

UNIVERSITETET FOR MILJØ- OG BIOVITENSKAP



Forord

Dette masterprosjektet er gjennomført i samarbeid med Folkehelseinstituttet med data fra studien ”Barns vekst i Norge 2008”, også kalt barnevekststudien, som utgangspunkt. Et av formålene med barnevekststudien var å undersøke fordelingen av overvekt og fedme i urbane og rurale områder. Dette er bakgrunnen for min masteroppgave.

Arbeidet med denne masteroppgaven har vært lærerikt, utfordrende og til tider morsomt. Jeg setter stor pris på å ha fått tilgang til dataene fra Barnevekststudien og all interessen for masteroppgaven jeg har opplevd på Folkehelseinstituttet. God hjelp og støtte fra mine veiledere har vært uvurderlig i arbeidet med denne oppgaven. Tusen takk til eksterne hovedveileder seniorrådgiver Ragnhild Hovengen, MscPH ved Folkehelseinstituttet for all din hjelp i utformingen av oppgaven og veiledning underveis. Dine gode ideer og engasjement har vært inspirerende og nødvendig i denne prosessen. Tusen takk til internveileder, professor II (ved UMB) og seniorforsker (ved Folkehelseinstituttet) Geir Aamodt. Dine gode råd og kloke veiledning har holdt meg på rett spor slik at jeg kom meg i mål. En stor takk til seniorforsker Rannveig Nordhagen, Dr.med. ved Folkehelseinstituttet for viktige tilbakemeldinger og et faglig kritisk blikk som har vært nødvendig i utformingen av en vitenskapelig artikkel. Sluttproduktet fra mitt masterprosjekt er en vitenskapelig artikkel som skal sendes inn til publisering i ”Tidsskrift for Den norske legeforening” og denne kappen til artikkelen.

Data for gjennomsnittlig inntekt i kommuner som er benyttet i denne publikasjonen er hentet fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjenestes (NSD) kommunedatabase. NSD er ikke ansvarlig for analyse av dataene eller for de tolkninger som er gjort her.

Nora Heyerdahl

Ås, mai 2011

Sammendrag

Introduksjon

Folkehelseinstituttet gjennomførte i 2008 studien ”Barns vekst i Norge 2008” som undersøkte overvekt og fedme hos tredjeklassinger ved 127 skoler i 86 kommuner i ti fylker i Norge. I dette masterprosjektet er Barnevekststudien data for høyde, vekt og livvidde benyttet for å undersøke om overvekt og fedme hos barn har sammenheng med om barna bor i urbane eller rurale kommuner.

Metode

De allerede innsamlede utfallsvariablene ble koblet til kommunedata for urbanitet. Sammenhenger mellom utfallsvariablene kroppsmasseindeks, overvekt inkludert fedme og livvidde og forklaringsvariablene sentralitet, bosettingstetthet og innbyggertall ble undersøkt med regresjonsanalyser. Det ble kontrollert for inntekts- og utdanningsnivå i kommunen.

Resultat

Overvekt (inkludert fedme) forekom hos 14 % av guttene og 17 % av jentene. Barn i kommuner med høy sentralitet har 34 % redusert sjans (odds) for overvekt (inkludert fedme) sammenliknet med barn i lite sentrale kommuner (OR= 0,66, 95 % KI: 0,46 – 0,94). Ved endring fra lav til høy bosettingstetthet, reduseres gjennomsnittlig livvidde med 0,66 cm (b= -0,66, 95 % KI: -1,31 - -0,02).

Fortolkning

Vårt hovedfunn er at økt urbanitet er assosiert med redusert risiko for overvekt hos barn. Dette stemmer overens med tidligere forskning som har vist høyere forekomst av overvekt og fedme hos barn i rurale områder sammenliknet med urbane områder (Ekblom et al. 2004; Ismailov & Leatherdale 2010). Mulige forklaringer på forskjellene kan være at barn i rurale strøk har lang vei til skole og aktiviteter, og at de derfor går eller sykler dit i mindre grad enn barn i byer. Tilbud av aktiviteter kan også være begrenset i rurale områder (Fyhri & Hjorthol 2006). Individuell sosioøkonomisk status kan være konfunderende for sammenhengen mellom urbanitet og overvekt hos barn. Videre forskning med individdata for sosioøkonomisk status bør undersøke sammenhengene nærmere for å få kunnskap om hvilke mekanismer som ligger bak forskjellene mellom urbane og rurale områder.

Abstract

Introduction

The Norwegian Institute of Public Health conducted in 2008, the “Child Growth Study in Norway” which examined overweight and obesity among Norwegian third graders. In my master thesis, data on height, weight and waist circumference from the “Child growth study” were used with the aim to investigate if overweight and obesity in children are associated with urbanity.

Method

Regression analyses were used to investigate associations between the outcome variables Body Mass Index, overweight including obesity and waist circumference and the explanatory variables centrality, population density and population size of the children’s home municipality. Income and education in the municipality were adjusted for.

Results

Overweight (including obesity) was present in 14% of the boys and 17% of the girls. Children in municipalities with high centrality have 34% reduced odds of overweight (including obesity) compared with children in the least central municipalities (OR=0,66, 95% CI: 0.46 , 0.94). From low to high population density, average waist circumference decreased with 0.66 cm (b= -0,66, 95% CI: -1.31 to -0.02).

Discussion

These results are consistent with previous empirical evidence showing higher prevalence of overweight and obesity among children in rural areas compared with urban areas (Ekblom et al. 2004; Ismailov & Leatherdale 2010). One possible explanation for the differences might be less physical activity among rural children due to the distance from the children’s homes to school or spare time activities. As a consequence, their opportunities to walk or use bicycle to school or activities are limited. The diversity of activities may also be limited in rural areas. Future research should focus on identifying factors that cause urban-rural differences in childhood obesity.

Innhold

Forord	I
Sammendrag	II
Abstract	III
Tabelloversikt	VI
1. Introduksjon	1
2. Teoretisk bakgrunn	2
2.1 Overvekt og fedme hos barn	2
2.2 Eksisterende empiri på sammenhengen mellom overvekt og urbanitet	7
3. Materiale og metode	8
3.1 Variabler	9
3.2 Kobling	11
3.3 Statistiske analyser	11
3.4 Litteratursøk	12
3.5 Etikk	13
4. Resultater	13
4.1 Forekomst	13
4.2 Korrelasjon mellom forklaringsvariabler	14
4.3 Sammenheng mellom kroppsmasseindeks og kommuneegenskaper	15
4.4 Sammenheng mellom overvekt og fedme og kommuneegenskaper	16
4.5 Sammenheng mellom livvidde og kommuneegenskaper	16
5. Diskusjon	17
5.1 Urbanitet og overvekt	17
5.2 Mulige forklaringer	17
5.3 Studiens styrker og svakheter	18
6. Konklusjon	19
7. Litteratur	21
Artikkel: Kroppsmasseindeks, overvekt og fedme hos barn i urbane og rurale områder i Norge – en studie blant tredjeklassinger	26

Tabelloversikt

Tabell I: Sammenheng mellom utfallsvariabler og sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen fra t-test, Pearsons kji-kvadrattest og ANOVA s. 14

Tabell II: Pearsons korrelasjonskoeffisienter mellom forklaringsvariabler og utdanning og inntekt s. 14

Tabell III: Sammenheng mellom KMI og sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere fra lineær regresjonsmodell s. 15

1. Introduksjon

Overvekt og fedme hos barn er en av dagens store folkehelseutfordringer (Ebbeling et al. 2002; Koplan & Dietz 1999). Resultater fra flere studier tyder på at mellom 15 og 20 % av norske barn har overvekt eller fedme (Folkehelseinstituttet 2009; Juliusson et al. 2010; Kolle et al. 2009). Overvekt og fedme i barndommen følger ofte med inn i voksenlivet og gir økt risiko for en rekke sykdommer som diabetes type 2, hjerte- og karsykdommer og noen krefttyper (Baker et al. 2007; Danaei et al. 2005; Sinha et al. 2002; World Health Organization 2003b). I tillegg til betydningen dette kan ha for den enkelte, har overvekt og fedme store økonomiske konsekvenser for samfunnet (Müller-Riemenschneider et al. 2008). Norske helsemyndigheter understreker viktigheten av å forebygge overvekt og fedme hos barn og unge (Helsedirektoratet 2010). Det er avgjørende at forebyggende tiltak settes inn mot overvekt og fedme hos barn (Ebbeling et al. 2002; Lobstein et al. 2004). Årsakene til overvekt og fedme er multifaktorielle og kan være knyttet til genetikk og miljøet rundt barnet (Ebbeling et al. 2002). For en målrettet forbygging er det avgjørende å ha kunnskap om hvilke faktorer som påvirker utviklingen av overvekt og fedme (Grøholt et al. 2008).

Det er geografiske forskjeller i prevalensen av overvekt og fedme (Grøholt et al. 2008; Hawkins et al. 2008; Ismailov & Leatherdale 2010). I Norge undersøkte Grøholt, Stigum og Nordhagen (2008) overvekt og fedme hos ungdommer ved bruk av selvrapportert vekt og høyde. Resultatene viste at det var en klart større sannsynlighet for overvekt og fedme hos ungdom fra de nordligste fylkene og Oppland og Hedmark sammenlignet med ungdommene fra Oslo (Grøholt et al. 2008).

Urbanitet ser ut til å ha betydning for overvekt og fedme hos barn (Ismailov & Leatherdale 2010; Lutfiyya et al. 2007), og undersøkelser av overvekt og fedme hos barn i urbane og rurale områder kan gi informasjon om noen miljøfaktorer som kan påvirke overvekt og fedme hos barn. I et folkehelseperspektiv vil kunnskap om variasjon i overvekt og fedme med grad av urbanitet øke muligheten for forebygging (Ismailov & Leatherdale 2010).

