

**Kosthold og fysisk aktivitet, har det en påvirkning på overvekt og  
fedme hos barn og unge?**

**- En analyse av innsamlede data, og et systematisk litteratur søk**

**Av Lenn Stian Halvorsen**

**Masteroppgave i Human ernæring**

**Universitetet i Bergen**

**Det medisinsk- odontologiske fakultet**

**Våren 2012**

## **Forord**

Jeg vil med dette få rette en takk til Universitetet i Bergen, som til slutt klarte å ordne det slik at jeg fikk skrive masteroppgaven min utenfor Bergen.

Jeg vil også rette en takk til min veileder Jutta Dierkes. Uten din hjelp hadde jeg ikke kunnet gjennomføre denne oppgaven.

Stor takk til begge.

Lenn Stian Halvorsen

Mai 2012, Stavanger

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Prevalensen av overvekt og fedme har økt gjennom de siste tiår i mange land, og nåværende prevalens data er alarmerende og gir grunn for seriøse helse bekymringer for fremtiden. Dette til tross, vår kunnskap på bestemmelsene av overvekt og fedme i barndommen og ungdomsårene er begrenset, og mer informasjon trengs angående tidlig utvikling, sosial bakgrunn, barns kosthold og fysisk aktivitet. Målet med denne studien var å identifisere om det var noen forandringer i kosthold, fritid og fysisk aktivitet mellom en gruppe normalvektige, og en gruppe overvektige/ med fedme ungdommer i alderen 10- 17 år, følgende hypotese ble satt: *kosthold og fysisk aktivitet har en påvirkning på overvekt og fedme hos barn og unge*. For å finne ut av dette, ble det foretatt en analyse av innsamlede data, samt et systematisk litteratursøk for å belyse emnet. Det sekundære målet til studien var å sammenligne ulike referansesystem basert på KMI, og se på om og eventuelt hvorfor *et referansesystem basert på midjemål*, kan bli brukt som et alternativ til referansesystemer som baserer seg på KMI for å definere overvekt og fedme blant barn og unge.

**Metode:** De nåværende data ble hentet fra forskjellige skoler i Delitzsch, Tyskland i løpet av våren 2010. Det var en tverrsnittstudie for rundt 300 barn og unge med detaljerte vurderinger rundt antropometri, spørreskjemaer på tidlig utvikling, sosial bakgrunn, kosthold og fysisk aktivitet for barn og unge i alderen 10- 17 år. Tidlig utvikling ble vurdert ved spørreskjema rettet mot mødrene og inkluderte data om graviditet og fødsel, amming og vekt utvikling gjennom det første leveåret. Foreldrene ble også spurt om deres KMI, utdanning, og yrkes oppnåelse. Kostholds data fokuserte på inntak av søtsaker, frukt og grønt og drikkevaner.

**Resultat:** Hovedfunnet var at det kun var små, og mest ikke- forskjeller i inntaket av mat og drikke og fysisk aktivitet mellom barn med overvekt/ fedme, og barn med normalvekt. Det sekundære funnet var at referansesystemet basert på midjemål klassifiserte et mindre antall barn og unge med fedme enn referansesystem basert på KMI.

**Konklusjon:** Bare små forskjeller ble funnet ved inntaket av mat og drikke, og fysisk aktivitet mellom de overvektige/ med fedme og normalvektige barna. Mulige årsaker kan være tverrsnittstudiens natur ved denne studien, som gjør det vanskelig å komme med definitive uttalelser på årsaker eller årsaks retninger. Tverrsnittstudier alene er ikke egnet for å definere fedme blant barn og unge. Flere longitudinale studier rundt emnet er nødvendig for å fastslå

årsak og effekt. For å få en indikasjon på sentral fedme som er assosiert med helse risikoer i større grad enn KMI, bør midjemål vurderes som et referansesystem for måling av overvekt og fedme blant barn og unge

## **Abstract**

**Background:** The prevalence of overweight and obesity has increased during the last decades in many countries, and current prevalence data are alarming and give reason for serious health concerns in the future. However, our knowledge on the determinants of overweight and obesity in childhood and adolescence are limited, and more information is needed on the contribution of early development, social background, children's diet and physical activity. The aim of this study was to identify if there were any differences in diet, leisure time and physical activity between a group of normal weight and a group of overweight/ obese adolescents in the age of 10 – 17 years old, and the following hypothesis was set: *diet and physical activity has an effect on overweight and obesity among children and adolescents*. It was conducted a data analysis and a systematic literature search to enlighten the subject. The secondary aim of the study was to compare different kinds of reference systems based on BMI and detect if, and if so, why *a system based on waist circumference*, could be used as an alternative to reference systems based on BMI.

**Methods:** The current research was conducted at different schools in Delitzsch, Germany during the spring 2010. It was a cross-sectional study in about 300 children and adolescents with detailed assessment of anthropometry, questionnaires on early development, social background, diet and physical activity of children aged 10- 17 years old. Early development was assessed by questionnaires to the mothers and included data on pregnancy and delivery, infant feeding and weight development during the first year of life. Parents were also asked on their BMI, education and occupational achievements. Dietary data focused on intake of sweets, fast food, fruit and vegetables and drinking habits.

**Results:** The main finding was that there were only small, and mostly non- differences in the consumption of foods and beverages and physical activity between children with overweight/ obesity, and children with normal weight. The secondary finding was that the reference system based on waist circumference classified fewer children as obese than the system based on BMI.

**Conclusion:** Only small differences were found in food and beverage consumption between the overweight/ obese and the normal weight children. Possible causes could be the cross sectional nature of this study, which make it difficult to make any definite statements on the

causes or causal directions. Cross sectional studies alone are not suitable to define obesity among children. Several longitudinal studies on the area are necessary to determine cause and effect. To get an indication on central obesity which is associated with health risks, waist circumference should be considered as a reference system for the measure of overweight/obesity in children and adolescents.

# Innholdsfortegnelse

<b>1.0 Innledning.....</b>	<b>s. 10</b>
<b>2.0 Metode: Utvalg og rammer for studien.....</b>	<b>s. 19</b>
2.1 Data hentet fra den fysiske utspørringen.....	s. 19
2.2 Tanner stadium.....	s. 20
2.3 Antropometriske mål.....	s. 21
2.4 Utregning av kroppsfett.....	s. 22
2.5 Data hentet fra foreldrenes spørsmåls ark.....	s. 23
2.5.1 Sivil status.....	s. 23
2.5.2 Data fra foreldrene og aktivitet under svangerskapet.....	s.23
2.6 Data hentet fra elevenes spørsmåls ark.....	s. 23
2.6.2 Livsstil.....	s. 23
2.6.3 Kosthold.....	s. 24
2.6.4 Bruk av variablene i analysen.....	s. 24
2.7 Kalkulering av z- skår for midjemål.....	s. 24
2.8 Statistisk analyse.....	s. 25
2.8.2 Univariate analyser.....	s. 25
2.8.3 Spesifisitet og sensitivitet.....	s. 26
2.8.3.1 Spesifisitet.....	s. 26
2.8.3.2 Sensitivitet.....	s. 27
2.8.3 Korrelasjonsanalyse	
<b>3 Resultat.....</b>	<b>s. 28</b>
3.1 Utvalg og prevalens av undervekt, normalvekt og overvekt.....	s. 28
3.2 Kosthold.....	s. 29
3.2.1 Matinntak og måltider.....	s. 29
3.2.2 Måltider.....	s. 29
3.2.3 Matinntak.....	s. 30
3.3 Drikkeinntak og mengde.....	s. 31
3.4 Livsstil.....	s. 33
3.5 Overvekt/ fedme relatert til selvfølelse.....	s. 35
3.6 Alkohol og røyk.....	s. 36
3.7 Spesifisitet og sensitivitet.....	s. 37

3.7.1	Midjemål opp imot Kromeyer-Hauschild.....	s. 37
3.7.2	Midjemål opp imot IOTF.....	s. 37
3.8	Sammenligning midjemål og Kromeyer-Hauschild og fettnivå i kroppen...	s. 38
3.9	Referansesystem.....	s. 39
3.9.1	Klassifisering ut i fra referansesystem.....	s. 39
<b>4</b>	<b>Diskusjon.....</b>	<b>s. 41</b>
4.1	Målet med studien.....	s. 41
4.2	Hovedfunn.....	s. 41
4.3	Mat.....	s. 42
4.4	Drikke.....	s. 43
4.5	Inaktivitet og fysisk aktivitet.....	s. 44
4.5.1	Fysisk aktivitet.....	s. 44
4.5.2	Inaktivitet.....	s. 45
4.5.3	Ulike bestemmelser.....	s. 46
4.6	Selvbilde og overvekt.....	s. 47
4.7	Søvn mønster.....	s. 48
4.8	Alkohol og røyk.....	s. 48
4.9	Midjemål som referansesystem for å definere overvekt blant barn og unge.....	s. 49
4.9.1	Referanse for datasett.....	s.49
4.9.2	Ulike definisjoner gir forskjellige resultater.....	s. 51
4.10	Midjemål satt opp imot IOTF og Kromeyer-Hauschild referansesystemene vha spesifisitet og sensitivitet.....	s. 52
4.11	Sammenligning midjemål og Kromeyer-Hauschild med fettnivå i kroppen.....	s. 53
4.12	Styrker og svakheter.....	s. 54
4.13	Konklusjon.....	s. 55
<b>5.0</b>	<b>Teoretisk bakgrunn for metode.....</b>	<b>s. 56</b>
5.1	Bedømming av metodisk kvalitet.....	s. 56
5.1.1	Studiedesign.....	s. 56
5.2	Metodisk kvalitetssjekk.....	s. 57
5.3	Identifisering og seleksjon av studier.....	s. 59
5.4	Inklusjon og eksklusjon av innhentede studier.....	s. 59



5.5 Språk bias.....	s. 60
5.6 Publiserings bias.....	s. 60
5.7 Dobbeltpublisering.....	s. 60
5.8 Validitet.....	s. 61
<b>6.0 Metode litteraturstudiet.....</b>	<b>s. 62</b>
6.1 Identifisering og seleksjon av studier.....	s. 62
6.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier.....	s. 66
6.3 Utvelgelse.....	s. 68
6.4 Bedømming av metodisk kvalitet.....	s. 69
6.4.1 Studiedesign.....	s. 69
6.4.2 Metodisk sjekklister.....	s. 69
6.4.3 Språk bias.....	s. 70
6.4.4 Publiserings bias.....	s. 70
6.4.5 Dobbeltpublisering.....	s. 70
6.4.6 Validitet.....	s. 71
<b>7.0 Sammenfatning artikler brukt i diskusjonsdelen.....</b>	<b>s. 72</b>
<b>8.0 Referanseliste.....</b>	<b>s. 93</b>

## 1.0 Innledning

Å forhindre utviklingen av overvekt og fedme blant barn og unge er en internasjonal helseprioritet (WHO: Preventing and Managing the Global Epidemic, 1999). Og nye data slår fast at prevalensen av overvekt og fedme hyppig øker rundt om i verden. Dataene viser at disse økningene begynner i tidlig barndom, der prevalensen av overvekt øker i de aller fleste utviklingsland, og har gjort det de siste tiår (Lobstein et al., 2004). I 2010 ble 43 millioner barn (derav 35 millioner fra utviklingsland) regnet for å ha overvekt eller fedme, mens 92 millioner sto i fare for utvikle overvekt ([www.WHO.int](http://www.WHO.int)). Overvekt og fedme blant barn og unge rundt om i verden har økt fra 4,2 % i 1990 til 6,7 % i 2010. Denne trenden er forventet å nå 9,1 %, eller 60 millioner, i 2020. Overvekt og fedme er nå rangert som den femte ledende globale risikoen for død. I tillegg, kan 44 % av diabetes problematikken, 23 % av iskemisk hjertesykdom problematikken og 41 % av spesielle kreft typer, relateres til overvekt og fedme (WHO: global health risk, 2009). Fedme har ikke bare en negativ helsemessig påvirkning i barndommen, men også i det lange løp. I tillegg til en høyere risiko for fedme og ikke-smittsomme sykdommer senere i livet, har overvektige barn og barn med fedme større sannsynlighet for blant annet å utvikle pusteproblemer, økt risiko for frakturer, hypertensjon, tidligere markører for kardiovaskulære sykdommer, insulin resistans og psykologiske effekter (Caprio, S. et al., 2008, Choudhary, A., K. et al., 2007, Daniels, S., R. et al., 2005). Verdens helse organisasjon regner med at overvekt og fedme blant barn og unge nå har nådd epidemiske proporsjoner i de fleste utviklingsland (World Health Assembly, 2009). Dårlige spisevaner har ofte blitt linket med vekt økning, og nedgangen i energiforbruk de siste tiårene, og har også blitt foreslått som en signifikant bidrags risikofaktor, selv om resultater fra studier som tar for seg påvirkningen av fysisk aktivitet på overvekt blant barn og unge er tvetydig (Lobstein et al., 2004). Dette tatt i betraktning, er det et sterkt behov for forskning rundt emnet for å påvirke, tidlig i livet, utviklingen av barn og unge sin fedme fremmende adferd.

Den hyppige økningen i prevalensen av fedme i de siste tiår, peker hovedsaklig mot adferds faktorer, som er påvirket av sosialt og økonomisk miljø. Dårlige spisevaner har ofte blitt linket opp imot vekt økning, og en nedgang i energiforbruket de siste tiår har også vært foreslått som en signifikant bidrags risikofaktor, selv om resultat fra studier gjort rundt innvirkningen til fysisk aktivitet på barndoms overvekt og fedme er tvetydig (Lobstein et al.,

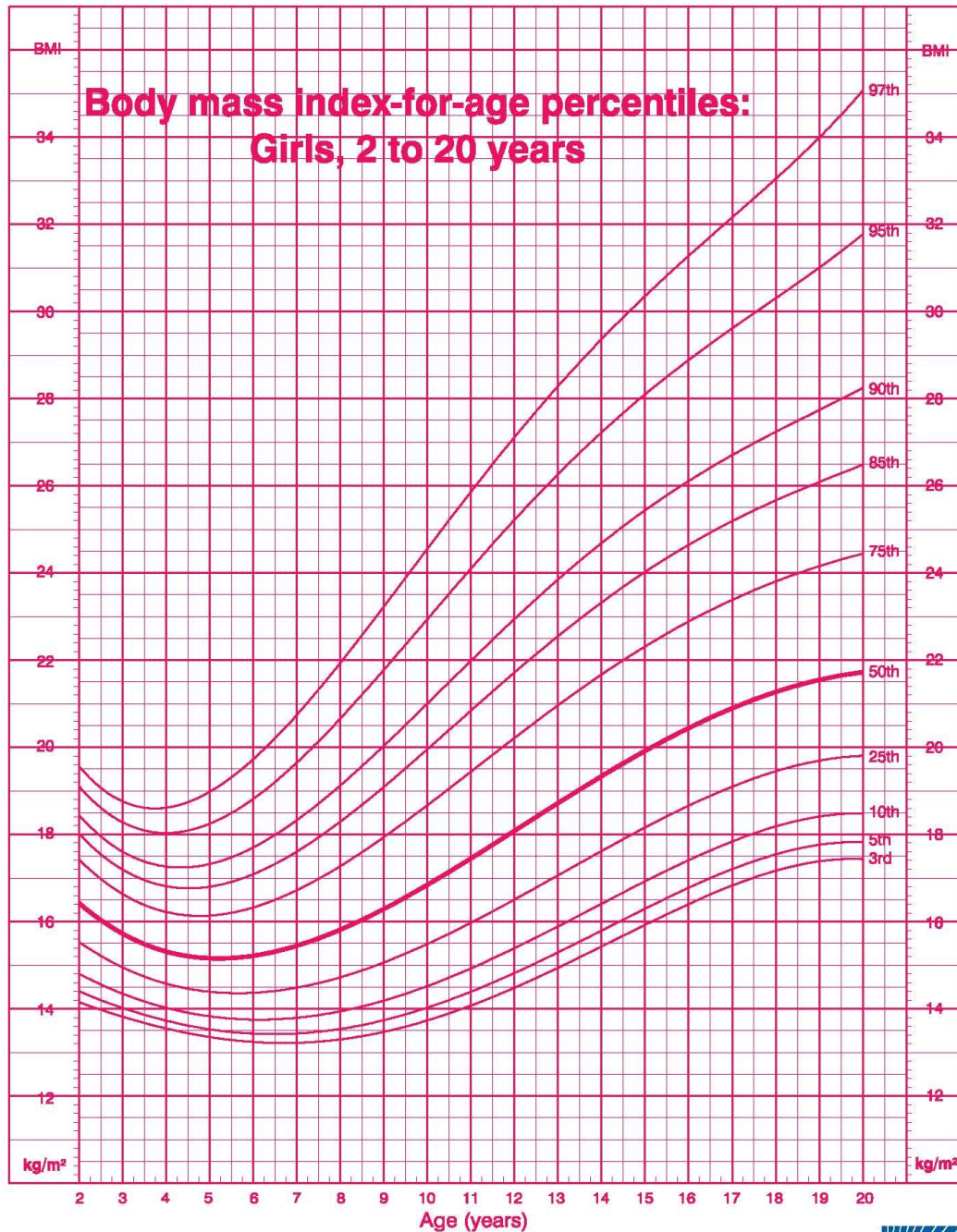
2004). I tillegg har lang daglig bruk på TV og annen skjermaktivitet vist seg å være en av de vanligste årsaker til overvekt. Vekstperioder med økt fettlagring (f.eks. fra 6-10 års alder) gir økt risiko for utvikling av overvekt. Spesifikk genetisk sykdom som årsak til fedme er sjelden (Caprio et al., 1996). Det er høyere forekomst av overvekt og fedme i familier med lav sosioøkonomisk status (Lobstein et al., 2008). Psykiske lidelser synes ikke å forekomme hyppigere hos barn og unge med overvekt sammenlignet med normalvektige, men overvekt kan medføre dårligere psykososial funksjon (Liou et al., 2010). I tillegg har overvektige foreldre, høy fødselsvekt, å legge på seg hurtig i tidlig alder, lite eller ingen amming og at mor røyker under svangerskapet alle vært faktorer som har blitt assosiert med overvekt senere i livet (Dubois et al., 2006). Vår kunnskap på bestemmelser av overvekt og fedme i barndom og ungdomsårene er begrenset og mer informasjon rundt tidlig utvikling, sosial bakgrunn og barns kosthold og fysisk aktivitet trengs. Tidlig utvikling og sosioøkonomiske variabler hadde blitt undersøkt tidligere ved denne datainnsamlingen, så hovedfokuset for analysen ved denne studien, var på mat og drikke inntak og fysisk aktivitet.

Det er også diskutert hvor en skal sette grensene for hva som blir betegnet som normalvekt og hva som blir betegnet som overvekt eller fedme, og dette er spesielt viktig for barn og unge, med tanke på forhindring, og eventuelle videre tiltak for forebygging. Sannsynligheten for ernæringsmessige forstyrrelser kan bli diagnostisert ved å sammenligne en antropometrisk indeks med referanseverdier (WHO: use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status, 1986). Antropometriske indekser er kalkulert fra kombinasjonen fra minst to grunnleggende mål: vekt, høyde/ vekst, kjønn og alder (WHO: use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status, 1986). Nå til dags, er kroppsmasse indeksen (KMI) den mest brukte indeksen som blir brukt for å fastslå fedme. Den blir kalkulert ved formelen: vekt (i kg) delt på høyde (i meter) opphøyd i annen, og ble utviklet av Lambert Adolph Jacques Quelet, en Belgisk matematiker, på 1800- tallet (Quelet, 1869). Denne indeksen har blitt vidt akseptert og brukt ved antropometriske målinger på voksne, med den høyeste og laveste grensen for normalitet som baseres på statistiske kriterier som relateres til den høyere dødelighet blant folk som har KMI høyere eller lavere enn disse verdiene (WHO: Physical status, 1995, Bellizzi et al., 1999, Willet et al., 1999, Stevens et al., 2000). Bruken av KMI for ernæringsmessige evalueringer for barn og unge ble mer vanlig etter Must et al. publiserte deres referanse data i 1991 (Must et al., 1991, Must et al., 1991). De blir ansett av WHO som referanse verdier som skjærmer for overvekt og fedme blant barn og unge.

Nylig har det blitt sett en tendens til å bruke statistiske kriterier og kontinuitet for voksne KMI verdier for å definere fedme og overvekt i barndom og ungdomsårene (Abrantes et al., 2003). Dette er viktig, for fedme definisjonen i voksenlivet er basert på statistiske kriterier fra sykkelighet og dødelighet. Og siden det er relativt lite alvorlige sykdommer som oppstår i ungdomsårene, er det spesielt viktig å vurdere i hvilken grad ungdoms antropometri kan forutsi risikofaktorer eller sykdom i voksen alder. I 2000 foreslo Cole et al. (i regi av IOTF International Obesity Task Force) KMI cut- off verdier som pekte ut ifra disse tendensene. Bruken av disse forskjellige kriteriene (KMI cut- off verdiene) gjør sammenligning av prevalensen mer vanskelig (Bellizzi et al., 1999), og problemet med å fastslå samtykkende kriterier for den øvre grense for normalitet i barn og unge har blitt sitert: ”Utviklingen av samtykkende mål for barndoms fedme har vært begrensende pga mangel på data om gyldigheten for KMI som et mål for fedme; fraværet av en referanse befolkning for vurdering av fedme i andre populasjoner, mangel på enighet om hvilke cutt- off en skal bruke, og få studier som har undersøkt, sensitiviteten, spesifisiteten, og prediktiv verdi for ”iherdigheten” til fedme eller utviklingen av dens komplikasjoner” (Dietz et al., 1998).

Et eksempel på skjema for utrekning av KMI-for-alder for jenter i alderen 2- 20 år ser en i figur 1. Figuren er hentet fra CDC sine hjemmesider på internett.

Forskjellen mellom verdier for voksne og barn, er at hos voksne ser en kun på slutt verdien, KMI verdien, mens hos barn tar en KMI verdien og plotter den inn i et såkalt ”vekst” skjema. Et skjema som baserer seg på alder og kjønn. Det finnes mange ulike vekst skjema, og mange land har laget egne vekstskjema for barn og unge i sitt eget land, men det finnes enda ikke noe anerkjent internasjonalt referansesystem som definerer grensene for undervekt, normalvekt, overvekt og fedme for barn og unge. Men, det er noen som ofte går igjen, og som det ofte blir referert til i litteraturen. Tabell 1 viser en oversikt over de mest vanlige internasjonale referansesettene som blir brukt for utrekning av overvekt og fedme blant barn og unge, og som gikk igjen ved det systematiske litteratursøket ved denne studien, i tillegg har det referansesettet som blir brukt i Tyskland blitt tatt med, når det er tyske data som denne studien baserer seg på.



Published May 30, 2000.

SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).



SAFER • HEALTHIER • PEOPLE™

Figure 14. Individual growth chart 3rd, 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 85th, 90th, 95th, 97th percentiles, 2 to 20 years: Girls body mass index-for-age

**Figur 1:** CDC (Center of Disease Control) sine KMI-for-alder persentiler for utrekning av KMI for jenter i alderen 2 til 20 år.

<http://www.cdc.gov/>

<p>CDC USA referanseverdier</p>	<p>CDC referanse kurvene som ble utarbeidet i USA, for bruk i USA i 1960- 70 og 80-årene. Og baserer seg på barn og unge i alder fra 2- 20 år. Og satte grenseverdier for undervekt ved den 3 persentil eller under, normalvekt imellom den 3 og 85 persentil, risiko for overvekt mellom 85- 95 persentil, og overvekt over 95 persentil.</p>
<p>IOTF referanseverdier</p>	<p>IOTF referanse kurvene kom til i 2000, og var aldersspesifikke cutt- off verdier basert på 6 representative datasett hentet fra Brasil, Storbritannia, Hong Kong, Nederland, Singapore og USA. Data settet hadde et aldersspenn på 6- 18 år. Disse cutt- off verdiene, representerer cutt- off poeng valgt som persentiler som matcher de voksne verdiene ved en KMI verdi på 25 = overvekt, og en KMI verdi på 30 = fedme. Målet med disse IOTF referansene var å bli brukt til internasjonale sammenligninger av prevalens uten og utelukkende stole på referansene som kom fra datasett fra USA, uten å bruke spesifikke persentiler som den 85 eller 95 persentil, til en bestemt populasjon. Det er disse cutt- off verdiene som har blitt brukt til beregning og sammenligning for normalvekt og overvekt/ fedme i vår studie. (Omdannet til persentiler blir grensene her satt til 88/ 90 persentil = overvekt, og over 99 persentil = fedme)</p>
<p>WHO referanseverdier</p>	<p>WHO 3 ulike egne indikatorer for referanse persentiler, basert på egne innhentede data verdier som baserer seg på: I KMI-for-alder</p>

	(5-19 år) II høyde-for-alder (5-19 år) III Vekt-for-alder (5-10 år).
Kromeyer-Hauschild referanseverdier (referanseverdier for Tyskland)	Referanseverdier for den tyske populasjon utarbeidet av Kromeyer-Hauschild, som baserer seg på overvekt ved den 90 persentil, og fedme ved den 97 persentil.

