt bedre effekt av behandling enn barn med fedme(37-39). Intervensjoner har også vist effekt hos barn med alvorlig grad av fedme, men disse resultatene er mindre robuste (38).

#### 1.7.5 Inntekt og utdanning

Overvekt hos barn er assosiert med lavere sosioøkonomisk status (19, 70), og høy utdanning blant foreldre ser ut til å ha beskyttende effekt mot overvekt og fedme (70, 71). Flere studier har undersøkt betydningen av familiens sosioøkonomiske status ved behandling av overvektige barn, de fleste av dem finner ingen sammenheng (39, 52, 53). En RCT fant i sin studiepopulasjon at høy utdanning hos far var assosiert med større vekttap ved 12-måneders oppfølging, og høy familieinntekt var assosiert med større vekttap både ved 12-måneders og 24-måneders oppfølging (52).

### 1.8 Problemstilling og formålet med oppgaven

Denne oppgaven bygger på data samlet inn ved Aktivitetsskolen i Finnmark, en behandlingsstudie for barn med overvekt, med intervensjon rettet mot foreldre og barn (72). Resultatene fra Aktivitetsskolen i Finnmark viste større variasjon (SD) i utfallsmålene enn forventet, noe som også har vært påvist i andre studier (40). Flere har derfor vært interessert i å undersøke faktorer som kan forklare denne individuelle variasjonen. Vi ønsker å undersøke om egenskaper ved barnet og familien registrert før intervensjon, er assosiert med effekt målt i BMI, BMI SDS og midjemål som mål for grad av overvekt. Vi er spesielt interessert i søvn, inaktivitet, husholdningsinntekt og utdanningsnivå hos foreldre. Dette kan bidra til kunnskapsgrunnlaget for individtilpasset behandling av overvektige barn (38).

## 2 Metode

### 2.1 Aktivitetsskolen i Finnmark

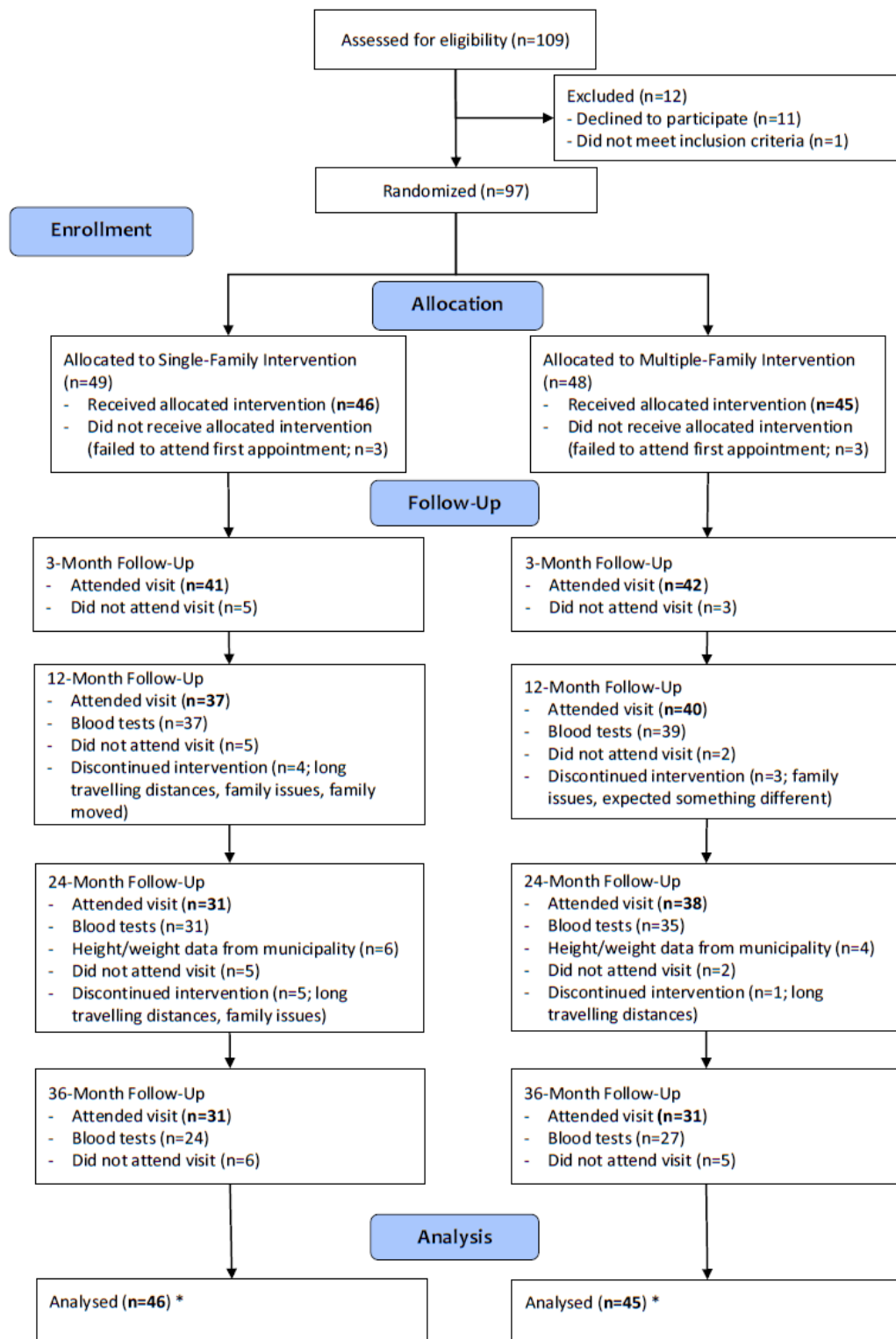
Aktivitetsskolen i Finnmark var en intervensjonsstudie for barn med overvekt og fedme. Intervensjonen var rettet mot barn og foreldre, og fokuserte på livsstilsendring (fysisk aktivitet og kosthold). Familiene som ble inkludert i studien ble rekruttert fra seks ulike kommuner i Finnmark, samt fra Tromsø kommune. Invitasjon til deltakelse ble formidlet gjennom annonser i media og via informasjon på helsestasjoner i kommunene.

Inklusjonskriteriene var barn i alder fra 6 til og med 12 år med overvekt og fedme tilsvarende voksen BMI  $\geq 27.5$  kg/m<sup>2</sup>. Sykdom som ville medføre betydelige begrensninger for fysisk aktivitet, samt sosiale tilpasningsvansker som ikke var forenelig med gruppebehandling, var eksklusjonskriterier (ingen barn ble ekskludert på dette grunnlaget). Totalt ble 97 familier inkludert og randomisert til gruppebasert intervensjon (flerfamilietilbud) og kontrollgruppe (enkefamilietilbud). Ved start av studien møtte 91 familier opp til første konsultasjon. Familiene i begge gruppene fikk oppfølging med behandling i 24 måneder, og møtte til time for målinger 36 måneder etter studiestart. Studien startet 2009 og ble avsluttet i 2013.

Aktivitetsskolen i Finnmark var en enkeltblindet randomisert studie med to parallelle armer. Intervensjonsenheten var familien bestående av barn, foreldre og i noen tilfeller søsken (n=8). Barna ble randomisert til enten enkefamilietilbud eller flerfamilietilbud. Familier randomisert til enkefamilietilbud møtte til poliklinisk konsultasjon for antropometriske målinger, time hos pediatrik sykepleier og konsultasjon hos pediater for klinisk intervju og undersøkelse. Alle familiene møtte en ernæringsfysiolog etter 1-2 mnd. De ble fulgt opp av helsesøster i deres hjemkommuner etter hhv. 1, 2, 5, 8, 10, 15 og 18 måneder fra start. Ved 3, 12, 24 og 36 måneder møtte familiene pediatrik sykepleier og en pediater ved sykehuset. Familiene som var randomisert til flerfamilietilbud, gjennomgikk de samme antropometriske målinger og individuelle konsultasjoner som kontrollgruppa. I tillegg møtte familiene til et tredagers opphold på pediatrik avdeling med fokus på fysisk aktivitet og kosthold. De møtte til gruppetimer sammen med andre familier og tverrfaglig team (pediater, psykiatrisk sykepleier, ernæringsfysiolog, fysioterapeut og trener). De fikk oppfølging i hjemkommunen med både individuell og gruppebasert veiledning hos helsesøster, og de fikk tilbud om å delta på gruppebasert fysisk aktivitet to ganger i uka. Familiene som ble allokert til flerfamilietilbud deltok også på en firedagers friluftskole 4-6 måneder etter start.

Felles for intervensjonene var at de ble gjennomført i et samarbeid mellom primær- og spesialisthelsetjenesten. Det ble brukt prinsipper fra løsningsorientert terapi, standardisert terapi for familier med overvekt, samt motiverende intervju. Råd angående å øke fysisk aktivitet, redusere stillesittende aktivitet og øke inntaket av sunt kosthold, ble tilpasset hver enkelt familie etter dens ressurser og situasjon.

Data ble samlet inn ved forhåndsavtale sykehusbesøk ved start, og ved 3-, 12-, 24- og 36-måneders oppfølging. Konsultasjonene inneholdt antropometriske målinger (høyde, vekt, triceps hudfold og midjemål), blodprøver og bioelektrisk impendans analyser, klinisk undersøkelse, og spørreskjemaer. Sykepleiere målte høyde til nærmeste 0.1 cm med en bærbar Harpenden Stadiometer, og vekt til nærmeste 0.1 kg med en digital Seca bærbar vekt. Barna ble målt mellom 08:00 og 11:00 i undertøy og t-skjorte. BMI  $\text{kg}/\text{m}^2$  ble beregnet og BMI SDS beregnet ut fra overvektskalkulator basert på britiske referansedata og ble målt av sykepleiere blindet for gruppeallokeringen. Midjemål ble målt av to sykepleiere som ikke var blindet for gruppeallokeringen. Målingene ble utført mellom laveste ribbein og toppen av hoftekammen. BMI og BMI SDS var studiens primære effektmål.



**Figur 1:** Flytskjema for deltakelse i Aktivitetsskolen i Finnmark frem til 36 måneder. (Kilde: personlig meddelelse fra biveileder, Ane Kokkvoll, upublisert materiale)



## 2.2 Denne studiens uttrekk og bearbeiding av datamateriale

Datagrunnlaget for denne oppgaven baserer seg på et utvalg av data samlet inn ved Aktivitetsskolen i Finnmark mellom 2009 og 2013. Dataene ble hentet ut fra klinisk forskningscenter ved Universitetssykehuset i Nord-Norge/Tromsø. Vi fikk tilgang til et anonymt uttrekk etter variabelliste (tabell 3). I analysene ekskluderte vi de seks familiene som ikke møtte til første konsultasjon ved start av studien. Åtte søsken deltok også i Aktivitetsskolen i Finnmark. I vårt materiale var det ikke mulig å spore hvilke familier disse barna tilhørte. De ble derfor ekskludert fra analysene. Totalt 91 barn med tilhørende familier ble inkludert i studien.