Målet med vår studie var å undersøke om overvekt og fedme hos barn har sammenheng med om barna bor i urbane eller rurale kommuner. Urbanitet uttrykkes ved variablene sentralitet, bosettingstetthet og innbyggertall. Studiens to delmål er:

1. Beskrive variasjoner i andel med overvekt/fedme, samt gjennomsnittlig kroppsmasseindeks og livvidde for barn i urbane og rurale strøk.
2. Undersøke sammenhenger mellom barns kroppsmasseindeks, overvekt/fedme, samt livvidde og sentralitet, bosettingstetthet, kommunens innbyggertall.

2. Teoretisk bakgrunn

2.1 Overvekt og fedme hos barn

2.1.1. Klassifisering

Kroppsmasseindeks (KMI) er en måte å vurdere en persons helserisiko i forhold til kroppsmasse. KMI beregnes slik: en persons vekt i kilo / personens høyde i meter². Hos voksne vurderer man at KMI under 18,5 kg/m² er undervekt, 18,5 – 24,9 kg/m² er normalvekt, 25-29,9 kg/m² er overvekt og over 30 kg/m² er fedme (World Health Organization 2003a). Hos barn kan man ikke bruke de samme grenseverdiene for overvekt og fedme som hos voksne fordi barn er under utvikling, og vekt og høyde varierer derfor mye med alder og kjønn (Cole et al. 2000).

International Obesity Taskforce's (IOTF) grenseverdier er anbefalt å bruke for å vurdere forekomst av overvekt og fedme hos barn (Folkehelseinstituttet 2004; Grøholt et al. 2008). IOTF er et internasjonalt nettverk av eksperter på overvekt og fedme og har blitt en viktig kilde til vitenskapelig kunnskap og retningslinjer i arbeidet med overvekt og fedme (International Obesity Taskforce 2011). Grenseverdiene kalles også Coles indeks og ble utviklet av Cole et al. (2000) etter undersøkelse av barn i seks ulike land og det ble satt alders- og kjønnsspesifikke grenseverdier for overvekt og fedme hos barn (Cole et al. 2000). I vår studie klassifiseres barns KMI etter IOTFs grenseverdier.

Det har vist seg at fettfordelingen på kroppen har betydning for helserisiko, og at magefett er assosiert med økt risiko for blant annet hjerte- og karsykdom (Garnett et al. 2008). Man har sett at økt livvidde hos barn er assosiert med ugunstig lipidsammensetning og høyt insulinnivå i blodet (Freedman et al. 1999). En studie av åtteåringer viste at livvidde er et godt mål på overvekt og at det kan predikere overvekt i pubertetsalder (Maffeis et al. 2001). Livvidde kan gi informasjon om kroppsmassefordelingen som KMI ikke kan, og det er derfor nyttig å undersøke denne variabelen. Det finnes ingen grenseverdier for hva som er for høy livvidde hos barn, men i forskningsøyemed kan livvidde brukes som indikator på sentral fedme

(Lobstein et al. 2004). En generell anbefaling for livvidde er at den skal være halvparten av en persons høyde. Dette gjelder for voksne og barn (McCarthy & Ashwell 2006; Taylor et al. 2011). Barns høyde og livvidde varierer som følge av deres utvikling, og grenseverdier for livvidde som tar hensyn til barnets kjønn og alder må utarbeides før livvidde kan brukes til å vurdere helserisiko (Lobstein et al. 2004).

2.1.2 Trender

Andelen barn med overvekt og fedme har økt raskt de siste 20 årene (Fennoy 2010; Lobstein et al. 2004). Denne utviklingen har funnet sted i både industriland og utviklingsland, men økning og forekomst er markant størst i industriland som USA og enkelte europeiske land (Lobstein et al. 2004; Wang et al. 2002). Verdens helseorganisasjon i Europa beskriver en svært rask økning i overvekt og fedme blant europeiske barn de siste tiårene (Branca et al. 2007). Norge, i likhet med store deler av verden, har hatt en økning i andel barn med overvekt og fedme de siste tiårene (Andersen et al. 2005; Juliusson et al. 2007).

I Helsedirektoratets undersøkelse av fysisk aktivitet blant barn, ble 19,4 % av jentene klassifisert med overvekt eller fedme blant niåringene. Tilsvarende andel for gutter var 15,6 % (Anderssen et al. 2008). En studie fra 2007, viste at overvekt eller fedme forekom hos 14,6 % av guttene og hos 17,7 % av jentene i utvalget med barn fra tre til syv år (Juliusson et al. 2007). I 2005 observerte Kolle et al. (2009) at andelen barn med overvekt og fedme var henholdsvis 15,5 % og 3 % blant 10-åringene i Oslo (Kolle et al. 2009). Juliusson et al. (2010) undersøkte overvekt og fedme hos barn i Bergensområdet, og fant at blant barna i aldersgruppen 6- 11 år, var prevalensen av overvekt og fedme 17 % (Juliusson et al. 2010).

Mye tyder på at den raske økningen i overvekt og fedme hos barn nå flater ut i enkelte europeiske land. En studie av engelske barn i aldersgruppen 5-10 år viste at prevalensen for både overvekt og fedme hos barn var stabile fra 2002 til 2007 (Stamatidis et al. 2010). I Sveits studerte Aeberli et al. (2010) overvekt og fedme hos barn fra 6-13 år og kom frem til at prevalensen for fedme var signifikant lavere hos begge kjønn i 2007 sammenlignet med 2002, det var også tilfelle for prevalensen av overvekt hos jenter (Aeberli 2010). I Sverige har man sett en reduksjon i prevalens av overvekt og fedme blant 10-åringene i Göteborg fra 2000/2001 til 2004/2005 (Sjöberg et al. 2008). Kolle et al. (2009) undersøkte endringer overvekt og fedme blant barn i Oslo fra 2000 til 2005, og i denne studien fant man ingen signifikant endring i andel barn med overvekt og fedme. Til tross for at det ikke var økning i andel med overvekt og fedme, fant man en signifikant økning i livvidde hos barna (Kolle et al. 2009).

2.1.3 Variasjon i overvekt og fedme

Utbredelsen av overvekt og fedme hos barn kan variere innenfor et land, og faktorer som sosioøkonomisk status og grad av urbanitet kan ha betydning for hvordan prevalensen varierer (Lobstein et al. 2004). I utviklingsland som Kina og Brasil ser det ut til at barn fra familier med høy inntekt har størst andel med overvekt og fedme, mens det i industriland er høyest prevalens av overvekt og fedme blant barn fra familier med lav inntekt og utdanning (Stamatakis et al. 2010; Wang et al. 2002). Tilsvarende har man sett i norske studier at barn av foreldre med lav utdanning eller inntekt har høyere prevalens av overvekt enn barn av foreldre med høy sosioøkonomisk status (Juliussen et al. 2010). Variasjon i overvekt og fedme hos barn i forhold til urbanitet er også ulik i utviklingsland og industriland. I utviklingsland ser det ut til at prevalensen er høyest blant barn i urbane områder, mens det motsatte er funnet i vestlige land (Ismailov & Leatherdale 2010; Wang et al. 2002). I Norge har Grøholt, Stigum & Nordhagen (2008) funnet geografiske forskjeller i overvekt og fedme beregnet ut ifra selvrapportert høyde og vekt. I denne studien så man en tydelig større sannsynlighet for overvekt og fedme for ungdommer fra de tre nordligste fylkene og Oppland og Hedmark sammenlignet med ungdommer fra Oslo (Grøholt et al. 2008).

2.1.4 Konsekvenser

Overvekt og fedme i barndommen kan få alvorlige konsekvenser for barnas fysiske helse. Med fedme følger økt risiko for en rekke sykdommer og lidelser (Lobstein et al. 2004). Barn med overvekt og fedme har økt risiko for å bli overvektige som voksne (Dietz 1998; Livingstone 2001; Whitaker et al. 1997; World Health Organization 2003b).

Overvekt og fedme er også assosiert med risikofaktorer for hjerte- og karsykdommer. I ”Bogalusa Heart Study” fant de at overvekt tidlig i livet hadde stor betydning for hypertensjon og uheldig blodlipidsammensetning i voksen alder (Srinivasan et al. 1996). Disse er igjen viktige risikofaktorer for hjerte- og karsykdom, og det er også funnet direkte signifikant sammenheng mellom KMI i barndom og hjerte- og karsykdom som voksen (Baker et al. 2007). Overvekt og fedme øker risiko for utvikling av enkelte krefttyper som tykk- og endetarmskreft, brystkreft og livmorkreft (Danaei et al. 2005).

I tillegg til økt risiko for fedmerelaterte sykdommer som voksen, ser man nå at livsstilssykdommer også kan inntreffe hos disse barna i barndommen (Pinhas-Hamiel & Zeitler 2000). Fedme hos barn er sterkt assosiert med utvikling av diabetes type 2. Det er særlig barn med alvorlig fedme som i størst grad rammes av diabetes type 2 i barndommen

(Lobstein et al. 2004). Sinha et al. (2002) undersøkte glukosetoleranse hos barn med fedme, og redusert glukosetoleranse, et tidlig tegn på utvikling av diabetes type 2, ble observert hos 25 % av barna (Sinha et al. 2002).

Overvekt og fedme i barndommen kan også ha innvirkning på barns psykososiale helse, blant annet som følge av stigmatisering og ekskludering (Eisenberg et al. 2003; Falkner et al. 2001; Puhl & Latner 2007). En studie av barns vurdering av andre barn viste at overvektige barn var minst attraktive å være venn med (Latner & Stunkard 2003), og mobbing av barn med overvekt og fedme er utbredt (Puhl & Latner 2007). Det er ikke overraskende at barn med fedme ser ut til å ha lavere livskvalitet enn normalvektige barn (Friedlander et al. 2003).

Alle nevnte forhold gjør at overvekt og fedme, i tillegg til å gi alvorlige helsekonsekvenser for den enkelte, også kan føre til stor økonomisk belastning for samfunnet (Lobstein et al. 2004). Den totale økonomiske belastningen som følge av fedme innebærer både direkte kostnader til helsevesen (Wang & Dietz 2002) og indirekte kostnader som følge av blant annet redusert bidrag i arbeidslivet (Narbro et al. 1996).