**Tabell 1:** de mest vanlige internasjonale referansesettene, basert på KMI, som blir brukt for utrekning av overvekt og fedme blant barn og unge, og referansesystemet som blir brukt i Tyskland.

KMI blir vidt brukt for å vurdere prevalensen av barndoms overvekt og fedme i epidemiologiske studier (Kromeyer-Hauschild et al., 2011), og alle de overnevnte referansesystemene baserer seg på KMI. Men, KMI er kun et mål på fedme og dets forhold til kropps fett er ikke nødvendigvis stabilt over tid. I tillegg, gir ikke KMI noen indikasjon på kropps fett distribusjon, og kan dermed være mindre kraftfull til å forutse aterosklerose, metabolske og respiratoriske risikoer (Kromeyer-Hauschild et al., 2011).

I 2011 ble det utarbeidet et nytt referansesystem ifra Kromeyer-Hauschild som baserte seg på midjemål, istedenfor KMI. Epidemiologiske studier blant både voksne og barn har klart vist at det er et sterkt forhold mellom intraabdominalt fettvev og sykdoms- risikofaktorer, uavhengig av totalt kropps fett (Brambilla et al., 1994, Caprio et al., 1996, Gower et al., 1998, McCharty et al., 2006). For å få en fornuftig vurdering av kropps- fett distribusjon, har det blitt fremmet flere antropometriske parametre. Midjemål, som er enkelt å utføre og har en nødvendig grad av nøyaktighet, kan vise seg å være nyttig i denne sammenheng. Midjemål har vist seg å ha en sterk, konsekvent og uavhengig korrelasjon med intraabdominalt fett hos barn, som i seg selv er høyt assosiert med forskjellige komponenter av metabolsk syndrom (som f. eks høyt blodtrykk, hyperinsulinemi, diabetes type 2, dyslipidemi) (Flodmark et al., 1994, Hirschler et al., 2009, Maffei et al., 2001, Janssen et al., 2004). Midjemål sporer også fra ungdomstiden til voksenlivet, og midjemål hos ungdommer er signifikant relatert til kroniske medisinske tilstander hos voksne (Eissa et al., 2009, Eisenmann et al., 2004). I denne studien regnet vi også ut verdier basert på midjemål, og sammenlignet de med andre verdier basert på KMI. Disse utregningene tok utgangspunkt i referanseverdiene gjort kjent fra studien til Kromeyer-

Hauschild et al., (2011). Dette ble gjort for å se på om et referansesystem basert på midjemål kan være et alternativ til referansesystem basert på KMI.

Det ligger relativt begrensede mengder med forskningsmateriale ute på området rundt mat og drikke inntak og overvekt og fedme blant barn og unge, men det var en overrepresentasjon av to studiedesigner som gikk igjen i litteraturen ved relevante søk om emnet: tverrsnittstudier, og longitudinelle studier. Det har på bakgrunn av dette, i tillegg til at vår studie er en tverrsnitt studie, derfor blitt satt fokus på disse to studiedesignene, og på hvilket studiedesign som er best egnet når en skal bestemme bestemmelser for defineringen for overvekt og fedme blant barn og unge.

En tverrsnittstudie er en observasjonsstudie. (Margetts et al., 1997). Dette betyr at forskeren samler inn informasjon om emnet uten å påvirke studiens miljø. F. eks ville en målt KMI verdien til folk som tok daglige spaserturer, og folk som ikke tok daglige spaserturer, i lag med annen karakteristik som kan være av interesse. En ville ikke påvirke folk som ikke tok spaserturer til ta opp aktiviteten, eller råde folk med daglige gåturer om å modifisere seg. Det som definerer en tverrsnittstudie er at den kan sammenligne forskjellige populasjons grupper ved et singel punkt i tid. Som et hurtigbilde. Slutninger blir trukket ut ifra hva som passer i bilderammen. Fordelen med en tverrsnittstudie er at den tillater forskere å sammenligne mange forskjellige variabler samtidig. En kan, for eksempel, se på alder, kjønn, inntekt og utdanningsnivå i forhold til spaserturer og KMI nivåer, med liten eller ingen tilleggskostnader. Men, tverrsnittstudier kan ikke innhente definitiv informasjon om årsak-og-effekt forhold(Lorentsen, 1998). Dette fordi tverrsnittstudier gir et hurtigbilde av et tidspunkt i tid, de tar ikke hensyn til hva som hender før eller etter hurtigbildet er tatt. Derfor, kan en ikke vite sikkert om folk som spaserer daglig, har lav KMI før de begynte med fysisk aktivitet, eller om det er fordi daglige spaserturer hjalp å redusere KMI nivå, som allerede var høyt fra før. (Margetts, (1997)

En longitudinal studie, er som en tverrsnittstudie, en observasjons studie (Margetts, 1997). Så heller ikke her påvirker forskerne det/ de som deltar i studien. Men, i en longitudinal studie, foretar forskerne flere observasjoner av det/ de samme over en periode av tid, noen ganger over flere år. I den prototypiske kohorten rekrutterer man deltagere som ikke er syke fra den generelle befolkningen og følger de til de enten har utviklet sykdom, er døde av andre årsaker, eller forblir friske til studien er kommet til sin ende (Lorentsen, 1998). I en ideell kohort



ønsker man å samle opplysninger fra alle deltagere i form av spørreskjemaer og/eller intervjuer, kliniske undersøkelser og biologisk materiale når studien starter, gjentatte ganger underveis og ved studiens slutt. Man samler opplysninger om hvilke mulige risikofaktorer deltagerne er utsatt for før sykdommen utvikler seg for å kunne sammenligne hyppigheten av sykdom blant de som har vært utsatt for en eksponering og de som ikke har vært utsatt for den. Fordi man ønsker å finne ut om eksponering er årsak til sykdom eller ikke, er det en fordel om det er stor variasjon i eksponeringene. Biologisk materiale samles for å kartlegge f.eks. infeksjoner, miljøpåvirkninger og genetiske faktorer. Ved å undersøke alle deltagere gjentatte ganger kan man få kunnskap om normalvariasjon, subkliniske tilstander og utvikling av sykdommen (Lorentsen, 1998). Ved å følge hele kohorten kan man studere flere eksponerings virkning på en sykdom og en eksponerings virkning på flere sykdommer, inkludert total dødelighet. Kohortdesignet reduserer usikkerheten om hvorvidt den mulige årsaken kommer før virkningen i tid, det reduserer såkalt «recall bias» som er et betydelig problem i case kontroll studier. ”Recall bias” oppstår blant annet ved at de som har utviklet sykdom er mer oppmerksom på mulige årsaker enn de som ikke har utviklet en sykdom, og derfor kan komme til å rapportere at de har vært utsatt for en bestemt eksponering oftere selv om dette ikke er tilfelle. Man kan studere utfall som er kontinuerlig fordelte trekk, og kohortdesignet gjør det mulig å studere tilstander som vanligvis ikke kan studeres i retrospektive studier, dvs. de som har høy dødelighet eller kan gjøre pasienten så syk at det er vanskelig å delta, f.eks. hjerneslag, demens og hjerteinfarkt. Valg av relevante kontrollgrupper er enklere i en kohortstudie. De største ulempene ved kohorter er at det kan være vanskelig å rekruttere og å opprettholde deltagelsen over tid, som kan føre til seleksjonsskjevhet, at det kan ta svært lang tid å få tilstrekkelig antall sykdomstilfeller, og at etablering og drift av kohorter oftest er kostbart. (Margetts, 1997).

For å etablere effektive intervensjoner i bekjempelsen av overvekt og fedme, er det viktig å identifisere hovedbestemmelser for opphavet til overvekt og fedme ved tidlige stadier i livet. Vi ønsket derfor i denne studien, å se på om det fantes noen forskjell mellom en gruppe på rundt 300 elever, som per IOTF sin definisjon hadde overvekt/ fedme, og gruppen som var normalvektige. Dette gjaldt både kosthold og fysisk aktivitet, men også stillesitting som tid brukt på ulike spillkonsoller, tv og pc. Det ble også sett på om det var noen forskjeller mellom gruppene i forhold til alkohol og røyking.

Denne studien fant sted ved forskjellige skoler i Delitzsch, Tyskland i løpet av våren 2010. Det var en tverrsnittstudie, som innbefattet rundt 300 barn og unge med detaljerte vurderinger rundt antropometri, spørsmålsark vedrørende tidlig utvikling, sosial bakgrunn, kosthold og fysisk aktivitet hos barn og unge i alderen 10- 17 år. Tidlig utvikling ble vurdert etter spørsmålsark som mor fulgte ut, og inkluderte data på graviditet og fødsel, amming og vektutvikling gjennom det første leveåret. Foreldrene ble også spurt om deres KMI, utdanning og yrkes oppnåelse. Kostholds data fokuserte på inntak av søtsaker, hurtig mat, frukt og grønnsaker og drikkevaner.

Hovedmålet med oppgaven var, ved å sammenligne normalvektige og overvektige/ med fedme, og følgende hypotese ble stilt: *kosthold og fysisk aktivitet har en påvirkning på overvekt og fedme hos barn og unge*. Og ut i fra denne hypotesen å se på *hvordan resultatene fra tverrsnittstudier kan sammenlignes med longitudinale studier*. For å belyse hypotesen, ble det kjørt en non- parametrisk chi- square test på de innsamlede data fra de rundt 300 elevene som ble delt inn i normalvekt og overvekt/ fedme ut i fra IOTF sine retningslinjer, og i tillegg foretatt en systematisk litteraturstudie. I tillegg ønsket vi som et underpunkt, å sammenligne ulike referansesystem basert på KMI, og se på om, og eventuelt hvorfor *et referansesystem basert på midjemål*, kan bli brukt som et alternativ til referansesystemer som baserer på KMI for å definere overvekt og fedme blant barn og unge.

## Metode

### 2.0 Utvalg og rammer for studien

I løpet av våren 2010 deltok totalt 317 barn og unge i alderen 10 til 17 år i dette prosjektet, som foregikk i byen Delitzsch i Tyskland. Spørsmålsark ble hentet inn fra 2 ungdomsskoler og 1 gymnas i byen, gjeldende aldersgruppen 10 - 17 år. Ved hver skole var deltagelse frivillig, og barn ble kun inkludert etter informert samtykke fra dem selv og deres foreldre. Den totale responsraten var 39 %, med 52 % fra gymnaset og 29 % fra ungdomsskolen. Spørsmålsarkene ble gitt til barna i løpet av skole timer, og alle mål fant sted i gymtimer på skolen. Målene ble utført av trente masterstudenter ved standardiserte måter.

Informasjon rundt sosiodemografiske forhold, bosituasjon, helse og helsemessig forhold som matinntak og fysisk aktivitet ble innsamlet ved hjelp av selv- administrerende spørsmålsark som ble fylt ut av elevene selv. Informasjon rundt svangerskapet, fødsel, ammevaner og utvikling i løpet av første leveår, samt sosiodemografiske forhold som utdanning ble besvart av foreldrene. Studien ble godkjent av den etiske komité ved det medisinske fakultet ved Universitetet i Halle.

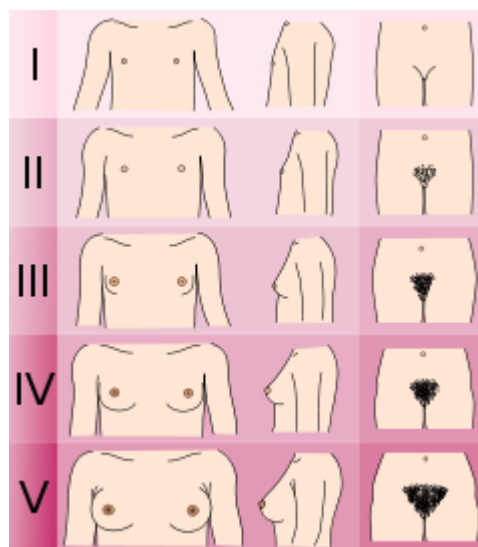
De forestående analysene er begrenset til barn og unge i alderen 10-18 år (n=301) med normal KMI eller som var overvektig eller som var karakterisert med fedme. Barn som var undervektig (n=16) ble ekskludert (definert ved Cole et al., 2007). Grunnene for denne ekskluderingen er 1) at gruppen ble for liten for analyse, og 2) at en i denne oppgaven ønsket å se på forskjell på normalvektige og personer med overvekt/ fedme. I tillegg er det en formodnende forskjell av sosioøkonomiske og adferds bestemmelser mellom personer med undervekt og overvekt (Ali et al., 2005). En sensitivitets analyse uten denne eksklusjonen, forandret resultatet bare marginalt.

### 2.1 Data hentet fra den fysiske utspørringen

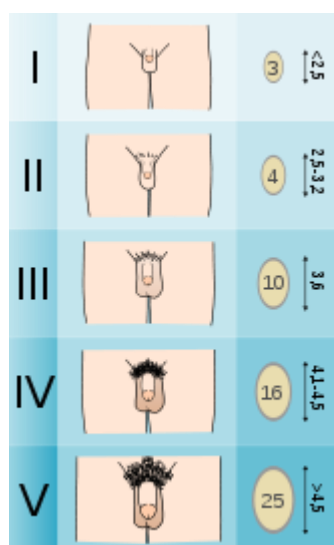
Kroppshøyden ble målt uten bruk av sko, av trent personell ved en nøyaktighet på 0,1cm, ved hjelp av en portabel stadionmeter (Seca, Tyskland). Kroppsvekten ble målt ved en nøyaktighet på 0,1 kg, iført undertøy, med en kalibrert elektronisk vekt (Model 876, Seca, Tyskland). Kroppsmasse indeksen (KMI) i kg/ m<sup>2</sup> ble klassifisert i henhold til International Obesity Task Force (IOTF) cutt- off poeng for barn og unge (Cole et al., 2000). Videre gjennom denne oppgaven vil overvekt alltid inkludere fedme. Termen fedme er utelukkende begrenset til personer definert med fedme av IOTF.

## 2.2 Tanner stadium

Tanner stadium brukes til å vurdere den fysiske utviklingen til barn og unge i puberteten. Stadiene definerer modenheten ved kjønnskarakteristikk, som for eksempel bryst utvikling og kjønnshår. Klassifiseringen deles inn i tre kategorier: Prepuberteten (Tannerstadium 1), Pubertær (stadium 2 og 3) og postpubertær (stadium 4 og 5). Basert på kjønns spesifikke illustrasjoner (Grønseth et al., 2011, Tanner., 1962) ble elevene bedt om vurdere sin fysiske utvikling:



**Figur 2a:** De ulike tanner stadiumene for jenter. [www.barnehelsa.no](http://www.barnehelsa.no)



**Figur 2b:** De ulike tanner stadiumene for gutter. [www.barnehelsa.no](http://www.barnehelsa.no)

### 2.3 Antropometriske mål

Antropometriske mål ble gjort på høyre side av kroppen av trente mastergradsstudenter. Omkretser ved ulike deler av kroppen ble bestemt ved et fleksibelt, ikke- elastisk målebånd fra firmaet Seca (201) (Seca, Hamburg). Triceps og subscapular skinfolder ble målt til den nærmeste 0,1 mm med en Lange skinfold (med beta teknologi) med den høyre armen hengende avslappet ned fra elevens side. Tricepspunktet for måling var mellom tuppen av olecranon prosess av ulna (albue) og acromion prosessen av scapula (skulder). Målepunktet for subscapular punkt var mellom tuppen av inferior vinkel med scapula 45 grader til vertikal (akkurat under skulderen). For livvidden ble det målt imellom den nedre ribbebue og øvre kant av hoftebeinet. Måling av hoften ble foretatt ved høyden ved trochanter major. For barn og unge var det ingen referanseverdier angående WHR (waist-hip-ratio). Midje til hofte ratioen ble beregnet som følger:

$$\text{WHR} = (\text{midjemål i cm}) / (\text{hoftemål i cm})$$

Lår omkretsen ble målt med litt spredte ben rett under gluteus maximus. For utrekning av kroppstetthet ble Deurenberg et al., (1990) brukt, og Weststrate et al., (1989) ble brukt for utregning av prosent kroppsfett.

Bestemmelse av hudfold tykkelse ble gjort ved å løfte hudfolden med en Lange Kaliper fra firmaet Beta- Technology Incorporated (Cambridge, Maryland, USA). Måleområdet varierte fra 0 til 65 mm. For bestemmelse ble det med hjelp av pekefingeren og tommelen på den ene hånden på den respektive kroppsdel løftet fold av vev fra muskelen. Tykkelsen på hudfolden kunne deretter ved hjelp av en kaliper i den andre hånden brukes til å måle hudfolden ved foten av vevet. Den målte verdien tilsvarer to ganger tykkelsen på Epidermis, Dermis og Subkutis (undervev).

Det ble utført målinger på følgende steder:

- Over bicepsen: måling av folden skjedde loddrett over biceps brachii med overarmen hengende avslappende ned langs siden
- Over tricepsen: måling av folden skjedde mellom tuppen av olecranon prosess av ulna (albue) og acromion prosessen av scapula (skulder).

- Subscapular: målingen av folden skjedde langs scapula med armen hengende avslappet ned langs siden
- Suprailiacal: målingen av folden skjedde 5-7 cm skråstilt over christa iliaca

## 2.4 Utregning av kroppsfett

Ettersom hudfold tykkelse korrelerer med kroppens fettinnhold, kan det utledes målinger av lagtykkelsen fra underhudsfettet. Basert på summen av de fire skinfolder med utgangspunktet i respons fra kjønn og alder ble kroppstettheten beregnet ut i fra Deurenberg (1989) sin formel:

- for gutter:

$$D = 1,1133 - 0,0561 * \log(\text{summen av de 4 hudfolder}) + 1,7 * \text{Alder} * 0,001$$

- for jenter:

$$D = 1,1187 - 0,063 * \log(\text{summen av de 4 hudfolder}) + 1,9 * \text{Alder} * 0,001$$

Deretter kunne en bruke alder og kjønn for å bestemme kroppsfettandelen etter Westrate og Deurenberg:

- For gutter (i alder fra 2 til 18 år):

$$BF = ((562 - 4,2 * (\text{Alder} - 2)) / D) - (525 - 4,7 * (\text{Alder} - 2))$$

- For jenter (i alder fra 2 til 10 år):

$$BF = ((562 - 1,1 * (\text{Alder} - 2)) / D) - (525 - 1,4 * (\text{Alder} - 2))$$

- For jenter (i alder fra 10 til 18 år):

$$BF = ((553 - 7,3 * (\text{Alder} - 10)) / D) - (514 - 8,0 * (\text{Alder} - 10))$$

(D= density, B = body fat)

Beregningen av fettfri masse og total kroppsfett ble utført ved følgende formel:

$FFM = \text{Kroppsvekt (kg)} - (\% \text{ BF} * \text{kg kroppsvekt}) / 100 \%$

$TBF = \text{Kroppsvekt (kg)} - FFM \text{ (kg)}$

(FFM= fat free mass, TBF= total body fat)

## **2.5 Data hentet ifra foreldrenes spørsmålsark**

### **2.5.1 Sivil status**

Informasjon om foreldrenes yrke, grad og utdanning ble brukt til å kvantifisere deres Sosioøkonomiske Status (SES), som kan karakteriseres inn i lav, medium og høy SES(Winkler et al., 1999, Lange et al., 2007).

### **2.5.2 Data fra foreldrene og aktivitet under svangerskapet**

Selvrapportert høyde og vekt fra mødre og fedre ble brukt til å kalkulere foreldrenes KMI som var klassifisert til overvekt og fedme, og normalvektig ifølge WHO cutt- off poeng ved 25 kg/m<sup>2</sup> (www.kiggs.de, 2007). Kun de biologiske foreldrene ble vurdert, og også om de var alenemor, alenefar, eller barna bodde med begge foreldrene eller andre. Røyking og alkoholinntak under svangerskapet ble dokumentert. Dette ble klassifisert ved regelmessig, av og til, og ikke i det hele tatt. Mor ble spurt om hun hadde, eller utviklet diabetes under svangerskapet og hvor mye hun la på seg når hun gikk gravid, og også barnets fødselsvekt. Mindre enn 2500g ble klassifisert som lav, og mer enn 4000g ble klassifisert som høy (www.WHO.int, 2000, UNICEF, 2004). Det ble også innhentet data rundt hvor mange måneder mor ammet barnet.

## **2.6 Data hentet fra elevenes spørsmålsark**

### **2.6.1 Livsstil**

Selv rapportert fysisk aktivitet (tid brukt utendørs, tid på treningssenter og fritidsaktiviteter) ble vurdert i kategoriene daglig/ 3-4 ganger i uken, 1-2 ganger i uken/ aldri. Media tid, ble vurdert til den gjennomsnittlige tiden brukt på tv titting, spillkonsoller og pc/ internett i kategoriene aldri, 30 min per dag, 1-2 timer per dag og 3 timer eller mer per dag. Det ble ikke registrert noen forskjell mellom ukedager og helger. Elevene ble bedt om å rangere hvor god form de selv syntes de var i ved kategoriene veldig god/ god/ gjennomsnittlig/ ikke god/ ikke

god i det hele tatt, og hvilket kroppsbylde de hadde av seg selv ved kategoriene for tynn/vekten ok/ for tykk. Det ble også spurt om søvnlengde for å kontrollere gjennomsnittets søvntid.

### **2.6.2 Kosthold**

Mat inntak ble også vurdert ved selv administrerende skjema, og målt kun kvalitativt med fokus på inntak av frukt og grønt, snacks og hurtig mat, og type drikke som ble konsumert. Drikkevariablene som var inndelt i brus, lettbrus, juice, vann og melk, ble delt inn i kategoriene aldri/ 1-2 ganger i uken/ 1 gang til dagen/ 2 ganger til dagen. Ved mengde drikke som ble konsumert per gang de inntok de ulike drikkevarene ble det besvart i kategoriene ikke svart/ 0,5 glass/ 1 glass, 2 glass eller mer. Spørsmål angående kosthold og fysisk aktivitet ble hentet fra "the German children health survey (2003-3006)" ([www.kiggs.de](http://www.kiggs.de)). Inntak av frokost og lunsj ble vurdert etter kategoriene aldri/ 1-2 ganger i uken/ 3-4 ganger i uken/ daglig. Videre ble det spurt om røyking og alkoholinntak. Ved røyking ble elevene vurdert ut i fra kategorien ja/ nei. Elevene ble spurt om de inntok alkohol, og hvor ofte de inntok de ulike variablene øl, vin og sprit, som ble fordelt på kategoriene 3 ganger i uken/ 1-2 ganger i måneden/ aldri. Det var kun dataene innhentet fra kategorien over 14 år som ble tatt med av røyk- og alkohol variablene.

### **2.6.3 Bruk av variablene i analysen**

Ved matinntak ble de ulike kategoriene av variabelen hurtigmat, rekalkulert til en variabel som skulle angi den totale mengde hurtigmat i kategoriene 0- <3 ganger i uken/ 3-<6 ganger i uken/ 6- <9 ganger i uken/ 9 ganger i uken. Det samme gjaldt salt snacks ga en total variabel i kategoriene 0-<3 ganger i uken/ 3-<6 ganger i uken/ 6 ganger i uken. Snacks ble rekalkulert til en total snacks variabel delt i kategoriene 0-<6 ganger i uken/ 6-<12 ganger i uken/ 12 ganger i uken. Den siste totale mat variabelen, frukt og grønt ble delt inn likt som snacks, men i tillegg ble det lagt 2 ekstra kategorier 12-<18 ganger i uken/ 18 ganger i uken, på grunn av den store mengde inntak av denne variabelen. Media tid ble også rekalkulert til en total variabel ved kategoriene 2,5 timer til dagen eller mindre/ 3 timer til dagen eller mer.

### **2.7 Kalkulering av z-scores for midjemål**

I følge Kromeyer-Hauschild et al (2011), og Cole et al (1992) kan en bruke en såkalt LMS metode for å lage aldersspesifikke kurver. LMS metoden brukes også for distribusjon av z-skår eller persentiler for KMI. Men ved dette tilfellet har det blitt regnet om ifra midjemål.



LMS metoden går ut ifra at den observerte distribusjonen til midjemål verdier, i dette tilfellet kan for en gitt alder, bli omformet til en standard normal distribusjon, via Box-Cox omformingen basert på tre parameter; L som refererer til skeivhet, M, til medianen, og S som er koeffisienten av variasjon av de originale data. L, M og S blir omgjort til glatte kurver av (nøyaktig) alder, og modellert som kubiske spliner. Persentiler ( $100.a$ ) ved alder  $a$ ,  $Pa(a)$  kan da bli kalkulert som følger:

$$Pa(a) = M(a) * (1 + L(a) * S(a) * z)^{1/L(a)}$$

med  $z$  som - kvantilen for en standard normal distribusjon. Z- skåren eller standard avviks skåren (SDS) for en individuell hofte omkrets ( $wc$ ) for  $x$  cm ved alder  $a$  kan kalkuleres som:

$$SDS(x;a) = \frac{L(a) * (x/M(a)) - 1}{L(a) * S(a)}$$

Kromeyer-Hauschild et al (2011).