---

**Tabell 3:** Variabelliste over data trukket fra Aktivitetsskolen i Finnmark.

---

- Løpenummer
- Alder ved studiestart
- Kjønn
- BMI ved studiestart, ved 12, 24 og 36 måneder
- BMI SDS ved studiestart, ved 12, 24 og 36 måneder
- Midjemål 1 og 2 ved studiestart, ved 12, 24 og 36 måneder
- Mors og fars utdanning <sup>†</sup>
- Husholdningsinntekt <sup>†</sup>
- Hvor mange timer barnet bruker daglig utenom skoletid foran TV/PC <sup>†</sup>
- Klokkeslett for når barnet legger seg på hverdager <sup>†</sup>
- Klokkeslett for når barnet har endelig oppvåkning på hverdager <sup>†</sup>
- Hvor mange minutter barnet bruker på å sovne på hverdager <sup>†</sup>
- Klokkeslett for når barnet legger seg i helgen <sup>†</sup>
- Klokkeslett for når barnet har endelig oppvåkning i helgen <sup>†</sup>
- Hvor mange minutter barnet bruker på å sovne i helgen <sup>†</sup>

---

<sup>†</sup> Variabler trukket ut fra spørreskjema. For hvert av spørsmålene fulgte én variabel for mors svar, og én variabel for fars svar.

---

## 2.3 Definisjon av variabler og begrepsavklaringer

### 2.3.1 Forklaringsvariabler

Variabler hentet ut fra spørreskjema var besvart av enten både mor og far, kun mor eller kun far. Der kun mor eller far hadde besvart spørsmålet ble dette svaret brukt i analysen. Der

hvor både mor og far hadde svart på samme spørsmål ble følgende utført: For kontinuerlige variabler (inntekt og søvn) ble et gjennomsnitt av foreldrenes svar regnet ut. For variabler besvart ved Likert skala, altså ordinale variabler (mors utdanning, fars utdanning, timer foran TV/PC), ble mors svar foretrukket over fars svar. Dette fordi det var klar overvekt av mødre som hadde besvart spørreskjemaene. Analyser ble også utført med fars svar prioritert over mors, uten at dette hadde avgjørende utslag på resultatene.

Vi valgte å lage en felles variabel for utdanning da man på grunn av liten studiepopulasjon måtte begrense antall variabler i multivariate analyser. Vi lot den forelderen med høyest utdanning representere familien. Variabelen for utdanningsnivå var opprinnelig delt inn i fem kategorier. For å kunne utføre hensiktsmessige analyser ble de to laveste utdanningsnivåene slått sammen til én kategori. Dette fordi det var for få familier i den laveste kategorien. De fire kategoriene var: 1) 9-årig skole eller kortere eller grunnkurs, eller ettårig utdanning utover 9-årig skole, 2) videregående skole, gymnas, yrkesskole 3) høyskole- eller universitetsutdanning på 4 år eller mindre 4) høyskole- eller universitetsutdanning på mer enn 4 år.

Inntekt ble delt inn i fem kategorier etter kvantilinntekt til husholdninger i Norge i 2012 (Tabell 4, ses under undertittel «7. Tabeller») (73).

I spørreskjema anga foreldre klokkeslett for barnets leggetid (hh:mm), klokkeslett for endelig oppvåkning (hh:mm), og hvor mange minutter barnet bruker på innsovning (mm), for hverdag og for helg. Søvn lengde ble beregnet ved å regne ut antall timer og minutter barnet var i sengen, og deretter ble tiden barnet brukte på å sovne trukket fra. Denne utregningen ble utført for hverdag og helg, for både mors og fars svar. Deretter ble et gjennomsnitt av fars og mors rapporterte søvn lengde beregnet. Til slutt, for å representere hvor mange timer barnet sover per natt i gjennomsnitt gjennom uken ble det regnet ut et uksgjennomsnitt slik:

$$\text{Gjennomsnittlig søvn lengde} = \frac{[\text{Søvn lengde hverdag}] * 5 + [\text{søvn lengde helg}] * 2}{7}$$

Ved spørreskjema svarte foreldrene på hvor mange timer per dag barnet deres brukte foran TV og/eller foran PC-en utenom skoletid. Alternativene var 1) ikke i det hele tatt, 2) mindre

enn en halv time om dagen, 3) en halv til en time om dagen, 4) to til tre timer om dagen, 5) 4 timer om dagen, og 6) mer enn 4 timer om dagen. I analysene ble alternativ 1, 2 og 3 slått sammen til én kategori pga. for få deltakere i de enkelte gruppene. Det samme gjaldt alternativ 5 og 6. Skjermtid ble brukt som mål på inaktivitet.

### 2.3.2 Effektvariabler

Effekt av intervensjonen ble målt som endring av barnets midjemål, BMI og BMI SDS fra studiens start til 36 måneder. I tillegg ble det målt hvorvidt barnet oppnådde en nedgang i BMI SDS  $> 0.25$ , som sannsynlig kan gi barnet klinisk effekt (46, 47). Ved 24-måneders oppfølging ble det funnet signifikant forskjell i endret midjemål mellom flerfamilietilbud og enkeltfamilietilbud. Dette var et viktig argument for å inkludere midjemål som en effektvariabel i denne oppgaven. Som nevnt innledningsvis ble midjemålet målt av to sykepleiere ved hvert av måletidspunktene. Vi beregnet gjennomsnittet av de to målingene ved start og ved 36 måneder, før differansen mellom måletidspunktene ble brukt som effektmål i analysene. I Aktivitetsskolen i Finnmark ble britisk referansepopulasjon brukt for beregning av BMI SDS (41, 74).

## 2.4 Statistiske metoder

SPSS versjon 24.0.0.0 64-bit Edition for Windows ble brukt for å utføre statistiske analyser. Lineær regresjon og Pearson's korrelasjonsanalyse ble brukt til å studere eventuell assosiasjon mellom en kontinuerlig forklaringsvariabel og kontinuerlig effektvariabel. Multipel lineær regresjon ble brukt for å analysere to eller flere forklaringsvariablers innflytelse på variansen av en kontinuerlig effektvariabel. Logistisk regresjon ble brukt i de tilfeller hvor man undersøkte for sammenheng mellom forklaringsvariabler og en dikotom effektvariabel, det vil si hvorvidt barnet hadde en nedgang i BMI SDS  $\geq 0.25$  ved intervensjonen eller ikke. Ved multivariate analyser hvor barnets BMI SDS ved studiestart var inkludert, ble alder utelatt som forklaringsvariabel fra analysen. Dette for å unngå å justere for alder to ganger ettersom BMI SDS er aldersjustert. Uavhengig t-test og Mann-Whitney ikke-parametrisk test ble brukt for å sammenlikne gjennomsnittet av endring i kontinuerlige effektmål mellom to grupper. For å undersøke forskjeller mellom tre eller flere grupper ble enveis ANOVA benyttet. Signifikansnivå for alle statistiske metoder ble satt til  $p=0.05$ .

## 2.5 Godkjenning

Studien ble godkjent av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK Nord, REK-godkjenning – 2017/1080).

### 3 Resultater

Resultatene vil bli presentert i to deler: I første del beskrives studiepopulasjonen, endring i effektmål og frafall av deltakere. Deretter følger resultatene fra analysen av forklaringsvariabler (alder, kjønn, grad av overvekt ved start, søvnlengde, inntekt og utdanning, og skjermtid) og endring i effektmål (BMI SDS, BMI, midjemål og reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$ ) og mulig sammenheng mellom disse.

**Tabell 5:** Startkarakteristika for de 91 familiene som deltok i Aktivitetsskolen i Finnmark

Startkarakteristika	n/n	N = 91
Jente/gutt	49/42	
	Gjennomsnitt $\pm$ SD	N = 91
Alder [år]	10.3 $\pm$ 1.74	
BMI [kg/m <sup>2</sup> ]	27.25 $\pm$ 4.27	
BMI SDS	2.79 $\pm$ 0.59	
Midjemål [cm]	88.6 $\pm$ 11.9	
Søvnslengde [hh:mm]	Gjennomsnitt $\pm$ SD	N = 84
Hverdag	9:24 $\pm$ 0:52	
Helg	9:47 $\pm$ 0:53	
Gjennomsnittlig gjennom uka	9:30 $\pm$ 0:44	
Inntekt	Median	N = 69
Median husholdningsinntekt	600 000	
Høyeste utdanning i familien	n (%)	N = 88
9-årig grunnskole eller kortere	1 (1.1 %)	
Grunnkurs, ettårig utdanning utover 9-årig skole	8 (9.1 %)	
Videregående skole/yrkesskole (3-årig)	38 (43.2 %)	
Høyskole- eller universitetsutdanning 4 år eller mindre	25 (28.4 %)	
Høyskole- eller universitetsutdanning mer enn 4 år	16 (18.2 %)	

Notat: SD = Standardavvik, N= Antall barn eller familier som har avgitt data, n=antall tilfeller i kategorien.

### 3.1 Deskriptiv statistikk

91 familier deltok ved studiens start av totalt 97 inkluderte. Etter 36 måneder var det 62 barn som møtte til time for målinger. Karakteristika ved studiestart er samlet i tabell 5. Barna hadde gjennomsnittlig BMI SDS på 2.79 (SD = 0.59, Min = 1.52, Maks = 4.33) ved start. Det tilsvarer BMI rundt 99.4-persentilen. Ved 36 måneder hadde barna en gjennomsnittlig BMI SDS på 2.60 (SD = 0.75). Totalt 26 barn oppnådde en reduksjon i BMI SDS > 0.25. Alle barna inkludert i analysene hadde midjemål over 95-persentilen justert for alder og kjønn. Basert på britisk referansepopulasjon (75), hadde fire barn midjemål under 95-persentilen ved 36 måneder. I gjennomsnitt økte midjemålet med 2.5 cm (SD = 9.3 cm). Endring i effektmål er oppsummert i tabell 6.

**Tabell 6:** Effektmål ved 36 måneder og endring av effektmålene fra start til 36 måneder

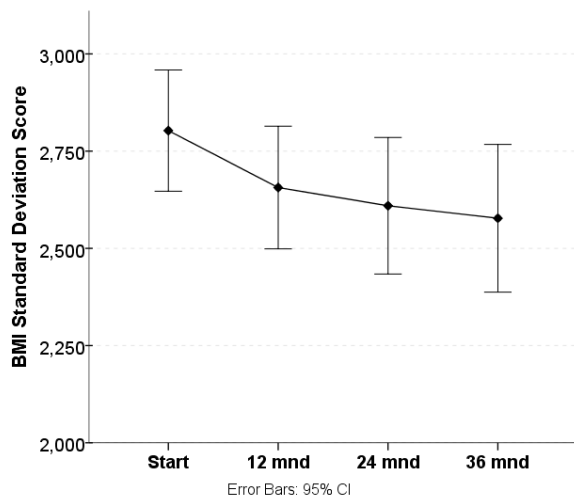
	36 måneder Gjennomsnitt (SD)	Endring fra start til 36 mnd. Gjennomsnitt (SD)
BMI	29.66 (5.33)	2.44 (3.36)
BMI SDS	2.60 (0.75)	-0.21 (0.48)
Midjemål	91.88 (12.94)	2.5 (9.3)

Notat: SD = standardavvik

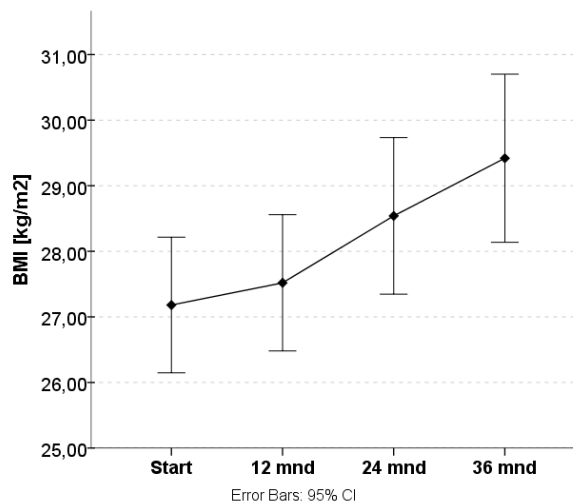
Med unntak av to familier som skilte seg ut fra resten av studiepopulasjonen, var den rapporterte inntekten i husstanden normalfordelt. Medianinntekten var 600 000 kr, som er nær medianinntekten for norske husholdninger i 2011 (76). For flertallet av familiene var høyeste utdanning i husholdningen yrkesskole, 3-årig videregående skole eller kortere utdanning. I 46.6 % av husholdningene hadde én eller begge foreldre utdanning ved høyskole eller universitet.