2.1.5 Årsaker

Det er mange årsaker til overvekt hos barn (Lobstein et al. 2004). I noen få tilfeller er genetisk arv avgjørende for utvikling av fedme (Farooqi et al. 2000), men vanligvis er en kombinasjon av gener og ugunstig miljøeksponering årsak til utvikling av overvekt og fedme (Mutch & Clement 2006; Wangensteen et al. 2005). Den raske økningen i overvekt og fedme som har funnet sted de siste 20 årene kan ikke forklares genetisk, men viser at samspill mellom gener og miljø er av stor betydning for utviklingen av overvekt (Lobstein et al. 2004).

Dette ugunstige miljøet som har innvirkning på utviklingen av overvekt og fedme hos de fleste barn, har i internasjonal litteratur blitt omtalt som "Obesogenic environment" (Lobstein et al. 2004) som kan oversettes med "fedmefremmende miljø". Verdens helseorganisasjon beskriver hvordan samfunnet vårt har endret seg i retning av et fedmefremmende miljø. Kostholdet i dag har høy energitetthet som følge av høyt innhold av fett og raffinerte karbohydrater. I tillegg til dette er vi inaktive store deler av dagen sammenliknet med tidligere. Dette skyldes bruk av motoriserte transportmidler, arbeidsbesparende hjelpemidler både i hjemmet og på jobb og fysisk inaktive fritidssysler (World Health Organization 2003b).

Vektøkning skyldes i all enkelthet at energiinntaket overskrider energiforbruket.

Energibalanse må skapes ved å endre inntaket eller forbruket (Katz 2011). Inaktivitet og uriktig kosthold er hovedelementer i utvikling i overvekt og fedme. Det nære miljøet rundt et barn har stor betydning for hvordan samfunnets ”fedmefremmende miljø” påvirker barnet. Foreldre har stor innvirkning på barns livsstil og helse gjennom vaner og holdninger (Savage et al. 2007), og lav sosial status hos foreldre assosieres med økt risiko for overvekt og fedme hos barn (Julusson et al. 2010; Stamatakis et al. 2010). Det har blitt observert at denne sammenhengen forsterkes av overvektsstatus hos foreldrene, og at barn fra familier med høy sosioøkonomisk status er mer fysisk aktive og har et sunnere kosthold enn barn fra familier med lav sosial status (Langnase et al. 2002; Muller et al. 1999). Dette viser at det fedmefremmende miljøet trolig har større innvirkning på barn av foreldre med lav sosial status (Romon et al. 2005)

Inaktivitet

Fysisk aktivitet defineres som enhver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som fører til energiforbruk (Shephard & Balady 1999). Motsatt, er inaktivitet situasjoner der energiforbruket grenser til energiforbruket ved hvile. Fysisk aktivitet er nødvendig for vekst og utvikling hos barn, og inaktivitet øker risiko for overvekt og fedme, samt en rekke andre sykdommer. Fysisk aktivitet er derfor essensielt for barns helse, og anbefalt nivå av fysisk aktivitet for barn er en time daglig (*Nordic Nutrition Recommendations 2004: Intergrating nutrition and physical activity* 2004). Stadig mer tid foran TV, datamaskiner og andre skjermer gjør barn inaktive og fører til at de spiser mer mat som igjen påvirker utvikling av overvekt og fedme (Epstein et al. 2008; Marshall et al. 2004; Vaage 2007).

Hverdaglig aktivitet som å gå eller sykle til skole og fritidsaktiviteter er viktig for barns totale aktivitetsnivå (Bratteby et al. 1997). Over halvparten av norske skolebarn går eller sykler til skolen, men de fleste blir kjørt til fritidsaktiviteter. Foreldre kjører barna fordi de ikke opplever veien som trygg og fordi det er mest praktisk å kjøre bil (Fyhri & Hjorthol 2006). Grad av urbanitet har stor betydning for hvor stor avstanden til skole og fritidstilbud er og i hvor stor grad barn blir kjørt til disse (Fyhri & Hjorthol 2006).

Kosthold

Et kosthold som inneholder mye fett og raffinerte karbohydrater er et energitett kosthold som kan bidra til positiv energibalanse og utvikling av overvekt og fedme (Anderson & Butcher 2006; World Health Organization 2003b). Et eksempel på energitett næringsmiddel er

sukkerholdig drikke. Det er vist klare sammenhenger mellom inntak av sukkerholdig drikke og vektøkning og fedme hos barn (Malik et al. 2006).

2.1.6 Forebygging

Overvekt og fedme kan i noen grad behandles, men forebygging er mest hensiktsmessig både av hensyn til barna og kostnadseffektivitet (Lobstein et al. 2004). Med tanke på de konsekvensene overvekt i barndommen kan ha for den enkelte og for samfunnet i sin helhet, er det av stor betydning at forebyggende tiltak iverksettes (Ebbeling et al. 2002; Lobstein et al. 2004).

Som beskrevet ovenfor, kan vårt samfunn være fremmede for utvikling av overvekt og fedme. Forebygging av overvekt hos barn, bør derfor inkludere endringer i samfunnsstrukturen slik at det oppmuntres til og legges til rette for fysisk aktivitet og et riktig kosthold. De sunne valgene bør være de enkle valgene (Helsedirektoratet 2010; Lobstein et al. 2004). For en målrettet forebygging er det derfor behov for mer kunnskap om hvilke faktorer som har betydning for utviklingen av overvekt og fedme (Grøholt et al. 2008; Lobstein et al. 2004). Informasjon om hvordan urbanitet henger sammen med overvekt og fedme hos barn er et skritt på veien mot å forstå hvilke samfunnsforhold som påvirker overvekt i barndommen, og kan derfor være nyttig for forebyggingen (Ismailov & Leatherdale 2010).

2.2 Eksisterende empiri på sammenhengen mellom overvekt og urbanitet

En svensk studie av forekomst av overvekt og fedme blant barn og unge fant at barn i små byer hadde høyere gjennomsnittlig KMI og høyere andel med overvekt og fedme sammenliknet med barn i store byer (Ekblom et al. 2004). Ismailov og Leatherdale (2010) undersøkte overvekt og fedme blant kanadiske ungdommer i rurale, middels urbane og urbane områder. Ut ifra selvrapportert vekt og høyde, kom de frem til at forekomst av både overvekt og fedme var høyest i rurale områder og lavest i middels urbane områder (Ismailov & Leatherdale 2010). Tilsvarende fant en annen kanadisk studie at unge i rurale områder hadde høyere sjanse for å ha overvekt eller fedme sammenliknet med unge i urbane områder (Bruner et al. 2008). Liu et al. (2008) fant at også amerikanske barn i rurale områder hadde større sjanse for å være overvektig inkludert fedme enn barn i urbane områder. I Sveits derimot, fant Aeberli et al. (2010) høyere forekomst av fedme hos barn fra kommuner med innbyggertall over 100 000 sammenliknet med barn i kommuner med færre innbyggere.

I Norge har man funnet geografiske forskjeller i overvekt og fedme ut ifra selvrapporterte data (Grøholt et al. 2008). Innenfor Oslo er det også store geografiske forskjeller i overvekt blant

barn (Vilimas et al. 2005). I Norge har forskjeller mellom urbane og rurale områder hos barn ikke blitt undersøkt.

3. Materiale og metode

Studien “Barns vekst i Norge 2008”, også kalt barnevekststudien, er en tverrsnittsstudie, og den er tilknyttet et program i regi av Verdens helseorganisasjon (WHO) for overvåkning av fedme hos barn i Europa. Barnevekststudien ble i 2008 utført av Folkehelseinstituttet i samarbeid med Helsedirektoratet og skolehelsetjenesten, og formålet var å ”få status på vekt og høyde blant norske 8-åringers samt kunne følge vektutviklingen over tid”. Studien har også samlet inn data i 2010, og det er planlagt datainnsamling i 2012. Datainnsamlingen i 2008 legger grunnlaget for oppfølgingen i 2010 og 2012, og målemetoden i de påfølgende datainnsamlingene vil være identisk de i 2008. Skolene og de fleste helsesøstre vil også være de samme som i 2008, og dette gir gode forutsetning for systematisk overvåking av vektutvikling blant tredjeklassinger i Norge. Et utvalg av landets 3.klassinger deltok, og antropometriske mål og data om familiære og skolerelaterte faktorer ble innhentet.

Utvalget ble trukket ved at Statistisk sentralbyrå (SSB) trakk ut 130 skoler ved en geografisk stratifisert klyngeutvalgsmodell, og det er representativt på landsnivå og for helseregionene. Ved disse 130 skolene ble alle tredjeklassingene invitert til å delta i studien. 3952 tredjeklassinger ble invitert til å delta i Barnevekststudien og 89 % av disse deltok. Kun 1 % av foreldrene sa nei til at deres barn fikk delta. De resterende 10 % deltok ikke på grunn av fravær fra skolen den dagen datainnsamlingen fant sted. De 130 deltakerskolene ble til 127 på grunn av skolesammenslåinger. Antall deltakere med data for høyde, vekt og livvidde var 3473.

Før datainnsamlingen fant sted, deltok skolenes helsesøstre på kurs i regi av Folkehelseinstituttet. På kurset fikk de utdelt en metodebok og opplæring i hvordan måling av høyde, vekt og livvidde skulle gjennomføres. Datainnsamlingen ble gjennomført av helsesøstre i oktober og november 2008. Deltakernes vekt, høyde og livvidde ble målt en og en på skolehelsetjenestens kontor i skoletiden.

Måleinstrumenter ble ikke kalibrert, men måleresultatene er korrigert for systematiske feil. Kontroll av resultatene fra veiingen ble gjennomført ved at vannbeholdere med kjent vekt ble tømt for vann og sendt til hver deltakerskole. Skolene fylte beholderen med vann og veide den

med sin egen vekt. Differansen mellom beholderens kjente vekt og dens vekt målt av skolen, ble inkludert i datamaterialet. Data for deltakernes vekt er korrigert for denne differansen.

