



# Bacheloroppgave

## Skolebasert kostintervensjon – En litteraturstudie

av

102204 & 101479

VF201 – Bacheloroppgave

Bachelor i Ernæring

11 041 ord

April, 2016

Institutt for helsefag - Høyskolen Kristiania

“Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdanningen ved institutt for helsefag – Høyskolen Kristiania. Høyskolen Kristiania er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.”

## Forord

Denne oppgaven skrives i forbindelse med fullføring av bachelorgrad i ernæring ved Høyskolen Kristiania.

Forekomst av overvekt blant barn og ungdom er økende på verdensbasis. Vi ønsket å se om en skolebasert kostintervensjon kunne virke forebyggende hos barn under 18 år.

Litteratursøket har vært en lærerik prosess, men til tider også utfordrende. Vi har opparbeidet oss en god forståelse for hvordan man søker etter relevant litteratur, samt analysere og tolke vitenskapelige artikler. I tillegg har vi tilegnet oss god, relevant kunnskap innenfor det aktuelle forskningsområdet.

Vi vil takke vår veileder, Ane Cecilie Westerberg for god veiledning gjennom hele skriveprosessen.

Vibeke Fjelberg, Hanne Heen  
Underskrift

Oslo, 28.04.16  
Sted, dato

## Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>5</b>
<b>BEGREPSAVKLARING</b> .....	<b>6</b>
<b>1.0 INNLEDNING</b> .....	<b>7</b>
1.1 BAKGRUNN .....	7
1.1.1 Forekomst av overvekt .....	7
1.1.2 Definisjon av overvekt .....	7
1.1.3 Skolens rolle .....	7
1.1.4 Årsaker og risikofaktorer .....	8
1.1.5 Kostrelaterede sykdommer .....	9
1.1.6 Kostintervensjon .....	9
1.2 PROBLEMSTILLING .....	10
<b>2.0 OPPGAVENS DISPOSISJON</b> .....	<b>10</b>
<b>3.0 METODE</b> .....	<b>10</b>
3.1 ETIKK .....	10
3.2 BEGRUNNELSE FOR VALG AV METODE .....	10
3.3 ARBEIDSMÅTE .....	10
3.3.1 Litteratursøk .....	11
3.3.2 Inklusjonskriterier .....	11
3.3.3 Eksklusjonskriterier .....	11
<b>4.0 RESULTATER</b> .....	<b>12</b>
4.1 A SIMPLE DIETARY INTERVENTION IN THE SCHOOL SETTING DECREASED INCIDENCE OF OVERWEIGHT IN CHILDREN .....	12
4.2 AN INTERVENTION STUDY OF CHANGING EATING BEHAVIORS AND REDUCING WEIGHT IN THAI CHILDREN AGED 10-12 .....	13
4.3 CHANGES IN DIETARY PATTERN IN 15 YEAR OLD ADOLESCENTS FOLLOWING A 4 MONTH DIETARY INTERVENTION WITH SCHOOL BREAKFAST – A PILOT STUDY .....	14
4.4 DECAYING BEHAVIORAL EFFECTS IN A RANDOMIZED, MULTI-YEAR FRUIT AND VEGETABLE INTAKE INTERVENTION .....	15
4.5 FREE SCHOOL FRUIT: CAN AN EXTRA PIECE OF FRUIT EVERY SCHOOL DAY CONTRIBUTE TO THE PREVENTION OF FUTURE WEIGHT GAIN? A CLUSTER RANDOMIZED TRIAL .....	16
4.6 INDIVIDUALIZED TAILOR-MADE DIETETIC INTERVENTION PROGRAM AT SCHOOLS ENHANCED EATING BEHAVIORS AND DIETARY HABITS IN OBESE HISPANIC CHILDREN OF LOW SOCIOECONOMIC STATUS .....	17
4.7 KALEDO, A BOARD GAME FOR NUTRITION EDUCATION OF CHILDREN AND ADOLESCENTS AT SCHOOL: CLUSTER RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL OF HEALTHY LIFESTYLE PROMOTION .....	18
4.8 PREVENTING CHILDHOOD OBESITY BY REDUCING CONSUMPTION OF CARBONATED DRINKS: CLUSTER RANDOMISED CONTROLLED TRIAL .....	21
4.9 PROMOTION OF HEALTHY NUTRITION AMONG STUDENTS PARTICIPATIONG IN A SCHOOL FOOD AID PROGRAM: A RANDOMIZED TRIAL .....	22
<b>5.0 DISKUSJON</b> .....	<b>22</b>
5.1 VIKTIGE FUNN .....	22
5.2 STYRKER OG SVAKHETER VED STUDIENE .....	25
5.2.1 Studiedesign .....	25
5.2.2 Konfunderende faktorer .....	26
5.2.3 Bias .....	27
5.2.4 Assosiasjoner og årsaker .....	28

5.2.5 Studienes varighet.....	28
5.2.6 Vurdering av kosthold .....	29
5.2.7 Representativitet.....	29
5.2.8 Interessekonflikter.....	29
5.3 BETYDNING AV FUNN .....	30
5.3.1 Individnivå.....	30
5.3.2 Samfunnsnivå.....	30
5.4 VIDERE FORSKNING.....	30
5.5 METODISKE SVAKHETER VED VÅR STUDIE .....	30
<b>6.0 KONKLUSJON.....</b>	<b>30</b>
<b>REFERANSER .....</b>	<b>31</b>

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Overvekt og fedme har en økende prevalens på verdensbasis og Verdens helseorganisasjon anslår barnefedme som en av de mest alvorlige folkehelseutfordringer i det 21. århundre. Overvektige barn har høy sannsynlighet for å bli overvektige som voksne. De har økt risiko for å utvikle livsstilssykdommer som diabetes mellitus type 2, hjerte- og karsykdommer i yngre alder, som igjen er assosiert med risiko for tidlig død og uførhet. Overvekt og fedme er knyttet til for høyt energiinntak i forhold til energiforbruk. Et sunt kosthold kan være med på å forebygge overvekt blant barn og det har blitt gjennomført flere studier på om en kostintervensjon på skolen kan være forebyggende for den økte prevalensen.

**Problemstilling:** *Kan en skolebasert kostintervensjon bidra til å redusere BMI, og forebygge overvekt hos barn under 18 år ?*

**Metode:** En litteraturstudie hvor vitenskapelige artikler hentet ved søk i databasene PubMed via Helsebiblioteket, Google Scholar og Medline ga et utvalg av relevante intervensjonsstudier.

**Resultater:** Funnene i de gjennomgåtte studiene viser til en positiv assosiasjon mellom en kostintervensjon på skolen og effekt på vektnedgang blant skolebarn, samt forebygge overvekt. Studiene viser at både enkle- og komplekse intervensjoner kan føre til vektnedgang.

**Konklusjon:** Resultatene i studiene gir holdepunkter for at en kostintervensjon i skolen kan gi en effekt på reduksjon i BMI hos barn under 18 år, samt virke forebyggende på overvekt.

**Antall ord: 11 041**

## Begrepsavklaring

Forkortelse	Navn	Ordforklaring/ord på norsk
<b>BMI</b>	Body Mass Index	Kropps masseindeks (vekt(kg)/høyde(m <sup>2</sup> ))
<b>BMI z-score</b>		Individets BMI i forhold til gjennomsnittet
<b>SD</b>	Standardavvik	
<b>P-verdi</b>	Probability	Et verktøy som skiller tilfeldige forskjeller fra virkelige forskjeller
	Baseline	Studiestart
<b>KEF</b>	Klinisk ernæringsfysiolog	
<b>RCT</b>	Randomised controlled trial	Randomisert kontrollert studie
<b>Kcal</b>	Kilokalori	
<b>WHO</b>	World Health Organization	Verdens Helseorganisasjon
<b>95 % KI</b>	95% konfidensintervall	Beregning av usikkerhet

## 1.0 Innledning

### 1.1 Bakgrunn

#### 1.1.1 Forekomst av overvekt

Verdens Helseorganisasjon (WHO) anslår at globalt sett har antall overvektige spedbarn og barn i alderen null til fem år økt fra 32 millioner i 1990 til 42 millioner i 2013(1). Økningen har vært størst i utviklingsland, med 30% mer overvekt sammenlignet med industrialiserte land(2). Antall overvektige barn anslås å øke til 70 millioner i 2025 om det ikke skjer en endring. Det er estimert at rundt 34 % av barn og ungdom i USA er overvektige og 16% ligger i kategorien fedme (3). 25% av barn og unge i Sør-Europa er rapportert som overvektige og forekomst av fedme ligger mellom 10 og 15%. WHO anslår at forekomst av overvekt har tredoblet seg i dag sammenlignet med i 1980 i deler av Nord-Amerika, Midt-Østen, Australia og Kina. En norsk rapport utgitt av Helsedirektoratet i 2008 kartla at 14,7% av jenter på 9 år var overvektige og 4,7 % hadde fedme. 12,8% av norske gutter på 9 år var overvektige og 2,8% hadde fedme (4). For 15 åringer viste tallene hos jenter 11,6% overvekt og 1,3% fedme, guttene hadde overvektstall på 9,2% og 4,4% fedme. Blant norske åtteåringer i 2008 viste at 17% av jentene og 14% av guttene var overvektige eller i kategorien fedme.

#### 1.1.2 Definisjon av overvekt

WHO definerer overvekt og fedme som unormal eller overdreven fettakkumulering som øker risiko for dårlig helse (1). Overvekt og fedme kategoriseres ut ifra kroppsmasseindeks (BMI)(3). Før puberteten er skjelett- og muskelmassen til barn mindre enn hos voksne. Jenter er tidligere utviklet enn gutter, derfor anbefales det en alders- og kjønnsjustering for barn fra 2 til 18 år. Denne justeringen fremgår av tabeller eller kurver, der man setter inn barnets BMI opp mot alder. Plasseringen av BMI på kurven vurderes i forhold til grenseverdien for overvekt (iso-BMI 25) og fedme (iso-BMI 30). BMI z-score brukes ofte internasjonalt for å beskrive individets BMI i forhold til gjennomsnittet.

#### 1.1.3 Skolens rolle

WHO oppfordrer foreldre til å velge sunne matvarer for spedbarn og småbarn og viser til viktigheten av dette ved etablering av matpreferanser tidlig i livet (1). Energitette matvarer med mettet fett, høyt sukkerinnhold og saltinnhold er bidragsyttere til overvekt og fedme i barndommen. Overvekt og fedme kan i stor grad forebygges. Politikere, nærmiljø, skole og lokalsamfunn kan bidra i å forme foreldrenes og barnets matvarevalg og matvaner ved å gjøre valg av sunne matvaner og fysisk aktivitet til enklere valg. WHO anbefaler barn i skolealder til å begrense energiinntak fra total fett og sukker. Øke forbruk sitt av grønnsaker, frukt, belgfrukter, hele korn og nøtter, samt fysisk aktivitet i minst 60 minutter om dagen. Skolekantiner kan bidra til å forebygge eller forhindre overvekt ved å redusere fett, sukker og salt og sikre sunn og næringsrike valg i kantinen, som er tilgjengelig og rimelig for alle elevene. Skolen skal være en viktig læringsarena hvor barn kan utfolde seg og innhente kunnskap i tillegg til å innlære gode levevaner (3). Et sunt måltidsmønster læres via å ha faste lunsjtider på skolen og medbrakt matpakke eller kantinetilbud. At barna spiser i et samlet miljø med lærer tilstede kan være viktig for gode spisevaner. Skolen kan bidra med forebygging av overvekt og fedme gjennom læring av teoretisk og praktisk kunnskap i skolefagene som kroppspøving, mat og helse, naturfag og miljø. I mat og helsefaget lærer barn å både lage mat og om ernæringsinnholdet i maten.

#### 1.1.4 Årsaker og risikofaktorer

Hovedsakelig er årsak til overvekt og fedme overernæring (3). Dette oppstår ved langvarig positiv energibalanse samtidig med et lavt energiforbruk. Forskning viser at et høyt inntak av matvarer med høyt innhold av mettede fettsyrer over lengre tid kan endre cellemembranenes sammensetning, dette fører til redusert insulinsensitivitet og kan øke fettdeponering. Studier viser i tillegg at sammensetningen av næringsstoffer i kostholdet har påvirkning på insulinproduksjonen i kroppen som kan påvirke fettforbrenningen.

Det er beskrevet flere risikofaktorer knyttet til utvikling av overvekt og fedme hos barn (3). De ulike risikofaktorene kan være individuelt forskjellige eller ha ulik effekt på denne utviklingen. Den enkelte risikofaktors betydning bør vurderes individuelt ved behandling og forebyggingsarbeid.