Ut ifra om eleven var gutt eller jente, hvor gamle de var og midjemålet deres kunne således det bli utregnet en Z- skår for hver enkelt av elevene. L, M og S ble kontinuerlig forandret ut ifra alderen. Ved hjelp av denne formelen ble det for den forskjellige elev utregnet en Z- skår som da dannet grunnlaget for hvor blant persentilene eleven havnet. Havnet eleven under tredje persentil, ble han/ hun regnet som undervektig, havnet eleven imellom den tredje og nittiende persentilen ble han/ hun regnet som normalvektig. De elevene som havnet mellom den nittiende og nittisyvende persentilen ble regnet som overvektig, mens de som endte opp over den nittisyvende persentilen ble karakterisert med fedme. Utrekningene for alderspersentilene ble utført manuelt ved hjelp av regneprogram i Microsoft Office Excel 2003. Alle andre kalkulasjoner ble utført i SPSS.

## 2.8 Statistisk analyse

For statistisk analyse av data ble det brukt ”Statistical Package for Social Science 19.0 software” (SPSS Institute Inc., Chicago, IL, USA).

### 2.8.1 Univariante analyser

Varianseanalysen, som en del av beskrivende statistikk, muliggjør uttalelser om grupper, med hensyn til om de er signifikant forskjellige fra hverandre. Ved kategoriale variabler har det for å bestemme om to variabler er selvstendig, eller i slekt blitt brukt den non parametriske chi-square testen (Lehmkuhl et al., 1996, Pallant., 2010). P- verdier mindre enn 0,05 ble regnet

som statistisk signifikant, og p- verdier over 0,05 ble ikke regnet som statistisk signifikant. Dette gjelder for alle variabler utenom søvn variabelen. Ved søvn adferden som er en kontinuerlig variabel, og som ikke er normalt distribuert, ble det brukt en Mann Whitney test, som er det non- parametriske alternativet for den uparede t- testen(Lehmkuhl et al., 1996). Frekvensskjemaer for overvekt og frekvensskjemaer for normalvekt sammenlignet med de tre ulike kategoriene kosthold, livsstil og overvekt/ fedme relatert til selvfølelse ble fordelt etter gruppene, og p-verdier for sammenligning mellom normalvekt og overvekt gruppen ble rapportert.

## 2.8.2 Spesifisitet og sensitivitet

Sensitiviteten og spesifisiteten til en test kan ikke bli brukt til å vurdere sannsynligheten av en sykdom hos en pasient, men de to parameterne kan kombineres til ett mål kalt sannsynlighetsratio, som kan bli brukt i forbindelse med sykdoms prevalens for å vurdere et individ sin sannsynlighet for å ha sykdom (Akoberg, 2006).

### 2.8.2.1 Spesifisitet

*Spesifisitet* måler andelen av negativt som er korrekt identifisert. (F. eks den prosentdelen av friske personer som er korrekt identifisert som ikke har denne tilstanden)

Spesifisitet =  $\frac{\text{Antall av faktiske negativt}}{\text{Antall av faktiske negativt} + \text{antall falske positivt}}$

Her er det viktig å merke seg at når en skal definere spesifisitet, er en kun interessert i andelen av folk *uten* sykdom som tester negativt. Spesifisitet kan bare bli kalkulert fra de folkene som ikke har sykdommen. Spesifisitet forteller oss ingenting om, eller ikke om noen folk med sykdom også vil ha et negativt resultat, og om så, i hvilken grad. (Akoberg, 2006)

### 2.8.2.2 Sensitivitet

*Sensitivitet* (også kalt recall rate) måler andelen av faktiske positivt som er korrekt identifisert som det. (F. eks prosentandelen av syke folk som er korrekt identifisert som har tilstanden).

Sensitivitet =  $\frac{\text{Antall av faktiske positivt}}{\text{Antall av faktiske positivt} + \text{antall av falske negativt}}$

Her er det viktig å merke seg at når en definerer sensitivitet, er en kun interessert i andelen folk *med* sykdom som tester positivt. Sensitivitet kan kun bli kalkulert fra de folkene som har

sykdommen (Mayer, 2004). Dette betyr at sensitiviteten til en test kun forteller oss hvor god testen er til å identifisere folk med sykdom når en kun ser på de *med* sykdom. Sensitivitet forteller oss ingenting om eller at ikke noen folk uten sykdom også vil teste positivt, og om så, i hvilken grad. Akobeng (2006)

\*Faktisk positiv = syke personer som er korrekt diagnostisert som syk

\*Falsk positiv = friske personer som er feilaktig identifisert som syk

\*Faktisk negativ = friske personer som er korrekt identifisert som frisk

\*Falsk negativ = syke personer som er feilaktig identifisert som frisk

### 2.8.3 Korrelasjonsanalyse

For å måle samvariasjonen mellom to variable størrelser for hver enhet i elevgruppen, har det blitt brukt en Spearman's rho korrelasjons koeffisient. Korrelasjonskoeffisienten kan variere mellom -1,0 og + 1,0. Positiv korrelasjon foreligger når en økning i størrelsen av den ene variabelen gjennomgående svarer til en økning av den andre variabelen. Mens negativ korrelasjon foreligger når en økning i størrelsen av den ene variabelen gjennomgående svarer til en reduksjon av den andre variabelen:

Korrelasjonskoeffisient = +1 er en perfekt lineær samvariasjon

Korrelasjonskoeffisient = -1 er en perfekt negativ samvariasjon

Korrelasjonskoeffisient = 0 har ingen lineær sammenheng.

(Lehmkuhl et al., (1996)

### 3.0 Resultat

#### 3.1 Utvalg og prevalens av undervekt, normalvekt og overvekt

Totalt deltok 317 elever i undersøkelsen, 146 gutter og 171 jenter. Fordelingen rundt aldersgruppe og kjønn opp imot vektstatus vises i tabell 1a og 1b. For alle analyser gjort for matinntak og fysisk aktivitet, er det IOTF klassifisering for overvekt og fedme basert på KMI som er brukt.

	Antall (%)
Normalvekt	242 (76 %)
Overvekt/ fedme	59 (19 %)
Undervekt	16 (5 %)

**Tabell 2a:** Fordelingen av vektstatus blant deltagerne, lagt på bakgrunn av IOTF klassifiseringen.

		<11 år	11-14 år	> = 14 år
Gutter	Normalvekt	16 (89 %)	60 (74 %)	35 (75 %)
	Overvekt/ fedme	2 (11 %)	17 (21 %)	7 (15 %)
	Undervekt	0 (0 %)	4 (5 %)	5 (10 %)
Jenter	Normalvekt	13 (72 %)	74 (78 %)	44 (76 %)
	Overvekt/ fedme	4 (22 %)	19 (20 %)	10 (17 %)
	Undervekt	1 (6 %)	2 (2 %)	4 (7 %)

**Tabell 2b:** Fordelingen av vektstatus blant deltagerne, med hensyn til kjønn og aldersgruppe, lagt på bakgrunn av IOTF klassifiseringen.

Undervekt er ikke tatt med i den videre analysen, men er tatt med her med for å vise det totale blide av elevene.

## 3.2 Kosthold

### 3.2.1 Matinntak og måltider

Forholdet mellom normalvekt/ overvekt og måltider/ matinntak kategorisert for vekt kategori er vist i tabell 2a og 2b.

### 3.2.2 Måltider

Hele 79 % av de normalvektige, og 85 % av de overvektige spiste frokost hver dag, mens 50 % av både de normalvektige og 42 % av de overvektige spiste lunsj hver dag. Her må en merke seg at ved spørsmål om lunsj, ble det bare spurt om elevene spiste lunsj på skolen, og på skolene i Tyskland blir det servert varm mat. Derfor kan disse resultatene være annerledes enn andre steder f. eks i Norge, der lunsj ikke er varm mat. Dette blir vel da nærmere en middag enn en lunsj. Ved spørsmålet om antall porsjoner som ble konsumert ved inntak av de forskjellige matrettene, var det heller ingen forskjell mellom de to gruppene. Dette gjaldt for alle matgruppene (også de som ikke er vist i tabellen, godterier, snacks etc.).

Variabel	Normalvekt N = 242	Overvekt/ fedme N = 59	P- verdi
<b>Antall ganger frokost:</b>			
Aldri	9 (4 %)	3 (5 %)	P = 0,465
1-2 ganger per uke	23 (10 %)	2 (3 %)	
3-4 ganger per uke	18 (7 %)	4 (7 %)	
Daglig	192 (79 %)	50 (85 %)	
<b>Antall ganger lunsj:</b>			
Aldri	88 (36 %)	24 (41 %)	P = 0,535
1-2 ganger per uke	11 (5 %)	2 (3 %)	
3-4 ganger per uke	21 (9 %)	8 (14 %)	
Daglig	122 (50 %)	25 (42 %)	

**Tabell 3a:** Fordelingen av vektstatus blant elevene med hensyn på måltider

### 3.2.3 Matinntak

Ved den totale mengde inntak av hurtigmat ble det ikke registrert noen signifikant forskjell. Inntak av hurtigmat var ikke assosiert med overvekt, faktisk fantes det heller en motsatt effekt enn forventet ved asiatisk mat og pizza. Ved asiatisk mat var det kun 10 % av de overvektige som spiste dette hver dag, mot 21 % av de normalvektige ( $p= 0,042$ ). Mens ved pizza inntak sa akkurat halvparten, 50 %, av de karakterisert som normalvektige at de spiste pizza 1-2 ganger i uken, mot 36 % av de overvektige ( $p= 0,032$ ). Utenom dette ble det ikke registrert noen signifikant forskjell mellom normalvekt og overvekt gruppen i inntak mat. Dette gjaldt også mengde mat som ble inntatt av de forskjellige variablene. Også verdt å merke seg kan være at gruppa overvektige ble rapportert og spiste mindre snacks i kategorien 12 ganger i uken eller mer med 17 %, mot 26 % av de normalvektige.

Variabel	Normalvekt N = 242	Overvekt/ fedme N = 59	P- verdi
<b>Matinntak:</b>			
<b>Totalt antall ganger hurtigmat i uken</b>			
0- 3	133 (55 %)	35 (59 %)	P = 0,832
3- 6	86 (35 %)	19 (32 %)	
6- 9	23 (10 %)	5 (9 %)	
<b>Totalt antall ganger snacks i uken</b>			
0- 6	88 (36 %)	25 (42 %)	P = 0,357
6- 12	91 (38 %)	24 (41 %)	
12 og over	62 (26 %)	10 (17 %)	
<b>Totalt antall ganger saltsnacks i uken</b>			
0- 3	158 (65 %)	43 (73 %)	P = 0,517
3- 6	61 (25 %)	11 (19 %)	

6 og over	23 (10 %)	5 (8 %)	
<b>Totalt antall ganger frukt og grønt i uken</b>			
0- 6	33 (14 %)	15 (25 %)	P = 0,089
6- 12	89 (37 %)	14 (24 %)	
12- 18	57 (24 %)	14 (24 %)	
18 og over	62 (25 %)	16 (27 %)	

**Tabell 3b:** Fordelingen av vektstatus blant elevene med hensyn på matinntak. \*Hurtigmat omfatter: Hamburger, Rullekebab, Pizza, Asiatisk mat, Sandwich, Grillpølse.\* Snacks omfatter: Sjokolade, Iskrem, Godterier, Kaker. \* Saltsnacks omfatter: Potetchips, Saltstenger, Salte nøtter. \* Frukt og grønt omfatter: Fersk frukt, Ferske grønnsaker, Hermetiserte grønnsaker, Kokte grønnsaker, Frosne grønnsaker.

### 3.3 Drikkeinntak og mengde

Assosiasjonene mellom normalvekt/ overvekt og drikkeinntak for vekt kategori er vist i tabell 4. Det ble ikke registrert noen signifikante forskjeller mellom de to gruppene ved inntak av brus, lettbrus, juice, melk eller vann. Dette gjaldt også mengde drikkeinntak som ble konsumert ved de ulike drikkevarer. Men det var 18 % flere av de overvektige som drakk vann 2 ganger til dagen enn normalvektige, og 8 % flere overvektige som aldri drakk brus en sin motgruppe.

Variabel	Normalvekt N = 242	Overvekt/ fedme N = 59	P- verdi
<b><i>Drikkeinntak:</i></b>			
<b>Antall ganger inntak av brus:</b>			
Aldri	93 (38 %)	27 (46 %)	

1-2g/ uken	71 (29 %)	12 (20 %)	P = 0,555
1g/ dag	40 (17 %)	10 (17 %)	
2g/dag	38 (16 %)	10 (17 %)	
<b>Antall ganger inntak av lettbrus (uten sukker):</b>			P = 0,719
Aldri	189 (78 %)	42 (71 %)	
1-2g/ uke	29 (12 %)	9 (15 %)	
1g/ dag	16 (7 %)	5 (9 %)	
2g/ dag	8 (3 %)	3 (5 %)	
<b>Antall ganger inntak av juice:</b>			P = 0,609
Aldri	44 (18 %)	15 (26 %)	
1-2g/ uke	80 (33 %)	19 (32 %)	
1g/ dag	61 (25 %)	14 (25 %)	
2g/dag	57 (24 %)	11 (17 %)	
<b>Antall ganger inntak av vann:</b>			P = 0,094
Aldri	26 (11 %)	5 (8 %)	
1-2g/ uke	34 (14 %)	6 (10 %)	
1g/ dag	61 (25 %)	8 (14 %)	
2g/dag	121 (50 %)	40 (68 %)	
<b>Antall ganger inntak av melk:</b>			P = 0,204
Aldri	45 (19 %)	11 (19 %)	
1-2g/ uke	71 (29 %)	13 (22 %)	
1g/ dag	99 (41 %)	32 (54 %)	
2g/ dag	27 (11 %)	3 (5 %)	
Mengde:			
<b>Mengde som blir konsumert i gjennomsnitt per</b>			



<b>gang inntak av brus:</b>			
Ikke svart	62 (26 %)	19 (32 %)	P = 0,607
0,5 glass	42 (17 %)	11 (19 %)	
1 glass	77 (32 %)	14 (24 %)	
2 glass eller mer	61 (25 %)	15 (25 %)	
<b>Mengde som blir konsumert i gjennomsnitt per gang inntak av vann:</b>			
Ikke svart	16 (7 %)	4 (7 %)	P = 0,490
0,5 glass	20 (8 %)	2 (3 %)	
1 glass	67 (28 %)	14 (24 %)	
2 glass eller mer	139 (57 %)	39 (66 %)	

**Tabell 4:** Fordelingen av vektstatus blant elevene med hensyn på drikkeinntak og mengde

### 3.4 Livsstil

Ingen signifikant forskjell ble registrert ved total skjerm tid, der spørsmål innebar tid brukt på spillkonsoller, tv og pc/ internett. Men om en ser kun på tid brukt på å se på tv, ble det funnet en signifikant forskjell (data for hver enkelt variabel ikke har ikke blitt vist). Hele 27 % av de overvektige så på tv mer enn 3 timer per dag, mot kun 11 % av de normalvektige. Ingen av overvektgruppen så aldri på tv, mens tallet for den normalvektige gruppen var 5 % ( $p=0,06$ ). Også ved bruk av spillkonsoll, brukte overvektgruppen mer tid foran skjermen, med 24 % som brukte spillkonsoll 1-2 timer per dag eller mer, mot 13 % av de normalvektige. Men dette holdt ikke til en signifikant forskjell de to gruppene imellom, med  $p=0,067$ . Det ble ikke funnet noe signifikant forskjell mellom gruppene når det gjaldt tid brukt ute, på treningssenter eller på fritidsaktiviteter. Men rundt halvparten, 51 % av de overvektige gikk aldri på treningssenter mot 38 % av de normalvektige, og 31 % av overvektgruppen hadde aldri fritidsaktiviteter, mot 26 % av den normalvektige gruppen.

Overvektige barn eller barn med fedme rapporterte en gjennomsnittlig søvn tid på  $9,1 \pm 0,8$  timer, mens normalvektige barn rapporterte  $9,0 \pm 1,1$  timer ( $p=0,5$ ). Det var heller ingen forskjeller mellom de forskjellige aldersgruppene

Variabel	Normalvekt N = 242	Fedme/ overvekt N = 59	P- verdi
<i>Livsstil</i>			
<b>*Total elektronikk- tid</b>			
0- < 2,5 timer	132 (54 %)	28 (47 %)	P = 0,202
3 timer og mer	110 (46 %)	31 (53 %)	
<b>Ute tid:</b>			
Daglig	74 (31 %)	17 (29 %)	P = 0,704
1-2 ganger i uken	62 (26 %)	18 (30 %)	
3-4 ganger i uken	73 (30 %)	19 (32 %)	
Aldri	32 (13 %)	5 (9 %)	
<b>Antall ganger på treningssenter:</b>			
Daglig	7 (3 %)	1 (2 %)	P = 0,285
1-2 ganger per uke	38 (16 %)	6 (10 %)	
3-4 ganger per uke	106 (44 %)	22 (37 %)	
Aldri	91 (37 %)	30 (51 %)	
<b>Antall ganger fritidsaktiviteter</b>			
Daglig	33 (13 %)	4 (7 %)	P = 0,485
1-2 ganger per uke	31 (13 %)	9 (15 %)	
3-4 ganger per uke	115 (47 %)	28 (48 %)	
Aldri	62 (27 %)	18 (30 %)	

**Tabell 5:** Fordelingen av vektstatus blant elevene med hensyn på total skjermtid/ stillesitting og fysisk aktivitet. \*Total elektronikk innebærer tid brukt på TV, spillkonsoller (f. eks playstation, xbox) og pc/ internett

### 3.5 Overvekt/ fedme relatert til selvfølelse

Det ble en stor signifikant forskjell når elevene selv skulle rangere hvor god form de var i. Kun 3 % av de overvektige sa at de var i veldig god form, og 14 % sa at formen ikke var god, mens tallene var henholdsvis 23 %, og 3 % hos de normalvektige ( $p < 0,001$ ). Når deltagerne skulle gjengi hvilket kroppsilde de hadde av seg selv, oppga 78 % av de med overvekt at de følte seg for tykk, mens kun 14 % sa det samme av de med normalvekt ( $p < 0,001$ ).

Variabel	Normalvekt N = 242	Fedme/ overvekt N = 59	P- verdi
<b>Hvor god fysisk form syns en selv at en er i:</b>			
Veldig god	54 (23 %)	2 (3 %)	P < = 0,0001
God	128 (53 %)	25 (42 %)	
Gjennomsnittlig	49 (21 %)	24 (41 %)	
Ikke god	7 (3 %)	8 (14 %)	
Ikke god i det hele tatt	2 (1 %)	0 (0,0 %)	
<b>Hvilket kroppsilde har en om seg selv:</b>			
For tynn	29 (12 %)	0 (0,0 %)	P < = 0,0001
Vekten er ok	179 (74 %)	13 (22,0 %)	
For tykk	33 (14 %)	46 (78,0 %)	

**Tabell 6:** Fordelingen av vektstatus blant elevene med hensyn på selvfølelse.

### 3.6 Alkohol og røyk

Ved røyk og alkohol, ble bare den eldste gruppa, 14- 18 år tatt med i analysen, når gruppene under 14 år hadde få data på dette området. Det var små forskjeller mellom de to vektgruppene ved sammenligning av øl, vin og sprit inntak, og ingen signifikant forskjell ble detektert. Heller ikke på spørsmål om elevene røykte, eller drakk alkohol ble det påvist signifikant forskjell, men det var 18 % flere av de overvektige som drakk alkohol, men 8 % flere av de normalvektige som røykte i forhold til den gruppen med overvekt.

Variabel	Normalvekt N = 78	Overvekt/ fedme N = 17	P- verdi
<b>Alkohol/ røyk:</b>			
<b>Drikker alkohol:</b>			
Ja	9 (11 %)	5 (29 %)	P = 0,150
Nei	69 (89 %)	12 (71 %)	
<b>Øl- inntak:</b>			
Daglig/ 3 ganger i uken	7 (9 %)	1 (6 %)	P = 0,568
1-2 ganger i måneden/ Aldri	71 (91 %)	16 (94 %)	
<b>Vin inntak:</b>			
3 ganger i uken	2 (3 %)	0 (0,0 %)	P = 0,799
1-2 ganger i måneden	19 (24 %)	4 (24 %)	
Aldri	58 (73 %)	13 (76 %)	
<b>Sprit- inntak:</b>			
3 ganger i uken	1 (1 %)	0 (0,0 %)	P = 0,897
1-2 ganger i måneden	14 (18 %)	3 (18 %)	
Aldri	64 (81 %)	14 (83 %)	
<b>Røyker</b>			
Ja	11 (14 %)	1 (6 %)	P = 0,514
Ref			

Nei	68 (86 %)	16 (94 %)	
-----	-----------	-----------	--

**Tabell 7:** Fordelingen mellom vektstatus og alkohol/ røyk inntak for elever mellom 14- 18 år.

### 3.7 Spesifisitet og sensitivitet

#### 3.7.1 Midjemål opp imot Kromeyer-Hauschild

Kromeyer-Hauschild sitt referansesystem gir  $n = 294$ . 243 blir da normalvektige, mens 51 elever blir overvektige/ har fedme. Spesifisiteten måler andelen negativer som er korrekt identifisert (f. eks den prosentdelen av friske folk som er korrekt identifisert til og ikke ha tilstanden).

Spesifisiteten blir da:

$$\text{Faktiske negativer} / (\text{faktiske negativer} + \text{falske positive}) = 238 / (238+4) = 0,98$$

Av de som er overvektige, klassifiserer midjemål 30 som overvektige (faktiske positive som er korrekt identifisert av det nye referansesystemet). Sensitiviteten måler andelen av faktiske positive som er korrekt identifisert som det (f. eks prosentdelen av syke folk som er korrekt identifisert som har tilstanden).

Sensitiviteten blir da:

$$\text{Faktiske positive} / (\text{faktiske positive} + \text{falske negative}) = 30 / (30+21) = 0,588$$

Her må en merke seg at det er et barn som er klassifisert som undervektig av midjemål. Dette barnet har blitt tatt ut i fra kalkuleringen, så all kalkulering er basert på  $n = 293$

#### 3.7.2 Midjemål opp imot IOTF

IOTF sitt referansesystem gir  $n = 294$ . 234 er normalvektige, mens 59 er overvektig/ med fedme. Spesifisiteten måler andelen negativer som er korrekt identifisert (f. eks den prosentdelen av friske folk som er korrekt identifisert til og ikke å ha tilstanden).

Av de som er normalvektige, er 233 personer normalvektig ved midjemålet (falske negativer som er korrekt identifisert av det nye referansesystemet).

Spesifisiteten blir da:

$$\text{Faktiske negativer} / (\text{faktiske negativer} + \text{falske positive}) = 233 / (233+1) = 0,995$$

Av de som er overvektige, klassifiserer midjemål 33 som overvektige (faktiske positive som er korrekt identifisert av det nye referansesystemet). Sensitiviteten måler andelen av faktiske positive som er korrekt identifisert som det (f. eks prosentdelen av syke folk som er korrekt identifisert som har tilstanden).

Sensitiviteten blir da:

$$\text{Faktiske positive} / (\text{faktiske positive} + \text{falske negative}) = 33 / (33+26) = 0,559$$

Også her må en merke seg at det er et barn som er klassifisert som undervektig av midjemål. Dette har blitt tatt ut i fra kalkulasjonene, som gjør at kalkulasjonene er basert på  $n = 293$ .