Grunnet tilfeldigheter ble alle fylkene enten over- eller underrepresentert i datamaterialet. Dette ble korrigert for ved å gjøre vektete analyser. Vektene som ble brukt var antall tredjeklassinger den enkelte elev i utvalget representerte, inkludert seg selv. Vektene tok hensyn til under-/overrepresentasjon både på fylkesnivå og stratumnivå.

3.1 Variabler

3.1.1 Utfallsvariabler

Kroppsmasseindeks

Variabelen for KMI er beregnet fra innsamlede data for deltakernes vekt- og høyde. Helsesøstrene ved deltakerskolene samlet inn disse dataene, og de hadde på forhånd fått opplæring i hvordan målingene skulle gjennomføres. Ved måling hadde deltakerne på seg "lett innetøy". Det har senere blitt korrigert for mengden klær, og variabelen for KMI som vil bli benyttet er korrigert for klær. Barnas vekt ble ikke korrigert der barna ble veid i undertøy. Lett påkledning som stillongs og t-skjorte ble korrigert for 100 gram og tyngre påkledning som genser og bukse ble korrigert for 500 gram. KMI-variabelen er en kontinuerlig variabel.

Overvekt og fedme

IOTFs grenseverdier er benyttet for å kategorisere overvekt og fedme i studien. Barnas nøyaktige alder ved undersøkelsestidspunkt ble brukt til å plassere barna i halvårige alderskategorier med tilhørende grenseverdier for overvekt og fedme. Som et eksempel er grenseverdiene for en 8 år gammel gutt 18,44 kg/m² for overvekt og 21,60 kg/m² for fedme. For 8 år gamle jenter er tilsvarende grenseverdier 18,35 kg/m² og 21,57 kg/m² (Cole et al. 2000). I våre analyser uttrykkes overvekt og fedme hos deltakerne ved tre kategoriske variabler beregnet fra KMI-variabelen. Disse er variablene "overvektogfedme", "renovervekt" og "fedme".

Livvidde

Helsesøstrene målte deltakernes livvidde med antropometrisk målebånd mellom nedre ribbebue og hoftekammen som beskrevet i studiens metodebok, og de fikk opplæring i dette på forhånd. Variabelen for deltakernes livvidde er kontinuerlig.

3.1.2 Forklaringsvariabler

Urbanitet uttrykkes gjennom de tre variablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen. Variablene beskriver egenskaper på kommunenivå, og disse ble knyttet til hver enkelt deltaker ut ifra hvilken kommune deltakerens skole ligger i.

Sentralitet

I studien benyttes Statistisk sentralbyrås (SSB) definisjon av sentralitet som etter Standard for kommuneklassifisering beskrives som ”en kommunes geografiske beliggenhet sett i forhold til et senter hvor det finnes funksjoner av høy orden (sentrale funksjoner)” (Statistisk sentralbyrå 1994b). Variabelen for sentralitet ble hentet fra Statistikkbanken (statbank.ssb.no/statistikkbanken), og beskriver kommunene i 2008. Kategoriene er lav sentralitet, middels sentralitet og høy sentralitet.

Bosettingstetthet

Statistisk sentralbyrås definisjon på bosettingstetthet er utgangspunktet for variabelen for bosettingstetthet. I denne definisjonen beskrives en kommunes bosettingstetthet som prosentandelen av kommunens innbyggere som bor i tettbygd område (Statistisk sentralbyrå 1994a). Tettbebyggelse er i følge SSBs definisjon ”En samling hus der avstanden mellom husene ikke er mer enn 50 meter. For større bygninger, herunder blokker, kontorer, lager, industribygg og idrettsanlegg, kan avstanden være opptil 200 meter til ett av husene i hussamlingen. Hussamlinger med minst fem bygninger, som ligger mindre enn 400 meter utenfor avgrensningen i første og andre punktum, skal inngå i tettbebyggelsen” (Statistisk sentralbyrå 2004). Den kontinuerlige variabelen for bosettingstetthet ble hentet fra Statistikkbanken og er fra 2008. Den ble omgjort til en kategorisk variabel med de to kategoriene høy og lav bosettingstetthet. Skillet mellom kategoriene ble satt ved medianen for bosettingstetthet i utvalget.

Antall innbyggere i kommunen

Variabelen for antall innbyggere i kommunen ble beregnet ut ifra statistikkbankens oversikt over antall personer i hver kommune i hver kategori for sivilstatus i 2008. Variabelen var i utgangspunktet kontinuerlig og ble dikotomisert til kategoriene høyt og lavt innbyggertall i kommunen. Kommuner med flere enn 10 000 innbyggere ble kategorisert med høyt innbyggertall.

3.1.3 Faktorer som kan påvirke både urbanitet og utfallsvariabler

For å kontrollere for sosioøkonomisk status ble data om inntekts- og utdanningsnivå i kommunene innhentet. Fordi korrelasjonen mellom utdanning og inntekt viste seg å være forholdsvis lav, benyttet vi begge variablene for å kontrollere for sosioøkonomisk status i analysene. Data for individuell sosioøkonomisk status var ikke tilgjengelig, og sosioøkonomiske indikatorer i kommunene ble derfor benyttet.

Variabelen for gjennomsnittlig inntekt i kommunen ble hentet fra NSDs kommundatabase og tallene er fra 2003. Variabelen angir gjennomsnittlig brutto inntekt for personer fra og med 17 år. Som inntekt regnes lønn, pensjon, næringsinntekter og kapitalinntekter. Variabelen ble dikotomisert, og kommuner med gjennomsnittlig inntekt over utvalgets median, 272 200 kr, kategoriseres med ”høy inntekt”.

Variabelen for utdanningsnivå i kommunen er beregnet ut ifra statistikkbankens oversikt fra 2008 over antall personer i hver kommune med i de ulike kategoriene for utdanningsnivå. I denne variabelen kategoriseres alle over 16 år med høyere utdanning som ”høy utdanning”. Den kontinuerlige utdanningsvariabelen uttrykker antall personer i kommunen med høyere utdanning. Variabelen ble dikotomisert og variabelen klassifiserer kommuner der mer enn 29,58 % av innbyggerne har høyere utdanning som kommune med ”høy utdanning”. Medianen for andel med høyere utdanning var 29,58 % for kommunene i utvalget.

3.2 Kobling

Data for sentralitet, bosettingstetthet, antall innbyggere, utdanning og inntekt for hver kommune ble samlet i en Excelfil. Denne filen ble deretter koblet til forskningsfilen for Barnevekststudien 2008. Denne koblingen ble gjort av statistikere på Folkehelseinstituttet og informasjon som kunne knytte data til enkelte skoler ble fjernet fra datasettet.

3.3 Statistiske analyser

Deltakere som manglet data for høyde, vekt eller livvidde ble ekskludert fra de statistiske analysene. I analysene ble det tatt hensyn til at utvalget er stratifisert på skole- og fylkesnivå.

For å undersøke om barn med overvekt eller fedme var signifikant forskjellige fra normalvektige barn når det gjaldt faktorene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen ble Pearsons kji-kvadrattest brukt. Det samme ble gjort for å sammenligne barn med fedme i forhold til barn som ikke har fedme.

Et-utvalgs t-test ble benyttet for å undersøke om KMI og livvidde var signifikant forskjellig i kommuner med høy bosettingstetthet i forhold til kommuner med lav bosettingstetthet og i kommuner med innbyggertall over 10 000 sammenlignet med kommuner med færre innbyggere. For å undersøke forskjeller i gjennomsnittlig KMI og livvidde i kommuner med ulike grader av sentralitet, ble variansanalyser (ANOVA) benyttet.

Korrelasjonen mellom forklaringsvariablene og de potensielle konfunderende faktorene ble undersøkt ved hjelp av en korrelasjonstest.

Regresjonsmodeller ble brukt for å undersøke den statistiske sammenhengen mellom utfallvariablene og de ulike forklaringsvariablene. Lineære regresjonsmodeller ble tilpasset for sammenhengen mellom de avhengige variablene livvidde og KMI og de uavhengige variablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen. Enkle lineære regresjonsanalyser ble gjort for sammenhengen mellom de kontinuerlige utfallsvariablene og hver av forklaringsvariablene. Deretter ble inntekts- og utdanningsnivå i kommunen, samt barnets alder kontrollert for i multiple regresjonsanalyser.

Sammenhengen mellom den kategoriske utfallsvariabelen overvekt inkludert fedme og forklaringsvariablene ble undersøkt ved bruk av logistiske regresjonsanalyser. Det ble tilpasset enkle logistiske regresjonsmodeller for sammenhengen mellom overvekt inkludert fedme og hver av de tre forklaringsvariablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen. Deretter ble utdanningsnivå og inntekt i kommunen inkludert i multiple regresjonsanalyser.

Fedme viste ingen signifikante forskjeller for de tre forklaringsvariablene i kji-kvadrattestene, og det ble derfor vurdert som hensiktsmessig å kun fokusere på overvekt inkludert fedme, KMI og livvidde.

Alle statistiske analyser ble gjort i Stata, utgave 11.

3.4 Litteratursøk

Det ble søkt etter litteratur til bruk i bakgrunnskapittelet og diskusjonen i databasen ISI Web of knowledge, helsebiblioteket og Medline (OVID). Søkeord som ble benyttet i ulike kombinasjoner var overweight, obesity, child', "childhood obesity", urban, rural, "regional differences", "waist circumference", "central adiposity", prevalence, trends, dietary pattern, "physical activity", "population density", "socioeconomic differences" "socioeconomic status". Relevante artikler ble valgt ut basert på publiseringsår, tittel og sammendrag.