Arv har betydning for risiko for utvikling av overvekt og fedme (3). At barn overtar foreldrenes stabilitet på variablene høyde og vekt kalles tracking. Forskning viser at om både mor og far har fedme vil det være 80% sannsynlighet for at barnet selv utvikler fedme. Om mor og far er normalvektige er sjansene for å utvikle fedme under 10%. Studier viser til signifikant kausalitet mellom høy fødselsvekt og utvikling av metabolsk syndrom. Dermed vil høy vekt i barndommen kunne påvirkes av høy og lav fødselsvekt. Forskning på eneggede tvillinger viser at arvelighet kan forklare 50-90% av endring i kroppsmasse (5). Dette indikerer at de som er arvelig disponert er de som har høyest forekomst av overvekt og fedme. Likevel kan ikke hele den globale fedme epidemien knyttes til arv. Variasjon i fedme og overvekt blant barn og unge påvirkes og reflekteres også av foreldrenes etnisitet (3). Det er økt risiko for fedme blant for eksempel innfødte og spanske amerikanere enn hvite amerikanere. De med minoritetsbakgrunn har også høyere forekomst av diabetes mellitus type 2. I Norge er det vist at andelen overvektige blant ikke-norske personer er signifikant større enn blant etnisk norske.

Monogene defekter og syndromer med fedme er medisinske tilstander som er svært sjeldne, men er en risikofaktor for utvikling av overvekt og fedme (3). Disse tilstandene behandles av spesialisthelsetjenesten med oppfølging av helsepersonell. Prader-Willi syndrom, Bardet-Biedl syndrom, Alstrøm syndrom og Cohen syndrom er eksempler på sykdommer hvor kromosomene i organismen har en påvirkning. Downs syndrom kan også ha en påvirkning på utvikling av overvekt.

Brunt fettvev er utbredt hos nyfødte babyer og barn (3). I denne alderen dominerer fettlagring, men kroppsfett endrer seg gjennom barndommen. Andel fettmasse minker og andel muskelmasse øker fra ettårsalder til seksårsalder. Rundt tiårsalder dominerer fettlagring og i ungdomsårene øker andel muskelmasse igjen. Ved femårsalder er andel fettvev på det laveste og i denne alderen er det en dominerende økning i fettmasse. Forskning har sett på fenomenet fedmevendepunkt og om det er en sammenheng mellom tidlig fedmevendepunkt og overvekt i senere alder. I puberteten øker veksthastigheten hos både jenter og gutter, hvorav jenter kommer tidligere i puberteten enn gutter. Barn frem til puberteten vokser i høyden med jevn hastighet og veksten avtar etter endt pubertet.

Dersom medikamenter som glukokortikoider, antipsykotika, insulin, betablokkere og antidepressiva avviker fra korrekt bruk hos barn og voksne er økning av kroppsfett en bivirkning som kan oppstå (3). I rapporter er det vist at det er økt risiko for vektøkning og utvikling av fedme hos barn og ungdom som går på medikamenter som høydose inhalasjonskortikosterioder og risperidon.



Inaktivitet påvirker utvikling av overvekt og fedme hos barn (6). 30 minutter eller mer med moderat fysisk aktivitet hver dag har vist seg å redusere risiko for overvekt og fedme. Høyere aktivitet viser trolig ytterligere effekt. Økt aktivitet i barne- og ungdomsårene bidrar til økt fysisk aktivitet i voksen alder (3). I Norge er det en større andel gutter som deltar i idrettslag enn jenter, men tendensen er synkende deltagelse for begge kjønn siden 90-tallet. Det å gå til skolen, skolegård med tilbud som fotballbane og lekeområder, er med på å øke aktivitetsnivået. Tall fra undersøkelsen «Barns fysiske bomiljø, aktiviteter og daglige reiser» fra 2006 viser at i gjennomsnitt er det 44% som går til skolen og 16% som sykler i løpet av ett år. Dette er hovedsakelig eldre barn. Flere foreldre enn før kjører sine barn til skolen. Studier har vist en statistisk signifikant korrelasjon mellom TV-titting og fedme hos barn og ungdom ved at TV-titting er passiviserende.

### 1.1.5 Kostrelaterte sykdommer

Det viser seg at fedme hos barn og unge kan gi dårlig selvfølelse og negativt kroppsbilde (3). Utsettes barnet for mobbing på grunn av vekt er det økt risiko for å utvikle en dårlig selvfølelse. Denne selvfølelsen har sammenheng med misnøye med egen kropp. Studier har vist sammenheng mellom høy BMI og dårligere kroppsbilde. Dette spesielt hos jenter. Det er også vist at fedme i barndommen kan gi dårlig selvfølelse som voksen. Overvektige barn har økt risiko for å bli overvektige som voksen. Behandlingsstudier har vist en tendens til økt selvfølelse etter vektreduksjon, men det usikkert om det er statistisk signifikant om det er selve vekttapet som fører til økt selvfølelse. Fedme i barndommen er forbundet med en rekke alvorlige helsemessige komplikasjoner og en økt risiko for tidlig død og uførhet i voksen alder. Overvektige barn har større sannsynlighet for å utvikle overvekt og fedme i voksenlivet og dermed også å utvikle følgesykdommer. Vanligvis oppstår ikke følgesykdommer hos overvektige barn før i ungdomsårene og tidlig voksen alder. Studier har vist sammenheng mellom overvekt og somatiske og medisinske tilstander som søvnapnesyndrom, slitasje på ledd, funksjonelle problemer, metabolsk syndrom, hjerte- og karsykdommer, insulinresistens, diabetes mellitus type 2 og visse krefttyper som brystkreft og tykktarmskreft.

### 1.1.6 Kostintervensjon

En intervensjonsstudie involverer en gruppe som blir eksponert, og en kontrollgruppe, hvor begge grupper er randomisert av ulik grad (5,7). Utvalget er ikke individbasert men omfatter et større utvalg som for eksempel en klasse eller skole. Intervensjonsgruppen blir eksponert for en intervensjon som for eksempel ta tran hver dag, fem frukt og grønnsaker hver dag, eller får helseinformasjon i form av undervisning. De i kontrollgruppen får ingen intervensjon eller eventuelt placebo.

Det er en overbevisende årsakssammenheng at vekttap og innføring av et sunt kosthold (fett <30 energiprosent (E%), mettet fett <10 E% og et fiberinntak >15 g per 1000 kcal) samt redusert inntak av sukkerholdig drikker minsker risikoen for overvekt og fedme hos voksne (6). Bakgrunnen for risikoen kan være rask stigning i blodglukose og høy insulinreaksjon som bidrar til økt fettdeponering (3). Studier har vist at barn med høyt inntak av drikker tilsatt sukker har i tillegg høyere energiinntak sammenlignet med barn med lavt inntak av søte drikker. Årsak til dette kan være at barn ikke reduserer inntak av annen mat, men får økt energiinntak via drikker i tillegg til energi fra matvarer.

## 1.2 Problemstilling

Foreldre og lærere er rollemodeller for barn og kan ha avgjørende innflytelse på matvaner og valg av matvarer for barn. Barn tilbringer store deler av sin hverdag på skolen og de inntar flere måltider der i løpet av dagen. Dette er forskjellig fra land til land, hvor noen barn inntar både frokost, lunsj og mellommåltider på skolen. Skolen er en gunstig arena for barn å lære om matvarer og å innta sunne matvarer jevnlig gjennom dagen.

*Kan en skolebasert kostintervensjon bidra til å redusere BMI, og forebygge overvekt hos barn under 18 år ?*

## 2.0 Oppgavens disposisjon

Oppgaven er bygget opp med et sammendrag, en begrepsavklaring, et bakgrunnskapittel med relevant teori, et metodekapittel, resultatdel, diskusjon og tilslutt konklusjon. Sammendraget skal gi en oversikt over oppgavens tema, problemstilling og innhold. Begrepsavklaringen definerer begreper som blir benyttet i alle de ulike kapitlene. Bakgrunnskapittelet inneholder informasjon om overvekt blant barn og kostholdets påvirkning på dette. Metodekapittelet beskriver fremgangsmåten i litteratursøket og hvordan innhenting av kunnskap ble utført. Resultatdelen beskriver funn fra intervensjoner i ulike vitenskapelige artikler. I diskusjonsdelen sammenlignes funnene mot problemstillingen og litteratur. I første underkapittel tar vi for oss viktige funn i enkeltstudiene. Videre setter vi studiene opp mot hverandre og diskuterer likheter og forskjeller i ulike aspekter og faktorer. Konklusjonen svarer på oppgavens problemstilling.

## 3.0 Metode

### 3.1 Etikk

Denne oppgaven er en litteraturstudie og ingen nye intervensjoner skal gjennomføres på bakgrunn av denne studien. Det er derfor ingen etiske dilemmaer ved gjennomføring av denne bacheloroppgaven.

### 3.2 Begrunnelse for valg av metode

Utgangspunktet for valg av metode til denne oppgaven er problemstillingen (8). Målet med oppgaven er å gå nærmere inn på allerede eksisterende kunnskap og studier for å belyse problemstillingen. På bakgrunn av dette ble denne bacheloroppgaven skrevet og løst som en litteraturstudie. Litteraturen er derfor kilden til informasjon i resultatkapittelet.

### 3.3 Arbeidsmåte

Overvekt blant barn var et ønsket temaet helt fra starten av. Etter idemyldring og søk etter ulike intervensjonsstudier ble det utarbeidet en konkret problemstilling. Et systematisk kunnskapssøk ble utført for å identifisere og vurdere relevans av forskning til problemstillingen. Det ble utført litteratursøk før vitenskapelig artikler ble inkludert eller ekskludert på bakgrunn av inklusjons- og eksklusjonskriterier for oppgaven.

### 3.3.1 Litteratursøk

En litteraturstudie innebærer å få en systematisk kunnskapsoversikt over vitenskapelige publikasjoner som finnes i fagfeltet (9). En litteraturstudie skal identifisere, evaluere og rangere forskning innenfor en problemstilling og komme fram til en gyldig konklusjon. Utarbeiding av en oppsummerende oppgave med bruk av publisert forskning av temaet en har valgt. Styrker ved en litteraturstudie som forskningsmetode er mulighet til å fordype seg i allerede eksisterende studier og forskernes meninger rundt problemstillingen. En svakhet ved litteraturstudie som metode er at det er krevende å kartlegge all forskning ved det aktuelle område. Valg av relevant litteratur vil derfor være essensielt for utforming av litteraturstudie.

Hensikt med denne litteratursøkstudien var å gjennomgå resultatene fra 9 studier som belyste problemstillingen. Vitenskapelige artikler ble hentet ved søk i databasene PubMed via Helsebiblioteket, Google Scholar og Medline i tidsrommet januar til mars 2016. Det ble brukt en kombinasjon av enkle søkeord (se nedenfor) på engelsk eller flere kombinert ved bruk av AND/OR. Søkene ble skrevet på engelsk i de representative søkemotorene. Nøkkelord som har blitt benyttet er:

- School environment
- School-based
- Children
- Adolescents
- Obesity
- Obese
- Overweight
- Intervention
- Program
- Health promotion
- Nutrition
- Nutrition intake
- Eating habits

Bakgrunns litteratur er artikler funnet på overnevnte søkemotorer og utgivelser fra Helsedirektoratet.

### 3.3.2 Inklusjonskriterier

Inklusjonskriterier for denne oppgaven var at studiene skulle belyse skolebaserte kostintervensjoner blant personer under 18 år. Jenter og gutter ble inkludert i denne oppgaven. Endepunktet på de utvalgte studiene skulle være effekt på BMI. Eventuelle deltakere skulle være anonymisert, ha skriftlig godkjenning av foreldre til å delta i studien og i tillegg skulle forskerne ha forholdt seg til Helsinkideklarasjonen grunnet etiske vurderinger. Treffene ble vurdert som gode dersom det var originalstudier som undersøkte en skolebasert kostintervensjon.

### 3.3.3 Eksklusjonskriterier

Opgaven inkluderer ikke studier som belyser en intervensjon med stor grad av fysisk aktivitet som en påvirkning på vektnedgang. Intervensjoner gjort på barn som gjennomgår medikamentell behandling er ekskludert fra denne oppgaven. Studier som kombinerer skole- og hjemmebasert intervensjon har blitt ekskludert.

## 4.0 Resultater

### 4.1 A simple dietary intervention in the school setting decreased incidence of overweight in children

En tysk randomisert kontrollert studie (RCT) publisert av Muckelbauer et al. undersøkte effekten av en skolebasert intervensjon med hensikt å øke vanninntak som tiltak for å redusere forekomst av overvekt blant skolebarn (10). Den randomiserte kontrollerte studien varte i ett skoleår fra august 2006 til juni 2007, tilsammen 250 dager.