Majoriteten av barna sov mellom 9 og 11 timer hver natt gjennom uka. Dette er anbefalt søvnlengde for hele aldersgruppen inkludert i studien. Natt til hverdager sov 23.7% av barna mindre enn anbefalt. Ett barn sov mindre enn 7 timer.

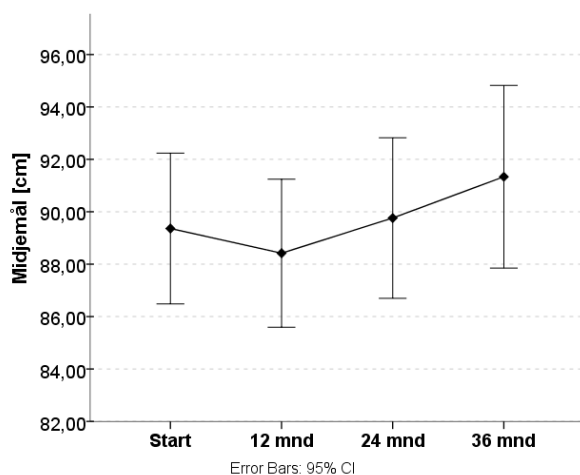
I løpet av en uke oppga 38% av barna deltakelse i moderat til hard fysisk aktivitet 2-3 ganger i uka, og 38.4 % av barna var i slik aktivitet kun én gang i uka eller mindre. 71.8% av barna brukte to timer eller mer foran TV/PC/iPad i løpet av dagen etter skoletid.



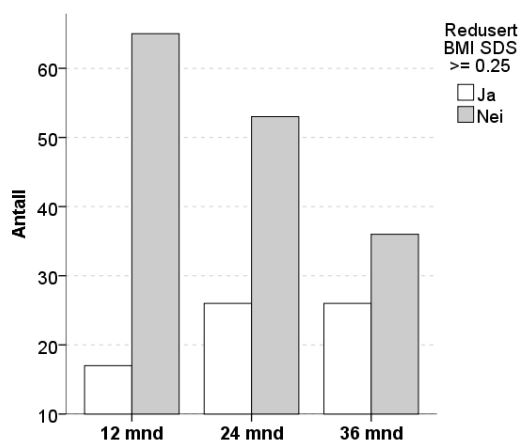
**Figur 2:** Gjennomsnittlig BMI SDS med 95 % konfidensintervall ved start, og ved 12, 24, og 36 måneder for barna som deltok i Aktivitetsskolen i Finnmark.



**Figur 3:** Gjennomsnittlig BMI med 95 % konfidensintervall ved studiestart, og ved 12, 24, og 36 måneder for barna som deltok i Aktivitetsskolen i Finnmark.



**Figur 4:** Gjennomsnittlig midjemål med 95 % konfidensintervall ved studiestart, og ved 12, 24 og 36 måneder, for barna som deltok i Aktivitetsskolen i Finnmark.



**Figur 5:** Antall barn med reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$  og barn med reduksjon i BMI SDS  $< 0.25$ , ved 12, 24 og 36 måneder sammenliknet med BMI SDS ved studiestart.

62 barn møtte til konsultasjon 36 måneder etter start og avga målinger for høyde og vekt. Midjemålet ble målt for 56 av dem. Det gir et frafall på 29 barn eller 31.9 %. Det ble ikke funnet signifikant forskjell mellom barna som fullførte og dem som falt fra i alder, kjønn, grad av overvekt, inntekt eller utdanning. Av de barna som møtte til 12 måneders oppfølging for antropologiske målinger, hadde barn som fullførte til 36 måneder større reduksjon i BMI SDS (gjennomsnittlig -0.15, SD=0.25) ved 12 måneder, enn barn som ikke møtte til 36 måneders oppfølging (gjennomsnitt -0.03, SD= 0.24),  $p=0.047$  ved Mann-Whitney non-parametrisk test.

### 3.2 Startkarakteristika og effektmål

Alder ved start var signifikant negativt korrelert til endring i midjemål fra start til 36 måneder,  $r=-0.354$ ,  $p=0.009$ , som betyr at økt alder ga større negativ endring, eventuelt mindre økning, i midjemål. Justert for midjemål ved studiestart kunne alder kunne signifikant predikere endring i midjemål ( $\beta=-1.98$ ,  $p=0.024$ ). Alder og midjemål ved studiestart kunne forklare 11.9% av variansen ( $R^2=0.119$ ,  $F(2,53)=3.58$ ,  $p=0.035$ ). Man fant ingen assosiasjon mellom alder og de øvrige utfallmålene.

Mann-Whitney test indikerte en trend i retning av mindre økning i midjemål for jenter (median=0.2, min= -15.5, maks=25.4) enn gutter (median=5.0, min=-16.3, maks=24.6),  $U=273.5$ ,  $p=0.053$ . Man fant ingen forskjell mellom gutter og jenter i endring i BMI eller BMI SDS.

Barnets grad av overvekt ved start, målt ved BMI SDS, samt skjermtid var ikke assosiert med endring i effektmålene etter 36 måneder (tabell 7, 8, 9 og 10).

Gjennomsnittlig søvnlengde gjennom uka var assosiert med reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$  etter 36 måneder (tabell 10). Justert for alder var søvnlengde signifikant assosiert med endring i BMI ( $\beta= -1.53$  95 % konfidensintervall (KI) = -2.9,-0.6). Ved multivariabel analyse, justert for øvrige forklaringsvariabler, ble effekten redusert til grensesignifikant ( $\beta = -1.0$ , 95 % KI = -2.52, 0.52). Samme tendens så man ved regresjonsanalyser med endring i BMI SDS som avhengig variabel (tabell 7).



Husholdningsinntekten var signifikant assosiert med endring i BMI SDS ( $\beta = -0.58$ ,  $p=0.020$ ) og BMI ( $\beta = -4.61$ ,  $p=0.008$ ). Barn i familier med inntekt tilsvarende 60-persentilen og over, hadde større sannsynlighet for å oppnå reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$  enn barn i familier med inntekt svarende til laveste 40-persentilen (OR = 2.7, 95 % KI 0.8-8.9) (tabell 10).

Mellom gruppene inndelt etter utdanningsnivå, var det ingen signifikant forskjell i endring av BMI SDS ( $F=3,57$ ,  $p=0.409$ ), BMI ( $F=3,57$ ,  $p=0.225$ ) eller midjemål ( $F=3,52$ ,  $p=0.259$ ). Man fant likevel at barn i familier hvor minst en av foreldrene hadde fire eller flere års utdanning fra høyskole eller universitet hadde signifikant lavere odds ratio for reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$ , sammenliknet med barn fra familier med utdanningsnivå tilsvarende 10 år eller mindre (OR =0.01,  $p=0.007$ ). Ved tilsvarende multivariate analyser for mors utdanning og for fars utdanning, viste de begge samme resultat hvor den høyeste utdanningsgruppen var assosiert med redusert sannsynlighet for BMI SDS-reduksjon  $\geq 0.25$ : henholdsvis OR=0.04,  $p=0.018$ , 95 % konfidensintervall (KI) = (0.003, 0.583) og OR=0.06,  $p=0.030$ , 95% KI = (0.005, 0.759) for mor og fars utdanning. Denne effekten ble ikke gjenfunnet ved et gjennomsnitt av foreldrenes utdanning.

**Tabell 7:** Lineær regresjonsanalyse av startkarakteristika og  $\Delta$ BMI SDS som effektvariabel

Forklaringsvariabel	Målenhet/ gruppeinndeling	Ujustert		Justert	
		$\beta$	95 % KI	$\beta$	95 % KI
Alder	[år]	0.06	-0.02, 0.13		
Kjønn	G=1, J=2	-0.04	-0.28, 0.21	-0.132	-0.45, 0.19
BMI SDS		-0.04	-0.24, 0.17	-0.107	-0.38, 0.17
Søvn lengde	[timer]	-0.23	-0.40, -0.06	-0.22	-0.43, 0.01
TV/PC	< 2 timer(referanse)				
	2-3 timer	0.18	-0.09, 0.45	0.10	-0.24, 0.44
	Mer enn 4	0.25	-0.11, 0.60	0.17	-0.31, 0.66
Inntekt	[millioner kr]	-0.475	-0.95,-0.01	-0.58	-1.1, -0.10
Utdanning	$\leq 10$ år (referanse)				
	Videregående/ yrkesfagskole	0.14	-0.29, 0.57	-0.01	-0.64, 0.61
	Høyskole/ universitet < 4år	0.04	-0.42, 0.49	-0.25	-0.92, 0.42
	Høyskole/ universitet $\geq 4$ år	0.29	-0.18, 0.76	0.17	-0.51, 0.85

Notat: KI = Konfidensintervall,  $\beta$  = regresjonskoeffisient

**Tabell 8:** Lineær regresjonsanalyse av startkarakteristika og  $\Delta$ BMI som effektvariabel

Forklaringsvariabel	Målenhet/ gruppeinndeling	Ujustert		Justert	
		$\beta$	95 % KI	$\beta$	95 % KI
Alder	[år]	-0.13	-0.67, 0.40		
Kjønn	G=1, J=2	-1.11	-2.81, 0.59	-1.46	-3.66, 0.74
BMI SDS	[SD]	0.68	-0.75, 2.11	0.21	-1.67, 2.10
Søvnlengde	[timer]	-1.06	-2.29, 0.17	-1.00	-2.52, 0.52
TV/PC	< 2 timer (referanse)				
	2-3 timer	1.42	-0.49, 3.34	0.93	-1.42, 3.28
	Mer enn 4	1.78	-0.73, 4.29	1.46	-1.88, 4.79
Inntekt	[millioner kr]	-3.847	-7.13, -0.57	-4.61	-7.95, -1.27
Utdanning	<= 10 år (referanse)				
	Videregående/ yrkesfagskole	1.02	-2.01, 4.05	0.50	-3.83, 4.83
	Høyskole/ universitet < 4 år	0.61	-2.55, 3.79	-0.19	-4.84, 4.46
	Høyskole/ universitet >=4 år	2.68	-0.57, 5.94	2.28	-2.43, 6.98