3.5 Etikk

Barnevekststudien 2008 ble gjennomført i samsvar med de etiske prinsippene for medisinsk forskning som omfatter mennesker, Helsinkideklarasjonen. Regional Etisk Komité har gitt godkjenning til studien. Det ble også sendt en forespørsel til Regional Etisk Komité om tilgang på forskningsfilen for masterstudenten. Barnevekststudiens styringsgruppe har godkjent masterprosjektet.

Informert samtykke ble gitt av alle deltakernes foreldre. Det vil ikke være mulig å identifisere enkeltpersoner, skoler eller kommuner ved publisering av resultatene. Dataene er anonyme og ble analysert og presentert på gruppenivå.

4. Resultater

4.1 Forekomst

I artikkelens tabell 1 ser vi at gjennomsnittlig alder var 8,3 år. Totalt hadde 15,5 % av deltakerne overvekt eller fedme, der andelen var 14 % for gutter og 17 % for jenter. Fedme forekom hos 3,6 % av alle barna. Det var signifikante forskjeller i overvekt inkludert fedme ($p=0,02$) og gjennomsnittlig livvidde ($p= 0,001$) mellom kjønnene.

I kappens tabell I ser vi at gjennomsnittlig KMI var signifikant lavest i de høyeste kategoriene for sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen. Forekomst av overvekt og fedme i kommuner med lav sentralitet var 21,41 % og signifikant høyere enn andelen i de mest sentrale kommunene som var 14,01 %. Forekomsten av overvekt og fedme i kommuner med lavt innbyggertall på 20,19 % var signifikant høyere enn i kommuner med høyt innbyggertall der 14,57 % hadde overvekt eller fedme. Gjennomsnittlig livvidde var høyere i kategoriene for lav sentralitet og lav bosettingstetthet i forhold til i mer urbane kommuner.

Tabell I. Sammenheng mellom utfallsvariabler og sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i kommunen fra t-test, Pearsons kji-kvadrattest og ANOVA. Barnevekststudien 2008.

	Sentralitet				Bosettingstetthet			Antall innbyggere		
	1	2	3	P	lav	høy	P	lavt	høyt	P
Alle deltakere	571	655	2247		1789	1684		636	2837	
% overvekt/ fedme	21,41 %	16,17 %	14,01 %	0,01	17,34 %	13,84 %	0,07	20,19 %	14,57 %	0,01
% fedme	4,48 %	4,18 %	3,27 %	0,25	4,16 %	3,11 %	0,19	4,68 %	3,39 %	0,21
KMI, cm (SE)	16,99 (0,12)	16,75 (0,10)	16,52 (0,07)	0,001	16,77 (0,09)	16,51 (0,08)	0,048	16,95 (0,13)	16,57 (0,07)	0,02
Livvidde, cm (SE)	59,20 (0,39)	58,54 (0,14)	57,99 (0,23)	0,002	58,89 (0,24)	57,70 (0,23)	0,003	58,90 (0,35)	58,15 (0,23)	0,09

4.2 Korrelasjon mellom forklaringsvariabler

Tabell II. Pearsons korrelasjonskoeffisienter mellom forklaringsvariabler og utdanning og inntekt. Barnevekststudien 2008.

	Sentralitet	Bosettingstetthet	Antall innbyggere	Utdanning	Inntekt
Sentralitet	1				
Bosettingstetthet	0,5654	1			
Antall innbyggere	0,6151	0,4614	1		
Utdanning	0,4836	0,4736	0,3657	1	
Inntekt	0,4525	0,6828	0,4585	0,431	1

Korrelasjonen mellom de uavhengige variablene er vist i kappens tabell II. Sterkest korrelert er bosettingstetthet med inntekt i kommunen, sentralitet med antall innbyggere og bosettingstetthet med sentralitet.

4.3 Sammenheng mellom kroppsmasseindeks og kommuneegenskaper

Tabell III. Sammenheng mellom KMI og sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere fra lineær regresjonsmodell. Barnevekststudien 2008.

			Ikke justert			Justert*			
			b	95 % KI for b	p-verdi	b	95 % KI for b	p-verdi	
Gutter	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Middels	-0,4	(-0,82- 0,02)	0,06	-0,3	(-0,72- 0,13)	0,154	
		Høy	-0,56	(-0,99- -0,13)	0,02	-0,38	(-0,87- 0,12)	0,117	
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	-0,21	(-0,53- 0,12)	0,19	0,13	(-0,37- 0,62)	0,574	
	Antall innbyggere	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	-0,51	(-0,92- -0,09)	0,02	-0,32	(-0,77- 0,13)	0,141	
	Jenter	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
			Middels	-0,07	(-0,46- 0,33)	0,71	-0,02	(-0,43- 0,39)	0,909
Høy			-0,36	(-0,68- -0,04)	0,03	-0,20	(-0,52- 0,12)	0,194	
Bosettingstetthet		Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	-0,31	(-0,57- -0,05)	0,03	-0,22	(-0,67- 0,24)	0,312	
Antall innbyggere		Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	-0,25	(-0,58- 0,07)	0,11	-0,05	(-0,44- 0,33)	0,769	
Alle		Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
			Middels	-0,24	(-0,57- 0,09)	0,14	-0,16	(-0,51- 0,18)	0,314
	Høy		-0,46	(-0,78- -0,15)	0,01	-0,29	(-0,65- 0,07)	0,097	
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	-0,26	(-0,51- -0,003)	0,048	-0,04	(-0,49- 0,41)	0,847	
	Antall innbyggere	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	-0,38	(-0,70- -0,06)	0,02	-0,19	(-0,57- 0,18)	0,275	

* Justert for alder og gjennomsnittlig inntekt og utdanning i kommunen.

I kappens tabell III ser vi at gjennomsnittlig KMI reduseres ved økning i hver av de tre variablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere. Etter at inntekt, utdanning og alder ble kontrollert for, er ingen av forklaringsvariablene signifikante.

4.4 Sammenheng mellom overvekt og fedme og kommuneegenskaper

I artikkelens tabell 2 ser vi at barn i kommuner med lav sentralitet har større sjanse for overvekt inkludert fedme sammenlignet med barn i kommuner med middels eller lav sentralitet. Dette gjelder også barn i kommuner med 10 000 eller færre innbyggere sammenlignet med barn i kommuner med flere innbyggere. Også for hvert av kjønnene alene er sentralitet og antall innbyggere i kommunen signifikant assosiert med overvekt og fedme. I tillegg er økt bosettingstetthet assosiert med redusert overvekt inkludert fedme hos jenter.

I modellen der utdanningsnivå og inntekt i kommunen var kontrollert for, har kun sentralitet signifikant sammenheng med overvekt og fedme hos barn.

4.5 Sammenheng mellom livvidde og kommuneegenskaper

Artikkelens tabell 3 viser at livvidden reduseres ved endring fra lav til høy sentralitet og fra lav til høy bosettingstetthet. I de justerte analysene, hadde økt bosettingstetthet signifikant sammenheng med redusert livvidde.

5. Diskusjon

Vi fant signifikante sammenhenger mellom utfallsvariablene og variablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere som uttrykker kommuners urbanitet. Mange av disse sammenhengene forsvant da utdanning og inntekt ble inkludert i analysene. Etter kontroll for effekten av utdanning og inntekt, var økt sentralitet signifikant assosiert med lavere risiko for overvekt inkludert fedme og økt bosettingstetthet signifikant assosiert med redusert livvidde. Dette tyder på at det eksisterer en sammenheng mellom overvekt hos barn og urbanitet, men at sammenhengen i noen grad skyldes forskjeller i utdannings- og inntektsnivå i urbane og rurale kommuner. Dette var ikke overraskende, for betydningen av sosioøkonomisk status for utvikling av overvekt og fedme er godt dokumentert (Juliussen et al. 2010; Lobstein et al. 2004; Stamatakis et al. 2010). Man har sett at barn av foreldre med høy utdanning (Juliussen et al. 2010) og inntekt og av høy sosial klasse har redusert risiko for overvekt og fedme (Stamatakis et al. 2010). Den høye korrelasjonen mellom forklaringsvariablene og utdanning og inntekt gjør det imidlertid vanskelig å skille effekten av de ulike variablene tydelig fra hverandre.

Gjennomsnittlig KMI og andel med overvekt og fedme, samt gjennomsnittlig livvidde i vårt utvalg var noe lavere enn det tidligere studier har funnet i Norge (Anderssen et al. 2008; Juliussen et al. 2010; Kalle et al. 2009).

5.1 Urbanitet og overvekt

Hovedfunnet i vår studie er at økt urbanitet er assosiert med redusert risiko for overvekt hos barn, og dette samsvarer med resultater fra andre som har studert sammenhengen mellom urbanitet og overvekt. Ekblom et al. (2004) fant høyere forekomst av overvekt og fedme hos barn i landlige områder og små byer sammenliknet med barn i store byer i Sverige. I likhet med denne studien har Ismailov og Leatherdale (2010) i Canada og Liu et al. (2010) i USA funnet høyere forekomst av overvekt hos rurale barn sammenliknet med urbane barn.

5.2 Mulige forklaringer

Høy sentralitet uttrykker en viss nærhet til et sentrum eller stor by, men mange i denne kategorien bor kanskje i landlige omgivelser. Det kan spekuleres i hvorfor barn i sentrale områder har mindre overvekt og fedme sammenliknet med andre barn. Det kan tenkes at de som er bosatt rundt og i byer, har en annen kultur og livsstil enn de som bor i distriktene, kanskje jobber foreldrene i byer og blir påvirket av en kultur der et sunt kosthold og fysisk aktivitet er viktig.

Mekanismene bak sammenhengen mellom bosettingstetthet og livvidde kan være flere. En mulig forklaring er forskjeller i fysisk aktivitet mellom områder med høy og lav bosettingstetthet fordi bosettingstetthet kan ha sammenheng med hvor stort utvalget av aktiviteter for barn er og hvilke muligheter de har til å gå eller sykle til skole og aktiviteter (Flø et al. 2008; Fyhri & Hjorthol 2006). Dette kan være en plausibel forklaring fordi sentral fedme er assosiert med redusert fysisk form (Nassis et al. 2005).