I intervensjonsskolene ble drikkefontener med avkjølt vann montert (10). Dette ga elevene tilgang til gratis vann, samt at alle elevene fikk utdelt gratis vannflaske. Inntak av drikke ble registrert i et selvrapportert spørreskjema i løpet av 24 timer, ett før intervensjonen og ett etter. For de minste barna ble det innført et spørreskjema som inkluderte bilder. En faglig del av intervensjonen foregikk i undervisningstimer over fire ganger av 45 minutter hvor elevene ble oppfordret til å drikke vann og lærte fordelene ved dette. Lærerne på intervensjonsskolene holdt undervisningen basert på utdelt materiale. Kontrollskolene hadde ingen intervensjon.

Av 81 mulige skoler i de to områdene ble 40 skoler tilfeldig utvalgt, (kontrollgruppe n=20, intervensjonsgruppe n=20) (10). Grunnet tekniske krav til skolene, ønske om å ikke delta, eller mangel på ressurser deltok kun 32 skoler i studien (intervensjonsgruppe n=17, kontrollgruppe n=15). Studiens populasjon bestod av 2,950 barn i andre- og tredjeklasse på barneskoler i områdene Dortmund og Essen i Tyskland, som har innbyggere med lav sosioøkonomisk status. 50,2 % av deltakerne var gutter og 49,8% var jenter.

Antropometriske målinger ble utført av helsepersonell på begynnelsen av studiestart og ved én oppfølgingsmåling etter ett år (10). Fedme og overvekt var definert på bakgrunn av International Obesity Taskforce. BMI ble kjønns- og alderskorrigert og gjort om til BMI standard avvik score (BMI-SDS).

**Tabell 1.** *Insidens- og remisjonsrate av fedme og overvekt gjennom året i intervensjonsgruppen og kontrollgruppen (10).*

	<b>Intervensjonsgruppe</b>	<b>Kontrollgruppe</b>	<b>p-verdi</b>
<b>Insidensrate % (n)</b>			
Overvekt	3.8 (48)	6.0 (58)	0.018
Fedme	7.1 (20)	5.2 (12)	0.390
<b>Remisjonsrate,% (n)</b>			
Overvekt	16.7 (47)	14.4 (33)	0.485
Fedme	21.6 (22)	15.5 (17)	0.251

Insidensraten på overvekt var signifikant lavere i intervensjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen etter intervensjonen ( $p=0.018$ ) (tabell 1). Fedme insidensraten ble ikke signifikant endret. Prosentandel av gruppen med overvekt og fedme som ble normalvektige gjennom studien var ikke statistisk signifikant forskjellig mellom intervensjon og kontrollbarn ( $p=0.485$ ,  $P=0.251$ ).

Gjennom hele studieforløpet målte de vannforbruk i fontenen, og fant et økt forbruk av vann etter intervensjonen (10). Korrelasjonskoeffisient  $r=0.99$  og statistisk signifikant  $p$ -verdi  $<0.001$ . Selvrapportert vanninntak økte med 1,2 glass per dag i intervensjonsgruppen ( $p$

<0.001) og nedgang på leskedrikker med 0,2 glass per dag ( $p = 0.019$ ). I kontrollgruppen ble verken vanninntak eller leskedrikkinntak signifikant endret gjennom intervensjonsperioden.

Studien konkluderer med at en enkel gjennomførbar kosthold-intervensjon med fokus på å fremme drikking av vann, effektivt reduserte insidensen av overvekt blant skolebarn (10).

#### 4.2 An intervention study of changing eating behaviors and reducing weight in Thai children aged 10-12

En intervensjonsstudie skrevet av Kanyamee et al. undersøkte effekter av en individualisert intervensjon (11). Intervensjonens hensikt var å fremme sunne matvaner hos barna for derigjennom å oppnå vektkontroll, generell bedre matadferd og god ernæringsstatus.

Studien fant sted i Nord-Thailand hvor 2 skoler ble tilfeldig utvalgt av 16 skoler i området (11). De to skolene ble delt inn i intervensjonsgruppe og kontrollgruppe. Fra hver av skolene ble det trukket ut overvektige elever fra femteklasse til å delta. I hver gruppe var det 68 elever og alle gjennomførte studien. Inklusjonskriteriene var at barna måtte være mellom 10-12 år, gikk i 5-klasse, BMI på over ett standardavvik fra normalen definert av WHO sin vekstreferanse 2007, og at de ønsket å være deltakere, med godkjennelse av foreldre.

Intervensjonen ble utført i en periode på 18 uker, hvorav 5 uker med undervisning fordelt på 4 moduler (11). Studien ble delt inn i Moduler A til D med forskjellig temaer. I Modul A ble det gitt informasjon gjennom dataspill, animasjonsfilm og tegneserier for å øke bevissthet om helseeffekter av å være overvektig, samt holdning til matadferd for vektkontroll. Modul B fokuserte på å påvirke normative holdninger rundt matadferd for vektkontroll. Barna skulle bli positivt påvirket av innflytelsesrike personer i nære relasjoner til barnet, som mor, far, besteforeldre, lærer eller venner. I Modul C ble barna bedt om å vurdere egen spiseadferd. Modul D involverte å sette mål for hvordan barna skal oppnå et ideelt spisemønster for å få vektkontroll. Intervensjonsgruppen fikk utdelt en aktivitetsbok hver hvor de evaluerte hva de hadde oppnådd etter hver modul. Om de ikke nådde kravene måtte de gjøre modulen om igjen før de kunne gå videre. Hver dag frem til uke 18 førte intervensjonsgruppen en matdagbok som ble evaluert hver uke av forsker etter barnets individuelle mål og plan. Barna mottok premie hver gang de oppnådde målet sitt.

På baseline ble vekt og høyde målt på alle barna i både intervensjon- og kontrollgruppene (11). Kontrollgruppen målte høyde og vekt i uke 6, og svarte på spørsmål om vektkontroll og matadferd. Ellers hadde kontrollgruppen kun normal undervisning i helse- og matfag.

**Tabell 2.** Sammenlikner intervensjons- og kontrollgruppe for intensjon for å fremme sunne matvaner, spiseadferd og BMI Z-score ved baseline, etter 6 uker og etter 18 uker (11).

Variabel	Intervensjonsgruppe (N=68)		Kontrollgruppe (N=68)	
	Gjennomsnitt	Standardavvik	Gjennomsnitt	Standardavvik
<b>Intensjons til å fremme sunne matvaner</b>				
Baseline	11.87	11.48	15.37	9.85
Uke 6	16.15	4.87	3.85	4.74

Uke 18	23.15	3.09	3.09	3.63
<b>Spiseadferd</b>				
Baseline	40.07	4.14	38.32	6.40
Uke 6	40.71	2.37	35.15	2.42
Uke 18	43.24	2.74	37.53	2.65
<b>BMI (Z-Score)</b>				
Baseline	2.39	0.42	2.53	0.56
Uke 6	2.19	0.48	2.55	0.55
Uke 18	2.00	0.50	2.55	0.55

Forskningen fant en signifikant forskjell i gjennomsnittsscore for intensjonen til å fremme sunne matvaner og BMI z-score ( $p < 0.001$ ) fra baseline til 6 uker, og baseline til 18 uker (tabell 2) (11). Det var en signifikant forskjell i gjennomsnittlig score for spiseadferd ( $p < 0.001$ ) fra baseline til 18 uker, men ikke mellom baseline og 6 uker. Mellom uke 6 og 18 var gjennomsnittsscore for intensjon til å fremme sunne matvarer, spiseadferd og BMI z-score statistisk signifikant ( $p < 0.001$ ). Resultatene viser ingen statistisk forskjell i gjennomsnittsscore mellom intervensjonsgruppe og kontrollgruppe ved baseline i hver av variablene ( $p > 0.05$ ), men i uke 6 og 18 fant de en signifikant forskjell ( $p < 0.001$ ).

#### 4.3 Changes in dietary pattern in 15 year old adolescents following a 4 month dietary intervention with school breakfast – a pilot study

En pilotstudie skrevet av Ask et al. hadde som formål å undersøke om innføring av skolemat blant 10. klassinger kunne fremme sunne matvaner og bedre skoleprestasjonene (12).

54 ungdommer fra én landlig skole i Sør-Norge ble inkludert i studien (12). De gikk alle i 10.klasse. Elevene ble delt i to klasser, en intervensjonsklasse og en kontrollklasse. I intervensjonsklassen var det 15 menn, og 11 kvinner, mens i kontrollklassen var et 14 av hvert kjønn. Fire uker i forkant av studien fikk alle elevene i 10. klasse en undervisningstime hvor de ble fortalt om viktigheten av sunn mat for lengdevekst, konsentrasjon i skoletimene og utvikling. Elevene fylte også ut to spørreskjemaer i løpet av den samme dagen. En uke etter intervensjonen var ferdig utfylte de det samme spørreskjema igjen.

I starten av januar 2005 ble den ene klassen tilfeldig utvalgt til å være intervensjonsklasse (12). Intervensjonen gikk ut på at elevene fikk servert frokost hver morgen på skolen. I tillegg fikk de tilbud om vitamin-, mineral- og omega 3 tilskudd. Frokosten besto av lettmelk, appelsin juice, fullkornsbrød, pålegg som fisk, kjøtt og ost, og en frukt. Kontrollklassen fikk ikke frokost. Foreldrene til alle barna i begge gruppene fikk informasjon om viktigheten av matpakke og skulle oppfordre elevene til å ha med det hver dag.

Før og etter studien ble høyde og vekt målt på alle elevene i 10. klasse for å regne BMI, og det ble tatt blodprøver for å måle hemoglobin (12).

Matvarefrekvensskjema som inneholdt 27 normale norske matvarer ble brukt (12). Ukentlig inntak av frokost, lunsj, middag, kveldsmat og snacks ble målt. 11 av matvarene ble brukt for å regne ut en individuell score på sunnhetsskala. Grovt brød, lettmelk, frukt og grønnsaker ga høy poengsum mens hvitt brød, søtsaker/brus og helmelk ga lav poengsum.

Det var ingen statistisk signifikant forskjell på klassene ved intervensjonsstart med tanke på BMI, høyde eller vekt (12). Etter intervensjonen økte høyde og BMI signifikant blant jenter og gutter i kontrollgruppen ( $p < 0.01$  for høyde,  $p < 0.05$  for BMI). I intervensjonsklassen økte vekten på guttene signifikant  $p < 0.05$ . BMI ble ikke signifikant endret for intervensjonsklassen. Heller ikke hemoglobin konsentrasjonen ble signifikant endret.

Index på sunnhetsskalaen økte signifikant blant mannlige elever  $p < 0.01$  (12). mens det var ingen signifikant forskjell i kontrollgruppen. Inntaket av kosttilskudd økte ikke, noe som kan bety at de ikke brukte muligheten til å forsyne seg av det.

Studien viser at frokost reduserte vektoppgang og forbedret matvaner (12). Men på grunn av for lite statistisk data, kan en ikke si noe om effekten på skoleprestasjon og sosial adferd.

#### **4.4 Decaying Behavioral Effects in a Randomized, Multi-year Fruit and Vegetable Intake Intervention**

En amerikansk longitudinell studie utført av Hoffman et al. i 2005 undersøkte effekten av økt inntak av frukt og grønnsaker i skolelunsjen ved 4 barneskoler i USA (13).

297 elever på 4 offentlige skoler fra samme distrikt deltok i studien (13).

Intervensjonsgruppen inkluderte 149 elever og kontrollgruppen 148 elever. Majoriteten av barna var afroamerikanere eller latinamerikanere. De fikk gratis lunsj på skolen eller redusert pris på skolelunsjen. Alle barna deltok i periodene 2004-2006 og 2005-2006.

Inklusjonskriterier var godkjenning til deltakelse fra foreldre. Rekruttering av deltakere skjedde ved blant annet i foreldremøter og presentasjoner i klasserom.

Intervensjonen ble utført i en periode på 2,5 år og var basert på sosial læringsteori utviklet av Bandura i 1977 (13). I klasserommet ble intervensjonen utført via instruksjonsvideo. I kantinen ble frukt og grønnsaker registrert, og barna fikk med seg aktivitetsbøker hjem med tiltak for å fremme frukt- og grøntinntaket. Disse intervensjonene ble gjennomført i flertallet av dagene over de 2,5 årene av intervensjonene bortsett fra instruksjonsvideo vist i klasserommet, som skjedde én gang i året.