Notat: KI = Konfidensintervall,  $\beta$  = regresjonskoeffisient

**Tabell 9:** Lineær regresjonsanalyse av startkarakteristika og  $\Delta$  midjemål som effektvariabel

	Målenhet/ gruppe	Ujustert		Justert	
		$\beta$	95 % KI	$\beta$	95 % KI
Alder	[år]	-2.0	-3.4, -0.5		
Kjønn	G=1, J=2	-4.4	-9.2, 0.5	-5.5	-11.9, 0.8
BMI SDS		2.1	-2.0, 6.3	-0.4	-6.0, 5.2
Søvnlengde	[timer]	-0.5	-4.1, 3.1	1.0	-3.5, 5.6
TV/PC	< 2 timer (referanse)				
	2-3 timer	4.5	-1.1, 10.0	2.4	-4.8, 9.6
	Mer enn 4	6.6	-0.6, 13.8	7.4	-2.7, 17.5
Inntekt	[millioner kr]	-4.7	-15.1, 5.7	-9.0	-20.4, 2.4
Utdanning	<= 10 år (referanse)				
	Videregående/ yrkesfagskole	8.5	-1.5, 18.5	8.0	-7.2, 23.2
	Høyskole/ universitet < 4 år	6.9	-3.5, 17.2	3.2	-12.9, 19.2
	Høyskole/ universitet >=4 år	10.3	-0.2, 20.9	9.3	-7.1, 25.6

Notat: KI = Konfidensintervall,  $\beta$  = regresjonskoeffisient

**Tabell 10:** Logistisk regresjonsanalyse av startkarakteristika og den dikotome effektvariabelen reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$ .

Forklarings- variabel	Måleenhet /gruppeinndeling	Ujustert		Justert	
		Odds Ratio	95 % KI	Odds Ratio	95 % KI
Alder	[år]	0.5	0.2-1.2		
Kjønn	Gutt (referanse)	1.0		1.0	
	Jente	1.3	0.6-3.0	0.8	0.2, 3.7
BMI SDS v/start	[1.5, 2.0) (referanse)	1.0		1.0	
	[2.0, 2.5)	1.2	0.3-5.4	3.6	0.3, 43.5
	[2.5, 3.0)	1.5	0.4-6.6	3.1	0.3, 30.9
	[3.0, →)	0.9	0.2-3.3	3.8	0.4, 40.1
Søvn lengde	[Timer]	2.4	1.2-4.8	4.8	1.2, 19.0
TV/PC	< 2 timer (referanse)	1.0		1.0	
	2-3 timer	0.5	0.2-1.4	0.9	0.2, 4.4
	$\geq 4$ timer	0.7	0.2-2.6	0.9	0.1, 11.1
Inntekt*	< P40 (referanse)	1.0		1.0	
	P40-P60	0.9	0.3-3.0	0.9	0.1, 5.5
	>P60	2.7	0.8-8.9	9.4	1.3, 70.3
Utdanning	10 år eller mindre (referanse)	1.0		1.0	
	Videregående/ yrkesfagskole	0.4	0.1-2.4	0.1	0.01, 1.4
	Høyskole/ universitet < 4 år	0.7	0.1-4.4	0.6	0.03, 11.6
	Høyskole/ universitet > 4 år	0.1	0.02-0.9	0.01	4.1E-3, 0.3

Notat: KI = Konfidensintervall

\* Inntekt delt inn i tre grupper: 1) inntekt under 40-persentilen, 2) inntekt mellom 40- og 60-persentile, og 3) inntekt over 60-persentilen til norske husholdninger i 2012. Se tabell 4

## 4 Diskusjon

### 4.1 Oppsummering av de viktigste resultatene

Tre år etter start av intervensjon finner man få forskjeller mellom barn som hadde en reduksjon i BMI SDS på minst 0.25, og barna som ikke oppnådde denne behandlingseffekten. Høyere inntekt i husholdningen og økt søvn lengde var assosiert med høyere odds ratio for BMI SDS-reduksjon  $\geq 0.25$ . Ved lineær regresjon fant man en sammenheng mellom økende husholdningsinntekt og nedgang i BMI SDS, og mindre økning i BMI. Søvn lengde var ved enkel lineær regresjon signifikant assosiert med nedgang i BMI SDS. Høyere alder var assosiert med mindre økning i midjemålet, men alder viste ingen sammenheng med endring av øvrige effektvariabler. Høy utdanning i familien viste redusert sannsynlighet for å gå ned minst 0.25 i BMI SDS enn lav utdanning. I denne studiepopulasjonen kunne ikke kjønn, skjermtid eller grad av overvekt ved inklusjon predikere utfallet av behandlingen hos barnet.

### 4.2 Fortolkning av resultatene i lys av metode og annen litteratur

Søvn har i flere studier vist seg å være en risikofaktor for overvekt hos barn (18, 62-64). Vi fant signifikant sammenheng mellom foreldres rapportering av barnets søvn lengde gjennom uka ved start av studien, og hvor stor endring i vektstatus barnet gjennomgikk i løpet av 36 måneder i Aktivitetsskolen. At sammenhengen kun ble grensesignifikant ved den multivariable analysen kan kanskje forklares ved at det var færre individer med i den justerte analysen som gir lavere teststyrke, regresjonskoeffisientene var tilnærmet identiske i bivariabel og multivariabel analyse. Det var ingen intervensjon rettet mot søvnhygiene under Aktivitetsskolen i Finnmark, men i studier hvor man har forsøkt å bedre søvnhygiene hos barn med overvekt er det vist at der man har lyktes med å endre søvnvaner, ser man positiv endring av barnets BMI, fysisk aktivitet og ernæring (69). For lite søvn hos barn og voksne bidrar til fedmefremmende atferd og lavere energiforbruk (45). Altså kan for lite søvn ikke bare utgjøre en risikofaktor for overvekt og fedme hos barn, men bidra til å kontinuere overvekt. I så måte passer funnene i oppgaven godt overens med bakgrunns litteraturen.

Som beskrevet innledningsvis stimulerer også vekt nedgang til økt appetitt og redusert energiforbruk. Det vanskeliggjør både det å gå ned i vekt, samt det å holde vekten nede etter vekt nedgang (43). Det er mulig å tenke seg at overvektige som sover lite har mindre gunstige forutsetninger for å gå ned i vekt enn overvektige barn med tilstrekkelig søvn.

I datamaterialet fra Aktivitetsskolen fant vi at husholdningsinntekt og utdanningsnivå hos foreldre viser seg å ha motsatt effekt av hverandre på utviklingen av barnets vektstatus fra studiestart til 36 måneder: Høyere inntekt var assosiert med reduksjon i BMI SDS og mindre økning i BMI, mens barn i familier hvor minst én av foreldrene hadde høyere utdanning over 4 år, hadde lavere odds ratio for å oppnå reduksjon i BMI SDS  $\geq 0.25$  enn barn med foreldre med den laveste utdannelsen. Dette er et noe overraskende funn, og er vanskelig å forklare. Denne sammenhengen var tilstede for mors og fars utdanning analysert separat, men ved et gjennomsnittsestimat av utdanningen i familien ble ikke den samme assosiasjonen gjenfunnet. Sosioøkonomisk status, som ofte baserer seg på blant annet inntekt og utdanning, er assosiert med overvekt i barne- og ungdomså (70), men vedrørende deres påvirkning på behandlingseffekten hos barn er litteraturen ikke entydig. Gow et al. fant at både høyere inntekt og utdanning hadde positiv effekt på endring av barnets vektstatus ved ett års oppfølging, men at effekten for utdanning forsvant ved 2 års oppfølging. Da var kun inntekt i husholdningen assosiert med behandlingseffekt (52). Flere studier har ikke funnet noen sammenheng mellom inntekt eller utdanning og effekt av behandling for overvekt (39). Meg bekjent har ingen studier funnet assosiasjon mellom høy utdanning og lavere behandlingseffekt. Man kan tenke at høy inntekt gir større økonomisk rom for å legge om kostvaner til sunnere mat med mer frukt og grønt, noe som i de nordligste fylkene gjerne er dyrere og med lavere holdbarhet enn sør i landet. Ved omstilling til et mer fysisk aktivt liv kan romslig økonomi også gjøre det lettere å gå til innkjøp av nødvendig sportsutstyr eller utstyr som tilrettelegger for aktivitet.

Skjermtid, målt i antall timer daglig brukt til TV/PC utenom skoletid, var ikke assosiert med behandlingseffekt. Da inaktivitet er assosiert med overvekt hos barn (2, 56, 57), kunne man også tenke at barn som bruker mye tid på stillesittende aktiviteter har mindre tid til å drive med aktiviteter med høyt fysisk nivå. En svakhet er naturligvis at vi ikke har data på hvordan dette forandret seg gjennom oppfølgingsperioden. Man kunne også tenke seg at barn som før studien brukte mye tid foran PC-en, klarte å legge den bort og i større grad øke andelen fysisk aktivitet enn barn som i utgangspunktet brukte mindre tid foran PC og TV.

Flere artikler argumenterer for at yngre barn har større behandlingseffekt enn eldre barn (39, 51), og en mulig forklaring kan være at det er lettere for små barn å ha effekt da ett kilogram differanse utgjør større forskjell BMI SDS hos små barn enn hos større barn (38). Vi

fant ikke denne sammenhengen mellom alder og BMI eller BMI SDS, resultatene kunne heller ikke vise noen tendens til sammenhengen funnet i tidligere studier. En mulig forklaring kan være at aldersspennet var smalere i denne studien enn i de tidligere studiene. (Danielsson 4-13 år (37), Wiegand 2-25 år (51), Altman 2-18 år (38)). Vi fant noe overraskende at eldre barn, uavhengig av midjemål ved start, hadde mer gunstig endring av midjemål enn yngre barn. Dette stemmer ikke overens med litteraturen, og er vanskelig å forklare.

### 4.3 Styrker og svakheter

Sterke sider ved oppgaven er at den bygger på data samlet inn ved et randomisert kontrollert studie, hvor antropologiske målinger utført etter standardiserte metoder, helsepersonell som målte vekt og høyde var blindet for allokering, utvalgsstørrelsen var beregnet etter ønsket power i analysene, det var moderat frafall under intervensjonen (til 24 måneder) (72), og lang oppfølgingstid. Ved å bruke data fra 36 måneders oppfølging kan man undersøke effekten av behandlingen ett år etter endt intervensjon.