Det finnes flere mulige forklaringer på hvorfor overvekt og fedme varierer med urbanitet, og forskjeller i fysisk aktivitet er én. Fysisk inaktivitet bidrar til utvikling av overvekt og fedme (Lobstein et al. 2004), og det er funnet forskjeller i barns aktivitetsnivå mellom urbane og rurale områder. I en undersøkelse av norske barns bomiljø og aktiviteter kom det frem at barn i rurale områder har et mindre utvalg av aktiviteter, deltar mindre i organiserte aktiviteter og går og sykler i mindre grad til skole og aktiviteter sammenliknet med barn i urbane områder. Som en følge av dette, har barna i byene høyest aktivitetsnivå totalt (Fyhri & Hjorthol 2006). At barn i rurale områder er mindre fysisk aktive enn urbane barn bekreftes av andre (Andersen et al. 1980; Guillaume et al. 1997; Sunnegardh et al. 1985). Forskjeller i kosthold og varierende tilgjengelighet av matbutikker kan også være en mulig forklaring på forskjellene mellom urbane og rurale områder (Liu et al. 2007; Simen-Kapeu et al. 2010; Skidmore et al. 2010).

5.3 Studiens styrker og svakheter

Det er en styrke for vår studie at vi har et stort utvalg. Utvalget er ikke tilfeldig trukket, men trukket ved stratifisert klyngeutvalgsmode. Det er likevel representativt fordi vi har tatt hensyn til denne utvalgsmetoden i analysene ved å legge inn vektorer for hvor mange tredjeklassinger hvert barn representerer. At vårt utvalg dermed er representativt for norske tredjeklassinger, er avgjørende for at vi skal kunne generalisere resultatene til alle tredjeklassinger i Norge. Det er også et viktig poeng for representativiteten at svarprosenten er høy. Kun 1 % av de spurte ønsket ikke å delta. De som takket nei til deltakelse kan være forskjellig fra de som deltok, og dersom forskjellen har med overvekt å gjøre, er seleksjonsskjevhet til stede. Fordi andelen som takket nei var kun 1 %, har eventuelle forskjeller trolig ikke stor innvirkning på resultatene. Det var også 10 % som ikke deltok på grunn av tilfeldig fravær på måledagen. Disse ønsket tilsynelatende å delta, men vi kan ikke utelukke at barn som var hjemme fra skolen den aktuelle dagen, kan skille seg fra deltakerne på områder som kan ha betydning for resultatene. Risikoen for informasjonsskjevhet er begrenset fordi det er utført antropometriske målinger i stedet for å bruke selvrapporterte data.

Det er også en styrke at helsesøstrene som samlet inn dataene på forhånd hadde fått opplæring i målemetodene og at vektdataene er korrigert for påkledning og skolenes vekter.

Alder og kjønn er potensielle konfunderende faktorer for sammenhengen mellom urbanitet og overvekt hos barn. Alder ble derfor inkludert i de justerte analysene for livvidde og KMI. I variabelen for overvekt inkludert fedme er det allerede tatt hensyn til alder fordi grenseverdier for alder er brukt. Vi gjorde stratifiserte analyser for kjønn fordi det kunne tenkes å være ulike assosiasjoner mellom forklaringsvariablene og utfallsvariablene for gutter og jenter.

En svakhet er at studien er en tverrsnittstudie, og at vi derfor ikke kan si noe om årsakssammenhenger. Vi kan kun observere at det er assosiasjoner mellom forklaringsvariabler og utfall, men det er ikke dermed sagt at urbanitet er en direkte årsak til overvekt hos barn. Det er en svakhet at vi ikke har kontrollert for individuell sosioøkonomisk status. Vi kontrollerte for effekt av kommunens sosioøkonomi ved å inkludere utdannings- og inntektsnivå i kommunene i analysene. Disse variablene gir en annen type informasjon om sosioøkonomi enn data på individnivå vil gi, og det er derfor mulig at individuell sosioøkonomisk status kan være en konfunderende faktor i sammenhengen mellom urbanitet og overvekt. På den annen side, kan det at forklaringsvariablene var høyt korrelert med utdanning- og inntektsvariablene ha ført til at vi mistet noen signifikante sammenhenger fordi vi inkluderte både inntekt- og utdanningsvariablene i de justerte analysene.

Våre funn om at barn i rurale områder har høyere sjanse for overvekt og fedme bør tas med i planlegging av tiltak rettet mot overvekt hos barn. Innsatsen mot overvekt og fedme i barndommen er en viktig del av folkehelsearbeidet, og for å sette inn målrettede tiltak bør all kunnskap om variasjon og mulige påvirkningsfaktorer tas i betraktning (Ismailov & Leatherdale 2010). Kanskje bør det settes inn en ekstra innsats for å fremme barns helse i rurale strøk.

6. Konklusjon

Våre resultater tyder på at økt urbanitet har sammenheng med lavere kroppsmasseindeks, overvekt inkludert fedme og livvidde hos barn i Norge. Sosioøkonomisk status i kommunene har vist seg å forklare noe av denne sammenhengen. Vi kan ikke utelukke at signifikante assosiasjoner i våre resultater kan være konfundert av individuell sosioøkonomisk status, fordi vi ikke har kontrollert for dette i analysene. Sammenhengen mellom urbanitet og overvekt hos barn kan være mediert av forskjeller i fysisk aktivitet og kosthold i urbane og rurale områder.

Sammenhengen bør imidlertid studeres nærmere for å få kunnskap om hvilke mekanismer som ligger bak forskjellene mellom urbane og rurale områder. Dette vil være med på å øke kunnskapen om hvilke faktorer som bidrar til overvekt i barndommen, noe som vil øke muligheten til å skreddersy tiltak ytterligere. Videre forskning i Barnevekststudien har mulighet til å kontrollere for sosioøkonomisk status på individnivå og kan derfor undersøke disse sammenhengene med individdata for sosioøkonomi.

7. Litteratur

- Aeberli, I., Ammann, R. S., Knabenhans, M., Molinari, L. & Zimmermann, M. B. (2010). Decrease in the prevalence of paediatric adiposity in Switzerland from 2002 to 2007. *Public Health Nutrition*, 13 (6): 806-811.
- Andersen, K. L., Seliger, V., Rutenfranz, J. & Nasset, T. (1980). PHYSICAL PERFORMANCE CAPACITY OF CHILDREN IN NORWAY .5. THE INFLUENCE OF SOCIAL-ISOLATION ON THE RATE OF GROWTH IN BODY SIZE AND COMPOSITION AND ON THE ACHIEVEMENT IN LUNG-FUNCTION AND MAXIMAL AEROBIC POWER OF CHILDREN IN A RURAL-COMMUNITY. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 45 (2-3): 155-166.
- Andersen, L. F., Lillegaard, I. T., Overby, N., Lytle, L., Klepp, K. I. & Johansson, L. (2005). Overweight and obesity among Norwegian schoolchildren: changes from 1993 to 2000. *Scandinavian Journal of Public Health*, 33 (2): 99-106.
- Anderson, P. M. & Butcher, K. F. (2006). Childhood obesity: Trends and potential causes. *Future of Children*, 16 (1): 19-45.
- 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-åringer. Oslo: Helsedirektoratet.
- Baker, J. L., Olsen, L. W. & Sorensen, T. I. (2007). Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 357 (23): 2329-37.
- Branca, F., Nikogosian, H. & Lobstein, T. (2007). *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response*. København: WHO Regional Office for Europe.
- Bratteby, L. E., Sandhagen, B., Lotborn, M. & Samuelson, G. (1997). Daily energy expenditure and physical activity assessed by an activity diary in 374 randomly selected 15-year-old adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51 (9): 592-600.
- Bruner, M., Lawson, J., Pickett, W., Boyce, W. & Janssen, I. (2008). Rural Canadian adolescents are more likely to be obese compared with urban adolescents. *International Journal of Pediatric Obesity*, 3 (4): 205-211.
- 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. *BMJ*, 320 (7244): 1240-3.
- Danaei, G., Vander Hoorn, S., Lopez, A. D., Murray, C. J. L., Ezzati, M. & Comparative Risk Assessment, C. (2005). Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. *Lancet*, 366 (9499): 1784-1793.
- Dietz, W. H. (1998). Childhood weight affects adult morbidity and mortality. *Journal of Nutrition*, 128 (2): 411S-414S.
- Ebbeling, C. B., Pawlak, D. B. & Ludwig, D. S. (2002). Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet*, 360 (9331): 473-482.
- Eisenberg, M. E., Neumark-Sztainer, D. & Story, M. (2003). Associations of weight-based teasing and emotional well-being among adolescents. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 157 (8): 733-8.
- Ekblom, O. B., Oddsson, K. & Ekblom, B. T. (2004). Prevalence and regional differences in overweight in 2001 and trends in BMI distribution in Swedish children from 1987 to 2001. *Scandinavian Journal of Public Health*, 32 (4): 257-263.