Fire tiltak ble brukt til å evaluere intervensjonen: veie tallerkenavfall, spørreskjema om frukt og grønt, kunnskapsbasert spørreskjema og innsamling av BMI data fra alle deltakere ved 5 anledninger (13). BMI data ble samlet inn vinter 2006, våren 2006, våren 2007, våren 2008 og ved oppfølging våren 2009.

Forskerne valgte tilfeldig to av fire skolene til å delta i intervensjonsgruppen og to til kontrollgruppen (13). Studiedesign var longitudinell med årlig innsamling av målinger.

Intervensjonsgruppen konsumerte mer frukt og grønnsaker sammenlignet med kontrollgruppen første og andre året av intervensjonen (13). Inntaket av frukt var i første året 22 gram mer pr lunsj enn for kontrollgruppen (95% KI: 14 – 30g,  $p < 0.0001$ ). I andre året inntok intervensjonsgruppen 15 gram mer frukt enn kontrollgruppen i skolelunsjen (95% KI: 6 -23g,  $p < 0.0005$ ). I tredje året og oppfølgingsintervensjon inntok ikke intervensjonsgruppen mer frukt sammenlignet med kontrollgruppen,  $p > 0.05$ . Første året konsumerte intervensjonsgruppen 7 gram mer grønnsaker per lunsjmåltid (95%KI 3-10g,  $p < 0.005$ ) i forhold til kontrollgruppen. I andre året konsumerte intervensjonsgruppen 3 gram mer

grønnsaker sammenlignet med kontrollgruppen per skolelunsj (95%KI: -2.0-6.7g,  $p < 0.005$ ). Derimot var inntak av grønnsaker likt mellom de to gruppene ved oppfølging ( $p > 0.05$ ).

Kunnskapsscore på spørreskjemaet var høyere for intervensjonsgruppen enn kontrollgruppen i alle årene (13). BMI ble målt før intervensjon og i år 2, 3 og oppfølging. BMI z-score for deltakerne i intervensjonsgruppen var ikke annerledes enn for deltakerne i kontrollgruppen  $p > 0.05$  (intervensjons minus kontroll BMI z-scores, år 2: 0.07, 95% KI: -0.11 – 0.24; år 3: 0.08, 95% KI: - 0.15 – 0.31; oppfølging: 0.16, 95% KI: - 0.06 – 0.37)

Denne studien fant positiv effekt på inntak av frukt og grønnsaker ved skolebasert tilbud av frukt og grønnsaker under skolelunsjen (13).

#### 4.5 Free school fruit: can an extra piece of fruit every school day contribute to the prevention of future weight gain? A cluster randomized trial

En RCT studie utført av Bere et al. undersøkte om økt inntak av frukt og grønnsaker, servert gratis av og på skolen, hadde en innvirkning på fremtidig vektstatus hos barn i alder 10-12 år (14). Intervensjonen ble utført i Hedmark og Telemark i Norge fra 2001 til 2002.

Utvalgsstørrelse og antall grupper ble bestemt i henhold til en forventet økning i forbruk av frukt og grønnsaker på 45 % i intervensjonsgruppen (14). Studien siktet på å omfatte 40 skoler med 2 klasser per skole, totalt 1600 elever ved baseline og 1300 i oppfølgingsstudien. Deltakerne ble rekruttert via et tidligere prosjekt; Fruits and Vegetables Make the Marks (FVMM prosjektet). 38 randomisert utvalgte barneskoler fra Hedmark og Telemark deltok i FVMM prosjektet. Ni skoler fra Hedmark ble tilfeldig utvalgt som intervensjonsgruppe, de resterende 29 skolene ble utvalgt som kontrollgruppe i gratis skolefrukt-studien. Oppfølging i form av spørreskjema ble utført i perioden 2001 – 2009.

Intervensjonsgruppens gratis frukt- og grønnsaksabonnement startet i oktober 2001 og varte ut skoleåret til juni 2002 (14). Spørreskjema-undersøkelsene startet i september 2001 (baseline), mai 2002, mai 2003, mai 2005 og september 2009. Spørreskjemaene innhentet i 2001-2005 ble fullført av elevene i klasserommet med forsker tilstede. Spørreskjemaene fra 2009 ble sendt i posten hjem til elevene. Selvrappertert høyde og vekt ble innhentet i 2005 og 2009 skjemaene. BMI ble kalkulert basert på de rapporterte tallene. Alder- og kjønnsjustering ble brukt for å vurdere normalvekt/overvekt/fedme i skjemaet innhentet i 2005. BMI  $> 25$  ble brukt for å definere overvekt/fedme i 2009. Elevene rapporterte subjektiv selvpoppfattelse av egen vektstatus i spørreskjemaet og foreldrenes utdanningsnivå ble registrert. Frukt- og grøntinntaket ble basert på matvarefrekvensskjema hvor elevene rapporterte inntak av frukt- og grønnsaksportioner per uke.

**Tabell 3.** Gjennomsnittlig BMI og frukt og grønnsaksinntak ved baseline, oppfølging i 2005 og 2009 (14).

	Baseline 2001 (95% KI)	Oppfølging 2005 (95% KI)	Oppfølging 2009 (95% KI)
<b>BMI (gjennomsnitt)</b>			
<i>Intervensjonsgruppe</i>	Ingen data	20.5 (19.9, 21.1)	22.7 (22.0, 23.4)
<i>Kontrollgruppe</i>	Ingen data	20.7 (20.2, 21.3)	23.2 (22.6, 23.8)
<i>P-verdi</i>		0.56	0.31
<b>Overvekt (%)</b>			



<i>Intervensjonsgruppe</i>	Ingen data	9 (3, 14)	15 (8, 21)
<i>Kontrollgruppe</i>	Ingen data	11 (6, 16)	25 (19, 31)
<i>P-verdi</i>		0.54	0.04
<b>Frukt og grønnsaksinntak (porsjon/dag)</b>			
<i>Intervensjonsgruppe</i>	2.2 (1.7, 2.6)	2.7 (2.3, 3.1)	2.3 (1.9, 2.7)
<i>Kontrollgruppe</i>	2.6 (2.2, 3.0)	2.5 (2.1, 2.9)	2.1 (1.8, 2.3)
<i>P-verdi</i>	0.12	0.55	0.31

I 2005 var det ingen statistisk signifikant forskjell mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen i forhold til BMI (tabell 3). Tallene fra 2009 viste statistisk signifikant forskjell i forekomst av overvekt. Intervensjonsgruppen hadde 15% overvektige mot 25% overvektige i kontrollgruppen. Odds-ratio for overvekt var 0,52 (95% KI:0.28-0.97) for intervensjonsgruppen sammenlignet med kontrollgruppen. Ved justering for skole, kjønn, klassetrinn og foreldres utdanningsnivå var ikke tallene lenger statistisk signifikante. Det var ingen signifikant forskjell i inntak av frukt og grønnsaker.

Resultatene indikerte at gratis servering av frukt og grønnsaker på skolen kan bidra til å forebygge fremtidig vektøkning hos barn (14).

#### 4.6 Individualized tailor-made dietetic intervention program at schools enhanced eating behaviors and dietary habits in obese hispanic children of low socioeconomic status.

En mexicansk prospektiv intervensjonsstudie publisert av Elizondo-Montemayor et al. hadde til hensikt å undersøke om en skolebasert intervensjon på skolematen gir effekt å redusere BMI og fremme sunne matvaner hos 101 overvektige skolebarn over ett skoleår (15).

Alle barn mellom 5 og 12 år fra åtte offentlige skoler ble invitert til å delta i studien (15). Av totalt 4300 barn fra de åtte offentlige skolene, ble 1300 barn tilfeldig utvalgt for screening av overvekt og fedme ved bruk av BMI persentil med en error på <1,4% for utvalget. 451 barn var overvektige og ble derfor invitert til å delta i studien. Av 451 barna ønsket 125 å delta, men kun 101 fullførte intervensjonen. Inklusjonskriterier for studien var oppmøte i første- til sjetteklasser i byen Monterrey, Mexico, i alder 6 til 12 år, BMI på over 85 persentilen for alder og kjønn, Latin-Amerikanske foreldrene med lav sosioøkonomisk status, samt at begge foreldre har signert godkjennelse for deltakelse og barnet selv har ønske om å delta. Eksklusjonskriterier var medisinske risikofaktorer hos barna som var kjent av foreldrene. Antropometriske målinger ble utført av de samme tre kliniske ernæringsfysiologer (KEF). Barna ble veid på tanitavert, fikk målt høyde og livvidde, og BMI ble regnet ut.

Intervensjonen gikk ut på å endre energiinntak og inntak av ulike matvaregrupper ved å følge anbefalinger av nasjonale foreninger (15). De tre kliniske ernæringsfysiologene hadde individualisert egen kostintervensjon for hvert barn på hver skole, hvor de hadde møte med KEF i hver 3. uke, tilsammen 13 timer i foreldrenes nærvær. Hvert barn hadde en 45 minutters samtale hvor de 1) utførte antropometriske målinger, 2) gjennomførte 24 timers kostholdsintervju med et standardisert matvarefrekvensskjema som inkluderte mexicansk mat og bilder av mat for estimering av porsjonsmengder, 3) fikk individuell kostplan med

energirestriksjoner og balansert inntak av makronæringsstoffer, 4) fikk skreddersydd daglig meny og måltider for tre dager og 5) informasjon ble gitt til foreldre om helsefremmede tiltak som matvarer og porsjonsstørrelser. Foreldre var delaktige i å svare på 24 timers kostholdsintervju for å unngå hukommelsesbias.

I løpet av oppfølgingsperioden var gjennomsnittlig (standardavvik; SD) BMI persentil ved baseline 96,43 (3.32) (15). Ved studieslutt var persentilen 93.42 (8.12). Gjennomsnittsdifferansen i BMI persentil fra baseline til endepunkt var -3,0 (95% KI: -4.27, -1.75; p=0.00). Det var også en signifikant reduksjon i energiinntak med -755,7 kcal/dag (907.4, -604.1; 95% KI; p=0.00)

**Tabell 4.** Oversikt over gjennomsnittlig daglig inntak av ulike matvarer fra baseline til endepunkt (15).

	Baseline	Etter ett skoleår	95 % KI	P-verdi
Frukt	1.31±0.89	1.66±0.96	(0.087,0.606)	0.00
Grønnsaker	0.98±0.07	1.15±0.81	(-0.027,0.374)	0.09
Vann	2.98±2.02	4.91±2.37	(1.43,2.43)	0.00
Sukkerholdig brus	2.74±1.99	1.42±1.21	(-1.78,-0.96)	0.00

Inntaket av frukt økte signifikant med 0.35 porsjon daglig fra baseline til intervensjonens slutt (tabell 4). Grønnsaker økte med 0.17 porsjon, men inntaket er ikke signifikant. Vanninntaket økte drastisk med 1,93 porsjon daglig og det var en signifikant endring. Sukkerholdig brus sank signifikant med 1.32 porsjon.

Kostintervensjonen ga en positiv effekt på BMI, valg av matvarer og vanninntak (15). Ved å ha et skole- og hjemmemiljø med sunne spisevaner øker sannsynligheten for at barna opprettholder sunne vaner over tid.

#### 4.7 Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion

Viggiano et al. utførte en RCT-studie hvor de utviklet et brettspill kalt Kaledo med hensikt å fremme ernæringskunnskap og bedre ernæringsatferd blant barn og unge (16).

Kaledo er et brettspill hvor 2-4 personer spiller samme, og består av ett Brett med 59 spillruter pluss 100 kort der 80 kort handler om kosthold og 20 kort er med aktiviteter (16). I starten av spillet får deltakerne hver sin spillbrikke og et kaledoskop. I kaledoskopet trykker spilleren inn sin basal metabolisme verdi og kan gjennom spillet plusse på eller trekke ifra energiverdier. I løpet av spillet samler de kort med dagligdagse matvarer eller aktivitet. Etterhvert som de samler kortene så regulerer de kaledoskopet. Vinneren av spillet er den som kommer nærmest sitt daglige energibehov, har mest sunne matvarer og variasjon av matvarene.

I september 2006 ble 3,278 deltakere inkludert i studien, mens 168 elever ønsket ikke å delta (16). 3,110 deltakere ble randomisert inn i to uavhengige grupper, én intervensjonsgruppe og én kontrollgruppe. Deltakere ble rekruttert via 12 offentlige grunnskoler og 8 offentlige videregående i området Campania i Italia. De var i alderen 9 til 19 år. Baseline var i oktober 2006 og varte til april 2008. På grunn av stort frafall ble kun 1076 deltakere analysert ved 6 måneder og 624 ble analysert ved 18 måneder i intervensjonsgruppen, og i kontrollgruppen ble

1080 analysert ved 6 måneder og 421 etter 18 måneder. Grunnlaget for frafallet var at studien tok mye tid av skoleundervisning.