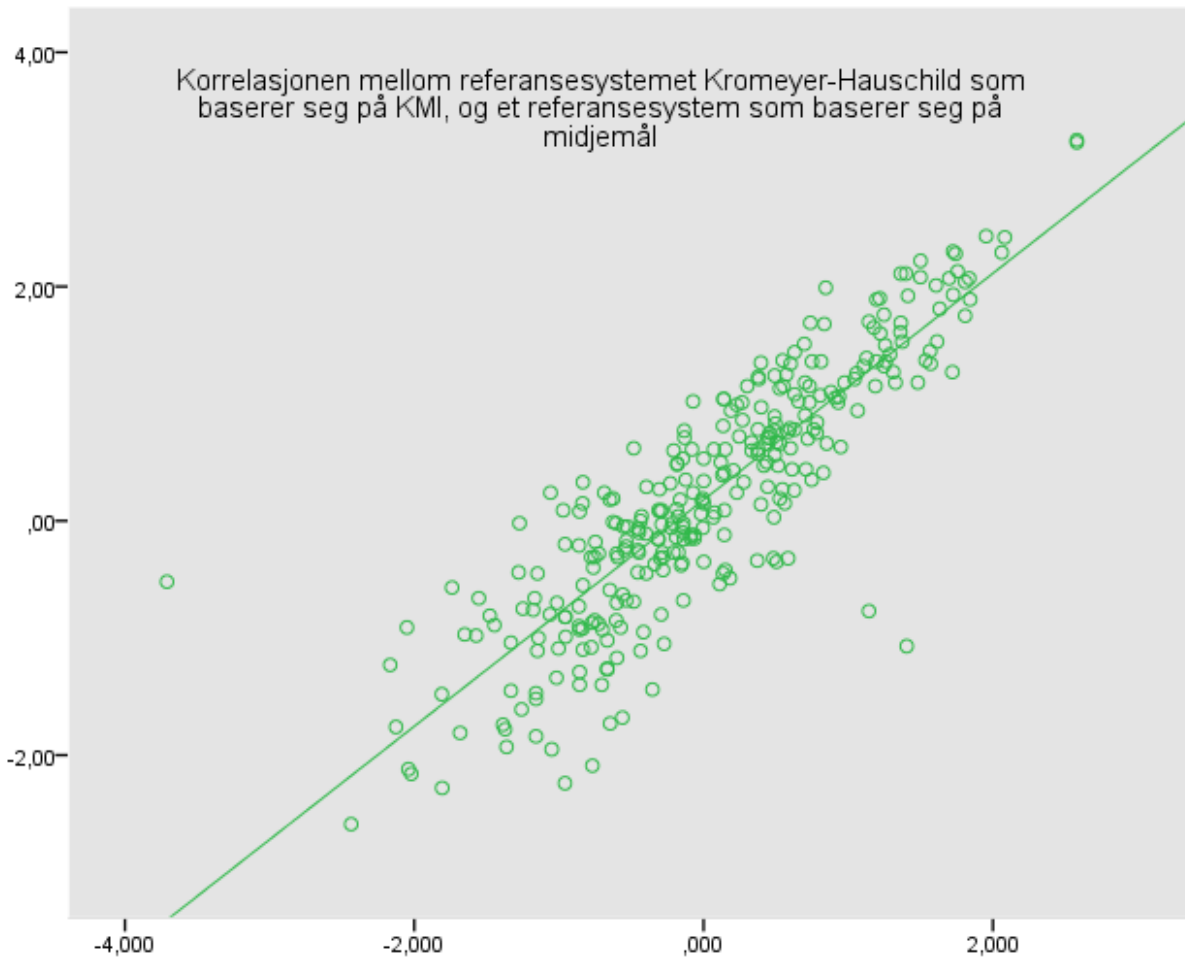
### 3.8 Sammenligning midjemål og Kromeyer-Hauschild og fettnivå i kroppen.

Det ble også foretatt en sammenligning mellom det tyske referansesystemet Kromeyer-Hauschild, som baserer seg på KMI, og det nye referansesystemet som baserer seg på midjemål utregnet fra z- skåren til elevene, med % kroppsfett og fettmassen til elevene. Dette ble gjort ved en Spearman`s rho korrelasjon. Resultatene vises i tabell 7. Ut i fra korrelasjonene, kommer det fram at de to referansesystemene korrelerer ganske likt med både fettmasse og % kroppsfett. En ser også at begge referansesystemene korrelerer litt bedre med % kroppsfett variabelen enn ved fettmassen.

	Fett masse	% kroppsfett
KMI-SDS- Tysk system	0,802	0,834
Midjemål Z-skår	0,757	0,767

**Tabell 8:** samkorrelasjonen mellom det tyske referansesystemet basert på KMI og et nytt referansesystem basert på midjemål, opp imot fettmasse og % kroppsfett.

Dette kommer også fram i figur 3. Som viser en sammenligning mellom det KMI baserte tyske referansesystemet, og midjemål referansesystemet. Av figuren ser en at dataene mellom de to grupper elever er godt samlet, de to referansesystemene imellom, og at det kun er tre avvik som er detektert.



**Figur 3:** Sammenligning det tyske referansesystem basert på KMI, og et nytt referansesystem basert på midjemål.

### 3.9 Referansesystem

#### 3.9.1 Klassifisering ut i fra referansesystem

Av de 317 ble 16 elever karakterisert som undervektige ifølge International Obesity Task Force sine referanseverdier (IOTF), mens kun 1 elev ble karakterisert som undervektig av Z-skår laget ut i fra midjemål fra Kromeyer-Hauschild, og ble dermed utelatt fra undersøkelsen.

Av de resterende elevene, var det 137 gutter og 164 jenter som var med i undersøkelsen, 59 stk (20 %) ble regnet som overvektig (inkl. fedme) og 242 stk (80 %) ble regnet som normalvektig ifølge International Obesity Task Force (IOTF) sine retningslinjer. Om en baserer seg på Z-skår laget fra midjemål ifra Kromeyer-Hauschild, vil 34 stk (11,0 %) bli regnet som overvektig (inkl. fedme), og 274 stk (89,0 %) bli regnet som normalvektige. 253 (84 %) ble regnet som normalvektige ut i fra Kromeyer-Hauschilds referansesystem på KMI, mens 48 (16 %) havnet i overvekt/ fedme kategorien. Se tabell 9.

Referansesystem	Normalvekt	Overvekt/ fedme
IOTF (KMI)	242 (80 %)	59 (20 %)
Kromeyer-Hauschild (KMI)	253 (84 %)	48 (16 %)
Z- skår laget ut i fra midjemål	274 (89 %)	34 (11 %)

**Tabell 9:** den prosentvise forskjell mellom referansesystemene IOTF(KMI), Kromeyer-Hauschild (KMI) og midjemål(nytt system).

For alle analyser gjort for matinntak og fysisk aktivitet, er det IOTF klassifisering for overvekt og fedme basert på KMI som er brukt.



## 4.0 Diskusjon

### 4.1 Målet med studien

Målet med denne tverrsnittstudien var å undersøke forekomsten av overvekt og fedme blant barn og unge i Delitzsch, en mellomstor by i Tyskland, og å finne assosiasjoner av overvekt og fedme med tidlig utvikling, sosioøkonomiske variabler, mat og drikke inntak og fysisk aktivitet. Tidlig utvikling og sosioøkonomiske variabler hadde blitt undersøkt tidligere (Wenzlaff, 2010), så hovedfokuset for denne analysen var på mat og drikke inntak og fysisk aktivitet.

Et annet fokus var å sammenligne ulike referansesystem basert på KMI, og se på om og eventuelt hvorfor *et referansesystem basert på midjemål*, kan bli brukt som et alternativ til referansesystemer som baserer seg på KMI for å definere overvekt og fedme blant barn og unge.

### 4.2 Hovedfunn

Hovedfunnet var at det kun var små og mest ikke forskjeller i mat og drikke inntak og fysisk aktivitet mellom barn med overvekt/ fedme, og barn med normal vekt.

Et sekundært mål for studien var å sammenligne referanse systemer basert på forskjellige antropometriske mål, for å klassifisere fedme i barn. Det ble brukt referanse system basert på KMI og et referansesystem basert på midjemål i tyske barn. Hovedfunnet er at referansesystemet basert på midjemål klassifiserte færre barn med fedme enn systemet som baserte seg på KMI.

Som forventet fant en signifikante forskjeller mellom overvektsgruppen og normalvektsgruppen ved inntak av hurtigmat. Men motsatt av det en hadde forventet, fant en at ved både inntak av pizza og ved asiatisk mat, var det den normalvektige gruppen som hadde et signifikant større inntak enn den overvektige gruppen. Men når det kom til stillesitting og tid brukt foran tv/ pc hadde trenden snudd, og det var overvektsgruppen som så signifikant mest på tv. Særlig ved tv- titting over 3 timer viste en stor forskjell, men også ved tid brukt på ulike spillkonsoller ble det registrert en viss forskjell, der det var overvektsgruppen som brukte mest tid på dette, men forskjellen var ikke stor nok til at den ble signifikant. Uavhengig av andre faktorer var det som forventet ved vurdering av egen fysisk form og eget kroppsbilde, den normalvektige gruppen som vurderte seg selv ved høyest skår.

### 4.3 Mat

Longitudinelle studier blant barn og unge (unntak spedbarn) har ikke vist klar sammenheng mellom energiinntak eller sammensetning av kosthold og utvikling av overvekt (sukkerholdig drikke er unntaket) (Moreno et al., 2008). Til tross for at ”snacking”, inntak av hurtigmat (fastfood) og store porsjonsstørrelser er assosiert med økt energi og fettinntak, har ingen av disse faktorene alene vist signifikant korrelasjon med fedme i tverrsnittstudier eller longitudinelle studier. Men, disse studieresultatene kan til en grad være påvirket av kompleksiteten ved egenrapportering ved kostholdssammensetning. Sannsynligvis er det en kombinasjon av kosthold og andre faktorer som bidrar til den økende prevalens av overvekt og fedme blant barn og unge (Moreno et al., 2008).

Ut ifra vektclassene ville en nok tenke seg at ved snakk om hurtigmat, såkalt ”fastfood”, ville den overvektige gruppen ligge over den normalvektige gruppen, med tanke på inntak, siden denne type mat ofte blir assosiert som fetende mat med mange kalorier. Dette er ikke tilfellet. Når en trakk sammen alle de forskjellige hurtigmatvariablene til en total variabel, fant en at det ikke var noen forskjell i resultatet mellom de to gruppene. Når en går inn og ser på hurtigmat variablene hver for seg, finner en faktisk et motsatt resultat enn det en kan forvente seg. Både ved inntak av pizza og asiatisk mat spiste den normalvektige gruppa så mye mer enn den overvektige gruppa at det ble registrert en signifikant forskjell. Bemerkesverdig er det at så mange som 50 % av den normalvektige gruppen spiste pizza 1-2 ganger i uken. Det fins jo også en del sunne pizza varianter, og nå ble det ikke spurt om hvilke ulike typer pizza deltagerne pleide å spise, men det vil nok være naturlig å anta at det er kjøpepizza av den mer usunne varianten som her blir konsumert 1-2 ganger i uken når det her er listet under kategorien hurtigmat (fastfood). Det ble konsumert like mye av de andre hurtigmat variablene mellom de to gruppene.

Det samme kunne tenkes ved inntak av snacks, at det ville være den overvektige gruppen som var overrepresentert her med høyt inntak. Det er heller ikke her tilfellet. Både ved de forskjellige variablene snacks, saltsnacks og ved mengde inntak pr gang de forskjellige snacksene ble inntatt ble det ikke funnet noe forskjell mellom de to gruppene. Men den gjennomgående trenden var, at både ved de forskjellige typene snacks og mengde snacks, var det faktisk den normalvektige gruppa som konsumerte mest. Spesielt ved de høye verdiene, snacks over 12 ganger i uken, dominerte den normalvektige gruppen.

Barbara J. Rolls (2009), konkluderer med at energitettheten i kosten kan reduseres ved å øke inntaket av vann- rike matvarer som frukt og grønt, når den høye vannmengden gjør at en kan spise tilfredsstillende mengder, samtidig som en senker energi inntaket. Alinia et al, (2009) fant ved en systematisk litteraturgjennomgang at to intervensjonsstudier viste at frukt inntak

reduserte kroppsvekt, fem prospektive observasjonsstudier viste at frukt inntak reduserte risikoen for å utvikle overvekt og fedme. Fire tverrsnitt studier fant en invers assosiasjon mellom frukt inntak og kroppsvekt. Sartorelli et al, (2008) fant i sin studie at ved å øke frukt og grønt andelen i kosten med 100 gram per dag så gikk en gruppe på 80 personer med fedme ned i gjennomsnitt ett halvt kilo i snitt på 6 måneder. Når en ser på inntaket av frukt og grønt mellom de to gruppene, vil en nok forvente at det er den normalvektige gruppen som inntar mest av denne type matvarer, men med tanke på tidligere resultat ved tverrsnitt studier har dette vist seg å være vanskelig å dokumentere. Dette var også resultatet ifra denne studien. Der det ikke ble registrert noen forskjell i inntak mellom de to vektgruppene. Men her kunne en se en trend ved at det var den normalvektige gruppa som inntok mest frukt og grønt daglig.

Ifølge Antonogeorgos et al, (2012) og Toscke et al, (2009) vil det å spise frokost daglig, i sammen med mer enn tre måltider til dagen, være med å forhindre overvekt og fedme blant barn og unge. Dette ble ikke funnet noen forskjeller mellom de overvektige og normalvektige ved frokost inntak, men det var en relativt høy prosentandel fra begge gruppene som spiste frokost hver dag (rundt 8 av 10 elever).

#### **4.4 Drikke**

Det finnes liten evidens for at selve karbohydratopptaket skal ha en betydning for kroppsvekten hos barn og unge. Men det har imidlertid vist seg at inntaket av søte drikker korrelerer positivt til fedme. Mulig årsak til dette kan være at sukkeret som finnes i søte drikker raskt gir en blodsukkerstigning, en får en høyere insulinreaksjon og dermed også en økt fettdeponering (insulineffekt). Malik et al, (2006) gikk igjennom publiseringer på MEDLINE ifra 1966- 2005, ang brus og sukkerholdige drikke inntak og overvekt. Studien konkluderer med at den epidemiologiske tyngden og de eksperimentelle bevisene indikerer at større inntak av sukkerholdig drikke er assosiert med å legge på seg og fedme. Mattes R. D. (2010) fant at ungdommer som drakk mindre brus, gikk ned i KMI, men at sukkerholdige drikker og kroppsvekt er vanskelig å vurdere. Tidligere studier har vist at barn og ungdom som har det største inntaket av søte drikker, også har det høyeste energiinntaket. En forklaring på dette kan være at barn ikke klarer å kompensere for det økte energiinntaket via drikke ved å redusere inntaket av annen mat (Moreno et al., 2008). En svakhet er at ikke alle studiene gir informasjon om annen mat barna inntar.

En ville nok anta at det var den overvektige gruppen som drakk mest brus, men fra analysen av dataene, kommer det fram at prosentandelen, de to gruppene imellom, så og si er lik. Overraskende nok oppga hele 45,8 % av overvektgruppen at de aldri drakk brus. I tillegg slår Cateau et al, (2012) fast at også frukt juice og frukt drinker er rike på sukker og stivelse. Når en ser på dataene fra analysen fra denne studien, ser en at det ikke er noen forskjell ved inntak

av sukkerholdig drikke mellom de to gruppene, verken ved brus eller juice. Også her oppga relativt mange av overvektsgruppen (hver fjerde) at de aldri drakk juice. Det var også færre av overvektsgruppen som drakk juice to ganger til dagen enn normalvektsgruppen. Disse resultatene motstrider de forventningene som var rundt området på forhånd.

Ved å montere vannfontener på skoleområdet, og legge inn faste drikkepauser i skoledagen, viste Muckelbauer et al., (2009) at regelmessig vanninntak kunne være med på å forhindre og forebygge i kampen mot overvekt. Etter intervensjonen var risikoen for overvekt gått ned med 31 % for en intervensjonsgruppe i forhold til kontrollgruppen. Men her må det også bemerkes at det kan være vanskelig å sammenligne med vår studie når dette var en intervensjonsstudie, og ikke en observasjonsstudie. Dette resultatet viste ikke igjen blant elevene som deltok i denne studien. Her var det ingen store forskjeller mellom vann inntaket for de to gruppene, men det kan være verdt å merke seg at, motsatt av hva en kanskje skulle tro, var det hele 18 % flere av de overvektige som drakk vann 2 ganger til dagen enn de normalvektige. I samme undersøkelse ble det også foretatt en intervensjon ved inntak av juice og lett brus, men her fant undersøkelsen ingen intervensjonseffekt. Inntak av melk har ofte blitt sett på som en viktig faktor for sunn og normal vekst for barn og unge, med tanke på de viktige næringsstoffer og vitaminer som melken inneholder. Når det gjelder melk og overvekt er det begrenset med forskningsmateriale på dette området, men Raynor et al, (2012) fant at ved å mellom annet øke inntaket av lav- fett melk, var dette med på å redusere KMI faktoren, men om dette var på bakgrunn av selve melke innholdet, eller om det å drikke melk da ble et sunnere alternativ enn det forsøkspersonen drakk til vanlig, var uvisst. Det ble ved konsumering av melk ikke dokumentert at de med normalvekt konsumerte mer melk enn de overvektige eller vica versa.

## **4.5 Inaktivitet og fysisk aktivitet.**

### **4.5.1 Fysisk aktivitet**

Fysisk aktivitet graderes ut ifra intensitet, type aktivitet, hyppighet og varighet av aktiviteten. Vanligvis benyttes grupperingene inaktivitet, moderat aktivitet og høy aktivitet for å beskrive fysisk aktivitet individuelt eller på befolkningsnivå. Fysisk form kan beskrives via måling av styrke, kondisjon, bevegelighet, hurtighet og balanse. En rekke faktorer påvirker utviklingen av fysisk form, slik som fysisk aktivitet, arv, enzymer, muskelfibersammensetning, kjønn, hormoner, hemoglobinmengde osv (Norges Helsedirektorat 2012). Det totale aktivitetsnivå er ikke bare avhengig av disse faktorene, men sannsynligvis mer av miljø, personlighet og interesser. Fysisk form kan derfor ikke uten videre gi et bilde på barn og unges totale aktivitetsnivå.

Fysisk aktivitet blir ofte brukt som et overordnet begrep som brukes om arbeid, idrett, mosjon, friluftsliv, lek, trening, trim, kroppsøving m.fl. Internasjonal forskning tar ofte i bruk definisjonen: *Enhver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruket utover hvilenivå.* (Strømme et al., 2002).

Fravær av et signifikant forhold mellom fysisk aktivitet og overvekt iblant 9-18 åringer er kun delvis delt i litteraturen. Tverrsnittstudier og longitudinale studier er grovt sett delt mellom og ikke finne noen effekt (McMurray et al., 1995; Goran et al., 1997; Maffei et al., 1998; Kimm et al., 2001), eller ha en beskyttende aktivitets effekt (Moore et al., 1995; Hernandez et al., 1999; Berkley et al., 2000; O'Loughlin et al., 2000; Trambly and Willms, 2003; Janssen et al., 2005).

Flere grunner, først og fremst basert på designen til studien, kan være grunnen til denne uoverensstemmelsen. For det første, så gjør ikke studier som tar for seg fysisk aktivitet og fedme rede for mat inntak, en sterk potensiell skjult variabel. I tillegg, er ikke måten en vurderer fedme og fysisk aktivitet på lik linje igjennom litteraturen. Rowlands et al. (2000) fant at styrken ved det observerte forholdet mellom nivået av aktivitet og kroppsfett hos barn og unge varierer med metoden som fysisk aktivitet blir målt ved. Sterkere forhold er identifisert når det blir brukt direkte mål på bevegelse, som for eksempel observasjon eller bevegelses tellemetoder, enn når spørsmålsark og hjerterate blir brukt.

#### **4.5.2 Inaktivitet**

Skjermtid inkluderer tid brukt på fjernsyn, datamaskiner og ulike håndholdte digitale enheter. Ifølge Epstein et al., (2008) kan økt skjermtid bidra til utvikling av overvekt gjennom redusert aktivitet, økt inntak av mat og påvirkning fra næringsmiddelreklame. Marshall et al., (2004) fant ved hjelp av en metaanalyse, en statistisk signifikant korrelasjon mellom tv-titting og fysisk aktivitet hos barn og unge, men forskerne var usikre på om dette var klinisk relevant. Tilsvarende fant studien en negativ sammenheng mellom tv-titting og fysisk aktivitet. Ved å analysere objektivt målt aktivitet og tv-titting mot overvekt i European youth hart study (derav tyske og norske data), fant Eklund et al., (2006) at de to faktorene hadde uavhengig effekt. Det indikerer at reduksjon av skjermtid ikke bidrar til å øke fysisk aktivitet.

En delvis positiv assosiasjon ble observert mellom stillesitting og overvekt. Dette samsvarer med voksende bevis på at blant barn og unge, er inaktivitet (spesielt TV- titting) assosiert med kroppsfetthet i tverrsnittstudier (Andersen et al., 1998; Hernandez et al., 1999; Trambly et al., 2003), longitudinal (Maffei et al., 1998; Berkley et al., 2000) og intervensjon studier (Gortmaker et al., 1999; Robinson, 1999). Ved vår studie fant en ikke store forskjeller de to gruppene imellom når en slo i sammen de totale elektronikkvariablene tid brukt på tv, pc/

internett eller på ulike spillkonsoller. Men resultatene fra de overnevnte studier stemmer overens med spesielt tv-titting i vår studie, om en ser på de ulike variablene hver for seg, der ble det detektert både signifikante forskjeller og en trend som viser at de overvektige brukte mer tid på dette. Nesten 4 av 10 blant de overvektige så på tv mer enn 3 timer til dagen, mens det faktisk ikke var noen av de overvektige som ikke så på tv. Trenden er også rimelig klar når en ser på spillkonsoll variabelen, der bortimot 1 av 4 fra overvektigruppen brukte mer enn 1-2 timer på spillkonsoller pr dag (mot rundt 1 av 10 ved normalvektgruppen). Det var kun ved tid brukt på TV at det ble registrert en signifikant forskjell. Ved bruk av PC, var resultatene bortimot identiske mellom de to gruppene. Grunnen til at det her ikke var den samme trenden kan være vanskelig å fastslå. Men en mulighet kan være at mange av spillkonsollen nå til dags (PS3, Xbox) har mulighet for å gå på internett via selve spillkonsollen, og således ikke trenger en PC for å kunne gjøre dette. Dette resultatet samsvarer ganske godt med de forventninger en hadde satt seg på forhånd av undersøkelsen, at den overvektige gruppa brukte mer tid på stillesittende aktiviteter enn den normalvektige. Fedme blant barn har også blitt korrelert i en dose avhengig grad ved tv-titting med baseline daglig i longitudinale observasjoner (Dietz et al., 1985; Gortmaker et al., 1996), som støtter et årsak-effekt forhold.

#### **4.5.3 Ulike bestemmelser**

Gordon Larsen et al. (2000) støtter hypotesen som sier at fysisk aktivitet og inaktivitet blir påvirket av forskjellige bestemmelser. Deres analyse fra en nasjonal studie av amerikanske unge førte til konklusjonen at fysisk aktivitet var mest påvirket av miljømessige faktorer, som deltagelse i gymtimer på skolen, og bruk av aktivitetshus i nabolaget. Dette var ikke mulig å registrere ved denne undersøkelsen, når det ikke ble registrert data på fysisk aktivitet på skolen eller på forskjellige aktivitetshus, kun utendørsaktivitet og tid brukt på treningssenter ble registrert. Heller ikke intensitetsnivået på den fysiske aktiviteten ble registrert. Vanligvis vil barn og unge med overvekt og fedme statistisk sett være mindre engasjert i energiske aktiviteter enn normalvektige (Liou et al., 2004). Ved en studie, trente ikke elever med fedme og overvekt regelmessig, men viste en stor motivasjon for å trene (Lee et al, 2006). Mens Hannon (2008) rapporterte at overvektige og ikke-overvektige studenter oppnådde lignende mengde fysisk aktivitet i gymtimer. Disse manglene ved innhenting av data må regnes som en svakhet ved vurderingen av fysisk aktivitet.

Omtrent like mange av hver gruppe brukte like mye tid på utendørsaktiviteter per uke. Med utendørsaktiviteter menes aktivitet som gjøres utendørs utenfor husets fire vegger. Men over halvparten av de overvektige gikk aldri på treningssenter. Dette kan ha med å gjøre at elevene er såpass unge, at det er litt for tidlig å begynne på treningssenter, spesielt når en vet at det på de fleste treningssenter er 16 års aldersgrense for vekttrening, og at datamaterialet således blir

ujevnt. Men på den annen side finest det mye annet å gjøre på et treningssenter enn å trene vekter. Også den økonomiske biten kan spille inn her, når det nok koster relativt mye per måned å gå på treningssenter for en ungdom som i utgangspunktet ikke har så store økonomiske rammer. En annen forklaring kan stamme fra det synet som overvektige har på seg selv.

#### **4.6 Selvbilde og overvekt**

Forskning viser at fedme hos barn og unge er negativt assosiert med selvfølelse, men sammenhengen er moderat og de fleste befinner seg innenfor normalområdet (Puhl et al., 2007, French et al., 1995, Lowry et al., 2007, Wardle et al., 2005). Å være overvektig ungdom eller å bli utsatt for vektrelatert mobbing øker risikoen for utvikling av dårlig selvfølelse (Lowry et al., 2007, Wardle et al., 2005, Pierce et al., 1997)

Redusert selvfølelse hos overvektige kan synes å bli forklart av misnøye med egen kropp. (Wardle et al., 2005, French et al., 1995, Pesa et al., 2000). En gjennomgang av studier på sammenhengen mellom kroppsbygge og KMI viser konsise funn; jo høyere KMI, jo dårligere kroppsbygge (Wardle et al., 2005, Ricciardelli et al., 2001). Fedme i barneårene og ungdomsårene ser også ut til å ha konsekvenser for selvfølelsen og kroppsbygget en danner seg i voksenlivet (Wardle et al., 2005, Wardle et al., 2002). Det kan derfor tenkes at det er viktig at overvektbehandlinger ikke utelukkende handler om vektkontroll, men også har som målsetting å bedre barnets/ ungdommens kroppsbygge og selvfølelse (Wardle et al., 2002). Ved en gjennomgang av åtte ulike behandlingsstudier ble det funnet at selvfølelsen ser ut til å øke etter en vektreduksjon, men at det er uklart om det er vekttapet i seg selv som fører til denne økningen i selvfølelsen (French et al., 1995).