- Epstein, L. H., Roemmich, J. N., Robinson, J. L., Paluch, R. A., Winiewicz, D. D., Fuerch, J. H. & Robinson, T. N. (2008). A randomized trial of the effects of reducing television viewing and computer use on body mass index in young children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 162 (3): 239-245.
- Falkner, N. H., Neumark-Sztainer, D., Story, M., Jeffery, R. W., Beuhring, T. & Resnick, M. D. (2001). Social, educational, and psychological correlates of weight status in adolescents. *Obesity Research*, 9 (1): 32-42.
- Farooqi, I. S., Yeo, G. S. H., Keogh, J. M., Aminian, S., Jebb, S. A., Butler, G., Cheetham, T. & O'Rahilly, S. (2000). Dominant and recessive inheritance of morbid obesity associated with melanocortin 4 receptor deficiency. *Journal of Clinical Investigation*, 106 (2): 271-279.
- Fennoy, I. (2010). Metabolic and Respiratory Comorbidities of Childhood Obesity. *Pediatric Annals*, 39 (3): 140-146.
- Flø, B. E., Heggem, R., Rye, J. F. & Stordal, G. (2008). Bygdebarnas fedme. *Aftenposten*, 23. desember.
- Folkehelseinstituttet. (2004). *Kroppsmasseindeks (KMI) og helse*. Oslo: Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=5631:0:15,2690:1:0:0:::0:0 (lest 15.09.2010).
- Folkehelseinstituttet. (2009). *Vekstdata for 8-9-åringene: 16-18 prosent er overvektige*. Oslo: Folkehelseinstituttet. Tilgjengelig fra: http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5565&MainArea_5661=5565:0:15,2686:1:0:0:::0:0&MainLeft_5565=5544:77252::1:5569:4:::0:0 (lest 07.03.2011).
- Freedman, D. S., Serdula, M. K., Srinivasan, S. R. & Berenson, G. S. (1999). Relation of circumferences and skinfold thicknesses to lipid and insulin concentrations in children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 69 (2): 308-317.
- Friedlander, S. L., Larkin, E. K., Rosen, C. L., Palermo, T. M. & Redline, S. (2003). Decreased quality of life associated with obesity in school-aged children. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 157 (12): 1206-1211.
- Fyhri, A. & Hjorthol, R. (2006). Barns fysiske bomiljø, aktiviteter og daglige reiser. Oslo: Transportøkonomisk institutt: 869/2006.
- Garnett, S. P., Baur, L. A. & Cowell, C. T. (2008). Waist-to-height ratio: a simple option for determining excess central adiposity in young people. *International Journal of Obesity*, 32 (6): 1028-1030.
- Grøholt, E. K., Stigum, H. & Nordhagen, R. (2008). Overweight and obesity among adolescents in Norway: cultural and socio-economic differences. *Journal of Public Health*, 30 (3): 258-265.
- Guillaume, M., Lapidus, L., Bjorntorp, P. & Lambert, A. (1997). Physical activity, obesity, and cardiovascular risk factors in children. The Belgian Luxembourg Child Study II. *Obesity Research*, 5 (6): 549-556.
- Hawkins, S. S., Griffiths, L. J., Cole, T. J., Dezateux, C., Law, C. & Millennium Cohort Study Child, H. (2008). Regional differences in overweight: an effect of people or place? *Archives of Disease in Childhood*, 93 (5): 407-413.
- Helsedirektoratet. (2010). Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos barn og unge: Nasjonale faglige retningslinjer for primærhelsetjenesten. IS-1734. Oslo: Helsedirektoratet.
- International Obesity Taskforce. (2011). *IOTF History*. London. Tilgjengelig fra: <http://www.iaso.org/iotf/aboutiotf/iotfhistory/> (lest 29. 04).

- Ismailov, R. M. & Leatherdale, S. T. (2010). Rural-urban differences in overweight and obesity among a large sample of adolescents in Ontario. *International Journal of Pediatric Obesity*, 5 (4): 351-360.
- Juliusson, P. B., Roelants, M., Eide, G. E., Hauspie, R., Waaler, P. E. & Bjerknes, R. (2007). Overweight and obesity in Norwegian children: Secular trends in weight-for-height and skinfolds. *Acta Paediatrica*, 96 (9): 1333-1337.
- Juliusson, P. B., Eide, G. E., Roelants, M., Waaler, P. E., Hauspie, R. & Bjerknes, R. (2010). Overweight and obesity in Norwegian children: prevalence and socio-demographic risk factors. *Acta Paediatrica*, 99 (6): 900-905.
- Katz, D. L. (2011). Unfattening our children: forks over feet. *International Journal of Obesity*, 35 (1): 33-37.
- Kolle, E., Steene-Johannessen, J., Holme, I., Andersen, L. B. & Anderssen, S. A. (2009). Secular trends in adiposity in Norwegian 9-year-olds from 1999-2000 to 2005. *Bmc Public Health*, 9.
- Koplan, J. P. & Dietz, W. H. (1999). Caloric imbalance and public health policy. *JAMA*, 282 (16): 1579-81.
- Langnase, K., Mast, M. & Muller, M. J. (2002). Social class differences in overweight of prepubertal children in northwest Germany. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, 26 (4): 566-72.
- Latner, J. D. & Stunkard, A. J. (2003). Getting worse: The stigmatization of obese children. *Obesity Research*, 11 (3): 452-456.
- Liu, G. C., Wilson, J. S., Qi, R. & Ying, J. (2007). Green neighborhoods, food retail and childhood overweight: Differences by population density. *American Journal of Health Promotion*, 21 (4): 317-325.
- Liu, J. H., Bennett, K. J., Harun, N. & Probst, J. C. (2008). Urban-rural differences in overweight status and physical inactivity among US children aged 10-17 years. *Journal of Rural Health*, 24 (4): 407-415.
- Liu, J. H., Jones, S. J., Sun, H., Probst, J., Merchant, A. & Cavicchia, P. (2010). Diet, Physical Activity, and Sedentary Behaviors As Risk Factors For Childhood Obesity: An Urban and Rural Comparison. *Obesity*, 18: S178-S178.
- Livingstone, M. B. (2001). Childhood obesity in Europe: a growing concern. *Public Health Nutr*, 4 (1A): 109-16.
- Lobstein, T., Baur, L. & Uauy, R. (2004). Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obesity Reviews*, 5: 4-85.
- Lutfiyya, M. N., Lipsky, M. S., Wisdom-Behounek, J. & Inpanbutr-Martinkus, M. (2007). Is rural residency a risk factor for overweight and obesity for US children? *Obesity*, 15 (9): 2348-2356.
- Maffeis, C., Grezzani, A., Pietrobelli, A., Provera, S. & Tato, L. (2001). Does waist circumference predict fat gain in children? *International Journal of Obesity*, 25 (7): 978-983.
- Malik, V. S., Schulze, M. B. & Hu, F. B. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84 (2): 274-288.
- Marshall, S. J., Biddle, S. J. H., Gorely, T., Cameron, N. & Murdey, I. (2004). Relationships between media use, body fatness and physical activity in children and youth: a meta-analysis. *International Journal of Obesity*, 28 (10): 1238-1246.
- McCarthy, H. D. & Ashwell, M. (2006). A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message -

- 'keep your waist circumference to less than half your height'. *International Journal of Obesity*, 30 (6): 988-992.
- Muller, M. J., Koertzing, I., Mast, M., Langnase, K. & Grund, A. (1999). Physical activity and diet in 5 to 7 years old children. *Public health nutrition*, 2 (3A): 443-4.
- Mutch, D. M. & Clement, K. (2006). Genetics of human obesity. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism*, 20 (4): 647-664.
- Müller-Riemenschneider, F., Reinhold, T., Berghofer, A. & Willich, S. N. (2008). Health-economic burden of obesity in Europe. *European Journal of Epidemiology*, 23 (8): 499-509.
- Narbro, K., Jonsson, E., Larsson, B., Waaler, H., Wedel, H. & Sjostrom, L. (1996). Economic consequences of sick-leave and early retirement in obese Swedish women. *International Journal of Obesity*, 20 (10): 895-903.
- Nassis, G. P., Psarra, G. & Sidossis, L. S. (2005). Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *European Journal of Clinical Nutrition*, 59 (1): 137-141.
- Nordic Nutrition Recommendations 2004: Intergrating nutrition and physical activity*. (2004). 4. utg. København: Nordic Council of Ministers.
- Pinhas-Hamiel, O. & Zeitler, P. (2000). "Who is the wise man?--The one who foresees consequences": Childhood obesity, new associated comorbidity and prevention. *Preventive Medicine*, 31 (6): 702-5.
- Puhl, R. M. & Latner, J. D. (2007). Stigma, obesity, and the health of the nation's children. *Psychological Bulletin*, 133 (4): 557-580.
- Romon, M., Duhamel, A., Collinet, N. & Weill, J. (2005). Influence of social class on time trends in BMI distribution in 5-year-old French children from 1989 to 1999. *International Journal of Obesity*, 29 (1): 54-59.
- Savage, J. S., Fisher, J. O. & Birch, L. L. (2007). Parental influence on eating behavior: Conception to adolescence. *Journal of Law Medicine & Ethics*, 35 (1): 22-34.
- Shephard, R. J. & Balady, G. J. (1999). Exercise as cardiovascular therapy. *Circulation*, 99 (7): 963-972.
- Simen-Kapeu, A., Kuhle, S. & Veugelers, P. J. (2010). Geographic Differences in Childhood Overweight, Physical Activity, Nutrition and Neighbourhood Facilities: Implications for Prevention. *Canadian Journal of Public Health-Revue Canadienne De Sante Publique*, 101 (2): 128-132.
- Sinha, R., Fisch, G., Teague, B., Tamborlane, W. V., Banyas, B., Allen, K., Savoye, M., Rieger, V., Taksali, S., Barbetta, G., et al. (2002). Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *New England Journal of Medicine*, 346 (22): 802-810.
- Sjöberg, A., Lissner, L., Albertsson-Wikland, K. & Marild, S. (2008). Recent anthropometric trends among Swedish school children: evidence for decreasing prevalence of overweight in girls. *Acta Paediatrica*, 97 (1): 118-123.
- Skidmore, P., Welch, A., van Sluijs, E., Jones, A., Harvey, I., Harrison, F., Griffin, S. & Cassidy, A. (2010). Impact of neighbourhood food environment on food consumption in children aged 9-10 years in the UK SPEEDY (Sport, Physical Activity and Eating behaviour: Environmental Determinants in Young people) study. *Public Health Nutrition*, 13 (7): 1022-1030.
- Srinivasan, S. R., Bao, W. H., Wattigney, W. A. & Berenson, G. S. (1996). Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: The Bogalusa heart study. *Metabolism-Clinical and Experimental*, 45 (2): 235-240.