Det er flere svake sider ved denne studien, herunder mulighet for seleksjonsbias. Familier ble invitert til å delta i studien gjennom media og helsestasjoner. Man kan tenke seg at foreldre i familiene som deltok i studien, i større grad så på overvekt eller fedme hos barnet som et helseproblem enn foreldre i familier som ikke ønsket å delta. Foreldre som ikke anerkjenner overvekt hos barnet som et problem er en av mange risikofaktorer for overvekt hos barn (16). Familier som deltar i studien er kanskje mer motivert for å gjennomføre livsstilsendringer enn familier som unnlot å være med. Motivasjon hos foreldre kan være viktig for å gjennomføre livsstilsendring hos barn og unge (77). Barna som fullførte til 36 måneder hadde ved 12 måneder større effekt av behandlingen enn barn som ikke møtte til siste konsultasjon. Tidlig gunstig endring av BMI kan være en prediktor for større effekt senere i behandlingsforløpet (52, 53). Dette funnet sammenfaller med tidligere studiers funn av at oppmøte og effekt av behandlingen ofte samvarierer (78). Flere av barna var rekruttert fra Tromsø, Kirkenes og Kautokeino (41), alle med lang reisevei til samlinger ved sykehuset i Hammerfest. I vårt materiale var det ikke mulig å identifisere disse barna. Om noen av dem var med helt til 36 måneder er det betimelig å tenke at både barn og foreldre hadde en høy motivasjon for å delta i Aktivitetsskolen.

Denne oppgaven er en case-series studie. Den opprinnelige gruppeallokeringen var av praktiske hensyn ikke tilgjengelig for studien, og det var ingen gruppe som fra studiens start kunne fungere som kontrollgruppe for faktorene vi ønsket å undersøke i studien. En case-series studie er et lavt rangert studiedesign og har begrenset overføringsevne til andre populasjoner(79). En annen svakhet ved studiedesignet er at problemstillingen og valg av forklaringsvariabler med tilhørende hypoteser, er utformet retrospektivt og bygger på tidligere studier. Allikevel er de ulike forklaringsvariablene valgt ut på teoretisk grunnlag. Dog ikke alle faktorene har like sterk forankring i bakgrunns litteraturen, og noen av variablene er inkludert i studien nettopp fordi man ikke tidligere har undersøkt hvorvidt den enkelte faktoren har påvirkning på utfallet av behandling.

Det at man ikke hadde tilgang til gruppeallokeringen kan også tenkes å utgjøre en svakhet i studiedesignet. Til tross for at man kun fant små forskjeller mellom de to intervensjonsgruppene i Aktivitetsskolen, har deltakerne fått forskjellig behandling. Siden vi ikke kjenner gruppeallokeringen, kunne vi ikke studere eventuelle interaksjoner mellom behandling og de øvrige forklaringsvariablene.

Svakhet ved bruk av spørreskjema er usikkerhet i selvrapporing. Forklaringsvariablene inntekt, utdanning, inaktivitet og søvn er data rapportert gjennom spørreskjema besvart av foreldrene. Usikkerheten kommer godt til syne i datamaterialet i de tilfeller hvor både mor og far har svart på samme spørsmål, og hvor man i flere tilfeller så forskjell mellom svarene. Spørreskjemaene brukt i studien er utprøvd tidligere, men er ikke validerte spørreskjema. Spørsmål om inaktivitet og utdanning hos foreldre var trukket ut fra «Kort spørreskjema» som i sin helhet er hentet fra «Ungkost studien», mens spørsmål om søvn er hentet fra ulike spørreskjema. For søvnlengde kunne bruk av akselerometer gitt mer nøyaktige målinger.

Ved 36 måneder var det et betydelig frafall i forhold til start av studien. For enkelte av barna mangler besvarelse fra foreldre for de utvalgte forklaringsvariablene i oppgaven. Det gir at den reelle utvalgsstørrelsen ved 36 måneders oppfølging er sterkt redusert, i enkelte analyser er antallet barn kun 41. Utvalgsstørrelsen begrenser antall forklaringsvariabler det er hensiktsmessig å ta med i multivariable analyser, og i tillegg øker sjansen for «overfitting». Liten utvalgsstørrelse øker også sannsynligheten for type II feil, som betyr at signifikante assosiasjoner ikke blir oppdaget.

En rekke faktorer som ut fra eksisterende viten og teori kunne ha virket inn på resultatet ble ikke undersøkt, herunder data for genetisk disposisjon, foreldres overvekt, motivasjon, kostholdsvaner ved start, familieforhold (to eller en forelder i husholdningen, familiestørrelse, antall søsken), Tanner stadium, eller psykososiale faktorer. Familiene ble rekruttert fra ulike kommuner i Finnmark, samt fra Tromsø kommune. Flere kommuner i Finnmark er å regne som rurale kommuner, mens for eksempel Hammerfest, Alta og Tromsø er urbane kommuner. Å bo i rurale områder har vist seg å være assosiert med overvekt hos barn i Norge (80), og kunne tenkes å virke inn på behandlingseffekt av intervensjonen.

Å bruke britisk referansepopulasjon som bakgrunn for BMI SDS gir begrensede muligheter for å sammenlikne med internasjonale studier som bruker BMI SDS med andre bakgrunnspopulasjoner. Fordelen med å bruke britisk, fremfor en global referansepopulasjon, er at den britiske trolig ligger nærmere den norske fordelingen av BMI hos barn. I så måte får man et mer riktig estimat på vektstatus hos barna som deltok i studien.

Man kan også kritisere valg av utfallsmål for behandlingsintervensjonen. Å måle endring i vektstatus er ikke direkte overførbart til å måle helsegevinst. Man kunne også valgt å undersøke endring i kardiovaskulære risikofaktorer (fastende blodsukker, kolesterol, triglyserider, blodtrykk, insulinresistens), eller man kunne ha målt endring i kosthold eller aktivitetsnivå. En studie som undersøkte 260 000 barn med overvekt eller fedme fant at dårlig kosthold, uavhengig av BMI, kunne predikere hypertensjon, insulinresistens og mindre størrelse av LDL-partikler i blodet (31). En RCT med intervensjon rettet mot fysisk aktivitet, kunne vise til at økt fysisk aktivitet, uavhengig av endring i BMI eller vekt, signifikant forbedret blodtrykk, en av de kardiovaskulære risikofaktorene som først manifesteres (55).

#### 4.4 Mulige implikasjoner av resultatene

Studien kan ikke si noe om årsakssammenheng, men beskriver hvorvidt den enkelte startkarakteristika kan ha sammenheng med behandlingseffekt. Større og bedre designet observasjonsstudier, for eksempel i form av kohort-studier, kan bidra til å styrke kunnskapsgrunnlaget. I påvente av slike studier kan resultatene fra vår studie vurderes brukt til å bedre individualisere behandlingen av overvektige barn. Funnene våre tilsier at fremtidige studier bør inkludere søvn, søvnhygiene og nøyaktige målinger av søvn for å



utforske sammenhengen mellom endring i vekt og søvn hos barn under behandling for overvekt eller fedme.

Fordi fagområdet overvekts- og fedmebehandling av barn er et relativt nytt tema, forskning på dette feltet er i hovedsak datert til etter tusenårsskiftet, og årsaksfaktorene er sammensatte, finnes det kanskje faktorer som vi enda ikke har tatt i betraktning. Dette kan utforskes nærmere ved hjelp av kvalitative metoder.

## 5 Konklusjon

Vi fant at kun husholdningens inntekt og søvnlengde hos barnet hadde effekt på behandlingsresultatet. Grad av overvekt ved inklusjon, skjermtid og kjønn kunne ikke forklare variabiliteten til effektmålene. Funnene er konsistente med om allerede eksisterende kunnskap om viktigheten av søvn i barneårene. For å øke kunnskapen om hvordan søvn påvirker vektendring hos barn som gjennomgår behandling, kan fremtidige studier med fordel inkludere intervensjon rettet mot søvn og søvnhygiene, samt gjennomføre mer nøyaktige målinger av søvn.

## 6 Referanser

1. Organization WH. What is overweight and obesity? : World Health Organization; 2016 [10.08.17]. Available from: [http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood\\_what/en/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood_what/en/).
2. Han JC, Lawlor DA, Kimm SY. Childhood obesity. *Lancet*. 2010;375(9727):1737-48.
3. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ (Clinical research ed)*. 2000;320(7244):1240-3.
4. World Health Organization W. Growth Reference 5-19 years <http://www.who.int/>; WHO; 2007 [cited 2018 26.05]. BMI-for-age 5-19]. Available from: [http://www.who.int/growthref/who2007\\_bmi\\_for\\_age/en/](http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/).
5. Organization WH. Childhood overweight and obesity: World Health Organization; 2017 [10.08.17]. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>.
6. Evensen E, Wilsgaard T, Furberg AS, Skeie G. Tracking of overweight and obesity from early childhood to adolescence in a population-based cohort - the Tromso Study, Fit Futures. *BMC pediatrics*. 2016;16:64.
7. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013.[Erratum appears in *Lancet*. 2014 Aug 30;384(9945):746]. *Lancet*. 2014;384(9945):766-81.
8. Brettschneider AK, Schienkiewitz A, Schmidt S, Ellert U, Kurth BM. Updated prevalence rates of overweight and obesity in 4- to 10-year-old children in Germany. Results from the telephone-based KiGGS Wave 1 after correction for bias in parental reports. *Eur J Pediatr*. 2017;176(4):547-51.
9. de Munter JS, Friedl A, Lind S, Kark M, Carlberg M, Andersson N, et al. Stability in the prevalence of Swedish children who were overweight or obese in 2003 and 2011. *Acta Paediatr*. 2016;105(10):1173-80.
10. Vanhelst J, Baudelet JB, Fardy PS, Beghin L, Mikulovic J, Ulmer Z. Prevalence of overweight, obesity, underweight and normal weight in French youth from 2009 to 2013. *Public Health Nutrition*. 2017;20(6):959-64.
11. Folkehelseinstituttet. Barnehelserapporten: Utvikling av overvekt og fedme hos barn og unge 2016 31.10.16. Available from: <https://www.fhi.no/nettpub/barnehelserapporten/helse-og-levevaner/utvikling-av-overvekt-og-fedme-blant/>.
12. Dvergsnes K, Skeie G. [The development of BMI in 4-year-olds in Tromso 1980 to 2005]. *Tidsskrift for den Norske lægeforening : tidsskrift for praktisk medicin, ny række*. 2009;129(1):13-6.
13. Kokkvoll A, Jeppesen E, Juliusson PB, Flaegstad T, Njolstad I. High prevalence of overweight and obesity among 6-year-old children in Finnmark County, North Norway. *Acta Paediatr*. 2012;101(9):924-8.
14. Swinburn BA, Sacks G, Hall KD, McPherson K, Finegood DT, Moodie ML, et al. The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*. 2011;378(9793):804-14.
15. Tounian P. Programming towards childhood obesity. *Annals of nutrition & metabolism*. 2011;58 Suppl 2:30-41.
16. Robinson S, Yardy K, Carter V. A narrative literature review of the development of obesity in infancy and childhood. *Journal of child health care : for professionals working with children in the hospital and community*. 2012;16(4):339-54.
17. Naess M, Holmen TL, Langaas M, Bjorngaard JH, Kvaloy K. Intergenerational Transmission of Overweight and Obesity from Parents to Their Adolescent Offspring - The HUNT Study. *PloS one*. 2016;11(11):e0166585.
18. Li L, Zhang S, Huang Y, Chen K. Sleep duration and obesity in children: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of paediatrics and child health*. 2017;53(4):378-85.
19. Reinehr T. Long-term effects of adolescent obesity: time to act. *Nature Reviews Endocrinology*. 2018;14(3):183-8.