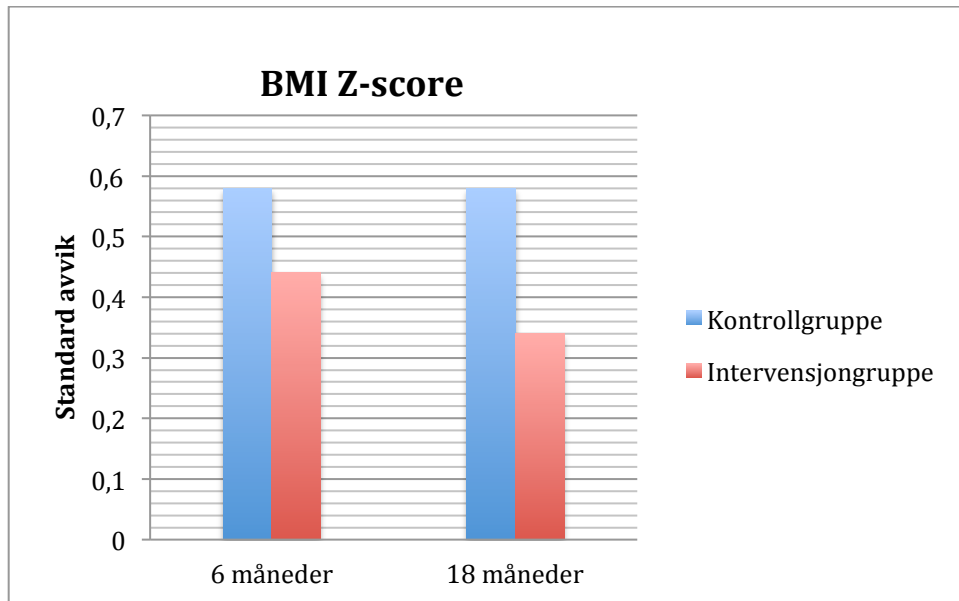
Inklusjonskriteriene var at skolene måtte befinne seg i Napoliprovinsen eller i Salernoprovinsen (Campania) (16). Eksklusjonskriteriene var at eleven ikke ønsket å delta. Informert samtykke ble signert av foreldre ved studiestart. Skolene ble randomisert i en intervensjonsgruppe og en kontrollgruppe. Antropometriske målinger (høyde og vekt) ble gjort ved forskningsstart og etter seks og 18 måneder. Begge gruppene utfylte et spørreskjema kalt Adolescent food habits checklist (AFHC) om matvaner, og et spørreskjema om matvaner, matkunnskap og sunne matvarer. Intervensjonsgruppen spilte Kaledo én gang i uken i 15-30 minutter, de 20 første ukene av studien.

**Tabell 5.** Resultater fra spørreskjema ved baseline, etter 6 måneder og etter 18 måneder (16).

Spørreskjema	Måneder etter intervensjonen. Baseline = 0	Intervensjonsgruppe Gjennomsnittsscore 95 % KI	Kontrollgruppe Gjennomsnittsscore 95 % KI	p-verdi
AFHC*	0	9.7 (9.2-10.1)	10.2 (9.8-10.5)	0.458
	6	14.4 (14.0-14.8)	10.9 (10.6-11.2)	<0.001
	18	11.6 (11.1-12.0)	10.5 (9.9-11.0)	0.248
Ernæringskunnskap	0	4.2 (4.1-4.4)	4.4 (4.2-4.5)	0.635
	6	6.5 (6.4-6.6)	4.6 (4.5-4.7)	<0.001
	18	6.2 (6.1-6.4)	5.6 (5.4-5.7)	0.158
Sunn og usunne matvarer	0	9.9 (9.7-10.2)	10.3 (10.1-10.5)	0.242
	6	11.2 (11.0-11.4)	10.4 (10.3-10.6)	0.001
	18	11.0 (10.8-11.2)	10.8 (10.6-11.0)	0.469
Matvaner	0	27.2 (26.7-27.6)	27.3 (26.9-27.7)	0.747
	6	32.4 (32.0-32.8)	27.6 (27.3-28.0)	<0.001
	18	29.3 (28.9-29.7)	28.6 (28.2-29.1)	0.507

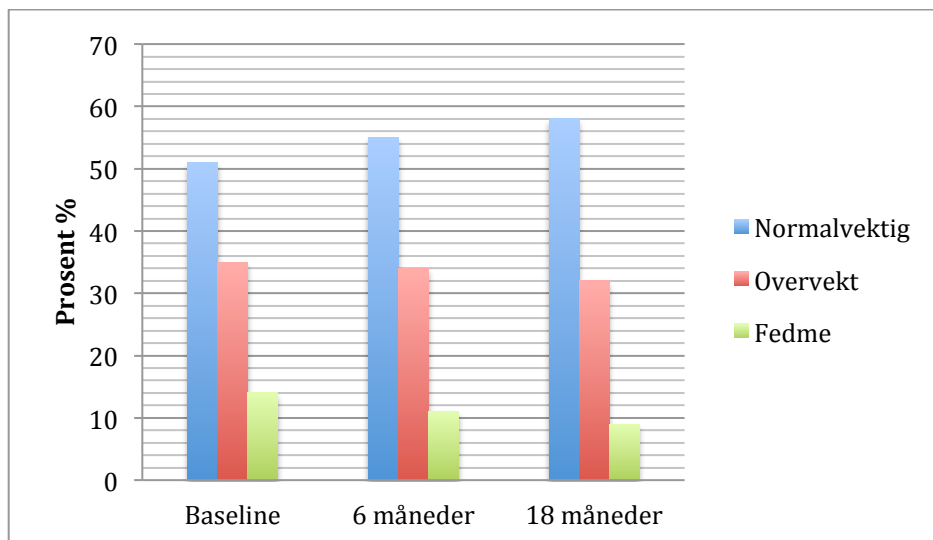
- Adolescent food habits checklist

AFHC hadde en signifikant forskjell i gjennomsnittsverdier ved 6 måneder fra baseline mellom intervensjon- og kontroll gruppen med en p.verdi på <0.001 (tabell 5). Etter 18 måneder var det ingen signifikant forskjell på gruppene. På det andre spørreskjema med matvaner, kunnskap og matvarer var det heller ingen signifikant forskjell etter 18 måneder. På alle tre var det en signifikant forskjell etter 6 måneder fra baseline.



**Figur 1.** Søylediagrammet viser BMI z-score etter 6 måneder og 18 måneder, hvor blå søyle er kontrollgruppe og rød er intervensjonsgruppen (16).

Ved 6 og 18 måneder var det en signifikant forskjell i gjennomsnittlig z-score for BMI for kontroll og intervensjonsgruppen ( $p=0.001$   $p=0.017$ ) (16). Kontrollgruppen hadde ingen forandring i vekt (figur 1).



**Figur 2:** Viser prosentvis utvikling i normalvekt, overvekt og fedme fra baseline, etter 6 måneder og etter 18 måneder i intervensjonsgruppen (16).

Intervensjonsgruppen hadde en nedgang i overvektige fra 35-32%, fedme fra 14-9% og normalvektige har økt fra 52-58% fra baseline til slutfase ved 18 måneder (figur 2). Det var en signifikant forskjell i intervensjonsgruppen fra baseline til 6 måneder ( $p=0.038$ ) og 18 måneder ( $p=0.04$ ). Var ingen signifikant forskjell i kontrollgruppen.

Kaledo økte kunnskapen om ernæring og spisevaner over 6 måneder (16). Kaledo hadde en vedvarende effekt på BMI z-score. Hjelpemidler som Kaledo kan benyttes som et effektivt verktøy i forebygging av overvekt og fedme blant barn og unge.

#### 4.8 Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial

En britisk randomisert kontrollert studie publisert av James et al. i 2004 hadde til hensikt å undersøke om et skolebasert læringsprogram med fokus på å redusere inntak av sukkerholdige kullsyredrikker vil kunne forhindre vekttoppgang hos barn (17).

Studien ble utført i perioden august 2001 til oktober 2002, over ett skoleår (17). Forskingen inkluderte seks grunnskoler i South-West i England. I forkant ble det utført en pilotstudie i det samme geografiske område. 31 klasser ble utvalgt til studien, hvorav 2 av disse ble ekskludert grunnet forskjellig aldersgrupper i klassen. 15 klasser ble randomisert utvalgt til intervensjonsgruppe og 14 klasser til kontrollgruppe. Utvalget bestod av 914 barn, hvorav 644 barn ble det endelige utvalget (320 jenter og 324 gutter).

Intervensjonen var 1 times undervisning for hver klasse hvert halvår (17). Undervisningen fokuserte på å fraråde inntak av kullsyreholdige drikke og sette fokus på positive sider ved et sunt, variert kosthold. Elevene ble fortalt at ved å minske inntak av sukker vil de forbedre generell helse og oppnå god tannhelse. Samtidig fremmet de fordelene ved å drikke vann. Barna smakte på ulike frukter i undervisningen for å lære om naturlig sødme. I andre og tredje undervisning ble barna utfordret i en musikkonkurranse, hvor de skulle lage en sang med helse som tema. Siste undervisning ble det utført en quiz, presentasjon av kunst, samt at elevene ble oppfordret til å lære mer om temaet på prosjektets hjemmeside. Barna fylte ut hver sin dagbok over drikke. Dette ble gjort over tre dager (to hverdager og en helgedag) ved baseline og etter avslutningen av intervensjonen.

Gjennomsnittsalderen (SD) på baseline var 8,7 (0,9) år med et aldersspenn fra 7 til 10,9 år (17). Gruppene var like ved baseline i inndeling av kjønn, alder, inntak av sukkerholdig drikke og forekomst av overvekt/fedme. Antropometriske målinger av deltakerne ble utført med intervaller på seks måneder. Kroppsmasseindeks ble målt på 602 av barna (93,5%) ved 6 måneder og 574 av barna (89,1%) ved 12 måneder. En forsker målte høyde av barna uten sko og rundet tallet til nærmeste 0,1 cm. Vekten ble veid med lette klær på og rundet til nærmeste 0,1 kg. Midjemål og BMI ble målt etter standard mål definert av Child Growth Foundation (kilde 8 i studien). Barna lagde oversikt over sitt drikkeinntak i én dagbok med to ukedager og én helgedag.

Ved baseline var det ingen signifikant forskjell i gjennomsnittlig BMI mellom kontrollgruppe (17.6) og intervensjonsgruppen (17.4) (95% KI (-0.5-0.5)) (17). Etter 12 måneder var gjennomsnittlig BMI i kontrollgruppen (18.3) og i intervensjonsgruppen (17.9). Gjennomsnittlig differanse var 0.4 med 95% KI (-0.2-1.0) hvor det ikke vises en signifikant forskjell. Vanninntak økte i begge grupper, men ingen forskjell mellom de to gruppene i vanninntak. Gjennomsnittlig prosent endring i overvekt og fedme økte i kontrollgruppen med 7,5% etter 12 måneder, mens intervensjonsgruppen sank med -0,2%. Dette var statistisk signifikant 95% KI (2.2-13.1).

En skolebasert intervensjon med fokus på å redusere inntak av kullsyreholdig drikke for å forebygge vekttoppgang hos barn fra alder 7 til 11 år var effektiv (17).

## 4.9 Promotion of healthy nutrition among students participation in a school food aid program: a randomized trial

En randomisert studie av Zota et al. evaluerte potensielle fordeler for studenters spisevaner, ved å innføre læring om sunn mat som en del av matprogram (18).

146 skoler i Hellas er med på det skolebaserte programmet ”DIATROFI” i 2013-14 (18). Dette er et program for mathjelp og sunn ernæring. Målet med programmet er å løse den uheldige sosioøkonomiske tilstanden i Hellas ved å gi studentene ved skolene gratis mat, samt ernæringsundervisning.

406 skoler var med i intervensjonen (18). Disse ble valgt ut på fem kriterier ut fra regionen skolen lå i, regionens skattbare inntekt, regionens arbeidsledighetsrate, skriftlig brev fra skolens rektor med spesielle karakteristika av skolen og personlig intervju med lærere, foreldre og skolepersonell. Alle 406 skolene ble gitt muligheten til å få gratis skolemat uavhengig av deres sosioøkonomiske status. Av disse skolene ble 146 skoler som allerede deltok i DIATROFI vurdert og analysert. Skolene ble tilfeldig delt inn i intervensjonsgruppe (EI) og multikomponent intervensjonsgruppe; 73 skoler hver. Begge gruppene fikk ett gratis skolemåltid, og MI fikk i tillegg undervisning om sunn mat.