Richardson et al. utførte en av de første studier på barns syn på overvekt i 1961, der 10- 11 åringer ble bedt om å rangere bilder av barn ut fra hvem de ønsket som venn. Her ble overvektige rangert som de minst attraktive sammenlignet med normalvektige funksjonsfriske og funksjonshemmede barn. Da studien ble gjentatt, kom man fram til det samme resultatet, men forskjellen mellom det høyest og lavest rangerte barnet hadde økt med 40 % (Latner et al., 2003). Studier viser at barn assosierer overvekt med dårlig sosial fungering, dårlige prestasjoner på skolen, dårligere helse, mer usunt kosthold og dårligere fysisk form (Hill et al., 1995, Staffieri 1967). Disse assosiasjonene befester seg som fordommer som kan komme til uttrykk både direkte og indirekte. Griffiths et al., (2006) fant at i en studie av 8210 barn at 35 % av de overvektige ble utsatt for vektrelatert erting og mobbing.

Når elevene fra vår studie ble bedt om å vurdere sin egen fysiske form, og sitt eget kroppsbygge, kom det klart fram at den overvektige gruppa hadde et mye dårligere kroppsbygge

av seg selv og over sin fysiske form, enn de normalvektige. Nesten 8 av 10 av de overvektige syntes selv at de var for tykke, og kun drøye 3 % syntes at formen var veldig god. Det kan nok tenkes at det kan være vanskelig å bryte barrieren med å gå på f.eks. et treningssenter i relativt lite klær blant veltrente personer som trener mye, om en føler seg for tykk, og at en kanskje går med en følelse over at en ikke helt passer inn.

#### **4.7 Søvnmonster**

Ifølge Liou et al, (2010) så vil ungdomsskoleelever som blant annet sover mindre enn 7,75 timer per dag i helgene ha en signifikant større sjans for å bli overvektig enn de som sover mer enn dette (sammen med blant annet personer som så på tv mer enn 2 timer per dag). Kuriyan et al, (2007) fant at nedsatt søvnmengde i lag med en økning i tv-titting var assosiert med overvekt. Dette ble ikke funnet i søvn analysen ved denne undersøkelsen, der begge gruppene sov over 9 timer i gjennomsnitt, der de hadde omtrent den samme søvnstart og søvnslutt tidspunkt.

#### **4.8 Alkohol og røyk**

For disse variablene var det et relativt lite representativt utvalg, når det kun var elever i aldersgruppen 14- 18 år som deltok i analysen grunnet få og sprikende innsamlede data på de yngre alderstrinnene. Dette må også tas med under vurderingen av resultatet av analysen.

Det er lite dokumentasjon å finne på forskning gjort angående alkoholinntak og overvekt/ fedme blant barn og unge, dette mest sannsynlig for at det er en lav forekomst av dette. Men ingenting skulle tilsi at effektene ved høyt alkoholinntak og det å røyke mange røyk til dagen, vil ha en annen effekt på barn og unge enn på voksne. Overvekt og fedme ser ut til å komme i skyggen av andre alvorlige lidelser senere i livet, ved høyt alkohol inntak i ung alder ved forskning. Strandheim et al, (2011) fant at barn og unge som hadde et tidlig og høyt forbruk av mellom annet alkohol senere i livet, blant annet slet med konsentrasjonsvansker, angst og/ eller depresjoner, mer enn de som ikke hadde dette forbruket. Men en vet at alkohol har en relativt tett energitetthet, og ved mange enheter alkohol så vil kaloriene fort hope seg opp. I følge Shills et al, er det 182 kcal i 500ml øl, 89 kcal i 120ml vin og 222 kcal i 100ml vodka. Ut i fra disse opplysningene så ville det være interessant å finne ut om det er den overvektige gruppa som er hyppigst representert ved alkoholinntak. Men heller ikke her var det slik at de overvektige/ med fedme skilte seg særlig ut ifra de normalvektige, der de normalvektige drakk like mye som de overvektige. Dette gjaldt både øl, vin og sprit. Også ved røyking er det ingen klare indikasjoner på at røyking direkte fører til overvekt eller fedme blant ungdom.



Men det blir påpekt at røyking kan ha flere alvorlige effekter på kroppen. Park (2011) fant at mange unge startet å røyke ut av nysgjerrighet og fordi andre venner gjorde det, og en tidligere røykestart gjør det vanskeligere å slutte. Det var heller ingen signifikant forskjell mellom de to gruppene når elevene ble spurt om de røykte. Det må understrekes her at minstealder for røyk og alkohol er 18 år, og dermed kan det godt tenkes at noen elever unnlater å oppgi at de røyker eller drikker, når de er redd for det skal bli oppdaget. Dette kan ha medført til en skeivfordeling i analysen.

Litteraturen beskriver flere risikofaktorer som har sammenheng med utvikling av overvekt og fedme hos barn. Ikke alle risikofaktorer er likeverdige, og en enkelt risikofaktor kan derfor ha varierende effekt på forekomsten av overvekt og fedme. Risikoen kan også være kjent, men umulig å endre. Dette må tas med i vurderingen av den enkelte risikofaktors relevans for individuell forebygging og behandling.

#### **4.9 Midjemål som referansesystem for å definere overvekt og fedme blant barn og unge**

Definisjonen av overvekt og fedme blant barn og unge er basert på alders- og kjønns spesifikke persentiler ut i fra kropps masse indeksen. Men, det er ikke noe vanlig akseptert referanse system, og forskjellige system blir brukt.

For eksempel definerer WHO overvekt, for voksne, som KMI mellom 25 og 30, og fedme over 30 ([www.WHO.int](http://www.WHO.int)). En ekspert komité i USA (Himes et al., 1994) dannet i 1994 retningslinjer som definerte overvekt som KMI ved eller over den 95 persentil, til en passende referanse. Komiteen sa at overvekt ble definert som høy KMI og fedme som overflødig kroppsfett, og at barn kunne være både overvektig og ha fedme. En annen komité som ble dannet i USA av "American Medical Association" valgte å definere overvekt som KMI ved eller over den 85 persentilen og opp til den 95 persentilen, og fedme ved og over den 95 persentilen (Krebs et al., 2007).

##### **4.9.1 Referanse for datasett**

Det er flere referanse datasett for KMI blant barn og unge. I mange land, blir KMI referanse data brukt eller anbefalt som en del av overvåkingen av barnas vekst (Cacciari et al., 2002, Cole et al., 1990, Cole et al., 1999, Del-Rio-Navarro et al., 2007, Kuczmarski et al., 2000, Mast et al., 2002). Slike referansedata blir ofte brukt på presentative data fra et gitt land. F. eks ble data for vekt, høyde, KMI og hode omkrets fra 37000 barn fra undersøkelser gjort i England, Skottland og Wales brukt for å utvikle de britiske vekst referanser i 1990 (Cole et

al., 1990). I USA ble CDC vekst retningslinjene utviklet ut i fra 5 nasjonale representative studier (National Health Examination Surveys II og III i 1960 årene, NHANES I og II i 1970 årene, og NHANES III, 1988–1994) (Kuczmarski et al., 2002). WHO brukte mye av de samme NHANES dataene for å utvikle vekst standarder for eldre barn og unge (de Onis et al., 2007). I 2000 publiserte Cole et al., (2000) ett sett med aldersspesifikke KMI cutt- off verdier basert på 6 representative datasett hentet fra Brasil, Storbritannia, Hong Kong, Nederland, Singapore og USA. Dataene hentet fra USA var de samme som de ifra 2000 CDC vekst retningslinjene, som ekskluderte NHANES III data. Data settet var basert på spesifikke kriterier, som inkluderte en stor nasjonal representativ studie, minimum alderspenn på 6- 18 år og tilstrekkelig kvalitetskontroll. Disse verdiene, ofte kalt IOTF cutt- off verdier, representerer cutt- off poeng valgt som persentiler som matcher de voksne cutt- off verdiene ved en KMI på 25 og 30 ved 18 år. Målet med IOTF referansene var å bli brukt til internasjonale sammenligninger av prevalens uten og utelukkende stole på referansene som kom fra datasett fra USA, uten å bruke spesifikke persentiler som den 85 eller 95 persentil, til en bestemt populasjon.

Blant voksne, er cutt- off for å definere fedme og overvekt basert på ordnede KMI verdier på 25 og 30, som er omtrent relatert til helse risiko (National institutes of health, 1998). Blant barn, er det ikke risikobasert ordnede verdier for KMI som blir brukt for å bestemme overvekt, fordi det er uklart hvilke risiko relaterte kriterier en skal bruke. Det lange tidsspennet før en eventuell sykdom dukker opp, og de få bevisene som identifiserer kardiovaskulære risikoer blant ungdom gjør det å finne risiko relaterte cutt- offer vanskelig. Dette har vært med på å sette en statistisk definisjon på overvekt basert på den 85 og 95 persentilen for KMI-for-alder i en spesifisert referanse populasjon som ofte blir brukt i barndommen (Barlow et al., 1998, Himes et al., 1994). Til tross for den vanlige bruken, har grunnen for å bruke 85 og 95 persentilene ikke blitt veldig klart uttrykt. Ved bruk av z- skår har WHO definert fedme ved en z- skår  $> 3$  og overvekt som en z- skår  $> 2$ , men ikke ved en eksplisitt begrunnelse for disse cutt- off verdiene ([www.WHO.int](http://www.WHO.int)).

En KMI-for-alder over en gitt verdi kan være merket fedme, men er fremdeles et mål på overflødig vekt, ikke et mål på overflødig fett. I praksis, er det vanskelig å måle kroppsfett både ved kliniske, men også populasjons studier. I tillegg er det ingen godt aksepterte standarder for kroppsfett for barn. En ting å vurdere er om kroppsfetthet er best målt som fettmasse, fettmasseindeks eller prosent kroppsfett. En mer fundamental ting er at vi ikke har noen godt aksepterte standarder for kroppsfetthet blant barn ved noen mål. Om vi hadde et slikt mål ville det vært enklere å identifisere KMI cutt- off verdier som korresponderer til kroppsfett standarder. Det er her midjemål kommer inn i bildet. For å se på hvilken rolle sentralfedme kan ha. Her blir det viktig med flere studier, hovedsaklig longitudinale, for å belyse problematikken.

#### 4.9.2 Ulike definisjoner gir forskjellige resultater

Som et resultat av alle de forskjellige referansene som kan bli brukt for å definere barndoms overvekt og fedme, er det et stort antall analyser som sammenligner bruken av forskjellige definisjoner ved den samme populasjonen (Al-Sendi et al., 2003, Flegal et al., 2001, Fu et al., 2003, Janssen et al., 2005, Kain et al., 2002, Freedman et al., 2008, O'Neill et al., 2007, Serra-Majem et al., 2007, Vidal et al., 2006, Wang et al., 2001, Wang et al., 2002, Willows et al., 2007, Zimmermann et al., 2004). Som sett gjentatte ganger, gir de ulike definisjonene forskjellige resultater. For eksempel, ble det ved en analyse brukt tre forskjellige KMI referanse verdsett for å vurdere prevalensen av overvekt blant barn i USA (Flegal et al., 2001). De tre KMI referanse verdsettene resulterte i lignende men ikke identiske vurderinger. For unge jenter var vurderinger basert på Must et al., (1991) referanse verdier mye høyere enn vurderinger som baserte seg på CDC (Kuczmarski et al., 2000) og Cole et al., (1990). Cole (IOTF) referansen ga opphav til lavere vurderinger for unge barn og høyere vurderinger for eldre barn enn Must et al., (1991) og CDC (Kuczmarski et al., 2000) referansene.

Som det kommer fram fra analysen på de ulike referansesystem, ser en at prevalensen av overvekt og fedme blant barn og unge er avhengig av hvilket referansesystem som brukes. Om en bruker det internasjonale referansesystem fra IOTF, finner en at nesten 20 % av gruppen studert har overvekt/ fedme, bruker en det tyske referansesystemet Kromeyer-Hauschild fra 2001 er det 16 % som er betegnes som overvektig/ med fedme, mens om en bruker midjemål (Kromeyer-Hauschild 2011) som referansesystem er det kun 11 % av den samme gruppen som anses til å ligge over grensen for normalvekt.

Midjemål z- skår var basert på den tyske representative studien KIGGS, som ble gjennomført 2003-2006, mens referansesystemet basert på KMI kom fra ulike tverrsnittstudier som ble publisert mellom 1985 og 1999 (Kromeyer-Hauschild 2011).

Dette kan være med på å understreke at det enda ikke finnes noe perfekt referansesystem for å klassifisere et barn som overvektig eller med fedme. Og at det trengs et internasjonalt referansesystem som klarer å sammenligne prevalensen av overvekt og fedme blant barn og unge med forskjellige etniske bakgrunner og fra forskjellige land.

I litteraturen er det bred enighet om at sentral fedme utgjør en vesentlig helserisiko. Revenga-Frauca et al., (2009), slår fast at fedme status er relatert med insulin konsentrasjoner, CRP, TG og HDL. Videre fant studien at personer med fedme hadde høyere abdominale fettverdier enn normale personer, og at sentral kroppsfettvev var relatert med insulin og lipid metabolisme. I en studie som analyserte tilgjengelig publiserte data fra "National Heart, Lung, and Blood Institute" og "Growth and Health Study" i Boston USA, fant Tybor et al., (2011) at

en hurtig økning i midjemål over tid var assosiert med en økning i LDL- kolesterol konsentrasjoner, det systoliske blodtrykket, det diastoliske blodtrykket og insulin resistanse, hos hvite personer. Også Garnett et al., (2011), som så på økningen av sentral fettvev på skolebarn fra Australia mellom 1985 og 2007, fant at en økning i midjemål var assosiert med metaboliske og kardiovaskulære risikoer. Christofaro et al., (2011), konkluderte med at abdominal fedme er assosiert med høyt blodtrykk.

Her skiller midjemål, som er med på å indikere sentral fedme, seg ut ifra de andre referansesystem, og kan således være en viktig målemåte for å klassifisere overvekt og fedme blant barn, når en vet at sentral fedme er mer assosiert med sykdomsrisiko enn KMI. Vi har i denne studien ikke målt risikofaktorer for kardiovaskulære sykdommer, men dette kan være et viktig mål å se på ved senere studier, spesielt med tanke at midjemål som referansesystem kan avdekke viktige helserisiko faktorer i større grad enn f. eks KMI referansesystem. Revenga-Frauca et al., (2009), konkluderer med at enkle antropometriske mål som midjemål virker å være en god indikator på fedme relaterte metaboliske risiko variabler. Også Tybor et al., (2011) konkluderer i sin studie at registrering av midjemål i tillegg til KMI z- skår har potensialet til å identifisere ungdommer med risiko for å utvikle kardiovaskulære sykdoms risikofaktorer. En studie gjort av Staiano et al., (2012) fant at midjemål forutså den høyeste dødsrisikoen sammenlagt, sammenlignet med KMI og liv- hoftemål, blant personer med overvekt/ fedme for kardiovaskulære sykdommer og kreft.

#### **4.10 Midjemål satt opp imot IOTF og Kromeyer-Hauschild referansesystemene vha spesifisitet og sensitivitet**

For å sammenligne referansesystemene IOTF og Kromeyer-Hauschild opp imot midjemål, ble det benyttet en spesifisitets- og sensitivitetsanalyse.

Spesifisiteten måler andelen av negativer som er korrekt identifisert (f. eks den prosentdelen av friske folk som er korrekt identifisert til å ikke ha tilstanden) mens sensitiviteten måler andelen av faktiske positive som er korrekt identifisert som det (f. eks prosentdelen av syke folk som er korrekt identifisert som har tilstanden) (Akubeng, 2006). Sensiviteten og spesifisiteten blir altså ikke brukt til å vurdere sannsynligheten av en sykdom hos en pasient, men sammen kombinerer de to parameterne for å danne en sannsynlighetsratio som kan vurdere et individ sin sannsynlighet for å ha en sykdom.

Ved sammenligning mellom det tyske KMI- baserte referansesystemet Kromeyer-Hauschild og midjemål, identifiserer klassifiseringen ved midjemål kun 59 % av barn med overvekt eller fedme som overvektig eller med fedme. Men, den kan identifisere bortimot nesten alle normalvektige barn (98 %) som normalvektige. Mens ved sammenligning med det KMI-

baserte referansesystemet fra IOTF og midjemål, identifiserte klassifiseringen av midjemål kun 56 % av overvektige barn eller barn med fedme som overvektige eller med fedme. Men, det kan identifisere nesten alle normalvektige barn (99 %) som normalvektige.

Dette viser at de to referansesystemene på KMI, Kromeyer-Hauschild og IOTF når det blir sammenlignet med midjemål, ligger omtrent likt når det er snakk om å identifisere overvektige/ barn med fedme (henholdsvis 59 og 56 % ble identifisert ved midjemål). Dette er nok kanskje ikke så uventet, når resultatet fra tidligere (se resultatdel) viser at midjemål referansesystemet identifiserer færre elever med overvekt/ fedme enn referansesystemene basert på KMI. Der 20 % ble identifisert som overvektig/ med fedme ved IOTF referansesystemet, 16 % for Kromeyer-Hauschild, mens kun 11 % ved midjemål referansesystemet. Siden midjemål referansesystemet har et større spenn over hvem som er normalvektig kontra overvektig, i forhold til de to andre referansesystemene basert på KMI, vil en også forvente at midjemål referansesystemet klarer å identifisere de normalvektige ved disse to andre referansesystemene i en stor grad. Noen det også gjør, med henholdsvis 98 % og 99 % av de normalvektige ved IOTF og Kromeyer-Hauschild blir identifisert ved midjemål referansesystemet.

#### **4.11 Sammenligning midjemål og Kromeyer-Hauschild med fettnivå i kroppen**

Når det gjelder å sammenligne midjemål og det KMI baserte tyske referansesystem Kromeyer-Hauschild, mot fettmasse og % kroppsfett, så ble dette gjort ved en Spearman`s rho korrelasjon. Ut ifra resultatene kan en se at både midjemål referansesystemet og KMI referansesystemet hadde gode, og ikke minst relativt like samkorrelasjoner. Dette kan være med å gi grobunn for tanken om at midjemål også kan være en god indikasjon for å definere overvekt og fedme blant barn og unge. En ser at KMI referansesystemet ligger litt høyere enn midjemål referansesystemet ved både fettmasse og % kroppsfett, og at begge referansesystemene samkorrelerer litt bedre med % kroppsfett enn med fettmassen, men forskjellen er ikke nevneverdig stor.

Når en sammenligner de to ulike referansesystemene oppimot hverandre, så ser en at de samkorrelerer meget godt, med kun tre avvik. Og når en vet at det tyske referansesystemet som baserer seg på KMI er et anerkjent referansesystem som blir og har blitt brukt ved flere anerkjente publikasjoner og undersøkelser, og vorder således for den kvalitet en ønsker, kan dette være med på å understreke at midjemål også bør være et referansesystem som en bør ta hensyn til, spesielt med tanke på den faren som sentralfedme står for.

Den største forskjellen de to referansesystemene imellom er vel, som det kom fram av spesifisitet- og sensitivitetens analysen til de to referansesystemene, at de KMI baserte

referansesystemene klassifiserer flere med overvekt/ fedme enn referansesystemet for midjemål, ved det samme utvalget. Dette er en tilnærming som må vurderes å undersøkes nøye, ved enda flere studier, og da helst longitudinelle studier.

Dette viser at midjemål også kan egne seg som et bra referansesystem for å detektere overvekt og fedme blant barn og unge. Spesielt med tanke på det farlige abdominale fett, og det å oppdage sykdomsrisikoer fortere, der gevinsten kan være stor når en vet at sentralfedme er assosiert med sykdomsrisiko i en høyere grad enn ved KMI- klassifisering. Så, med de opplysningene som nå foreligger på emnet, kan det kanskje være mest optimalt å gjøre begge målinger, KMI i tillegg til midjemål, spesielt også siden midjemål ikke trenger noe mer enn ett målebånd og vil da gi en rask og enkel tilleggsinformasjon

#### **4.12 Styrker og svakheter**

Denne studien har flere begrensninger. Dataene ble hentet fra flere skoler i en tverrsnittstudie, som derfor forhindrer videre vurderinger av kohorten og tids effekter. En skal være forsiktig med å tolke dataene. Det ble for eksempel ikke innhentet data rundt stillesittende aktiviteter som å spille et musikkinstrument, gjøre andre hobbyer eller håndarbeid, heller ikke en vurdering av akademiske oppnåelse og forventninger til elevene og foreldrene ble foretatt. KMI ble brukt for å definere overvekt og fedme og skinfolder ble brukt for å kalkulere overflødig kropps fett, i stedet for å bruke maskinelle mål som f. eks en røntgen eller en CT maskin, der det er mulig å oppnå et nøyaktig mål av både KMI og fettfordelingen rundt om i kroppen. Et slikt nøyaktig mål av totalt kropps fett, ville blitt svært dyrt og ville sprengt budsjettrammene for denne studien. Valget å bruke cutt- offs etter IOTF kriterier kan ha redusert muligheten til å oppdage noen assosiasjoner, ettersom antallet med fedme tilfeller blir relativt liten ved bruk av denne definisjonen. En annen svakhet er metoden som har blitt brukt til å vurdere fysisk aktivitet. Den gir kun begrenset informasjon rundt fysisk aktivitet ved fritiden, men ikke på total fysisk aktivitet som ville inkludert transport, fysisk aktivitet på skolen etc. Det er alltid vanskelig å måle fysisk aktivitet. Den beste muligheten er å måle aktiviteten, men det er nesten umulig hos barn. Spørreskjema vil gi noen feil, i forhold til feilrapportering og feiltolking rundt spørsmålene ifra elevene.

Det ble også spurt om matinntaket på en ganske grov metode. Spørsmålene var hentet fra KIGGS undersøkelsen, men det ble hverken gjennomført en matfrekvens skjema eller en 24 timers tilbakekallings skjema. I tillegg var deltagelsen var frivillig, derfor kan en anta at prevalensen muligens ble feil.

#### 4.13 Konklusjon

Det ble funnet kun små forskjeller i mat og drikke inntak og fysisk aktivitet mellom barn med overvekt/ fedme, og barn med normal vekt, og vi kan derfor ikke si at hypotesen vår som sa at *”kosthold og fysisk aktivitet har en påvirkning på overvekt og fedme hos barn og unge”*, holder stand. Mulige årsaker er den tverrsnittstudien natur til denne studien, og den gjensidige avhengigheten til mange av variablene, som gjør at en ikke kan komme med noen definitive uttalelser på årsaker, eller årsaks retninger. Tverrsnittstudier alene egner seg ikke så godt til å definere fedme blant barn. Flere longitudinale studier på området må til for at en på dette området bedre skal kunne slå fast årsak opp imot effekt.

Bruken av midjemål bør vurderes som et referansesystem for måling av overvekt og fedme blant barn og unge, om ikke alene, så i sammen med et referansesystem basert på KMI, også siden måling av midjen hverken er veldig tid- eller ressurskrevende. Dette for å få en indikasjon på sentralfedme som er assosiert med sykdomsrisiko i en høyere grad enn ved KIMM klassifisering. Men også her må det flere studier til rundt emnet, og også da helst longitudinale studier.

## 5.0 Teoretisk bakgrunn for metode

Måten en studie er gjennomført på, påvirker vår tillit til resultatene. For at leseren eller den som har tenkt å utføre en systematisk litteraturlanalyse skal kunne vurdere den enkelte intervensjons kvalitet og dens resultater, må rapporten inneholde nok detaljer. Dette er ikke alltid tilfelle. Variasjoner i metodisk kvalitet kan forklare variasjonene i resultatene blant de inkluderte studiene (Ringdal, 2000). I dette kapittel vil det bli en generell teoretisk beskrivelse av kriteriene som er vektlagt for å kvalitetsvurdere studiene i denne oppgaven.

### 5.1 Bedømming av metodisk kvalitet

#### 5.1.1 Studiedesign

En design eller et forskningsopplegg er forskerens plan eller skisse for en undersøkelse. En kan dele inn enkeltstudiers pålitelighet etter hvilke studiedesign som er benyttet. Studiet må uansett design være godt utført for at dets resultater/konklusjoner skal få kraft (Ringdal, 2000). I Boken ”slik oppsummerer vi forskning” blir studier rangert i nivå 1-4 etter studietype (Bjørndal, 2006). Se tabell 9.

Nivå	Studietyper
1	Systematiske oversikter, metaanalyser over randomiserte kontrollerte studier eller randomisert kontrollert studie.
2	Metaanalyser, systematisk oversikt over kohort eller kasus kontrollstudier kohort studie, kasuskontrollstudie
3	Ikke kontrollerte studier, registerstudier, pasientserier og tverrsnittserier.
4	Deskriptive studier, ikke systematiske oversikter, kasusstikker og ekspertuttalelser.