20. Pihl AF, Fonvig CE, Stjernholm T, Hansen T, Pedersen O, Holm JC. The Role of the Gut Microbiota in Childhood Obesity. *Childhood obesity (Print)*. 2016;12(4):292-9.
21. Kumar P, Clark M. *Kumar & Clark's Clinical Medicine*. Eighth ed. Edinburgh etc: Elsevier; 2012.
22. Rang H. P. *RJM, Flower R. J., Henderson G. . Rang and Dale's Pharmacology*. Eighth ed. Edinburg etc. : Elsevier, Churchill Livingstone; 2016.
23. Perusse L, Rankinen T, Zuberi A, Chagnon YC, Weisnagel SJ, Argyropoulos G, et al. The human obesity gene map: the 2004 update. *Obesity research*. 2005;13(3):381-490.
24. Haworth CM, Plomin R, Carnell S, Wardle J. Childhood obesity: genetic and environmental overlap with normal-range BMI. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(7):1585-90.
25. Barsh GS, Farooqi IS, O'Rahilly S. Genetics of body-weight regulation. *Nature*. 2000;404(6778):644-51.
26. Oude Luttikhuis H, Baur L, Jansen H, Shrewsbury VA, O'Malley C, Stolk RP, et al. Interventions for treating obesity in children. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2009(1):Cd001872.
27. Witherspoon D, Latta L, Wang Y, Black MM. Do depression, self-esteem, body-esteem, and eating attitudes vary by BMI among African American adolescents? *Journal of pediatric psychology*. 2013;38(10):1112-20.
28. Spence ND, Newton AS, Keaschuk RA, Ambler KA, Jetha MM, Holt NL, et al. Predictors of Short- and Long-Term Attrition From the Parents as Agents of Change Randomized Controlled Trial for Managing Pediatric Obesity 2016 20/10/2016.
29. Skinner AC, Perrin EM, Moss LA, Skelton JA. Cardiometabolic Risks and Severity of Obesity in Children and Young Adults. *The New England journal of medicine*. 2015;373(14):1307-17.
30. McCarthy HD. Body fat measurements in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2006;65(4):385-92.
31. l'Allemand-Jander D. Clinical diagnosis of metabolic and cardiovascular risks in overweight children: early development of chronic diseases in the obese child. *Int J Obes (Lond)*. 2010;34 Suppl 2:S32-6.
32. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *The New England journal of medicine*. 1997;337(13):869-73.
33. Singh AS, Mulder C, Twisk JW, van Mechelen W, Chinapaw MJ. Tracking of childhood overweight into adulthood: a systematic review of the literature. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2008;9(5):474-88.
34. Reilly JJ, Methven E, McDowell ZC, Hacking B, Alexander D, Stewart L, et al. Health consequences of obesity. *Arch Dis Child*. 2003;88(9):748-52.
35. Grulich-Henn J, Lichtenstein S, Horster F, Hoffmann GF, Nawroth PP, Hamann A. Moderate weight reduction in an outpatient obesity intervention program significantly reduces insulin resistance and risk factors for cardiovascular disease in severely obese adolescents. *Int*. 2011;2011:541021.
36. Freedman DS, Patel DA, Srinivasan SR, Chen W, Tang R, Bond MG, et al. The contribution of childhood obesity to adult carotid intima-media thickness: the Bogalusa Heart Study. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(5):749-56.
37. Danielsson P, Bohlin A, Bendito A, Svensson A, Klaesson S. Five-year outpatient programme that provided children with continuous behavioural obesity treatment enjoyed high success rate. *Acta Paediatr*. 2016;105(10):1181-90.
38. Altman M, Wilfley DE. Evidence update on the treatment of overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Child Adolesc Psychol*. 2015;44(4):521-37.
39. Reinehr T. Lifestyle intervention in childhood obesity: changes and challenges. *Nature reviews Endocrinology*. 2013;9(10):607-14.
40. Taylor JH, Xu Y, Li F, Shaw M, Dziura J, Caprio S, et al. Psychosocial predictors and moderators of weight management programme outcomes in ethnically diverse obese youth. *Pediatric obesity*. 2016.

41. Kokkvoll A, Grimsgaard S, Odegaard R, Flaegstad T, Njolstad I. Single versus multiple-family intervention in childhood overweight--Finnmark Activity School: a randomised trial. *Arch Dis Child*. 2014;99(3):225-31.
42. Hayes JF, Altman M, Coppock JH, Wilfley DE, Goldschmidt AB. Recent Updates on the Efficacy of Group Based Treatments for Pediatric Obesity. *Current cardiovascular risk reports*. 2015;9(4):16.
43. Martins C. Weight loss maintenance - a torturous path. *Indremdisineren, Fagtidsskrift for Norsk Indremedisinsk Forening*. 2017;4:22-3.
44. Reinehr T, Kleber M, Toschke AM. Lifestyle intervention in obese children is associated with a decrease of the metabolic syndrome prevalence. *Atherosclerosis*. 2009;207(1):174-80.
45. Knutson KL, Spiegel K, Penev P, Van Cauter E. The metabolic consequences of sleep deprivation. *Sleep medicine reviews*. 2007;11(3):163-78.
46. Ford AL, Hunt LP, Cooper A, Shield JP. What reduction in BMI SDS is required in obese adolescents to improve body composition and cardiometabolic health? *Arch Dis Child*. 2010;95(4):256-61.
47. Reinehr T, Lass N, Toschke C, Rothermel J, Lanzinger S, Holl RW. Which Amount of BMI-SDS Reduction Is Necessary to Improve Cardiovascular Risk Factors in Overweight Children? *J Clin Endocrinol Metab*. 2016;101(8):3171-9.
48. Berkey CS, Colditz GA. Adiposity in adolescents: change in actual BMI works better than change in BMI z score for longitudinal studies. *Annals of epidemiology*. 2007;17(1):44-50.
49. Cole TJ, Faith MS, Pietrobelli A, Heo M. What is the best measure of adiposity change in growing children: BMI, BMI %, BMI z-score or BMI centile? *Eur J Clin Nutr*. 2005;59(3):419-25.
50. Cornier MA, Despres JP, Davis N, Grossniklaus DA, Klein S, Lamarche B, et al. Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2011;124(18):1996-2019.
51. Wiegand S, Keller KM, Lob-Corzilius T, Pott W, Reinehr T, Robl M, et al. Predicting weight loss and maintenance in overweight/obese pediatric patients. *Hormone research in paediatrics*. 2014;82(6):380-7.
52. Gow ML, Baur LA, Ho M, Chisholm K, Noakes M, Cowell CT, et al. Can early weight loss, eating behaviors and socioeconomic factors predict successful weight loss at 12- and 24-months in adolescents with obesity and insulin resistance participating in a randomised controlled trial? *The international journal of behavioral nutrition and physical activity*. 2016;13:43.
53. Jelalian E, Hart CN, Mehlenbeck RS, Lloyd-Richardson EE, Kaplan JD, Flynn-O'Brien KT, et al. Predictors of attrition and weight loss in an adolescent weight control program. *Obesity (Silver Spring)*. 2008;16(6):1318-23.
54. World Health Organization W. Global Recommendations on Physical Activity for Health. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf); World Health Organization; 2010 02.01.2018]. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44399/1/9789241599979_eng.pdf).
55. Farpour-Lambert NJ, Aggoun Y, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009;54(25):2396-406.
56. Danielsen YS, Juliusson PB, Nordhus IH, Kleiven M, Meltzer HM, Olsson SJ, et al. The relationship between life-style and cardio-metabolic risk indicators in children: the importance of screen time. *Acta Paediatr*. 2011;100(2):253-9.
57. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet*. 2002;360(9331):473-82.
58. Helsedirektoratet. Aktivitetshåndboken, Fysisk aktivitet i forebygging og behandling. Barn og unge 2008.
59. Carson V, Hunter S, Kuzik N, Gray CE, Poitras VJ, Chaput JP, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2016;41(6 Suppl 3):S240-65.

60. Hirshkowitz M, Whiton K, Albert SM, Alessi C, Bruni O, DonCarlos L, et al. National Sleep Foundation's sleep time duration recommendations: methodology and results summary. *Sleep health*. 2015;1(1):40-3.
61. Tremblay MS, Carson V, Chaput JP, Connor Gorber S, Dinh T, Duggan M, et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: An Integration of Physical Activity, Sedentary Behaviour, and Sleep. *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*. 2016;41(6 Suppl 3):S311-27.
62. Fatima Y, Doi SA, Mamun AA. Longitudinal impact of sleep on overweight and obesity in children and adolescents: a systematic review and bias-adjusted meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2015;16(2):137-49.
63. Danielsen YS, Pallesen S, Stormark KM, Nordhus IH, Bjorvatn B. The relationship between school day sleep duration and body mass index in Norwegian children (aged 10-12). *Int J Pediatr Obes*. 2010;5(3):214-20.
64. Moraleda-Cibrian M, O'Brien LM. Sleep duration and body mass index in children and adolescents with and without obstructive sleep apnea. *Sleep Breath*. 2014;18(3):555-61.
65. Ruan H, Xun P, Cai W, He K, Tang Q. Habitual Sleep Duration and Risk of Childhood Obesity: Systematic Review and Dose-response Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *Sci*. 2015;5:16160.
66. Leproult R, Van Cauter E. Role of sleep and sleep loss in hormonal release and metabolism. *Endocrine Development*. 2010;17:11-21.
67. Hart CN, Hawley NL, Wing RR. Development of a Behavioral Sleep Intervention as a Novel Approach for Pediatric Obesity in School-aged Children. *Sleep medicine clinics*. 2016;11(4):515-23.
68. Pulido-Arjona L, Correa-Bautista JE, Agostinis-Sobrinho C, Mota J, Santos R, Correa-Rodriguez M, et al. Role of sleep duration and sleep-related problems in the metabolic syndrome among children and adolescents. *Italian Journal of Pediatrics*. 2018;44(1):9.
69. Yoong SL, Chai LK, Williams CM, Wiggers J, Finch M, Wolfenden L. Systematic review and meta-analysis of interventions targeting sleep and their impact on child body mass index, diet, and physical activity. *Obesity (Silver Spring)*. 2016;24(5):1140-7.
70. Barriuso L, Miqueleiz E, Albaladejo R, Villanueva R, Santos JM, Regidor E. Socioeconomic position and childhood-adolescent weight status in rich countries: a systematic review, 1990-2013. *BMC pediatrics*. 2015;15:129.
71. Frye C, Heinrich J. Trends and predictors of overweight and obesity in East German children. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27(8):963-9.
72. Kokkvoll A, Grimsgaard S, Steinsbekk S, Flaegstad T, Njolstad I. Health in overweight children: 2-year follow-up of Finnmark Activity School--a randomised trial. *Arch Dis Child*. 2015;100(5):441-8.
73. Epland J, Seksjon for inntekt og lønn, Statistisk sentralbyrå. Personlig meddelelse pr. mail: Grenseverdier for kvintiler. Samlet husholdningsinntekt. Kroner. 2012. In: Kjetså I, editor.: Jon Epland; 2018.
74. Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. *Statistics in medicine*. 1998;17(4):407-29.
75. McCarthy HD, Jarrett KV, Crawley HF. The development of waist circumference percentiles in British children aged 5.0-16.9 y. *Eur J Clin Nutr*. 2001;55(10):902-7.
76. SSB Ss. Registrerte inntekter for hushald, etter hushaldstype, private hushald, statistikkvariabel og år ssb.no: Statistisk sentralbyrå; 2018 [01.06.18]. Available from: <https://www.ssb.no/statbank/table/07780/tableViewLayout1/?rxid=b88c577a-efdb-42b0-b4bb-0d8c9c62837e>.
77. Ellis DA, Berio H, Carcone AI, Naar-King S. Adolescent and parent motivation for change affects psychotherapy outcomes among youth with poorly controlled diabetes. *Journal of pediatric psychology*. 2012;37(1):75-84.