Både før og etter intervensjonen fikk alle foreldrene et spørreskjema som de anonymt fylte ut (18). De svarte på spørsmål om for eksempel studentens alder, fødested, foreldres utdanning og jobbstatus. Foreldrene ble så delt inn i to grupper; høy nok inntekt for å kunne forsørge familien, eller ikke. Barna ble kategorisert for undervekt, normalvekt, overvekt og fedme på bakgrunn av tallmateriale som høyde og vekt, som foreldre hadde skrevet i skjemaet sitt. Matvaner ble kartlagt gjennom et matvarefrekvensskjema.

Prosentvis andel av barna i alder 4-11 år i MI-gruppen hvor BMI hadde en overgang fra overvekt/fedme til normalvektig var 31,4 % sammenliknet med 22,4 % ( $p=0.013$ ) i EI-gruppen (18). Det var ingen statistisk signifikant endring fra overvektig/fedme til normalvektig hos ungdommene 12-18 år, MI 24,6 % vs. EI 27,0% ( $p=0.716$ ). Etter justering for konfunderende faktorer var oddsene for å forbedre BMI fra overvekt/fedme til normalvektig for barn i MI var 61 % høyere enn i EI (95 % KI 1.12 – 2.31). Sannsynligheten for forbedring fra overvekt/fedme til normalvektig blant ungdommene var ikke signifikant forskjellig mellom MI og EI.

Undervisning i ernæring kan sees å være effektivt i forebygging av overvekt/fedme hos barn (18).

## 5.0 Diskusjon

### 5.1 Viktige funn

Muckelbauer et al. konkluderte med at installering av vannfontene er en god måte å øke barns inntak av vann på og for å redusere kroppsvekt (10). Resultatene viser en statistisk signifikant økning av vanninntak. Det er allikevel grunn til å tro at det er flere faktorer som spiller inn på sammenhengen mellom nedgang av overvekt og økt vanninntak. Eksempler på det er fysisk aktivitet, gener, miljø og sosioøkonomisk status. Et økt vanninntak kan føre til et mindre

inntak av sukkerholdige drikker. Studier viser en sannsynlig årsakssammenheng mellom høyt inntak av sukkerholdig drikke, vektøkning og overvekt (6). Inntak av vann kan slukke tørstfølelsen og dermed ikke bli blandet med sultfølelse. Dette kan føre til mindre matinntak og bidra med redusert kroppsvekt. Studien kan derimot ikke bli brukt til å behandle overvekt, da en ser prosentandelen med overvekt og fedme som ble normalvektige gjennom studien ikke var statistisk signifikant forskjellig mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen.

Kanyamee et al. sin intervensjon innebar ernæringsundervisning og matdagbok (11). Barna fulgte forskernes oppsett for undervisning og rapportering av mat og drikke. Dette førte til en nedgang i BMI blant skolebarna i intervensjonsgruppen. Intervensjonsgruppen fikk belønning hver gang de rapporterte, og oppnådde ukentlige mål. Dette er en faktor som bidrar til å øke motivasjon. Tilbakefall på langsikt kan oppstå etter endt studie ved at barna ikke lenger får belønning. På den andre siden kan belønningen lære barna hvilke matvarer som er sunne og bidra til at barna fortsetter med god matatferd på lang sikt og bidra til å hindre overvekt. Barna selvrapporterte inntak av mat og drikke, men skjemaet var for vanskelig for barna og det tok for lang tid å gjennomføre. Dette kan føre til ufullstendige svar og frafall av deltakere.

Ask et al. så på effekt av gratis frokost på skolen og vektnedgang (12). Resultatene viser at frokost på skolen kan bidra til gode matvaner senere i livet. Dataene viser til en stabil vekt hos ungdommene gjennom intervensjonsperioden. På den andre siden var det ingen vekt nedgang hos ungdommene i kategoriene overvektig/fedme. Frokost kan bidra til en god start på dagen og til en jevn fordeling av energiinntak, allikevel kan gratis frokost på skolen føre til et ekstra måltid om ungdommene spiser frokost hjemme først. Resultatene viste ingen vekt oppgang hos jentene i intervensjonsstudien. Det kan tenkes at jenter generelt spiser regelmessig frokost til vanlig og at intervensjonen derfor ikke ga stor endring i matinntak. Selv om studien ikke viste positiv effekt mellom frokost og vekt nedgang er det allikevel grunn til å tro at frokost bidrar til å hindre overvekt blant barn.

Hoffman et al. forsket på effekten av økt inntak av frukt og grønnsaker i skolelunsjen (13). Studien viste effekt på inntak av frukt og grønnsaker under intervensjon, men en nedgang i effekt ved oppfølging tre år senere enn baseline. I henhold til teori kan det trekkes paralleller til Hawthorne-effekten hvor individet eller gruppen som studeres endrer atferd fordi de er bevisste på at de blir studert (19). Barna var klar over at de var med på en intervensjon, en virkning av dette kan være at forskerne påvirker barna og dermed kan det føre til falske resultater. Grunnen kan være at barna blir flinkere til å spise frukt og grønnsaker enn de ellers ville. En positiv effekt er at intervensjonen gir ønskete resultater, men kun over en kort periode. Studien viser at høyere inntak av frukt og grønnsaker gir en positiv effekt på BMI, men metoden må endres slik at det blir et langvarig resultat, som ved for eksempel bedre oppfølging.

Bere et al. konkluderte med at servering av gratis frukt og grønnsaker på skolen kan forebygge fremtidig vektøkning (14). Det var manglende data ved baseline for variablene gjennomsnittlig BMI og overvekt i prosent. Dette hindrer sammenligning av effekt mellom startfasen og slutfasen. Det tar tid å endre en vane og atferd. Fra man setter i gang en intervensjon tar det tid før en positiv endring på vektstatus hos deltakerne kan bli observert. Derfor er det gunstig at studien går over åtte år. På den andre siden er det en ulempe ved langvarig studie ved at det er større sannsynlighet at flere faktorer spiller inn på effekten og ikke kun selve intervensjonen. Prosentandel av overvektige barn i intervensjonsgruppen økte fra 9% til 15% mellom årene 2005 og 2009. På den andre siden økte overvektandelen fra 11% til 25% i kontrollgruppen i samme tidsperiode. Dette kan vise til en sammenheng

mellom frukt- og grøntinntak og BMI da en ser at færre i intervensjonsgruppen var overvektige ved siste oppfølging i 2009. Intervensjonsgruppen har høyere frukt- og grønnsaksinntak ved oppfølging i 2005, og har i tillegg lavere forekomst av overvekt ved denne perioden sammenlignet med kontrollgruppen. Intervensjonsgruppen har økt frukt- og grøntinntaket med 0,5 porsjoner fra baseline til oppfølging i 2005, mens kontrollgruppen har minsket med 0,1 porsjoner i samme periode. Resultatene viser at intervensjonen kan ha en positiv effekt på overvekt, men at det ikke nødvendigvis er selve intervensjonen som er hovedårsaken.

Elizondo-Montemayor et al. utførte en intervensjonsstudie som var omfattende og ressurskrevende (15). Hvert enkelt barn fikk skreddersydd meny og måltider for tre dager, samt møte med klinisk ernæringsfysiolog hver 3. uke. Foreldrene var i tillegg involvert under hele studien og deltok på møtene. Ulempen med studien er at det er krevende å gjennomføre. Det positive med studien er svært bra oppfølging av kvalifisert helsepersonell. Kostholdet i intervensjon ble optimalt satt sammen for hvert enkelt individ og dermed hadde forskerne kontroll på energiinntak ved alle måltider over tre dager og ikke kun ved skolelunsj som enkelte øvrige studier har sett på. På grunn av den gode oppfølgingen klarte forskerne å fange opp hvilke deltakere som ikke fulgte sin kostplan. Det kan være vanskelig å få barn til å fullføre detaljerte planer, derfor gir dette studien god kvalitet ved tilnærmet korrekt gjennomføring av intervensjon av deltakerne.

Viggiano et al. utviklet et brettspill med spørsmål knyttet til ernæring, helse og fysisk aktivitet (16). Før intervensjonen ble det gjennomført en pilotstudie med varighet på 24 uker og inkluderte 241 deltakere. Her testet forskerne effekten av Kaledo og fant en betydelig økning i ernæringskunnskap og grønnsaksinntak ukentlig. Pilotstudien gir en fordel ved at studien allerede er prøvd ut og vist en effekt, ved at forskerne kan korrigere og planlegge for den større studien. En negativ side ved studien er at det er stort frafall av deltakere. Ved 6. måned er det 35% frafall i intervensjonsgruppen og 18% frafall i måned 18. I kontrollgruppen var det et frafall på 25% i 6. måned og 46% i 18. måned. Gruppevis frafall kan sees fordi studien tok mye tid av den opprinnelige undervisningen, og derfor måtte prioritere bort denne studien. For å oppnå mindre frafall kunne de heller ha lagt spillet til utenom skoletiden, i en pause eller før/etter undervisningstid. Ved å gjøre spillet mindre tidkrevende ville frafallet kunne blitt redusert. Barn er i stor grad avhengig av foreldrenes matvaner og matvarevalg og dermed vil det kunne skje en positiv endring i matvaner hjemme når barna forteller hva de har lært på skolen. Det fører med seg en positiv bias på BMI z-score og kan påvirke resultatene. Effekten av denne studien kan være større enn de andre studiene på grunn av foreldrenes deltagelse hjemme. Fordelen med denne typen intervensjon er at den er veldig rettet mot barn. Barn innhenter kunnskap godt via lek og det er morsommere å være med på, enn å skulle lese i en bok eller bli forelest for. Kaledo er basert på middelhavsdietten. En begrensning med det er at spillet ikke kan overføres til andre deler av verden uten endringer i spillet. Det vil være ressurskrevende å endre spillet til ulike kulturelle matvaner.

James et al. studerte om redusering av kullsyreholdig drikke kan forebygge overvekt hos barn (17). Lav svarprosent på drikke dagbok ved baseline førte til responsbias. Dette påvirker resultatene og sammenlikningen med senere målinger. Studien var enkel å gjennomføre. Den var lite ressurskrevende ved at intervensjonen ble gjennomført av helsesøster og krevde ingen opplæring av lærere eller annet personell. Denne intervensjonen kan derfor lett overføres til andre skoler i forskjellige land. Studien viser at gjennom en enkel endring kan en se en effekt på vekt nedgang hos barn.



Zota et al. konkluderte med at ernæringsundervisning kan bli vurdert til å bli implementert i skoleundervisningen (18). Multikomponent gruppen viste seg å være mer effektiv med tanke på matvarevalg og vektstatus. Studien hadde to intervensjonsgrupper hvor begge fikk måltid på skolen og den ene gruppen fikk undervisning i tillegg. Positive sider ved en multikomponent intervensjon er at de både får teori og praktisk utførelse. Dette gjør at elevene får en forståelse for hvorfor de får akkurat den typen mat utlevert og dermed øker sjansen for at de tar sunne matvarevalg utenom skoletid. Effekten var større hos barn enn ungdom. Dette kan tenkes fordi foreldre har mer kontroll over hva barn spiser, da ungdom kan handle selv på butikken og lage mat selv. Ungdom blir også mer påvirket av eksterne faktorer som reklame, venner og sosiale medier. Det ville vært interessant å sett effekten av en intervensjonsgruppe med kun ernæringsundervisning, fordi det vil være en billigere gjennomføring og gjør det lettere for flere skoler å delta.

Samtlige studier viser at det er en positiv effekt av en kostintervensjon i skoletiden på barn og forebygging av overvekt (10–18). Det kommer tydelig frem av studien at et enkelt grep i form av å øke inntak av vann, frukt og grønnsaker, samt øke kunnskapen til elevene kan redusere risiko for å utvikle overvekt. Ut ifra teorien var funnene som forventet med tanke på nedgang i overvekt og fedme blant barn etter en kostintervensjon, da alle studiene observerte en nedgang i BMI. Studiene med unntak av studien til Elizondo-Montemayor et al. gjennomførte relativt enkle grep i intervensjonene sine. Dette ga en overraskende positiv effekt grunnet tro om at de enkle intervensjonene kun ville gi et lite utslag. Studien som skilte seg ut, hadde et mer omfattende opplegg ved at de hadde en individuell kostholdintervensjon på alle 101 barna. I tillegg var foreldrene med på møter med klinisk ernæringsfysiolog hver 3. uke, og alle barna fikk sin egen plan som de måtte følge hjemme i tillegg til på skolen. Effekten så man blant annet på inntak av kilokalorier (kcal), hvor de minsket inntaket med 755,7 kcal fra baseline til studieslutt.