**Tabell 10:** Rangering av studiedesign modifisert etter Bjørndal(2006), s. 47



## 5.2 Metodisk kvalitetssjekk

Mange systematiske litteraturstudier er avhengig av den metodiske kvaliteten de individuelle studiene de bygger på. For ytterligere å vurdere den indre validiteten av en studie, kan en ta i bruk ulike verktøy som kvalitetsskalaer og sjekklister. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten har utarbeidet sjekklister for å vurdere kvalitet på ulike studietyper. Det er ikke nødvendigvis korrekt å anta at dersom noe ikke er oppgitt i studien, så er det ikke blitt gjort. Forfattere av de studier dette gjelder bør dermed kontaktes for tilleggsdata (Alderson., 2003). Mangelfull metodisk kvalitet hos enkeltstudier kan forvrengte resultatene til systematiske litteraturanalyser. Det er vanskelig å definere kvalitet, men en viktig dimensjon av studiekvaliteten er relatert til funnenes validitet (Ringdal, 2000). Nasjonalt kunnskapssenter skiller mellom tre kategorier for kvalitet:

Høy kvalitet: Brukes hvis alle eller nesten alle kriterier fra sjekklisten er oppfylt. Det blir antatt at eventuelle svakheter ikke vil kunne endre studiens konklusjon (Bjørndal, 2006).

Middels høy kvalitet: Brukes hvis kriteriene fra sjekklisten ikke er tilfredsstillende beskrevet eller oppfylt. Det antas da at det er usannsynlig at svakhetene kunne endret studiets konklusjon (Bjørndal, 2006).

Lav kvalitet: Brukes når få eller ingen kriterier fra sjekklisten er tilfredsstillende beskrevet eller oppfylt. Dette kan innebære feil i konklusjon (Bjørndal, 2006).

Tabell 12 og 13 viser sjekklister for metodisk kvalitet for systematiske oversiktsartikler, og for tverrsnitt/ longitudinale artikler:

1	Er utvalget tilfeldig fordelt (randomisert) til tiltaks- og kontrollgruppe?
2	Er denne randomiseringen skjult for den som fordeler til gruppene?
3	Er gruppene like ved oppstart av studien (er det lik fordeling av prognostiske faktorer, se etter tabell over karakteristika for

	tiltaks- og kontrollgruppen)?
4	Er gruppene behandlet likt bortsett fra for tiltaket som evalueres?
5	Er deltakere/pasienter uvitende (blindet) med hensyn til hvilken gruppe de er i?
6	Er utøverne eller behandlerne uvitende om hvem som er i hvilken gruppe?
7	Er den som vurderte resultatene og eventuelt analyserte dataene uvitende om hvilket tiltak deltakerne fikk?
8	Er deltakerne analysert i sin opprinnelige gruppe? (“intentionto-treat”)?
9	Er det gjort rede for alle deltakerne ved slutten av studien?
10	Er måling av alle relevante utfall/endepunkter utført standardisert, gyldig og pålitelig?
11	Er resultatene presise? (Er det oppgitt konfidensintervall eller p-verdier for effektmålet?)

**Tabell 11:** sjekkliste for vurdering av den metodiske kvaliteten for søk etter tverrsnitt/longitudinale studier.  
(Nasjonalt kunnskapssenter, 2006)

1	Beskriver forfatterne klart hvilke metoder de brukte for å finne kunnskapsgrunnlaget (primærforskningen)?
2	Er litteratursøket så omfattende at det er sannsynlig at alle studier er funnet (inkludert flere språk, flere aktuelle databaser, gjennom søkt referanselister, forfattere/eksperter kontaktet)?
3	Beskriver forfatterne hvilke kriterier som ble brukt for å bestemme hvilke studier som skulle inkluderes (studiedesign, deltakere, tiltak, endepunkter)?
4	Er det sikret mot systematiske skjevheter (bias) ved seleksjon av studier (definerte seleksjonskriterier, vurdering gjort av flere personer uavhengig av hverandre)?
5	Er kriteriene som er brukt for å vurdere kvaliteten (intern validitet) av de inkluderte studiene, klart beskrevet?
6	Er den interne validiteten av alle studiene som det er referert til i teksten, vurdert ved hjelp av relevante kriterier (enten under seleksjon av studier eller i analysen av studiene)?
7	Er metodene som ble brukt da resultatene ble sammenfattet, og klart beskrevet?
8	Ble resultatene fra studiene sammenfattet forsvarlig sett i lys av spørsmålet som oversikten handler om?

9	9 Er forfatterens konklusjoner støttet av data og/eller analyser som er beskrevet eller rapportert i oversikten?
10	Hvordan vil du rangere den vitenskapelige kvaliteten i denne oversikten?

**Tabell 12:** sjekkliste for vurderingen av metodisk kvalitet for søk for systematiske oversiktsartikler.

(Nasjonalt kunnskapssenter, 2006)

### 5.3 Identifisering og seleksjon av studier

Målet med litteratursøk er og skaffe til veie en så fullstendig liste som mulig av både publiserte og upubliserte primærstudier, egnet til å svare på problemstillingen (Alderson, 2003). Å utføre et fullstendig søk, som både skal være objektivt og reproduserbart, kan være en av de mest tidkrevende og utfordrende oppgavene i en systematisk litteraturanalyse. Men det er også en av de viktigste. Validiteten til litteraturanalysen er direkte relatert til søkets nøyaktighet, og vil bli svekket dersom ikke alle relevante studier blir fanget opp og tatt med i analysen. I følge Cochrane collaboration er ikke søk av kun en stor database sett på som tilfredsstillende. Man må søke flere kilder for å kunne identifisere alle relevante studier (Alderson, 2003).

### 5.4 Inklusjon og eksklusjon av innhentede studier

Siden det å bestemme hvilke studier som skal inkluderes eller ekskluderes ofte innebærer en god del subjektivitet, er det nyttig at flere personer enn en deltar i denne prosessen. Disse bør være blindet for hverandre, og ved uenigheter bør en tredje person trekkes inn (Egger et al., 2001). Dette ble da i hovedsak gjort av meg og min veileder. Inklusjonskriterier bør settes opp på forhånd siden endring av disse, på bakgrunn av resultatene i de enkelte studiene, kan føre til skjevhet i behandlingseffektene. Siden målet med studieutvelgelsen er å finne relevante studier som kan besvare problemstilling, er det viktig at disse studiene ikke inneholder systematiske feil. For å garantere et minimumsnivå av metodisk kvalitet ved utvelgelsen av

studier, bør en allerede i utarbeidelsen av inklusjons og eksklusjonskriteriene ha valgt det laveste nivået av studiedesign de inkluderte studiene skal ha (Egger et al., 2001).

### **5.5 Språkbias**

Siden de fleste studiene i de store databasene er publisert på engelsk, er det stor sannsynlighet for at ikke alle relevante studier blir fanget opp, og at analysen blir utsatt for språkbias ved søk kun utført i de største databasene. Det har også vist seg at ikke engelsk språklige forskere i langt større grad publiserer sine resultater på engelsk i internasjonale tidsskrift dersom resultatene er positive, mens ved negative resultat blir de publisert i lokale tidsskrift, eller ikke i det hele tatt (Egger et al., 2001). Det å kun inkludere engelske studier i en litteraturanalyse, kan derfor føre til en overestimering av resultatene i analysen (Alderson, 2003).

### **5.6 Publiseringsbias**

Studier med signifikante eller favoriserende resultat blir lettere og raskere publisert eller sitert enn de med ikke signifikante eller ikke favoriserende resultat (Nasjonalt kunnskapscenter, 2006). Problemet med publiseringsbias blir forsterket dersom publiserte studier er signifikant forskjellig fra upubliserte studier (Egger et al., 2001).

### **5.7 Dobbelpublisering**

Det at enkelte studier blir publisert flere ganger, ofte i ulike tidsskrift, kan være en stor fare for validiteten til en litteraturgjennomgang. Dette kan, i og med at utvalget fra en studie kan bli inkludert i en analyse mer enn en gang, føre til en overestimering av intervensjonseffekten. Siden to eller flere artikler som rapporterer den samme studien i noen tilfeller ikke har felles forfattere, kan det være svært vanskelig, om ikke umulig, og ikke inkludere duplikate studier (Egger et al., 2001).

## 5.8 Validitet

Intern validitet sier noe om i hvilken grad et resultat viser det som det er ment å vise. Ekstern validitet beskriver i hvilken grad resultatene kan generaliseres til å gjelde utenfor studiets eksperimentelle rammer. Kritisk vurdering av metoden i de inkluderte studier innebærer først og fremst å vurdere den interne validitet. På den måten kan man ekskludere dårlige studier, og man kan vurdere kvalitet som årsaksforklaring på at studier har ulike resultat. I tillegg kan man vektlegge gode studier og også si noe om videre forskningsbehov (Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten, 2006).

## 6.0 Metode litteraturstudiet

### 6.1 Identifisering og seleksjon av studier

En stor del av problemstillingen tar utgangspunkt i en systematisk litteraturanalyse. Studiene ble identifisert ved elektroniske søk i databasene *Ovid (Medline)*, *PubMed* og *Cochrane Library*. Søkemotorer som Google og Kvasir ble også benyttet for å få en liten oversikt over hva slags litteratur som var tilgjengelig for allmennheten. Det ble gjort to søk på to ulike tidspunkt, ett i september 2011 og ett i februar 2012. Det første søket ble hovedsaklig rettet mot kosthold, forhindringsintervensjoner og metoder for å forkjempe overvekt og fedme, mens det siste søket ble mer spisset og rettet mot fysisk aktivitet, antropometriske mål og referansekurver. Søkene ble utført ved å bruke en kombinasjon av nøkkelord og/ eller emneord relatert til overvekt/ fedme blant barn og unge og forhindring av dette, med nøkkelord/ søkeord rettet mot kosthold, fysisk aktivitet, tidlig utvikling og sosial klasse. Liste med treff ble så gjennomgått manuelt og relevante studier med hensyn til inklusjons -/ og eksklusjonskriterier, overskrifter og abstrakter ble grovt plukket ut. Studiene ble så hentet inn i fulltekst for nærmere gjennomgang. Søkestrategien ble bestemt ut i fra problemstillingen, og ved å se på emne og søkeord fra publiserte artikler innen samme kategori. Det ble i tillegg gjennomgått referanselister fra tidligere oversiktsartikler og referanselister til de innhentede artiklene etter databasesøkene, for andre relevante artikler. Søk og resultat kan sees i tabell 13.

Elektronisk søk i tidsskrift for den norske legeforeningen ble gjennomført uten at noen av resultatene der ble tatt med i litteraturstudien. Jeg ble gjort oppmerksom på boken *Design Concepts in Nutritional Epidemiology* med Barrie M. Margetts og Michael Nelson, av min veileder. Denne har blitt brukt som bakgrunns litteratur. Hjemmesider til Universitetet i Oslo, Universitetet i Bergen, Sosial og helsedirektoratet og Folkehelseinstituttet har gitt informasjon om ny forskning på området. Stortingsmeldinger og Nasjonal handlingsplan for bedre kosthold i befolkningen (2007- 2011) har vært brukt under utarbeidelsen av oppgaven.

Database	Søkeord	Begrensning	Ant. treff	Leste abstrakt	Leste artikler	Anvendte artikler
Pub-Med	Childhood obesity and diet	English, human, children and adolescents	1363	36	19	8
	Treatment of childhood obesity and diet	samme	866	19	9	3
	Treatment of childhood obesity	samme	3149	34	21	13
	Prevalence and risk factors for overweight and obesity in children and adolescence	samme	2226	23	14	9
	Prevention of childhood overweight and obesity	samme	2361	31	14	7
	Physical activity and leisure time in obese children and adolescents	samme	161	23	15	10
	Anthropometric	Samme	564	31	18	13

	measurements in obese children					
	Physical activity and leisure time in obese children and adolescents	Samme	64	18	12	8
	Understanding sensitivity specificity diagnostic test	Samme	308	8	4	2
	Reference curves in obese children	Samme	143	21	19	16
	Self esteem in obese overweight and obese children	Samme	551	25	11	8
	Body image in obese children	Samme	503	19	6	4
	Growth patterns in children and adolescents	Samme	2134	17	5	2
	Measurement of body fat in children and	Samme	257	10	7	2



	adolescents					
	Analysing cross-sectional and longitudinal data	Ingen	18	5	2	1
	How to analyse cross-sectional and longitudinal data	Ingen	60	14	5	2
	Consideration nutrition obese children	English, human, children and adolescents	62	9	3	2
	Socioeconomic and behavioural status	Ingen	279	19	5	4
Cochrane	Prevention childhood obesity	Ingen	72	6	3	3
	Childhood obesity and diet	Ingen	65	1	1	1
	Standard definitions overweight and	English, human, children	46	6	3	2

	obesity children obesity	and adolescents				
	Smoke and alcohol in obese children	English, human, children and adolescents	53	8	3	2
Manuelle søk på PubMed	KIGGS	Engelsk, human	129	12	7	3

**Tabell 13:** Søkeprosess litteraturstudiet, som inneholder både artikler som er anvendt i metode, resultat og diskusjon. Noen av artiklene har vært anvendt som bakgrunnsinformasjon og har vært nødvendig for å sette seg tilstrekkelig inn i emnet.

## 6.2 Inklusjons- og eksklusjonskriterier

Søkene ble begrenset til kun å gjelde artikler som var publisert på norsk og/ eller engelsk og som omhandlet mennesker. Søket ble videre grenset ned til barn/ unge, der den øvre aldersgrense ble satt til 18 år. Hovedsøket mitt bestod av artikler som omhandlet tverrsnitt og longitudinelle studier, når en stor del av oppgaven skulle ta for seg forskjellene mellom disse to studieteknikkene. Mer inngående kriterier for inklusjon og eksklusjon av studiene vises i Tabell 15.

År studiene ble utgitt	Antall artikler brukt i studien
1960- 1969	4
1970- 1979	2
1980- 1989	7
1990- 1999	31
2000- 2009	69
2010- 2012	15

**Tabell 14:** Oversikt over publikasjons år for artiklene brukt i studien.

Hoveddelen av artiklene ble hentet ifra år 2000- 2010. Men det ble også innhentet artikler fra tidligere tidspunkt som ble anvendt i studien. Dette fordi det rundt mange emner er begrenset med forskningsmateriale, og ved flere tilfeller, var det mange nyere studiemateriale stadig vendte tilbake til enkelte eldre studier og støtte seg på disse. Derfor ble disse artiklene tatt med, for å øke forståelsen rundt emnet. Et eksempel på dette kan være J. M. Tanner sin studie ifra 1962 som gikk ut på utvikling av barn og ungdommer ved såkalte tannerstadiumer, som har vært med på å støtte litteratur i mange tiår frem i tid, og også blitt trukket for utrekning av såkalte referanseverdier for cutt- off poeng som lager grunnlaget for referansesystem.

	Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
Studiets design	Randomized clinical trial, cohort/ longitudinal survey, cross- sectional survey, systematic review. Studier utført på mennesker	Dyrestudier. Voksne over 18 år, barn under 10 år.
Studiets utvalg	Friske barn og unge, alder 10- 19 år.	Voksne over 18 år og barn under 9 år. Barn/ unge som på grunn av sykdom eller annen tilstand som relateres til skeivfordeling i vekt/ høyde, kroppsbygning eller andre antropometriske mål.
Studiets språk	Engelsk, Norsk	Alt som ikke er engelsk eller norsk.

Tidsperspektiv	1961 - 2012	Studier som er utført før dette.
----------------	-------------	----------------------------------

**Tabell 15:** Inklusjons- og eksklusjonskriterier for litteraturstudiet.

### 6.3 Utvalgelse

Utvalgelsesprosessen ble foretatt i ulike steg, der inklusjons og eksklusjonskriteriene i første omgang ble brukt på abstrakt fra databasesøk. Dersom de ikke umiddelbart kunne ekskluderes på bakgrunn av den tilgjengelige informasjonen ble det hentet inn full tekst for nærmere gjennomgang. Studier som ikke tilfredstilte de valgte inklusjonskriterier og studier som ikke tilfredstilte Nasjonalt kunnskapssenters kvalitetskrav ble ekskludert. Disse studiene er ikke blitt redegjort for.

Totalt 125 studier ble inkludert og valgt ut. På grunn av begrenset tid måtte artikkelsøk på et tidspunkt avsluttes. Valg av artikler måtte av samme grunn bestemmes. Dette kan ha ført til at gode studier ubevisst har blitt ekskludert.

For å se på den metodiske fremgangsmåten for å se på bestemmelsene av overvekt og fedme blant barn og unge ble det skilt mellom de innhentede artiklene, i form av søk angående longitudinale studier og søk etter tverrsnittstudier, for å se på tilnærmingen fra problemstillingen fra to ulike vinklinger, og for å se på sammenhengen og forskjellen, styrker og svakheter som kommer fram de to studieteknikkene imellom på temaet.

## 6.4 Bedømming av metodisk kvalitet

Metodisk kvalitet er bedømt ut i fra følgende kriterier:

### 6.4.1 Studiedesign

Det ble på forhånd ikke satt opp kriterier for laveste valg av studiedesign som skulle inkluderes i analysen, selv om dette er anbefalt. Tre ulike studiedesigner ble inkludert: tverrsnitt, longitudinal og systematisk litteraturgjennomgang. Studiene ble rangert etter Nasjonalt kunnskapssenter rangering av studiedesign. Å analysere studier som hadde tilnærmet seg samme tema på ulike måte var interessant. Det finnes alltid en fare for systematisk feil, noe som gjør at man ikke bør bli overbevist av enkeltstudier. Funnene som var felles for de ulike studiene ble i analysen vurdert til å være mer robuste.

### 6.4.2 Metodisk sjekkliste

Som et verktøy for å vurdere metodisk kvalitet ble det brukt kunnskapssenterets sjekklister for å vurdere ulike studiers kvalitet (Bjørndal, 2006). Bakgrunn for valg av sjekkliste/ kvalitetsjekk var anbefalinger fra Høgskolen i Akershus. Studiens kvalitet ble rangert i:

#### Høy kvalitet:

Nesten alle kriterier fra sjekklisten var oppfylt. Eventuelle mangler ble antatt å ikke endre validitet i resultat. Studiene redegjorde grundig for metode, funn og frafall.

#### Middels kvalitet:

Metode var ikke godt nok beskrevet, men studiene måtte i dette tilfelle være svært relevant for oppgavens problemstilling for at det skulle inkluderes. Det ble tatt med noen litteraturgjennomganger i analysen som ikke har redegjort tilstrekkelig for metoden, men kvalitet ble satt til å være middels. Longitudinale/ kohortestudier med et stort frafall ble satt til å ha middels til høy kvalitet.

### Lav kvalitet:

Studier med så store mangler i sin beskrivelse at det mulig kan ha gått ut over resultatet. Studier innenfor denne kategorien ble ekskludert. Det er ikke redegjort for studier innefor denne kategorien.

### **6.4.3 Språkbias**

På bakgrunn av mangelfulle språkkunnskaper ble det kun inkludert studier som var publisert på engelsk eller norsk. Ikke- engelskspråklige forskere publiserer ofte resultatene i engelske tidsskrifter dersom resultatet er positivt, mens negative funn blir publisert i lokale tidsskrift eller ikke i det hele tatt. Det ble hovedsaklig valgt ut artikler fra vestlige land for at resultatet lettere skulle kunne overføres til de tyske data som studien bestod av, for å minske risiko for språkbias.

### **6.4.4 Publiseringsbias**

I denne analysen ble det ikke søkt etter eller tatt hensyn til upubliserte studier. I databasesøkene ble det først og fremst funnet studier med tilsvarende like funn, mulig kan publiseringsbias være en årsak til dette. Det ble derfor tatt med studier som viste motstridende resultat. Mulig finnes det mange slike studier som aldri har blitt publisert.

### **6.4.5 Dobbeltpublisering**

Det at enkelte studier har blitt publisert flere ganger, ofte i ulike tidsskrift kan være en fare for validiteten. Dette kan føre til overestimering av resultatene. Ved databasesøk ble det funnet flere artikler som viste til samme studie. I denne litteraturanalyse ble ny litteratur valgt framfor det som var publisert bare få år tidligere.

#### **6.4.6 Validitet**

Validitet ble vurdert med bakgrunn i Nasjonalt kunnskapscenters sjekklister.

## 7.0 Sammenfatning artikler brukt i diskusjonsdelen

Forfatter	Tittel	Type Studie	Innhold
Moreno et al., (2008)	Treatment of obesity in children and adolescents. How nutrition can work?	Systematisk litteraturgjennomgang	Artikkelen tar for seg tilgjengelig kunnskap/kjennskap rundt kostholdsrisikofaktorer, og diskuterer forskjellige kostholdsstrategier, for å behandle ungdommer med fedme
Rolls, B., J., (2009)	Proceedings of the Nutrition Society. Plenary Lecture Dietary strategies for the prevention and treatment of obesity	Systematisk litteraturgjennomgang	Studien tar for seg forholdet mellom energitett mat og porsjonsstørrelse opp imot overvekt og fedme. Studien peker på at flere burde øke inntaket av matvarer rike på vann som frukt og grønnsaker. Konkluderer med at kosthold som reduserer energi tettheten bør prioriteres i fremtiden som en forebygger for fedme
Alinia et al., 2009	The potential association between fruit intake and body weight--a review	En systematisk litteraturgjennomgang	Alinia et al., (2009) fant at to intervensjonsstudier viste at frukt inntak reduserte kroppsvekt, fem prospektive observasjonsstudier viste at frukt inntak reduserte risikoen for å utvikle overvekt og fedme. Fire tverrsnittstudier fant en



			invers assosiasjon mellom frukt inntak og kroppsvekt.
Sartorelli et al., (2008)	High intake of fruits and vegetables predicts weight loss	Longitudinal	I denne studien fra 2008 ble det konkludert med at ved å øke frukt og grønt andelen i kosten med 100 gram per dag så gikk en gruppe på 80 personer med fedme ned i gjennomsnitt ett halvt kilo i snitt på 6 måneder.
Antonogeorgos et al., (2012)	Breakfast consumption and meal frequency interaction with childhood obesity	Tverrsnitt	Antonogeorgos et al., (2012) så på interaksjons effekt mellom måltidsfrekvens og frokost inntak for barn med fedme, og konkluderte med at et høyere matfrekvens inntak og frokost daglig kan forhindre overvekt og fedme blant barn
Toschke et al., (2009)	Meal frequency, breakfast consumption and childhood obesity	Tverrsnitt	Denne studien hadde det samme målet som Antonogeorgos et al., Og studien konkluderte med at en høy måltidsfrekvens var med å forhindre overvekt og fedme, mens en rundt daglig frokost ikke kunne fastslå noe.
Malik et al., (2006)	Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a	Systematisk litteraturgjennomgang	Malik et al., (2006) gikk igjennom publiseringer på MEDLINE ifra 1966-2005, ang brus og

	systematic review.		sukkerholdige drikke inntak og overvekt. Artikkelen konkluderer med at den epidemiologiske tyngden og de eksperimentelle bevisene indikerer at større inntak av sukkerholdig drikke er assosiert med å legge på seg og fedme.
Mattes et al., (2011)	Nutritively sweetened beverage consumption and body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized experiments	Systematisk litteraturgjennomgang	Studien fant at ungdommer som drakk mindre brus, gikk ned i KMI, men konkluderte også med at sukkerholdige drikker og kroppsvekt er vanskelig å vurdere.
Muckelbauer et al., (2009)	Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial	Longitudinal	Studien sammenlignet to grupper, før og etter vannfontener ble installert på skoleområdet. Etter intervensjonen var risikoen for overvekt gått ned med 31 % for en intervensjonsgruppe i forhold til kontrollgruppen. Studien konkluderte med at regelmessig vanninntak kunne være med på å forhindre og forebygge i kampen mot overvekt
Raynor et al.,	Efficacy of U.S.	Longitudinal	Raynor et al., (2012) fant at

(2012)	paediatric obesity primary care guidelines: two randomized trials.		ved og mellom annet å øke inntaket av lav- fett melk, var dette med på å redusere KMI faktoren, men om dette var på bakgrunn av selve melke innholdet, eller om det å drikke melk da ble et sunnere alternativ enn det forsøkspersonen drakk til vanlig, var uvisst
McMurray et al., (1995)	Childhood obesity elevates blood pressure and total cholesterol independent of physical activity	Tverrsnitt	Studien sammenlignet fysisk aktivitet, blod trykk og totalt kolesterol for personer med og uten fedme. Studien konkluderte med at barndoms fedme var assosiert med høyt blodtrykk og større sirkulasjons kolesterol uavhengig av fysisk aktivitet.
Goran, et al., (1997)	Physical activity related energy expenditure and fat mass in young children	Tverrsnitt	Studien tok for seg 101 prepubertale barn, og så på antropometriske mål, spørsmålsark, og målte blant anna fett masse, og fett fri masse. Konklusjonen var at fysisk aktivitet ikke kunne relateres til kropps fett nedgang kombinert med daglig energi forbruk.
Maffeis et al.,	Waist	Tverrsnitt	Maffeis et al., (2001) hadde

(2001)	circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children		samme mål som Goran et al., (1997) men her var det 818 prepubertale barn med i studien, i tillegg til flere kroppslige mål som f. eks HDL og LDL nivå, apolipoprotein nivå og triacylglycerol nivå. Heller ikke denne studien kunne slå fast at en økende fysisk aktivitet var assosiert med en nedgang i kroppsmål og KMI.
Kimm et al., (2000)	Longitudinal changes in physical activity in a biracial cohort during adolescence.	Longitudinal	Studien fulgte 2379 svarte og hvite jenter fra 9- 10 års alderen, til 18- 19 års alderen, og registrerte aktivitetsnivået. Studien fant ikke at det fysiske nivået samkorrelerte med overvekt eller fedme, men fant at det fysiske aktivitetsnivået sank drastisk ifra barndom til ungdomstiden.
Hernandez et al., 1999)	Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico city	Tverrsnitt	Studien tok for seg 712 9-16 åringer, med hensyn på fysisk aktivitet, tv-titting og kostholdet. Studien konkluderte med at fysisk aktivitet og tv-titting, men ikke bruk av videospill, var relatert til fedme prevalens.