78. Moroshko I, Brennan L, O'Brien P. Predictors of dropout in weight loss interventions: a systematic review of the literature. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2011;12(11):912-34.
79. Song JW, Chung KC. Observational studies: cohort and case-control studies. *Plastic and reconstructive surgery*. 2010;126(6):2234-42.
80. Heyerdahl N, Aamodt G, Nordhagen R, Hovengen R. [Overweight children--how important is the urban/rural factor?]. *Tidsskrift for den Norske laegeforening : tidsskrift for praktisk medicin, ny raecke*. 2012;132(9):1080-3.

## 7 Tabell

**Tabell 4: Grenseverdier for kvintiler. Samlet husholdningsinntekt. Kroner. 2012**

	2012
P20	294 000
P40	468 000
P60	698 000
P80	1 011 000

Kilde: Inntektsstatistikk for husholdninger, 2012. SSB. (73)



## 8 Sammendrag av kunnskapsevalueringer

Reference:			GRADE	
Danielsen YS, Juliusson PB, Nordhus IH, Kleiven M, Meltzer HM, Olsson SJ, et al. The relationship between life-style and cardio-metabolic risk indicators in children: the importance of screen time. Acta Paediatr. 2011			Level of documentation	III
			Recommendation	C
Objective and aim	Material and method	Results	Discussion/comments	
To examine the relationship between sleep duration and body mass index (BMI) in Norwegian children (aged 10–12).	<p><b>Design of study:</b> cross-sectional study</p> <p>All children aged 10 to 12, from all primary schools in Bergen (N =9 430) and their parents, were invited to complete a questionnaire containing questions about usual bedtimes, wake-up times, self and parent evaluations of pubertal maturation, parental education and economic status, and parent-reported height and weight of the child.</p>	<p>Both child-reported and parent-reported sleep duration showed that children who had the shortest sleep had a higher BMI (<math>p_{\text{child}} &lt; 0.003</math> and <math>p_{\text{parent}} = 0.01</math>) than children with intermediate sleep durations</p> <p>When using child-reported sleep duration, the distribution of normal weight, overweight and obesity was significantly different for the shortest duration-category (Sleep duration 1) compared with categories 2-5 (<math>p_2 &lt; 0.034</math>, <math>p_3 &lt; 0.002</math>, <math>p_4 &lt; 0.001</math>, <math>p_5 &lt; 0.001</math>). Using parent-reported sleep duration the distribution was significantly different for sleep category 1 compared with categories 3 (<math>p &lt; 0.019</math>) and 4 (<math>p &lt; 0.035</math>).</p> <p>In the adjusted logistic regression analysis, pubertal maturation (OR=1,74, <math>p &lt; 0.003</math>), socioeconomic status (OR=0.67, <math>p &lt; 0.04</math>) and short sleep duration (child-reported) (OR=3.26, <math>p &lt; 0.001</math>) showed a significant association with obesity. For parent-reported sleep duration, pubertal maturation (OR=1.18, <math>p &lt; 0.001</math>) and the two shortest sleep durations, category 1 (OR=2.81, <math>p &lt; 0.044</math>), category 2 (OR=2.1, <math>p &lt; 0.029</math>), were significantly related to obesity. The other sleep duration groups were not significantly associated with obesity.</p>	<p><b>Strengths</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Large study population</li> <li>- Relatively high response rate</li> <li>- Controlled for possible confounders (socioeconomic status, and pubertal status)</li> </ul> <p><b>Limitations:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Several possible confounders were not explored</li> <li>- Parent reported height and weight</li> <li>- Parent-reported sleep duration</li> <li>- Time in bed representing sleep duration</li> <li>- Variation in sample size between the different sleep duration categories and BMI categories.</li> </ul> <p>The study is a cross-sectional study, based on the Bergen Child Study. This may have limited the construction of study questions (f.eks. questions to determine sleep duration). To investigate causality further study should be experimental and introduce control group.</p>	
<b>Conclusion</b>	<p>Sixty per cent (N=5 185) of parents and children participated. BMI was available for 4 158 children. Child-reported sleep duration and parent-reported sleep duration was available for 4 978 and 5 086 children, respectively.</p> <p>BMI was calculated based on parent-reported height and weight of the children. Sleep duration was calculated as the time difference between the children's bedtime and wake-up time. Sleep was categorised based on z-scores (Sleep duration 1-6). BMI was examined both as a continuous and as a categorical variable based on z-scores</p> <p>One-way ANOVA was conducted to explore the relationship between sleep duration and BMI. Post-hoc tests with Bonferroni corrections were conducted to investigate which of the groups differed from the others. Chi-square tests were conducted to explore the relationship between sleep duration and BMI-categories. Logistic regression analysis was conducted in order to control for the influence of socio-economic status and level of pubertal maturation.</p>			
High BMI was associated with short and long self and parent-reported duration of sleep.				
The percentage of obesity/overweight was higher in the shortest sleep duration group than for intermediate sleep durations. Short sleep duration was significantly associated with obesity but not with overweight.				
<b>Country</b>				
Norway				
<b>Year of data collection</b>				
2006				

<b>Reference:</b>			<b>GRADE</b>	
Wiegand S, Keller KM, Lob-Corzilius T, Pott W, Reinehr T, Robl M, et al. Predicting weight loss and maintenance in overweight/obese pediatric patients. Hormone research in paediatrics. 2014			Level of documentation	III
			Recommendation	C
<b>Objective and aim</b>	<b>Material and method</b>	<b>Results</b>	<b>Discussion/comments</b>	
To provide frequencies of different BMI-SDS change patterns and to identify associations between pre-treatment sociodemographic characteristics and different longterm Weight patterns.	<b>Design of study:</b> Case-series study Data were drawn from the APV (Adiposity Patients Verlaufsbeobachtung) registry, a database for quality assurance for certified in- and outpatient paediatric obesity treatment centers in Germany, Austria and Switzerland. 157 specialized childhood obesity centers contributed standardized data of 29,181 patients presenting between 2000 and 2012. Inclusion criteria: body mass index (BMI) $\geq$ 90th percentile, and age 5–25 years.	Complete 2-year follow-up data were available in 3,135 (11%) patients (54.6% female). Patients with ‘rapid success’ reached the lowest mean values of all patient groups after 2 years (BMI SDS $1.79 \pm 0.62$ ). Patient with ‘delayed success’ and ‘weight cycling’, reached slightly higher mean BMI-SDS ( $1.92 \pm 0.57$ and $1.97 \pm 0.51$ , respectively). Patients without treatment success throughout the observation period had a higher BMI-SDS value after 2 years compared to baseline (initial BMI SDS vs 2-year BMI-SDS: $2.45 \pm 0.51$ vs $2.58 \pm 0.45$ ).	<p>Strengths:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 years follow-up</li> <li>- Large study population</li> </ul> <p>Limitations:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No control groups</li> <li>- Several possible confounders were not explored</li> </ul> <p>The data was collected from Central European overweight cohort. There was no control group included in the study, thus the study design being a case series. Out of a total of 29181 patients in the APV registry, 3135 patients met the inclusion criteria and was included in the study. The selected group of patients differed from the rest of the APV patients: they were more obese and were of younger age.</p>	
<b>Conclusion</b>	BMI standard deviation scores (BMI-SDS), based on German-population reference data, were analysed in a 2-year follow-up (study time points at 6, 12 and 24 months) and grouped according to BMI-SDS changes. Multiple logistic regression analyses were conducted to assess associations between sociodemographic factors (age, sex, initial BMI category, type of school, migration background, familial living situation and parental employment.) and weight patterns. Statistical difference between study population and the entire APV population were tested using the Kruskal-Wallis test for continuous variables and $\chi^2$ test for categorical data.	The results demonstrated 44–60% lower odds of having a successful long-term BMI pattern for adolescents in the group aged 12–15 years compared to children aged 5–11 years. The adolescents also had lower odds for successful weight reduction and maintenance compared to patients in the age group of 5–11 years [OR: 0.59 (95% CI: 0.51–0.69)]. Boys showed higher odds for treatment success [OR: 1.38 (95% CI: 1.2–1.59)]. Patients with extreme obesity showed lower odds for ‘initial treatment success with consecutive weight rebound’ [OR: 0.69 (95% CI: 0.48–0.99)] compared to overweight patients. Patients with a migration background had lower odds of ‘rapid success’ [OR: 0.72 (95% CI: 0.54–0.96)] and of ‘weight rebound’ [OR: 0.64 (95% CI: 0.43–0.93)] compared to nonmigrant patients.		
<b>Country</b>				
<b>Germany, Austria, Switzerland</b>	Success defined as reduction in BMI SDS of at least 0.2, corresponding to 5% weight loss. Long-term BMI-SDS changes were examined and patients were categorized into five groups: ‘rapid success, weight maintenance’, ‘delayed success, weight maintenance’, ‘cycling’ ‘initial success, rebound’ and ‘no success’. Patients in the BMI pattern categories: ‘rapid success’, ‘delayed success’ and ‘cycling’ were considered to be successful.			
<b>Year of data collection</b>				
2000-2012				

Reference: Danielsson P, Bohlin A, Bendito A, Svensson A, Klaesson S. Five-year outpatient programme that provided children with continuous behavioural obesity treatment enjoyed high success rate. Acta Paediatr. 2016			GRADE	
			Level of documentation	III
			Recommendation	C
Objective and aim	Material and method	Results	Discussion/comments	
Investigate long-term continuous behavioural childhood obesity treatment and factors of importance for treatment effect.	<b>Design of study:</b> case control study  220 obese children (46% girls) Aged 5-13 years. Recruited from the paediatric outpatient clinic at Södertälje Hospital. 95 % of included children were classified obese, 5% classified as overweight. A matched comparison group (369 obese children (45% girls) were identified in the National Health Care Register for Childhood Obesity.	Patients were divided into three age groups: 4–6 years, 7–10 years and 11– 13 years.  The change in BMI SDS was significantly greater ( $p = 0.01$ ) in the age group 4–6 years (1.05) followed by 7–10 years (0.85), and the smallest change in the 11–13 year group (0.45). The Södertälje group had a greater decline in BMI SDS compared to the comparison group ( $p < 0.001$ ). Overall for the Södertälje population 39% went from obese to overweight, 9% from obese to normal weight. The proportion in the comparison group (respectively 21% and 4%) $p = 0.002$ .  56% of Södertälje cohort reached a clinical relevant effect of $\geq 0.5$ BMI SDS, whereas the corresponding number in the comparison group was 43% ( $p < 0.001$ ).  Age at start of treatment Södertälje cohort was the only studied factor that could affect the treatment efficacy.	Strengths: - 5 years follow up - Control group - Number of included children - Theoretically based objective framework and follow-up assessments.  Limitations: - Children lost in follow up. - Lost to follow-up were replaced using the last observation carried forward method. - Population might be affected by selection bias.  This is a case control study with long observation and many children. The measurements are well chosen. Moderate recommendation, further research may have important impact.	
<b>Conclusion</b>	Enrolled participants were offered continuous behavioural treatment consisting of lifestyle changing support in the clinic until they turned 18 years old. The goal of the treatment was to achieve lasting lifestyle changes. Parents were encouraged to participate in a parental group education program.			
The ability to reach a significant weight loss in a paediatric outpatient clinic is promising through a long-term behavioural obesity treatment.	This is a retrospective case control study to evaluate the treatment effects to the population. The study was approved by the Stockholm Regional Ethical Review Board			
<b>Country</b>	Statistical analysis was performed using the ANCOVA with regard to the change in BMI SDS at follow-up. Logistic regression was used to perform an exploratory investigation of possible predictors for subjects lost to follow-up.	In the youngest age group 4-6 years, 45% were lost to follow-up in the Södertälje cohort after 5 years compared to 55% in the comparison group. Conforming values for age groups 7-10 and 11–13 years were 40% (67%) and 60% (82%) The main reason for loss to follow-up was patient's/parents' decision to stop treatment.. Age was significantly related to the risk of drop out ( $p = 0.002$ ).		
<b>Sweden</b>	Comparisons between the Södertälje cohort and comparison group were performed by calculating Fisher's exact test.			
<b>Year of data collection</b>	Analyses performed using Statistica 10.0. $P < 5\%$ and 95% confident limits			
2002-2007				