## 5.2 Styrker og svakheter ved studiene

### 5.2.1 Studiedesign

Alle studiene som er inkludert i oppgaven er intervensjonsstudier. Fordelen med dette studiedesignet er at deltakerne ble utsatt for en intervensjon slik at man får testet en hypotese om sammenhengen mellom en mulig årsaksfaktor og en tilstand i en befolkning (20). En annen fordel med studiedesignet er at informasjonen blir samlet inn prospektivt og dermed er mindre utsatt for recall-bias.

Fire av åtte studier var RCT. Dette studiedesignet unngår systematiske feilkilder som konfunderende faktorer og informasjonsskjevhet (21). Derfor regnes denne prosedyren som gullstandarden innen klinisk forskning. RCT utfører en randomisering av ulike studiegrupper og gjør denne tilfeldige utvelgningen identisk, bortsett fra eksponeringen som skal studeres. Den kausale sammenhengen vil da kunne måles, i tillegg til deltakernes etterlevelse av eksponeringen.

En longitudinell studie utført av Hoffman et al. undersøkte i 2005 effekten av økt inntak av frukt og grønnsaker i skolelunsjen over 3,5 år. Fordelen med en longitudinell studie er å følge en gruppe deltakere over en lang periode for å studere utvikling og endring (22). Ulempene med denne metoden er at den er ressurskrevende og tar lang tid å utføre.

En pretest-posttest design er en kvasi-eksperimentell design (23). Deltakerne er ikke randomisert. Studiedesignet innebærer at deltakerne blir studert før og etter intervensjonen.

Kanyamee et al utførte en pretest-posttest med kontrollgruppe og intervensjonsgruppe (11). Fordel med dette er å kunne se forskjell før og etter intervensjon og forskjell med og uten eksponering. På den andre siden er dette studiedesignet negativt da deltakerne er bevisst på hva de skal testes i og kan endre adferd ut ifra det.

Ask et al utførte en pilotstudie om innføring av frokost på skolen (12). En pilotstudie er en forstudie for en større vitenskapelig studie (24). Ulempen med dette er at utvalget er lite og det fremkommer lite statistisk data.

### 5.2.2 Konfunderende faktorer

Alder er en konfunderende faktor i studiene da barna som er opp til 18 år, er i en vekstfase. Dette kan gi utslag ved at de naturlig vokser av seg overvekt. Dette kan gi falske resultater ved studiene. For eksempel i studien til Hoffman et al. som gikk over tre år, kan barna ha utviklet seg mye spesielt i forhold til høyde som påvirker BMI og dermed påvirker resultatene (13). Pilotstudien til Ask et al. gikk kun over fire måneder (12). Her er det mindre sannsynlighet at alder er en konfunderende faktor.

En annen konfunderende faktor er etnisitet. Mexicanere, som i studien til Elizondo-Montemayor, har genetisk disposisjon til å utvikle overvekt og økt mengde viseralt fett (15). Forskning har vist at asiater har økt forekomst av diabetes mellitus type 2, som er sterkt relatert til kosthold og overvekt, noe som kan bidra til en konfunderende faktor i studien til Kanyamee et al. (11).

Denne oppgaven har ekskludert studier som inkluderer fysisk aktivitet som en intervensjon, og har bare basert seg på kostintervensjoner. Allikevel var det vanskelig å finne studier som ikke hadde med noe form for fysisk aktivitet. Viggiano et al. har inkludert fysisk aktivitet i sin intervensjon som en liten del (20%) av brettspillet Kaledo (16). Dette kan gi bedre utslag på BMI enn kun kostintervensjon grunnet økt energiforbruk. En annen faktor å ta hensyn til er at ved en skolebasert intervensjon er det vanskelig å kartlegge og kontrollere fysisk aktivitet på fritiden. Det finnes mye forskning på området, men de nyeste og største studiene var ikke like aktuelle grunnet de inkluderte fysisk aktivitet som en del av intervensjonen. Derfor ble de ikke relevante for vår problemstilling. Resultatene fra studiene som er valgt gir svar på problemstillingen i større eller mindre grad grunnet at alle viser en sammenheng mellom kostintervensjon på skolen og effekt på vektutvikling og BMI.

Sosial ulikhet er definert som systematiske forskjeller i helse (25). Jo høyere utdanning og inntekt, jo bedre helse. Sosiale helseforskjeller gjelder for nesten alle aldersgrupper, plager og sykdommer. Sosioøkonomisk status bidrar til dårligere helsegunstige matvaner og økt fedme. Studieutvalget til Elizondo-Montemayor et al. var rekruttert fra lave sosioøkonomiske områder (15). Studier ser at barn fra lave sosioøkonomiske forhold har mindre sannsynlighet for å etablere sunn matadferd som fremmer sunne matvaner, sammenlignet med barn fra familier med høyer inntekt og utdanningsnivå (25). De er mer utsatt for å bli overvektige grunnet høyere inntak av mer energirike og mindre næringsrike matvarer enn barn fra andre sosioøkonomisk forhold. Prevalensen av overvekt blant barn i hushold med lav inntekt var nesten doblet i studien til Elizondo-Montemayor et al. sammenlignet med Zota et al. var utvalget gjort i områder med lav sosioøkonomisk status (15,18). Sannsynligheten for overvekt og fedme i studiepopulasjonen er dermed høyere. Inntak av frukt og grønnsaker er høyest blant individer i familier med høy utdanning (25). Det kan derfor tenkes at denne gruppen har høyere fordel og dermed fører til bedre resultater sammenlignet med gruppen fra lav

sosioøkonomiske forhold. Bere et al. sin studie foregikk i Norge, sammenlignet med Elizondo-Montemayor et al. som foregikk i Mexico (14,15). Norge er et rikere land, med gode velferdsordninger. Dette bidrar til større prosentandel individer med høyere utdanningsnivå enn i Mexico. Sosioøkonomisk status blir dermed en konfunderende faktor når resultatene sammenlignes.

### 5.2.3 Bias

Informasjonsbias skjer når kvaliteten på dataene om eksponering (forklaringsfaktorer) eller utfall varierer systematisk mellom gruppene (3). Barna kan underestimere eller overestimere sitt energiinntak mer enn voksne. Sammenlignet med voksne befolknings inntak vil dette føre til en systematisk forskjell mellom disse gruppene. Barn kan ha vanskeligheter med å forstå og uttrykke opplevelsen av manglende kontroll over egen spising, og benytter gjerne andre ord og uttrykk enn voksne gjør. Studien til Bere et al. benyttet seg av selvrapportert vekt og høyde for å innhente data. Dette kan være informasjonsbias at barn kan over- eller underestimere sin høyde eller vekt, sammenliknet med studien til Elizondo-Montemayor et al. som hadde helsepersonell tilgjengelig for å måle antropometriske målinger på barna. Dette kan være gunstig for å minske risikoen for informasjonsbias på data (14,15). Med tanke på selvrapportering av kosthold brukte Kanyamee et al. kostdagbok over 18 uker, dette kan føre til både recall-bias og informasjonsbias ved at barna kan feilrapportere (11). Norske longitudinelle studier har ikke vist en signifikant korrelasjon mellom energiinntak og utvikling av overvekt blant barn (3). Resultatene kan påvirkes av barnets egenrapportering av sammensetning av kosthold og vanskelighetsgraden av korrekt egenvurdering.

Seleksjonsbias kan føre til systematiske forskjeller mellom deltakerne i studien og de som ikke ble valgt ut til å delta eller ikke ønsket å delta (3). Det kan være ulike grunner til at barna ikke ønsker å delta. De mest utsatte barna med overvekt vil kunne føle mangel på mestringstro og vil la være å møte opp til intervensjonen. En annen årsak kan være mangel på støtte fra foreldre som gjør at barna ikke fullfører intervensjonen. Inklusjons- og eksklusjonskriterier kan også føre til seleksjonsbias. Seleksjonsbias forekommer blant annet i studien til Elizondo-Montemayor der barna må ha en BMI > 85 persentilen for alder og kjønn for å bli inkludert (15). Dette kan vise til at barna blir selektivt utvalgt til å delta.

De ulike studiene brukte forskjellige BMI referanser, som kan gi utslag for resultatene. Eksklusjonskriteriene til Kanyamee et al. var blant annet at barna skulle ha en BMI z-score >+ 1 SD, i henhold til WHO's vekstreferanse fra 2007 (11). Tre av studiene brukte standardformel for BMI var kalkulert av vekt (kg) dividert på kvadrat av høyde (m<sup>2</sup>) (12,15,18). Overvekt og fedme var kategorisert etter definisjonen utarbeidet av Cole et al. Viggiano et al. sin BMI z-score var kalkulert ut i fra alder- og kjønnsjustert vekstkurve utgitt av Italienske myndigheter (16). Fedme og overvekt ble kategorisert etter BMI verdier i henhold til metoden til Cole et al. sammenlignet med studien til James et al. ble det også brukt BMI z-score, men bruk av vekstkurve utgitt av Child Growth Foundation, London, 1990 (17). Hoffman et al. brukte vekstkurve utgitt av Amerikansk Nasjonalt Senter for Helsestatistikk, barneavdeling fra år 2002 (13). Bere et al. kalkulerte BMI ut i fra selvrapportert høyde og vekt (14). Alder og kjønn ble brukt til å identifisere status som barn eller ungdom. BMI over 25 var brukt som kriterie for å kategorisere overvekt og fedme. BMI ble alder- og kjønnsjustert til BMI SD-scores basert på tyske referansepersentiler i studien til Mucklebauer et al (10).

#### 5.2.4 Assosiasjoner og årsaker

Selv om det er korrelasjon (sammenheng) mellom faktor og endepunkt betyr dette nødvendigvis ikke at dette er reell årsakssammenheng (9). Må vurdere om funnene kan skyldes tilfeldighet, systematiske feil eller konfundering før en kan vurdere om det er en mulig sann sammenheng.

*Styrke:* Bere et al. studerte sammenhengen mellom økt inntak av frukt og grønnsaker og effekt på vektnedgang hos barn (14,26). Studien kontrollerte ingen andre konfunderende faktorer, som inntak av andre matvarer utenfor skolelunsj, kun inntak av frukt og grønnsaker på skolen. Graden av assosiasjonen mellom variablene vil kunne forandre seg hvis forstyrrende faktorer er tilstede. For eksempel inntak av en usunn frokost eller middag kan forstyrre effekten av en sunn skolelunsj.

*Konsistens:* Hovedfunnene skal kunne reproduseres under gjentatte observasjoner av liknende assosiasjoner, under ulike omstendigheter, som ulike populasjoner og under forskjellige forhold (26). Gjentakende sammenhenger som er funnet i liknende funn (som mellom populasjoner, i forskjellige situasjoner, med ulik studiedesign) har større sannsynlighet for å være kausal.

*Tidssekvens:* Intervensjonene i alle studiene ble utført før effekt på BMI ble observert (26).

*Doserespons:* Jo større dose av en intervensjon, jo bedre effekt på endepunkt. I studiene til Elizondo-Montemayor et al. fikk deltakerne utdelt kostplaner utformet for hvert enkelt individ og behov, samt en meny for tre dager. Hoffman et al. observerte kun inntak av frukt og grønnsaker i skolelunsjen og registrerte ikke matinntak og måltidsmønster utenom lunsjen. Studien til Elizondo-Montemayor et al. ga en positiv effekt på vektnedgang med  $p=0.00$ , sammenlignet med Hoffman et al. hvor nedgang i BMI ikke var statistisk signifikant mellom intervensjonsgruppen og kontrollgruppen ( $p>0.05$ ). P-verdi er et tall mellom null og én. Om studien har en høy p-verdi viser det til at forskjellene mellom intervensjonsgruppe og kontrollgruppe mest sannsynlig skyldes tilfeldigheter. Med en P-verdi på over 0.05 er det ingen grunn til å tro at det er en sammenheng mellom intervensjon og endepunkt, slik som i studien til Elizondo-Montemayor et al. Derimot vil en p-verdi på 0.00 vise til at sannsynlighetene ikke er tilfeldig og at det er en sammenheng mellom variablene.

*Biologisk plausibel:* Den observerte sammenhengen i studiene er biologisk plausibel da sammenhengen mellom intervensjon og endepunkt er som forventet (26). Effekten er allerede observert og etablert fra tidligere studier.