O`loughlin et al., (2002)	One- and two-year predictors of decline in physical activity among inner-city schoolchildren	Longitudinal	Data ble samlet inn fra 1993 til 1997 ifra 1873 barn og unge. Studien konkluderer med at en reduksjon i tv-titting, og økt deltagelse for gym på skolen, vil være med på å forhindre nedgangen for fysisk aktivitet i ungdomsårene.
Trembley et al., (2003)	Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity?	Tverrsnitt	Studien så på fysisk aktivitet, stillesitting nivå og KMI, mens det ble tatt hensyn til kjønn, familiestruktur og sosioøkonomisk status, blant 7216 barn alder 7- 11 år. Studien konkluderer med at det er en link mellom økt fysisk aktivitet og nedgang i KMI.
Janssen et al., (2005)	Utility of childhood BMI in the prediction of adulthood disease: comparison of national and international references	Longitudinal	Sammenligner CDC referanse med IOTF referanse for å forutse fremtidig helse risiko. Studien konkluderer med at begge referansesystemene hadde lav sensitivitet og høy spesifisitet for å forutse fedme og metabolske forstyrrelser i ungdomsårene. Men også at CDC referansene var litt

			mer sensitiv og litt mindre spesifikk enn korresponderende verdier basert på IOTF referanser.
Rowlands et al., (2000)	The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis	Systematisk litteraturgjennomgang	Studien fant at styrken ved det observerte forholdet mellom nivået av aktivitet og kroppsfett hos barn og unge varierer med metoden som fysisk aktivitet blir målt ved. Sterkere forhold er identifisert når det blir brukt direkte mål på bevegelse, som for eksempel observasjon eller bevegelses tellemetoder, enn når spørsmålsark og hjerterate blir brukt.
Epstein et al., (2008)	A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children	Longitudinal	Studien tok for seg 70 barn i alderen 4- 7 år med KMI persentiler over eller ved den 75 persentil for alder og kjønn. Barna ble delt i to, der ene halvparten reduserte tv- og computer bruk med 50 %. Studien fant at økt skjermtid kan bidra til utvikling av overvekt gjennom redusert aktivitet, økt inntak av mat og påvirkning fra næringsmiddelreklame
Marshall et al.,	Relationships	Systematisk	Studien fant ved hjelp av en

(2004)	between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis	litteraturgjennomgang	metaanalyse, en statistisk signifikant korrelasjon mellom tv-titting og fysisk aktivitet hos barn og unge(negativt forhold), men forskerne var usikre på om dette var klinisk relevant.
Eklund et al., (2006)	TV viewing and physical activity is independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study.	Tverrsnitt	Studien fant ved å analysere objektivt målt aktivitet og tv-titting mot overvekt i European youth heart study at de to faktorene hadde uavhengig effekt. Det indikerer at reduksjon av skjermtid ikke bidrar til å øke fysisk aktivitet.
Andersen et al., (1998)	Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge: en kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringer	Tverrsnitt	Studien fant at inaktivitet, spesielt tv- titting, er assosiert med høy kroppsfetthet
Gortmaker et al., (1999)	Impact of a school-based interdisciplinary intervention on diet and physical activity among urban primary school children: eat	Longitudinal og Tverrsnitt	Studien så på til sammen 2103 studenter I 3 og 4 klasse, og hadde fokus på helse fremmende intervensjoner i forhold til kosthold og fysisk aktivitet. Studien fant ved å redusere tv- tittingen og forbedre

	well and keep moving		kostholdet(mindre mat som inneholdt høyt nivå av mettet fett, og mer frukt og grønt) ville dette ha en positiv innvirkning på kropp og helse.
Dietz et al., (1985)	Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents	Longitudinal	Så på tv- titting blant og barn og unge (n=6671) i alderen 6- 11 og 12 til 17 år. Studien slår fast at tv-titting kan føre til fedme. Studien slår også fast at fysisk aktivitet og kaloritet mat har en sammenheng med tv- titting og overvekt og fedme.
Gordon Larsen et al., (2000)	Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns	Tverrsnitt	Studien fant at fysisk aktivitet og inaktivitet blir påvirket av forskjellige bestemmelser. Deres analyse fra en nasjonal studie av amerikanske unge førte til konklusjonen at fysisk aktivitet var mest påvirket av miljømessige faktorer, som deltagelse i gymtimer på skolen, og bruk av aktivitetshus i nabolaget.
Liou et al., (2004)	Levels of physical activity among school-age children in Taiwan: a	Tverrsnitt	Studien tok for seg barn (n= 463) mellom 9 og 12 år, og gjorde mål på den fysiske aktiviteten til barna



	comparison with international recommendations		vha fire ulike internasjonale fysiske aktivitetsnivå anbefalinger, og en tre dagers fysisk aktivitets Log. Studien slår fast at vanligvis vil barn og unge med overvekt og fedme statistisk sett være mindre engasjert i energiske aktiviteter enn normalvektige
Lee et al., (2007)	Weight status in young girls and the onset of puberty	Longitudinal	Studien fant at jenter med fedme og overvekt ikke trente regelmessig, men dette til tross viste en stor motivasjon for å trene.
Hannon, J., C. (2008)	Physical activity levels of overweight and nonoverweight high school students during physical education classes	Tverrsnitt	Studien rapporterte at overvektige og ikke-overvektige ungdomsskoleelever (n=198) oppnådde lignende mengde fysisk aktivitet i gym timen, selv om gutter var mer aktive enn jenter.
Puhl et al., (2007)	Stigma, obesity, and the health of the nation's children	Systematisk litteraturgjennomgang	Studien konkluderer med at fedme hos barn og unge er negativt assosiert med selvfølelse, men sammenhengen er moderat og de fleste befinner seg innenfor normalområdet
French et al., (1995)	Self-esteem and obesity in children	Systematisk litteraturgjennomgang	35 studier totalt på forholdet selvbilde og

	and adolescents: a literature review		overvekt/ fedme. 13 av 25 tverrsnittstudier fant klart at det var en assosiasjon mellom lav selvtillit og fedme. 6 av 8 studier fant at vekt nedgang hjalp på selvtilliten.
Lowry et al., (2007)	The effects of weight management programs on self-esteem in paediatric overweight populations	Systematisk litteraturgjennomgang	Studien fant at faktorer som hjalp for en bedre selvtillit for barn og unge var: nedgang i vekt, at foreldrene involverte seg mer, og intervensjoner i gruppe format.
Wardle et al., (2002)	Age of onset and body dissatisfaction in obesity.	Tverrsnitt	Studien rekrutterte 105 unge damer som hadde fedme ved en klinisk setting, som svarte på spørsmål ang selvtillit og fedme med fokus på alderen rundt 16 år. Studien konkluderte med at fedme var assosiert med mobbing og dårlig selvtillit i barndommen.
Pierce et al., (1997)	Cause and effect beliefs and self-esteem of overweight children.	Longitudinal	Pierce et al., (1997) så på årsak og effekt av vekt for overvektige 9- 11 åringer. Der det ble funnet at barn som trodde at grunnen til at de var overvektige på grunn av seg selv hadde lavere selvtillit, enn barn

			som trodde at overvekten skyltes en ytre faktor. Det ble også funnet lavere selvtillit hos barn som mente at overvekten hindret deres sosiale interaksjon.
Pesa et al., (2000)	Psychosocial differences associated with body weight among female adolescents: the importance of body image	Tverrsnitt	Ved denne studien ble data fra 3197 jenter i skole alder samlet inn og analysert, for å finne ut om det var forskjell på normal- og overvektige med tanke på depresjon, selv tillit, problem på skolen, karakterer etc. Studien fant at dårlig selvtillit stammet fra kroppsbildet.
Ricciardelli et al., (2001)	Children's body image concerns and eating disturbance: a review of the literature	Systematisk litteraturgjennomgang	Studien går igjennom litteratur på overvekt/ fedme blant barn imellom 6 og 11 år, og finner konsistente funn; jo høyere KMI, jo dårligere kroppsbilde. (Mesteparten av studiene var tverrsnittstudier)
Richardson et al., (1961)	Cultural uniformity in reaction to physical disabilities. American Sociological Review	Tverrsnitt	Dette er en av de første utførte studier på barns syn på overvekt, der 10- 11 åringer ble bedt om å rangere bilder av barn ut fra hvem de ønsket som venn. Her ble overvektige rangert

			som de minst attraktive sammenlignet med normalvektige funksjonsfriske og funksjonshemmede barn.
Latner et al., (2003)	Getting worse: the stigmatization of obese children	Tverrsnitt	Studien var en replikasjon fra Richardson et al sin studie, der studien kom fram til det samme resultatet, at overvektige rangert som de minst attraktive sammenlignet med normalvektige funksjonsfriske og funksjonshemmede barn, bare i en enda større grad en i Richardson et al sin studie.
Hill et al., (1995)	Fat, friendless and unhealthy: 9-year old children's perception of body shape stereotypes.	Tverrsnitt	Begge studiene kom fram til at barn assosierer overvekt med dårlig sosial fungering, dårlige prestasjoner på skolen, dårligere helse, mer usunt kosthold og dårligere fysisk form.
Staffieri J., R. (1967)	A study of social stereotype of body image in children	Tverrsnitt	
Griffiths et al., (2006)	Obesity and bullying: different effects for boys and girls	Longitudinal	Studien tok for seg 7083 barn i alderen 7- 9 år, med tanke på fedme og mobbing. Det ble kjørt to separate identiske tester, en for gutter og en for jenter.

			Studien fant at fedme leder til mobbing både blant gutter og jenter. Bla. a fordi de skilte seg ut ifra kroppsidealene, og noen gutter fordi de hadde en stor fysisk dominans i gruppen de befant seg i.
Liou et al., (2010)	Obesity among adolescents: sedentary leisure time and sleeping as determinants.	Tverrsnitt	Data ble samlet inn fra 8640 elever fra 40 ulike skoler, med tanke med hensyn på søvn og søvnmønster. Studien fant at i tillegg til overvektige foreldre, tv-titting mer enn 2,5t daglig, var det å sove mindre enn 7,75 timer per dag en faktor som kunne ha en innvirkende faktor på overvekt.
Kuriyan et al., (2007)	Television viewing and sleep are associated with overweight among urban and semi-urban South Indian children	Tverrsnitt	Kuriyan et al., (2007) samlet inn data ifra 598 barn og unge i alderen 6-16 år, og studien fant at nedsatt søvnmengde i lag med en økning i tv-titting var assosiert med overvekt.
Strandheim et al., (2011)	The influence of behavioural and health problems on alcohol and drug use in late	Longitudinal	Denne studien fant at barn og unge (n= 2399) som hadde et tidlig og høyt forbruk av mellom annet alkohol senere i livet, blant annet slet med

	adolescence - a follow up study of 2 399 young Norwegians		konsentrasjonsvansker, angst og/ eller depresjoner, mer en de som ikke hadde dette forbruket.
Park ., (2011)	Predictors of the transition from experimental to daily smoking in late adolescence and young adulthood	Longitudinal	Park et al., (2011) fant at mange unge startet å røyke ut av nysgjerrighet og fordi andre venner gjorde det, og en tidligere røykestart gjør det vanskeligere å slutte. I tillegg fant han at røyking ble en snarvei til å starte med andre substanser og årsaken til andre alvorlige helseproblem som øvre respiratorisk infeksjon, for dårlig lungeutvikling, redusert vital lungekapasitet og lunge kreft
Cacciari et al., (2002)	Italian cross-sectional growth charts for height, weight and BMI	Tverrsnitt	Alle disse studiene viser at: KMI referanse data blir brukt eller anbefalt som en del av overvåkingen av barnas vekst.
Cole et al., (1990)	Body mass index reference curves for the UK, 1990	Tverrsnitt	
Cole et al., (1999)	Centiles of body mass index for Dutch children aged	Tverrsnitt	

	0-20 years in 1980- -a baseline to assess recent trends in obesity.		
Del-Rio-Navarro et al., (2007)	Mexican anthropometric percentiles for ages 10-18	Tverrsnitt	
Kuczarski et al., (2000)	CDC growth charts: United States	Tverrsnitt	
Mast et al., (2002)	Use of BMI as a measure of overweight and obesity in a field study on 5-7 year old children	Tverrsnitt	
Barlow et al., (1998)	Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services	Tverrsnitt	Begge studiene slått fast at det lange tidsspennet før en eventuell sykdom dukker opp, og de få bevisene som identifiserer kardiovaskulære risikoer blant ungdom gjør det å finne risiko relaterte cutt- offer vanskelig. Og at dette har vært med på å sette en statistisk definisjon på overvekt basert på den 85 og 95 persentilen for KMI- for-alder i en spesifisert

Himes et al., (1994)	Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services	Tverrsnitt	referanse populasjon som ofte blir brukt i barndommen.
Al-Sendi et al., (2003)	Prevalence of overweight and obesity among Bahraini adolescents: a comparison between three different sets of criteria	Tverrsnitt	Samtlige av disse studiene sammenligner forskjellige definisjoner ved den samme populasjonen, ved forskjellige referansesystem.  Studien brukte tre forskjellige kriterier/standard sett for å bestemme overvekt/ fedme blant ungdom
Flegal et al., (2001)	Prevalence of overweight in US children:	Tverrsnitt	Studien brukte tre forskjellige referansesett basert på KMI for å



	comparison of US growth charts from the Centers for Disease Control and Prevention with other reference values for body mass index		bestemme overvekt og fedme blant barn og unge.
Fu et al., (2003)	Screening for childhood obesity: international vs population-specific definitions. Which is more appropriate?	Tverrsnitt	Sammenlignet KMI med PWH (prosent vekt-for-høyde) og PBF(prosent kropps fett), der fedme prevalensen var lavere ved KMI enn ved PWH.
Kain et al., (2002)	Trends in overweight and obesity prevalence in Chilean children: comparison of three definitions	Tverrsnitt	Sammenlignet KMI (W-H); IOTF, CDC og NCHS
Freedman et al., (2008)	Racial/ethnic differences in body fatness among children and adolescents	Tverrsnitt	For unge jenter: Sammenlignet etniske forskjeller opp imot de ulike referansesystemene; der KMI-for-alder blant svarte hadde mindre kropps fett enn hvite, og Asiater hadde litt høyere % kropps fett enn hvite jenter

Vidal et al., (2006)	A comparison study of the prevalence of overweight and obese Italian preschool children using different reference standards	Tverrsnitt	Sammenligner CDC, IOTF og kurver publisert av Luciano et al., (2003).
Wang et al., (2002)	A comparison of international references for the assessment of child and adolescent overweight and obesity in different populations	Tverrsnitt	Sammenlignet 6108 Amerikanere, 6883 Russere og 3014 Kinesere i alderen 6- 18 år, vha IOTF referansesystemet. Studien konkluderte med at referansen produserte lignende beregninger for overvekt prevalens, men ulike beregninger for fedme.
Zimmermann et al., (2004)	Overweight and obesity in 6-12 year old children in Switzerland	Tverrsnitt	Studien Sammenlignet CDC og IOTF med % kroppsfett og overvekt og fedme blant barneskole barn i Sveits. Studien slår fast at det har blitt en sterk økning, både i % kroppsfett og overvekt og fedme i Sveits
Kromeyer-Hauschild et al., (2011)	Nationally representative waist circumference percentiles in	Tverrsnitt	Studien brukte data fra 6566 elever i alderen 11-18 år, hentet inn fra den tyske nasjonale studien

	German adolescents aged 11.0-18.0 years		KIGGS. Dataene ble brukt til å danne en alders- og kjønns spesifikk persentil kurve for midjemål. Studien slår fast at jenter har lavere midjemål verdier enn guttene ved enhver alder og persentil, og at midjemål øker med alderen for begge kjønn. Studien fant også at kurvene viste et rimelig lineært mønster, men for jenter øker den rundt 13- års alderen.
Revenge-Frauca et al., (2009)	Abdominal fat and metabolic risk in obese children and adolescents	Tverrsnitt	Studien så på barn og unge i alderen 5- 15 år, og slår fast at fedme status er relatert med insulin konsentrasjoner, CRP, TG og HDL. Videre fant studien at personer med fedme hadde høyere abdominale fettverdier enn normale personer, og at sentral kroppsfettvev var relatert med insulin og lipid metabolisme
Tybor et al., (2011)	Independent effects of age-related changes in waist circumference and BMI z scores in predicting	Longitudinal	Tybor et al., (2011) fant at en hurtig økning i midjemål over tid var assosiert med en økning i LDL-kolesterol konsentrasjoner, det systoliske blodtrykket,

	cardiovascular disease risk factors in a prospective cohort of adolescent females		det diastoliske blodtrykket og insulin resistans, hos hvite personer.
Garnett et al., (2011)	The prevalence of increased central adiposity in Australian school children 1985 to 2007	Longitudinal	Denne studien så på økningen av sentral fettvev på skolebarn fra Australia mellom 1985 og 2007, og fant at en økning i midjemål var assosiert med metaboliske og kardiovaskulære risikoer.
Christofaro et al., (2011)	High blood pressure detection in adolescents by clustering overall and abdominal adiposity markers	Tverrsnitt	Denne studien samlet inn data fra 1021 unge fra 10-17 år. Studien konkluderte med at abdominal fedme er assosiert med høyt blodtrykk.
Staiano et al., (2012)	Body mass index versus waist circumference as predictors of mortality in Canadian adults	Longitudinal	Staiano et al., fant at midjemål forutså den høyeste dødsrisikoen sammenlagt, sammenlignet med KMI og liv- hofteomfang, blant personer med overvekt/ fedme for kardiovaskulære sykdommer og kreft.

**Tabell 16:** Sammenfatning av artiklene brukt i diskusjonsdelen.

## 8.0 Referanseliste

Akobeng, A., K. (2006). Understanding diagnostic tests 1: sensitivity, specificity and predictive values. Department of Paediatric Gastroenterology, Booth Hall Children's Hospital, Central Manchester and Manchester Children's University Hospitals, Manchester, UK. 8 June 2006.

Alderson, P, Green, S & Higgins, J. (2003). *Cochrane Reviewers' Handbook 4.2.1* [elektronisk versjon, updated December 2003]. Lastet ned 16.oktober 2011, <http://www.cochrane.dk/cochrane/handbook/hbook.htm>

Ali, S., M., Lindström, M. (2005) Socioeconomic, psychosocial, behavioural, and psychological determinants of BMI among young women: differing patterns for underweight and overweight/ obesity. *Eur J Public Health* 2005, 16(3):324-330).

Alinia, S., Hels, O., Tetens, I. (2009). The potential association between fruit intake and body weight--a review. Department of Nutrition, National Food Institute, Technical University of Denmark, Søborg, Denmark. *Obes Rev.* 2009 Nov;10(6):639-47. Epub 2009 Apr 1.

Anderssen, S.A., Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Ommundsen, Y., Andersen, L., B. (2008) Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge: en kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringene. Oslo: Helsedirektoratet; 2008.

Antonogeorgos, G., Panagiotakos, D., B., Papadimitriou, A., Priftis, K., N., Anthracopoulos, M., Nicolaidou, P. (2012). Breakfast consumption and meal frequency interaction with childhood obesity. Third Department of Pediatrics, Attikon Hospital, Medical School, University of Athens, Athens, Greece. *Pediatr Obes.* 2012 Feb;7(1):65-72

<http://www.barnehelsa.no/enheten/genveil/gv2.htm>

Nedlastet: 12.02.2012

Barlow, S., E., Dietz, W., H. (1998). Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services

Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics*. 1998 Sep;102(3):E29.

Barnett, T., A., O'Loughlin, J., Paradis, G. (2002). One- and two-year predictors of decline in physical activity among inner-city schoolchildren. *Am J Prev Med*. 2002 Aug;23(2):121-8.

Bjørndal, A.(red.). (2006). *Slik oppsummerer vi forskning. Håndbok for nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten*. Oslo: Kunnskapssenteret, Lastet ned 27 Oktober 2011, fra, <http://www.kunnskapssenteret.no/filer/K-Handbok-2006.pdf>

Christofaro, D., G., Ritti-Dias, R., M., Fernandes, R., A., Polito, M., D., Andrade, S., M., Cardoso, J., R., Oliveira, A., R. (2011). High blood pressure detection in adolescents by clustering overall and abdominal adiposity markers. *Arq Bras Cardiol*. 2011 Jun;96(6):465-70. Epub 2011 Apr 29.

Bouchard, C. (1991) Genetic aspects of anthropometric dimensions relevant to assessment of nutritional status. In: Himes, J.H. (ed.) *Anthropometric assessment of nutritional status*. Wiley Liss, Inc., New York. 213-31.

Boye, K., R., Dimitriou, T., Manz, F., Schoenau, E., Neu, C., Wudy, S., Remer, T. (2002) Anthropometric assessment of muscularity during growth: estimating fat-free mass with 2 skinfold-thickness measurements is superior to measuring midupper arm muscle area in healthy prepubertal children 1–3. *Am J Clin Nutr* 2002;76:628–32

Brambilla, P., Manzoni, P., Sironi, S., Simone, P., Del Maschio, A., di Natale, B., Chiumello G. (1994). Peripheral and abdominal adiposity in childhood obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1994;18:795-800

Cacciari, E., Milani, S., Balsamo, A. (2002). Italian cross-sectional growthcharts for height, weight and BMI (6–20 y). *Eur J Clin Nutr*. 2002;56:171–80.

Caprio, S., Daniels, S., R., Drewnowski, A., Kaufman, F., R., Palinkas, L., A., Rosenbloom, A., L., Schwimmer, J., B. (2008). Influence of race, ethnicity, and culture on childhood

obesity: Implications for prevention and treatment. A consensus statement of Shaping America's Health and the Obesity Society. *Diabetes Care*, 2008, 31(11):2211–2221

Caprio, S., Hyman, L., D., McCarthy, S., Lange, R., Bronson, M., Tamborlane, W., V. (1996). Fat distribution and cardiovascular risk factors in obese adolescent girls: importance of the intraabdominal fat depot. *Am J Clin Nutr* 1996; 64:12-7

<http://www.cdc.gov/>

Nedlastet: 06.04.12

Choudhary, A., K., Donnelly, L., F., Racadio, J., M., Strife, J., L. (2007). Diseases associated with childhood obesity. *American Journal of Roentgenology*, 2007, 188(4):1118–1130.

Cole, T., J., Bellizzi, M., C., Flegal, K., M., Dietz, W., H. (2000): Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Br Med J* 2000, 320:1240-1243)

*Cole, T., J., Flegal, K., M., Nicholls, D., Jackson, A., A. (2007): Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. BMJ 2007, 335(7612):194*

Cole, T., J., Freeman, J., V., Preece, M., A. (1990). Body mass index reference curves for the UK, 1990. *Arch Dis Child*. 1995;73:25–9

Cole, T., J., Freeman, J., V., Preece, M., A. (1998). British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. *Stat Med*. 1998;17:407–29

Cole, T., J., Green, P., J. (1992). Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. *Stat Med*. 1992;11:1305 – 19.

Cole, T., J., Roede, M., J. (1999). Centiles of body mass index for Dutch children aged 0–20 years in 1980: a baseline to assess recent trends in obesity. *Ann Hum Biol*. 1999;26:303–8.

Cole, T.J. (1991). Weight-stature indices to measure underweight, overweight and obesity. In: Himes, J.H. (ed.) Anthropometric assessment of nutritional status. Wiley-Liss, New York 83-111

Daniels, S., R., Arnett, D., K., Eckel, R., H., Gidding, S., S., Hayman, L., L., Kumanyika, S., Robinson, T., N., Scott, B., J., St Jeor, S., Williams, C., L. (2005). Overweight in children and adolescents. Pathophysiology, consequences, prevention, and treatment. *Circulation*, 2005, 111:1999–2012.

de Onis, M., Blosser, M., Borghi, E. (2010). Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *American Journal of Clinical Nutrition* 2010;92:1257–64.

de Onis, M., Onyango, A., W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C., Siekmann, J. (2007) Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bull World Health Organ.* 2007;85:660–7

Del-Rio-Navarro, B., E., Velazquez-Monroy, O., Santos-Preciado, J., I. (2007) Mexican anthropometric percentiles for ages 10–18. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:963–75.