Reference:		GRADE	
Kokkvoll A, Grimsgaard S, Odegaard R, Flaegstad T, Njolstad I. Single versus multiple-family intervention in childhood overweight--Finnmark Activity School: a randomised trial. Arch Dis Child. 2014		Level of documentation	Ib
		Recommendation	B
Objective and aim	Material and method	Results	Discussion/comments
Objective To compare a comprehensive lifestyle intervention for overweight children performed in groups of families with a conventional single-family treatment.	<b>Design of study:</b> Randomized control trial 97 obese and overweight children aged 6-12 years were included in an RCT conducted at the Paediatric Department at Hammerfest Hospital. Recruitment through media coverage from 6 municipalities. They were randomised to multiple family intervention (MUFI) or a more conventional single family intervention (SIFI) in a parallel design.	This paper presents 24 months' anthropometrical and psychological outcomes of two treatment programmes.  No between-group differences in baseline variables were detected.  At 2 years' follow-up, BMI had increased by 1.29 kg/m <sup>2</sup> in the MUFI group and by 2.02 kg/m <sup>2</sup> in the SIFI group, p=0.075. Mean decrease in BMI SD score was 0.20 units in the MUFI group and 0.08 units in the SIFI group (p=0.046). Waist circumference increased by 0.21 cm in the MUFI group and 2.60 cm in the SIFI group ( p=0.038)  Pooled data from both treatment groups showed a significant decrease in BMI SD score of 0.14 units.  There was no between-group difference in mental health as measured by SDQ from baseline to 24months. However, pooled data from both intervention groups showed a significant decrease/improvement in parent-reported (n=89) and self-reported (n=66) total difficulty score.	Strengths: - Prospective randomised design - Power through calculated sample size - Reporting according to CONSORT guidelines - Intention-to-treat analysis  Limitations: - Small municipalities - 2 years follow up - Same providers in both MUFI and SIFI group - No true control group - Several results not linked to research aim  This is a randomized control trial where participants were randomly allocated to intervention (MUFI) or control (SIFI). However the SIFI group also represented an intervention thus lower the research quality. Pooling data in the results suddenly looks like a case-series design.
<b>Conclusion</b>	MUFI 3-day inpatient program with other families and multidisciplinary team ,individual and group-based follow-up visits in their hometown, weekly group- based physical activity and a 4-day family camp. SIFI comprised clinical examination and individual counselling by paediatric nurse, paediatric consultant, nutritionist at the hospital and follow-up by a local public health nurse. Both programs aimed to reduce sedentary activity, increase physical activity and increase the intake of healthy food  Primary outcome parameters: body mass index BMI kg/m <sup>2</sup> and BMI SD score. Secondary outcome parameters: anthropometrical, physical activity, metabolic and psychological measures.  Differences between intervention groups at baseline were assessed by two-sample t test and Pearson's $\chi^2$ tests. All data were analysed by the intention-to-treat principle. Linear mixed models were used to compare time trends in BMI kg/m <sup>2</sup> (and secondary anthropometrical outcomes) between the two groups over four time points. All analyses were performed using Stata V.12.1. Two-sided p<0.05 was considered statistically significant.		
Two-year outcome showed no between-group difference in BMI. A small between-group effect in BMI SD score and waist circumference favouring multiple-family intervention was detected. Pooled data showed an overall improvement in psychological outcome measures and BMI SD score.			
<b>Country</b>			
Norway			
<b>Year of data collection</b>			
2009-2013			

Reference: Reinehr T, Lass N, Toschke C, Rothermel J, Lanzinger S, Holl RW. Which Amount of BMI-SDS Reduction Is Necessary to Improve Cardiovascular Risk Factors in Overweight Children? J Clin Endocrinol Metab. 2016			GRADE
			Level of documentation III
			Recommendation B
Objective and aim	Material and method	Results	Discussion/comments
To determine the body mass index (BMI)-SD score (SDS) reduction to improve CRFs in overweight children.	<b>Design of study:</b> Case series study All overweight (BMI 90-97 percentile) and obese (BMI>97 percentile) children aged 5–17 years completing the Obeldicks intervention program at different treatment centers in north-west Germany. Children with endocrine disorders or syndromal obesity were excluded from the study. In short the Obeldicks intervention is a 1 year intervention based on physical activity, nutrition education, and behavior therapy including the individual psychological care of the child and his or her family. BMI, height, pubertal stage BMI-SDS was measured. Cardiovascular risk factors (CRFs): blood pressure (BP), LDL, HDL, triglycerids, HOMA (homeostasis assessments model) and glucose were measured. Spearman's rank correlation coefficient was used to calculate correlations between baseline CRFs, age, gender, pubertal stage, BMI-SDS, changes of BMI-SDS, changes of pubertal stage, and changes in CRFs during the intervention. A multivariable regression analysis was used to investigate the association between BMI-SDS decrease categories and changes in CRFs	1388 children were included. 17% drop out and Children with endocrine disorders or syndromal obesity were excluded from the study. Here follow but a few interesting findings: In the entire study population, all changes of CRFs were significantly related to changes of BMI-SDS. A reduction of BMI-SDS of less than 0.125 was also associated with a decrease of BP and LDL-cholesterol. The improvement of CRFs was at least 3-fold better in all BMI-SDS reduction categories in children with hypertension, dyslipidemia, or increased HOMA values greater than the 95th percentile at baseline compared with children with normal CRFs at baseline Changes of systolic BP correlated significantly to baseline BMI-SDS ( $r = -0.07$ ), baseline diastolic BP ( $r = -0.58$ ), baseline pubertal stage ( $r = -0.05$ ), changes of BMI-SDS ( $r = 0.24$ ), and changes of pubertal stage ( $r = 0.05$ ) , baseline diastolic BP, baseline pubertal stage, changes of BMI-SDS, and changes of pubertal stage. Changes of fasting glucose were associated significantly with baseline glucose, and changes of BMI-SDS but not with age, gender, baseline BMI-SDS, pubertal stage, or its changes.	Strengths: - Long observation time - Many participants - Low drop out - Theoretically based framework and objectively measured CRFs tests  Limitations: - Lack of control group (though ethically challenging). This is important because of the statistical phenomenon of regression to the mean especially for the children with pathological baseline CRFs. - Referral or population bias. Does the population represent all obese children and families in Germany?  Univariate associations were only weak to moderate ( $r = 0.10 - 0.28$ ), suggesting other important confounders (sleep? Psychological status?) This is a case series study with a important limitation of lacking control group.
Conclusion			
BMI-SDS reduction of 0.25 or greater significantly improved hypertension, hypertriglyceridemia, and low HDL-cholesterol, whereas a BMI-SDS greater than 0.5 doubled the effect.			
Country			
Germany			
Year of data collection			
2000-2015			

## 9 Vedlegg

Under følger REK-godkjenning for oppgaven.

---

<b>Region:</b> REK nord	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b> 12.06.2017	<b>Vår referanse:</b> 2017/1080/REK nord
			<b>Deres dato:</b> 09.05.2017	<b>Deres referanse:</b>

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Peder A Halvorsen  
Institutt for samfunnsmedisin

## 2017/1080 Behandling av overvekt hos barn

**Forskningsansvarlig institusjon:** UiT - Norges arktiske universitet  
**Prosjektleder:** Peder A Halvorsen

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK nord) i møtet 01.06.2017. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven (hfl.) § 10.

### Prosjektleders prosjekttale

*Ved behandling av barn med alvorlig grad av overvekt er livsstiltak førstevalg. Noen barn oppnår bedre resultater enn andre. I dette prosjektet ønsker vi å studere faktorer som kan være forbundet med bedre effekt av behandling. Vi benytter data fra en tidligere studie - "Aktivitetsskolen i Finnmark". Dette var en randomisert kontrollert studie, der 97 familier med overvektige barn ble tilfeldig fordelt til to grupper med ulike behandlingsopplegg. 99 barn i alderen 6 -12 år fra disse familiene ble fulgt opp i 2 år. Ved studiestart ble det samlet inn omfattende opplysninger om barna og deres familier vha. spørreskjema og kliniske undersøkelser. Forskjeller mellom de to behandlingsgruppene er tidligere analysert og publisert. I dette prosjektet slår vi sammen de to gruppene til en kohort og undersøker om utvalgte kjennetegn ved barnet og familien er forbundet med effekt av behandlingen. Vi er spesielt interessert i søvnvaner, fysisk aktivitet og familiens sosioøkonomiske status.*

### Vurdering

Prosjektet er en masteroppgave i medisin.

### Data

Data hentes fra en tidligere studie - "Aktivitetsskolen i Finnmark". (REK-godkjenning – 2011/1498)

### Informasjon-/samtykkeskriv

Iht. informasjon-/samtykkeskriv – voksen «Aktivitetsskolen i Finnmark» skal all direkte og indirekte personopplysningsdata ved prosjektets slutt i 2012, slettes. Det er lagt til grunn at data som skal benyttes i prosjektet er aidentifiserte data.

Samtykket som er avgitt anses dekkende for studien og REK vurderer at det er etisk forsvarlig å gjennomføre prosjektet.

### Vedtak

Med hjemmel i helseforskningsloven §§ 2 og 10 godkjennes prosjektet.

**Sluttmelding og søknad om prosjektendring**

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK nord på eget skjema senest 30.06.2019, jf. hfl. § 12. Prosjektleder skal sende søknad om prosjektendring til REK nord dersom det skal gjøres vesentlige endringer i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden, jf. hfl. § 11.

**Klageadgang**

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes til REK nord. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK nord, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag for endelig vurdering.

Med vennlig hilsen

May Britt Rossvoll  
Sekretariatsleder

**Kopi til:**jan.abel.olsen@uit.no