*Eksperimentell kunnskap:* Dersom årsaksfaktoren fjernes vil risikoen for utfallet reduseres (26). Om intervensjonen blir fjernet vil effekt på BMI ikke lenger være tilstede. Ask et al. studerte effekt av innføring av gratis frokost på skolen og nedgang i vekt (12). Ved å fjerne gratis frokost, vil vektnedgang mest sannsynlig bli mindre. Det kan dermed vurderes om en mulig sann årsakssammenheng er tilstede ved intervensjonen.

#### 5.2.5 Studienes varighet

Studienes varighet var mellom fire måneder til 2,5 år. Ved tolkning av resultatene var det en fordel for resultatdelen at studiene var i samme tidsperiode da de er lettere å sammenliknes med hverandre og unngå konfunderende faktor som alder. Fire studier varte over ett skoleår, hvor en studie hadde lenger oppfølging av deltakere med en oppfølgingsperiode på åtte år i

form av spørreskjemaer (14). For å se på intervensjonens effekt over tid, vil det være hensiktsmessig med flere studier med lenger oppfølging. På den andre siden kan oppfølging av deltakere være mer ressurskrevende og vanskeligere å innhente informasjon. I tillegg vil også barna vokse over tid og dette vil føre til konfunderende faktoren BMI.

### 5.2.6 Vurdering av kosthold

To av ni studier brukte matdagbok for å rapportere energiinntaket sitt (11,17). Denne typen matvareregistrering innebærer å skrive ned alt av matvarer og drikke ved alle måltider gjennom dagen (5). Registreringsperioden er generelt sett god om den er mellom tre til 14 dager. Grunnet studiene omhandlet barn, vil en registreringsperiode som ikke er for lang være aktuelt for å unngå registreringsfeil. Jo flere dager som skal registreres, jo større deltakerbyrde. Studiene brukte estimert registrering. Fordeler med det er at deltakerne slipper å veie maten, mens ulempen med estimert registrering er at den er mindre nøyaktig måling av mengde enn ved veiing. Denne metoden for å vurdere kostholdet krever at deltakeren husker å skrive ned hva en har spist, i tillegg til å estimere mengde matvare. Det kan hende at deltakerne endrer matvarer og vaner for å gjøre det lettere å føre inn i dagboken. Denne egenrapporteringen kan føre til at det forekommer et feilaktig bilde av deltakerne som påvirker resultatene og gi informasjonsbias.

Åtte av ni av studiene bruke spørreskjemaer (10–16,18). Det å bruke spørreskjema i studier er både hensiktsmessig og utfordrerne. Det er hensiktsmessig fordi det er lite ressurskrevende og man kan bruke bilder slik at barnet forstår hva som blir spurt om, det er også enkelt å samle inn data. På den andre siden kan det være en utfordring siden det er barn som svarer, og forsker kan ikke kontrollere at de faktisk har forstått spørsmålene. Dette kan føre til at resultatene får feilaktig svar.

I studien til Elizondo-Montemayor et al. ble det brukt 24 timers kostholdsintervju (15). Det negative ved det er at man ikke får fanget opp det korrekte naturlige kostholdet fordi det bare er en gjennomgang av kostholdet. Får ikke fanget opp variasjoner fra hverdag til helg og fra sesong til sesong. Det kan forekomme recall-bias ved slike samtaler fordi man blir stresset og ikke husker eller utelukker å ta med enkelte matvarer, på den andre siden var en forelder med på samtalen og kunne korrigere hva som ble registrert.

### 5.2.7 Representativitet

Det var noe variasjon i størrelsesutvalget i studiene. Størrelsen varierer fra 3110 barn i studien til Viggiano et al. til 54 barn i pilotstudien til Ask et al. (12,16). Om studien har stort utvalg vil det være enklere å identifisere forskjeller, og konklusjonen vil bli mer sikker (27). Studiepopulasjonen i alle studiene var jenter og gutter under 19 år. På bakgrunn av økende forekomst av overvektige og fedme på verdensbasis blant barn er det hensiktsmessig å forske på denne aldersgruppen, da det kan forebygge senere overvekt. Generelt sett hadde studiene lavt frafall av deltakere, som er positivt for generaliserbarhet og representativitet. Generaliserbarheten øker også på grunn av at oppgaven inkluderer studier fra forskjellige deler av verden, som Thailand, Mexico, Norge, USA, England, Tyskland og Italia.

### 5.2.8 Interessekonflikter

Det var ingen interessekonflikter i de gjennomgåtte studiene.

## 5.3 Betydning av funn

### 5.3.1 Individnivå

Det har blitt forsket en del på sammenhengen mellom kosthold og overvekt hos barn. Studiene viser viktigheten av iverksetting av kostholdsgrep for å forebygge overvekt blant barn og senere i livet deres. De gjennomgåtte studiene kan gi nyttig kunnskap for både videre forskning og for å øke kunnskap for å oppnå best mulige resultater i forebyggingsarbeid.

### 5.3.2 Samfunnsnivå

Samfunnsmessig vil det ha stor betydning å redusere insidensen og prevalensen av overvekt blant barn, da det vil redusere sannsynligheten for at de blir overvektige som voksne. Ved å forebygge og redusere forekomsten av overvekt og fedme vil det være økonomisk gunstig for samfunnet grunnet at man kan hindre individuelle plager og lidelser som følge av overvekt og fedme. Det er økonomisk gunstig for samfunnet å endre vanene til deltakerne så tidlig som mulig fordi barn har lettere for å tilpasse seg og endre adferd sammenliknet med voksne som har hatt den samme vanen i mange år.

## 5.4 Videre forskning

Det er gjort forskning på sammenheng mellom overvekt og kostintervensjoner blant barn på skolen i ulike deler av verden. Studiene har vist en effekt ved enkle grep, som for eksempel innstilling av vandispenser og frukt- og grønnsakstilbud i skolekantinen. Selv om studiene viser effekt er det allikevel behov for mer forskning. Overvekt blant barn er et økende problem på verdensbasis og disse studiene kan danne grunnlag for videre forskning. Forskingen kan utvides til å omhandle flere deltakere slik at det er et representativt utvalg og dermed generaliserbart. Det vil være nyttig med mer informasjon om kostintervensjonens effekt over tid og se på hvorvidt effekten varer. Samfunnet trenger kostnadseffektive tiltak som kan implementeres på nasjonalt eller internasjonalt nivå. For eksempel kan kunnskapsrik lek være en morsom og enkel måte å implementere ernæringskunnskap hos barn.

## 5.5 Metodiske svakheter ved vår studie

Det vil forekomme svakheter til en viss grad i denne oppgaven. Oppgaven må følge retningslinjer for oppgaveskriving, i tillegg til begrensninger som størrelse på oppgaven og antall studier som kan inkluderes. Dette er en litteraturstudie som inkluderer allerede eksisterende vitenskapelige artikler og rapporter. Svakheter i de inkluderte studiene vil kunne overføres til vår oppgave.

## 6.0 Konklusjon

Resultatene i studiene gir holdepunkter for at en kostintervensjon i skolen kan redusere BMI og virke forebyggende på overvekt hos barn under 18 år. Det er ønskelig med flere studier som belyser tema om overvekt blant barn slik at den negative globale trenden med økende overvekt kan snu.

## Referanser

1. WHO | Obesity and overweight [Internett]. WHO. [sitert 27. april 2016]. Hentet fra: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
2. WHO | Facts and figures on childhood obesity [Internett]. WHO. [sitert 27. april 2016]. Hentet fra: <http://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/en/>
3. Helsedirektoratet. Nasjonal faglig retningslinje for primærhelsetjenesten. Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos barn og unge. Oslo; 2010. Report No.: IS-1734.
4. Anderssen SA, Kolle E, Steene-Johannessen J, Ommundsen Y, Andersen LB. Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge: en kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringer. Oslo: Helsedirektoratet; 2008. Report No.: IS-1533.
5. Drevon CA, Blomhoff R. Mat og medisin. 6. Kristiansand: Cappelen Damm Høyskoleforlag; 2012. 540 s.
6. Kostråd for å fremme folkehelsen og forebygge kroniske sykdomme. Metodologi og vitenskapelig kunnskapsgrunnlag. Nasjonalt råd for ernæring 2011. Oslo: Helsedirektoratet; 2011. Report No.: IS-1881.
7. Margetts BM, Nelson M. Design Concepts in Nutritional Epidemiology. 2. New York: Oxford University Press; 2010. 451 s.
8. Olsson H, Sørensen S. Forskningsprosessen: kvalitative og kvantitative perspektiver. Oslo: Gyldendal akademisk; 2003. 191 s.
9. Befring E. Forskningsmetode, etikk og statistikk. 2. utg. Oslo: Det Norske Samlaget; 2007. 240 s.
10. Muckelbauer R, Libuda L, Clausen K, Reinehr T, Kersting M. A Simple Dietary Intervention in the School Setting Decreased Incidence of Overweight in Children. *Obes Facts*. 14. august 2009;2(5):282–5.
11. Kanyamee M, Fongkaew warunee, Chotibang J, Aree P, Kennedy C. An Intervention Study of Changing Eating Behaviors and Reducing Weight in Thai Children Aged 10–12. *Pacific Rim Int J Nurs Res*. desember 2013;17(4):317–28.
12. Ask AS, Hernes S, Aarek I, Johannessen G, Haugen M. Changes in dietary pattern in 15 year old adolescents following a 4 month dietary intervention with school breakfast--a pilot study. *Nutr J*. 2006;
13. Hoffman JA, Thompson DR, Franko DL, Power TJ, Leff SS, Stallings VA. Decaying behavioral effects in a randomized, multi-year fruit and vegetable intake intervention. *Prev Med*. mai 2011;52(5):370–5.
14. Bere E, Klepp K-I, Overby NC. Free school fruit: can an extra piece of fruit every

- school day contribute to the prevention of future weight gain? A cluster randomized trial. *Food Nutr Res.* 2014;58.
15. Elizondo-Montemayor L, Moreno-Sánchez D, Gutierrez NG, Monsivais-Rodriguez F, Martinez U, Lamadrid-Zertuche AC, mfl. Individualized Tailor-Made Dietetic Intervention Program at Schools Enhances Eating Behaviors and Dietary Habits in Obese Hispanic Children of Low Socioeconomic Status. *Sci World J.* 30. januar 2014;2014.
  16. Viggiano A, Viggiano E, Di Costanzo A, Viggiano A, Andreozzi E, Romano V, mfl. Kaledo, a board game for nutrition education of children and adolescents at school: cluster randomized controlled trial of healthy lifestyle promotion. *Eur J Pediatr.* februar 2015;174(2):217–28.
  17. James J, Thomas P, Cavan D, Kerr D. Preventing childhood obesity by reducing consumption of carbonated drinks: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 22. mai 2004;328(7450):1237.
  18. Zota D, Dalma A, Petralias A, Lykou A, Kastorini C-M, Yannakoulia M, mfl. Promotion of healthy nutrition among students participating in a school food aid program: a randomized trial. *Int J Public Health.* 29. mars 2016;
  19. Halle NH. Hawthorneeffekten. I: Store norske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 28. april 2016]. Hentet fra: <http://snl.no/Hawthorneeffekten>
  20. Braut GS. intervensjonsstudie. I: Store norske leksikon [Internett]. 2015 [sitert 27. april 2016]. Hentet fra: <http://snl.no/intervensjonsstudie>
  21. Svartdal F. randomisert kontrollstudie. I: Store norske leksikon [Internett]. 2013 [sitert 27. april 2016]. Hentet fra: [http://snl.no/randomisert\\_kontrollstudie](http://snl.no/randomisert_kontrollstudie)
  22. longitudinell metode. I: Store norske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 27. april 2016]. Hentet fra: [http://snl.no/longitudinell\\_metode](http://snl.no/longitudinell_metode)
  23. Malt U. kvasiekperimentelle studier. I: Store norske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 28. april 2016]. Hentet fra: [http://snl.no/kvasiekperimentelle\\_studier](http://snl.no/kvasiekperimentelle_studier)
  24. Braut GS. pilotstudie. I: Store norske leksikon [Internett]. 2014 [sitert 27. april 2016]. Hentet fra: <http://snl.no/pilotstudie>
  25. Grøholt EK, Hånes H, Reneflot A. Folkehelse rapporten 2014 Helsetilstanden i Norge. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt; 2014 s. 270.
  26. Magnus P, Bakketeig LS. *Epidemiologi.* 3. utg. Oslo: Gyldendal akademisk; 2003. 184 s.
  27. Røislien J, Frey Frøslie K. *Tall forteller.* 1. utg. Oslo: Gyldendal akademisk; 2013. 114 s.