Dietz, W. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics* 1998; 101: 518–525.

Dietz, W., H., Jr, Gortmaker, S., L. (1985). Do we fatten our children at the television set? Obesity and television viewing in children and adolescents. *Pediatrics.* 1985 May;75(5):807-12.

Dubois, L., Girard, M. (2006). Early determinants of overweight at 4.5 years in a population-based longitudinal study. Canada Research Chair in Nutrition and Population Health, Department of Epidemiology and Community Medicine.

Egger, M., Smith, G. D. & Altman, D.G. (2001). *Systematic reviews in health care- metaanalysis in context.* London: BMJ Publishing Group.



Eisenmann, J., C., Welk, G., J., Wickel, E., E., Blair, S., N. (2004). Stability of variables associated with the metabolic syndrome from adolescence to adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Am J Hum Biol.* 2004;16:690-6

Eissa, M., A., Dai, S., Mihalopoulos, N., L., Day, R., S., Harrist, R., B., Labarthe, D., R. (2009). Trajectories of fat mass index, fat free mass index, and waist circumference in children: Project HartBeat! *Am J Prev Med.* 2009;37:S34-9

Ekelund, U., Brage, S., Froberg, K., Harro, M., Anderssen, S.A., Sardinha, L.B., (2006) TV viewing and physical activity are independently associated with metabolic risk in children: the European Youth Heart Study. *PLoS Med* 2006;3(12):e488.

Engeland, A., Bjørge, T., Sjøgaard, A., J., Tverdal, A. (2003). Body mass index in adolescence in relation to total mortality: 32-year follow-up of 227 000 Norwegian boys and girls. *American Journal of Epidemiology*, 2003, 157:517–523.

Engeland, A., Bjørge, T., Sjøgaard, A., J., Tverdal, A. (2004). Obesity in adolescence and adulthood and risk of adult mortality. *Epidemiology*, 2004, 15:79–85.

Epstein, L., H., Roemmich, J., N., Robinson, J., L., Paluch, R., A., Winiewicz, D., D., Fuerch, J., H. (2008) A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2008;162(3):239-45.

Eveleth, P., B., Tanner, J., M. (1976) *Worldwide variation in human growth*, Cambridge University Press, Cambridge.

Flegal, K., M., Ogden, C., L., Wei, R., Kuczmarski, R., L., Johnson, C., L. (2001). Prevalence of overweight in US children: comparison of US growth charts from the Centers for Disease Control and Prevention with other reference values for body mass index. *Am J Clin Nutr.* 2001;73:1086–93.

Flodmark, C., E., Sveger, T., Nilsson-Ehle P. (1994). Waist measurement correlates to a potentially atherogenic lipoprotein profile in obese 12-14-year-old children. *Acta Paediatr.* 1994;83:941-5

Freedman, D., S., Wang, J., Thornton, J., C., Mei, Z., Pierson, R., N., Jr, Dietz, W., H., Horlick, M. (2008). Racial/ethnic differences in body fatness among children and adolescents. *Obesity* (Silver Spring). 2008 May;16(5):1105-11. Epub 2008 Feb 28.

French, S., A., Story, M., Perry, C., L. (1995) Self-esteem and obesity in children and adolescents: a literature review. *Obes Res* 1995;3(5):479-90.

Frisancho, A., R. (1990) Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status. University of Michigan Press, Ann Arbor.

Fu, W., P, Lee, H., C., Ng ,C., J. (2003) Screening for childhood obesity: international vs population-specific definitions. Which is more appropriate? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27:1121–6.

Gage, T., B., Zansky, S., M. (1995) Anthropometric indicators of nutritional status and level of mortality. *Am. J. Hum. Biol.* 7: 679-91

Garnett, S., P., Baur, L., A., Cowell, C., T. (2011). The prevalence of increased central adiposity in Australian school children 1985 to 2007. *Obes Rev*. 2011 Nov;12(11):887-96. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00899.x. Epub 2011 Jul 4

Gasser, T., H., Ziegler, P., Seifert, B., Prader, A., Molinar, L., Largo, R. (1994). Measures of body mass and of obesity from infancy to adulthood and their appropriate transformation. *Ann. Hum. Biol.* 21: 111-25.

Gibson, R., S. (1990) Principles of nutritional assessment. Oxford University Press. 2<sup>nd</sup> edition ISBN-0-19-517169-1

Goran, M., I., Hunter, G., Nagy, T., R., Johnson, R. (1997). Physical activity related energy expenditure and fat mass in young children. Department of Nutrition Sciences, University of Alabama at Birmingham 35294, USA. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1997 Mar;21(3):171-8.

Goran, M., I., Driscoll, P., Johnson, R., Naby, T., R., Hunter, G., R. (1996) Crosscalibration of body composition techniques against dual-energy X-ray absorptiometry in young children. *Am J Clin Nutr* 1996;63:299–305.

Gordon-Larsen, P., McMurray, R., G., Popkin, B., M. (2000). Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns. *Pediatrics*. 2000 Jun;105(6):E83.

Gortmaker, S., L., Cheung, L., W., Peterson, K., E., Chomitz, G., Cradle, J., H., Dart, H., Fox, M., K., Bullock, R., B., Sobol, A., M., Colditz, G., Field, A., E., Laird, N. (1999). Impact of a school-based interdisciplinary intervention on diet and physical activity among urban primary school children: eat well and keep moving. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1999 Sep;153(9):975-83.

Gower, B., A., Nagy, T., R., Trowbridge, C., A., Dezenberg, C., Goran, M., I. (1998). Fat distribution and insulin response in prepubertal African American and White children. *Am J Clin Nutr*. 1998;67:821-7

Griffiths, L., J., Wolke, D., Page, A., S., Horwood, J., P. (2006) Obesity and bullying: different effects for boys and girls. *Arch Dis Child* 2006;91(2):121-5.

Grønseth, R., Markestad, T. (2011) *Pedriatri og pediatriisk sykepleie*, fagbokforlaget 3 utg. ISBN 9788245011043

Hannon J., C. Physical activity levels of overweight and nonoverweight high school students during physical education classes. *J Sch Health*. 2008 Aug;78(8):425-31.

Hernández, B., Gortmaker, S., L., Colditz, G., A., Peterson, K., E., Laird, N., M., Parra-Cabrera, S. (1999). Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico city. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999 Aug;23(8):845-54.

Hill, A., J., Silver, E., K. (1995) Fat, friendless and unhealthy: 9-year old children's perception of body shape stereotypes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995;19(6):423-30.

Himes, J., H., Dietz, W., H. (1994). Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services. *Am J Clin Nutr.* 1994;59:307–16

Hirschler, V., Ruiz, A., Romero, T., Dalomon, R., Molinari, C. (2009). Comparison of different anthropometric indices for identifying insulin resistance in schoolchildren. *Diabetes Technol Ther.* 2009;11:615-21

Janssen, I., Katzmarzyk, P., T., Srinivasan, S., R. (2005) Utility of childhood BMI in the prediction of adulthood disease: comparison of national and international references. *Obes Res.* 2005;13:1106–15.

Janssen, I., Katzmarzyk, P., T., Ross, R. Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risks. *Am J Clin Nutr.* 2004;79:379-84

Janz, K., F., Burns, T., L., Levy, S., M. (2005) Tracking of activity and sedentary behaviours in childhood: the Iowa Bone Development Study. *Am J Prev Med* 2005; 29: 171–178.

Jelliffe, E., E., P., Jelliffe, D., B. (1969) The arm circumference as a public health index of protein-calorie malnutrition of early childhood. *J Trop Pediatr* 1969;15:179–92.

Joranger, P.(2006). *Kvantitativ forskningsmetode, kompendium for forelesninger.*  
Akershus: Høgskolen i Akershus

Kain, J., Uauy, R., Vio, F., Albala, C. (2002) Trends in overweight and obesity prevalence in Chilean children: comparison of three definitions. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56:200–4.

KiGGS, (2007). Germany with a migration background. Methodical aspects in the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2007, 50(5/6):590-599.)

[www.kiggs.de](http://www.kiggs.de)

Lastet ned 26.oktober 2011

Kimm, S., Y., Glynn, N., W., Kriska, A., M., Fitzgerald, S., L., Aaron, D., J., Similo, S., L., McMahon, R., P., Barton, B., A. (2000). Longitudinal changes in physical activity in a biracial cohort during adolescence. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Aug;32(8):1445-54.

Krebs, N.,F., Himes, J., H., Jacobson, D., Nicklas, T.,A., Guilday, P., Styne, D. (2007) Assessment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics.* 2007;120 Suppl 4:S193–228.

Kromeyer-Hauschild, K., Dortschy, R., Stolzenberg, H., Neuhauser, H., Rosario, A., S. (2011). Nationally representative waist circumference percentile in German adolescents aged 11.0-18.0 years. *International Journal of Pediatric Obesity*, 2011; 6: e129-e137

Kromeyer-Hauschild, K., Zellner, K., Jaeger, U., Hoyer, H. (1999). Prevalence of overweight and obesity among school children in Jena (Germany). *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1999 Nov;23(11):1143-50

Kuczumarski, R., J., Ogden, C., L., Grummer-Strawn, L., M. (2000). CDC growth charts: United States. *Adv Data.* 2000:1–27.

Kuczumarski, R.,J., Ogden, C., L., Guo, S., S. (2002). CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat* 11. 2002: 1–190.

Lange, M., Kamtsiuris, P., Lange, C., Schaffrath, R., A., Stolzenberg, H., Lampert, T. (2007) Sociodemographic characteristics in the German Health Interview and Examination Survey for Children and Adolescents (KiGGS) – operationalisation and public health significance, taking as an example the assessment of general state of health. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2007, 50(5/6):578-589.

Last, J., M. (1988) *A dictionary of epidemiology.* 2<sup>nd</sup> edition . Oxford University Press, Oxford

Latner, J., D., Stunkard, A., J., (2003) Getting worse: the stigmatization of obese children. *Obes Res* 2003;11(3):452-6.

Lee, J., M., Appugliese, D., Kaciroti, N., Corwyn, R., F., Bradley, R., H., Lumeng, J., C. (2007) Weight status in young girls and the onset of puberty. University of Michigan, 300 NIB, Room 6E05, Campus Box 0456, Ann Arbor, MI 48109-0456, USA. joyclee@umich.edu Pediatrics. 2007 Mar;119(3):e624-30.

Lehmkuhl, D. (1996) Nonparametric Statistics: Methods for Analyzing Data Not Meeting Assumptions Required for the Application of Parametric Tests, FAPTA, JPO > 1996 Vol. 8, Num. 3 > pp. 105-113

Liou, Y., M., Chiang, L., C. (2004). Levels of physical activity among school-age children in Taiwan: a comparison with international recommendations. J Nurs Res. 2004 Dec;12(4):307-16.

Liou, Y., M., Liou, T., H., Chang, L., C. (2010). Obesity among adolescents: sedentary leisure time and sleeping as determinants. J Adv Nurs. 2010 Jun;66(6):1246-56.

Lobstein, T., Baur, L., Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. Obes Rev 2004; 5(Suppl. 1): 4– 104.

Lorensen, M. (1998) Spørsmålet bestemmer metoden: forskningsmetoder i sykepleie og andre helsefag. 1. utgave. Universitetsforlaget. ISBN: 9788200427193

Lowry, K., W., Sallinen, B., J., Janicke, D., M. (2007) The effects of weight management programs on self-esteem in pediatric overweight populations. J Pediatr Psychol 2007;32(10):1179-95.

Maffeis, C., Pietrobelli, A., Grezzani, A., Provera, S., Tato, L. Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. Obes Res. 2001;9:179-87

Margetts, B. M., Nelson, M. (1997) Design concepts in Nutritional Epidemiology Second edition (1997) Oxford University Press, Oxford.

Malik, V., S., Schulze, M., B., Hu, F., B. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. Department of Nutrition, Harvard School of Public Health, Boston, MA, USA. *Am J Clin Nutr.* 2006 Aug;84(2):274-88.

Marshall, S., J., Biddle, S., J., Gorely, T., Cameron, N., Murdey, I. (2004) Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28(10):1238-46.

Martorell, R. (1985) Child growth retardation: a discussion of its causes and its relationship to health. In: Blaxter, K. og Waterlow, J. C. (ed.). *Nutritional adaptation in man..* John Libbey, London. 13-30.

Mast, M., Langnase, K., Labitzke, K., Bruse, U., Preuss, U., Muller, M.,J. (2002). Use of BMI as a measure of overweight and obesity in a field study on 5–7 year old children. *Eur J Nutr.* 2002;41:61–7.).

Mattes, R., D., Shikany J., M., Kaiser, K. A., D., B., Allison, D., B. (2010) Nutritively sweetened beverage consumption and body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized experimentsobr\_755 346..365. Department of Foods and Nutrition, Purdue University, West Lafayette, IN, USA; Division of Preventive Medicine, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA; Section of Statistical Genetics, Department of Biostatistics, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, AL, USA Received 17 November 2009; revised 8 March 2010; accepted 1 April 2010

Mayer, D. (2004). Understanding diagnostic tests 1: sensitivity, specificity and predictive Values. *Essential evidence based medicine.* Cambridge:Cambridge University Press, 2004.

McCarthy, H., D. (2006). Body fat measures in children as predictors for the metabolic syndrome: focus on waist circumference. *Proc Nutr Soc.* 2006;65:385-92

McMurray, R., G., Harrell, J., S., Levine, A., A., Gansky, S., A. (1995). Childhood obesity elevates blood pressure and total cholesterol independent of physical activity. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1995 Dec;19(12):881-6.

Mei, Z., Ogden, C., L., Flegal, K., M. (2006) Grummer-Strawn LM. Comparison of the prevalence of shortness, underweight, and overweight among US children aged 0 to 59 months by using the CDC 2000 and the WHO 2006 growth charts. *J Pediatr.* 2008;153:622–8.

Mikkila, V., Rasanen, L., Raitakari, O., T., Pietinen, P., Viikari, J. (2005). Consistent dietary patterns identified from childhood to adulthood: the cardiovascular risk in Young Finns Study. *Br J Nutr* 2005; 93: 923–931

Mora, J., O., (1986) The Pitfalls of anthropometry. In: Taylor, T.G., Jenkins N.K., (ed.) *Proceedings of the XIII International Congress of nutrition.* John Libbey, London 270-3.

Moreno, L.,A., Ochoa, M., C., Warnberg, J., Marti, A., Martinez, J.A., Marcos, A. (2008) Treatment of obesity in children and adolescents. How nutrition can work? *Int J Pediatr Obes* 2008;3 Suppl1:72-7.

Muckelbauer, R., Libuda, L., Clausen, K., Toschke, A., M., Reinehr, T., Kersting, M. (2009). Promotion and provision of drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial. Research Institute of Child Nutrition, Department of Dietary Behavior, Heinstueck 11, D-44225 Dortmund, Germany. *Pediatrics.* 2009 Apr;123(4):e661-7.

Nasjonalt kunnskapssenter.(2006). *Ordliste til bruk sammen med sjekklister ved kritiskvurdering av artikler.* Lastet ned 25.oktober 2011, fra, <http://www.kunnskapssenteret.no/index.php?show=52&expand=14,20,52>

National Institutes of Health, (1998). Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report.. *Obes Res.* 1998;6 Suppl 2:S51–209.

Nelson, M., Atkinson, M., Darbyshire, S. (1994) Food photography 1. The perception of food portion size from photographs. *Br. J. Nutr.* 72: 649-3

O’Neill, J., L., McCarthy, S., N., Burke, S., J (2007). Prevalence of overweight and obesity in Irish school children, using four different definitions. *Eur J Clin Nutr.* 2007;61:743–51.



Park, S., H. (2011). Smoking and adolescent health. Department of Nutritional Sciences, University of Connecticut, 3624 Horsebarn Road Extension Unit 4017, Storrs, CT 06269-4017, USA. *Korean J Pediatr.* 2011 Oct;54(10):401-4. Epub 2011 Oct 31.

Pesa, J., A., Syre, T., R., Jones, E. (2000) Psychosocial differences associated with body weight among female adolescents: the importance of body image. *J Adolesc Health* 2000;26(5):330-7.

Pierce, J., W., Wardle, J. (1997) Cause and effect beliefs and self-esteem of overweight children. *J Child Psychol Psychiatry* 1997;38(6):645-50

Poskitt, E., M., E. (1995) Assessment of body composition in the obese. In: Davies, P.S.W., Cole, T.J. (ed.) *Body composition techniques in health and disease*. Cambridge University Press, Cambridge 146-65.

Puhl, R., M., Latner, J., D. (2007) Stigma, obesity, and the health of the nation's children. *Psychol Bull* 2007;133(4):557-80.

Raynor, H., A., Osterholt, K., M., Hart, C., N., Jelalian, E., Vivier, P., Wing, R., R. (2012). Efficacy of U.S. paediatric obesity primary care guidelines: two randomized trials. Department of Nutrition, University of Tennessee, Knoxville, TN 37996-1920, USA. *Pediatr Obes.* 2012 Feb;7(1):28-38. doi: 10.1111/j.2047-6310.2011.00005.x. Epub 2011 Dec 13.

Revenge-Frauca, J., González-Gil, E., M., Bueno-Lozano, G., De Miguel-Etayo, P., Velasco-Martínez, P., Rey-López, J., P., Bueno-Lozano, O., Moreno, L., A. (2009). Abdominal fat and metabolic risk in obese children and adolescents. *J Physiol Biochem.* 2009 Dec;65(4):415-20.

Ricciardelli, L., A., McCabe, M., P.(2001) Children's body image concerns and eating disturbance: a review of the literature. *Clin Psychol Rev* 2001;21(3):325-44.

Richardson, S., A., Goodman, N., Hastorf, A., H., Dornbusch, S., M. (1961) Cultural uniformity in reaction to physical disabilities. *American Sociological Review*, 26, 241–247

Ringdal, K.(2000). *Enhet og mangfold*. (1.utg). Bergen: Fagbokforlaget.

[www.rki.de](http://www.rki.de)

Nedlastet 26.oktober 2011.

Roche, A.F., Siervogel, R., M., Chumlea, W.C., Webb, P. (1981) Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am. J. Clin. Nutr.* 34: 2831-8

Rolland-Chachera, M., F., Deheeger, M., Bellisle, F., Sempe, M., Guilloud-Bataille, M., Patois, E. (1984). Adiposity rebound in children: a simple indicator for predicting obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* 39: 129-35

Rolls, B., J., (2010) Proceedings of the Nutrition Society. Plenary Lecture Dietary strategies for the prevention and treatment of obesity. Department of Nutritional Sciences, The Pennsylvania State University, University Park, PA 16802–6501, USA Proceedings of the Nutrition Society (2010), 69, 70–79 doi:10.1017/S0029665109991674g The Author 2009 First published online 3 December 2009

Rowlands, A., V., Ingledeew, D., K., Eston, R., G. (2000). The effect of type of physical activity measure on the relationship between body fatness and habitual physical activity in children: a meta-analysis. *Ann Hum Biol.* 2000 Sep-Oct;27(5):479-97.

Sartorelli, D., S., Franco, L., J., Cardoso, M., A. (2008). High intake of fruits and vegetables predicts weight loss. Department of Social Medicine, School of Medicine of Ribeirão Preto, University of São Paulo, SP 14049-900, Brazil. *Nutr Res.* 2008 Apr;28(4):233-8

Serra-Majem, L., Ribas-Barba, L., Perez-Rodrigo, C., Ngo J., Aranceta, J. (2007). Methodological limitations in measuring childhood and adolescent obesity and overweight in epidemiological studies: does overweight fare better than obesity? *Public Health Nutr.* 2007;10:1112–20.

Staiano, A., E., Reeder, B., A., Elliott, S., Joffres, M., R., Pahwa, P., Kirkland, S., A., Paradis, G., Katzmarzyk, P., T. (2012). Body mass index versus waist circumference as predictors of mortality in Canadian adults. *Int J Obes (Lond).* 2012 Jan 17. doi: 10.1038/ijo.2011.268.

Staffieri, J., R. (1967). A study of social stereotype of body image in children. *J Pers Soc Psychol* 1967;7(1):101-4.

Strandheim, A., Bratberg, G., H., Holmen, T., L., Coombes, L., Bentzen, N. (2011) The influence of behavioural and health problems on alcohol and drug use in late adolescence - a follow up study of 2 399 youngNorwegians

Strømme, S., B., Anderssen, S., A., Hjermann, I., Sundgot-Borgen, J., Smeland, S., Mæhlum, S. (2002). Fysisk aktivitet og helse: anbefalinger. Oslo: Sosial- og helsedirektoratet; 2002. Rapport 2/2000.

Tanner, J., M. (1962). *Growth at Adolescence* Second edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Tanner, J., M. (1981) *A history of the study of human growth*. Cambridge University Press, Cambridge.

Toschke, A., M., Thorsteinsdottir, K., H., von Kries, R. (2009). Meal frequency, breakfast consumption and childhood obesity. GME Study Group. *Int J Pediatr Obes*. 2009;4(4):242-8.

Tremblay, M., S., Willms, J., D. (2003). Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003 Sep;27(9):1100-5.

Tybor, D., J., Lichtenstein, A., H., Dallal, G., E., Daniels, S., R., Must, A. (2010). Independent effects of age-related changes in waist circumference and BMI z scores in predicting cardiovascular disease risk factors in a prospective cohort of adolescent females. *Am J Clin Nutr*. 2011 Feb;93(2):392-401. Epub 2010 Dec 8.

United Nations Children's Fund and World Health Organization (2004). *Low Birthweight. Country, regional and global estimates*. UNICEF. New York; 2004.

Vasanti, S., Malik, Matthias, B., Schulze, Frank, B. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *Hu; Am J Clin Nutr* 2006;84:274–88.

Vidal, E., Carlin, E., Driul D, Tomat, M., Tenore, A., A. (2006) comparison study of the prevalence of overweight and obese Italian preschool children using different reference standards. *Eur J Pediatr.* 2006;165:696–700.

Wang, Y., Adair, L. (2001). How does maturity adjustment influence the estimates of overweight prevalence in adolescents from different countries using an international reference? *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001; 25:550–8.

Wang, Y., Lloyd, B., Yang, M., Davis, C.,G., Lee, S.,G., Lee, W., Chung, S.,J., Chun, O.,K. (2012). Impact of orange juice consumption on macronutrient and energy intakes and body composition in the US population. *Public Health Nutr.* 2012 Mar 20.

Wang, Y., Wang, J., Q. (2002). A comparison of international references for the assessment of child and adolescent overweight and obesity in different populations. *Eur J Clin Nutr.* 2002;56:973–82.

Wardle, J., Cooke, L. (2005)The impact of obesity on psychological well-being. *Best Pract Res Clin. Endocrinol Metab* 2005;19(3):421-40.

Wardle, J., Waller, J., Fox, E. (2002) Age of onset and body dissatisfaction in obesity. *Addict Behav* 2002;27(4):561-73.

Waterlow, J., C., Buzina , A., Keller, W., Lane, J.M., Nichaman, M.Z., Tanner, J.M. (1977) The presentation and use of height and weight data for comparing the nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull. WHO.* 55: 489-98.

Whitaker, R., C., Wright, J., A., Pepe, M., S., Seidel, K., D., Dietz, W., H. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New England Journal of Medicine*, 1997, 337:869–873.

Willows, N., D., Johnson, M., S., Ball, G., D. (2007) Prevalence estimates of overweight and obesity in Cree preschool children in northern Quebec according to international and US reference criteria. *Am J Public Health.* 2007; 97:311–6.

Winkler, J., Stolzenberg, H. (1999). Der Sozialschichtindex im Bundes- Gesundheitsurvey. Gesundheitswesen 1999, 61 Spec No:S178-S183.

World Health Assembly resolution WHA57.17 on a global strategy on diet, physical activity and health. Geneva, World Health Organization, 2004  
([http://www.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA57/A57\\_R17-en.pdf](http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-en.pdf) and <http://www.epha.org/a/1253>, accessed 7 August 2009)

World Health Organisation (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. Tech Rep Ser. 2000;894:1–253.)

World Health Organization(1999). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of the WHO Consultation. World Health Organization: Geneva, 1999. WHO Technical Report Series 894.

Training course on child growth assessment [cited 2009 Oct 20].

[http://www.who.int/childgrowth/training/module\\_c\\_interpreting\\_indicators.pdf](http://www.who.int/childgrowth/training/module_c_interpreting_indicators.pdf)

Lastet ned 16.februar 2012.

Zimmermann, M., B., Gubeli, C., Puntener, C., Molinari, L. (2004) Detection of overweight and obesity in a national sample of 6–12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. Am J Clin Nutr. 2004;79:838–43.

Øye, O.J.(2006,12.06). Nasjonalforeningens hjertearbeid. *Nasjonalforeningen for folkehelsen*, Lastet ned 15.oktober 2011,

<http://www.nasjonalforeningen.no/index.asp?topExpand=3000039&subExpand=3000065&strUrl=/applications/System/publish/view/showobject.asp?infoobjectid=1002504&io=1001476>