- Stamatakis, E., Wardle, J. & Cole, T. J. (2010). Childhood obesity and overweight prevalence trends in England: evidence for growing socioeconomic disparities. *International Journal of Obesity*, 34 (1): 41-47.
- Statistisk sentralbyrå. (1994a). *Bosettingstetthet 1994*. Tilgjengelig fra: <http://www3.ssb.no/stabas/ItemsFrames.asp?ID=4110101&Language=nb> (lest 15.09.2010).
- Statistisk sentralbyrå. (1994b). *Variabeldefinisjon Sentralitet*. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/metadata/conceptvariable/vardok/927/nb> (lest 15.09.2010).
- Statistisk sentralbyrå. (2004). *Variabeldefinisjon Tettbebyggelse*. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/metadata/conceptvariable/vardok/2590/nb> (lest 15.09.2010).
- Sunnegardh, J., Bratteby, L. E. & Sjolín, S. (1985). PHYSICAL-ACTIVITY AND SPORTS INVOLVEMENT IN 8-YEAR AND 13-YEAR-OLD CHILDREN IN SWEDEN. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 74 (6): 904-912.
- Taylor, R. W., Williams, S. M., Grant, A. M., Taylor, B. J. & Goulding, A. (2011). Predictive Ability of Waist-to-Height in Relation to Adiposity in Children Is Not Improved With Age and Sex-Specific Values. *Obesity*, 19 (5): 1062-8.
- Vaage, O. F. (2007). Stadig mer tid foran skjermen. *Samfunnsspeilet*, 21 (4): 24-26.
- Vilimas, K., Glavin, K. & Donovan, M. L. (2005). Overvekt og åtte- og 12åringer i Oslo i 2004. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 125: 3088-3089.
- Wang, G. J. & Dietz, W. H. (2002). Economic burden of obesity in youths aged 6 to 17 years: 1979-1999. *Pediatrics*, 109 (5).
- Wang, Y., Monteiro, C. & Popkin, B. M. (2002). Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 75 (6): 971-7.
- Wangensteen, T., Undlien, D., Tonstad, S. & Retterstøl, L. (2005). Genetiske årsaker til fedme. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 125 (22): 3090-3.
- 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*, 337 (13): 869-873.
- World Health Organization. (2003a). *Obesity and overweight*: World Health Organization. Tilgjengelig fra: http://www.who.int/hpr/NPH/docs/gs_obesity.pdf (lest 15.09.2010).
- World Health Organization. (2003b). Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. WHO Technical Report Series 916. Geneva: World Health Organization.

Artikkel: Kroppsmasseindeks, overvekt og fedme hos barn i urbane og rurale områder i Norge – en studie blant tredjeklassinger

Forfattere:

Nora Heyerdahl

Master i folkehelsevitenskap

Universitetet for miljø- og biovitenskap

e-post: norahey@hotmail.com

Ragnhild Hovengen

Avdeling for helsestatistikk

Divisjon for epidemiologi

Nasjonalt folkehelseinstitutt

e-post: ragnhild.hovengen@fhi.no

Geir Aamodt

Avdeling for folkesykdommer

Divisjon for epidemiologi

Nasjonalt folkehelseinstitutt og

Institutt for matematiske realfag og teknologi

Universitetet for miljø- og biovitenskap

e-post: geir.aamodt@fhi.no

Rannveig Nordhagen

Avdeling for helsestatistikk

Divisjon for epidemiologi

Nasjonalt folkehelseinstitutt

e-post: rannveig.nordhagen@fhi.no

Nøkkelord: Barn, overvekt, samfunnsmedisin.

Sammendrag

Bakgrunn

I studien ”Barns vekst i Norge 2008” ble vekt, høyde og livvidde blant tredjeklassinger i Norge undersøkt. Vi vil benytte data fra denne studien for å undersøke om overvekt inkludert fedme og livvidde hos tredjeklassinger har sammenheng med om disse bor i urbane eller rurale kommuner.

Materiale og metode

I studien ble målinger av høyde, vekt og livvidde for 3473 tredjeklassinger brukt. Vi undersøkte sammenhenger mellom utfallsvariablene kroppsmasseindeks (KMI), overvekt inkludert fedme og livvidde og forklaringsvariablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere i barnas hjemkommuner ved bruk av regresjonsanalyser.

Resultat

Overvekt (inkludert fedme) forekom hos 14 % av guttene og 17 % av jentene. Barn i sentrale kommuner har 34 % redusert odds for overvekt inkludert fedme sammenliknet med barn i lite sentrale kommuner (OR= 0,66; 95 % KI: 0,46 – 0,94). Hos barn i kommuner med høy bosettingstetthet reduseres også gjennomsnittlig livvidde med 0,66 cm (b= -0,66; 95 % KI: -1,31 - -0,02).

Fortolkning

Barn i urbane områder har lavere forekomst av overvekt inkludert fedme og lavere livvidde sammenliknet med barn i rurale områder. Denne sammenhengen kan være knyttet til forskjeller i fysisk aktivitet og kosthold. Utdanning og inntektsnivå i kommunene ser ut til å forklare noe av urbanitetsvariablenes effekt på KMI, overvekt (inkludert fedme) og livvidde.

Andelen barn med overvekt og fedme har de siste tiårene økt både i Norge og store deler av verden (1-3). Forskning fra flere land antyder at økningen nå flater ut (4-7), men prevalensen er fortsatt høy. Blant norske niåringer har 18,5 % overvekt eller fedme (8). Overvekt og fedme medfører økt risiko for sykdommer som diabetes type 2, hjerte- og karsykdommer og enkelte krefttyper (9, 10). Spesielt sentral fedme øker risikoen for hjerte- og karsykdom (11, 12).

Overvekt og fedme i barndommen kan følge individet inn i voksenlivet (13-16) og få store økonomiske følger for samfunnet generelt og helsevesenet spesielt (17). Det er derfor viktig at oppmerksomheten rettes mot overvekt og fedme hos barn slik at forebyggende tiltak kan iverksettes tidlig (9, 18).

Flere studier viser sosioøkonomiske forskjeller med hensyn til utviklingen av overvekt hos barn (4, 7, 19-22). Vilimas og medarbeidere har vist at i Oslo varierer forekomsten mellom ulike bydeler (23). Det er også funnet geografiske forskjeller i overvekt (24-27). I Norge er det observert høyere forekomst av overvekt og fedme hos ungdom fra de nordligste fylkene og Oppland og Hedmark sammenlignet med ungdommer fra Oslo (22).

Overvekt handler i utgangspunktet om ubalanse mellom energiinntak og energiforbruk (28). Genetikk og miljøfaktorer påvirker denne balansen og har betydning for utvikling av overvekt og fedme (9, 13, 29). Måltrettet forebygging krever kunnskap om miljøfaktorer som har betydning (22), og i denne studien ønsker vi å undersøke om urbanitet har sammenheng med overvekt og fedme hos barn.

Målet med vår studie var å undersøke om overvekt/fedme og livvidde hos norske tredjeklassinger har sammenheng med om disse bor i urbane eller rurale områder. Urbanitet uttrykkes ved variablene sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere. Studiens to delmål er: 1; ”Beskrive variasjoner i andel med overvekt/fedme, samt gjennomsnittlig kroppsmasseindeks og livvidde i urbane og rurale strøk” og 2; ”Undersøke sammenhenger mellom barnas kroppsmasseindeks, overvekt/fedme samt livvidde og sentralitet, bosettingstetthet og innbyggertall”.

Materiale og metode

Datamaterialet er fra Folkehelseinstituttets studie “Barns vekst i Norge 2008”. Totalt deltok 3511 tredjeklassinger fra 127 ulike skoler i 86 kommuner i 10 fylker. Utvalget ble trukket av Statistisk sentralbyrå (SSB) som benyttet en to-steps geografisk stratifisert klyngeutvalgsmoell. Ti tilfeldige fylker ble trukket fra fem geografiske strata, og 130 tilfeldige skoler innenfor de ti fylkene ble trukket ut. Ved disse 130 skolene ble alle 3.klassingene rekruttert. De 130 skolene ble redusert til 127 fordi skoler med to eller færre elever ble tatt ut. Over- eller underrepresentasjon i datamaterialet ble korrigert for ved vektete analyser. Vektene som ble brukt var antall tredjeklassinger den enkelte elev i utvalget representerte (inkludert seg selv). Utvalget er representativt på landsnivå og for helseregionene. Studiens svarprosent var 89. Kun 1 % nektet deltakelse, og 10 % deltok ikke på grunn

av tilfeldig fravær fra skolen på måledagen. Data for både høyde, vekt og livvidde var tilgjengelig for 3473 deltakere, og analysene ble gjort for disse.

Før innsamlingen av data deltok helsesøstrene på kurs i regi av Folkehelseinstituttet der de fikk opplæring i prosedyrene og utlevert metodebok for måling av høyde, vekt, livvidde og kontroll av vekter og høydemålere. Livvidden ble målt midt mellom øverste laterale kant av høyere hoftekam og nedre del av laterale ribbebue. Skolens vekter og høydemålere ble kontrollert mot et fast mål før målingene fant sted. Datainnsamlingen ble gjennomført av skolenes helsesøstre i oktober og november 2008. Elevene ble målt én og én i skoletiden.

Variabelen for kroppsmasseindeks (KMI) er beregnet fra innsamlede vekt- og høydedata (vekt i kg / høydemeter²). Ved måling hadde deltakerne på seg ”lett innetøy”, og dette er korrigert for i datamaterialet.

Overvekt og fedme ble kategorisert etter grenseverdier fra det internasjonale ekspertnettverket ”International Obesity Task Force” (IOTF) (30, 31). Cole og medarbeidere gjennomførte i samarbeid med IOTF en studie blant barn i ulike land som resulterte i disse alders- og kjønnsbestemte grenseverdiene for overvekt og fedme (30). Barnets nøyaktige alder ved undersøkelsestidspunktet ble her brukt for å kategorisere barna i alderskategorier for hvert halvår.

Livvidde har vist seg å være et godt mål på overvekt og fedme (32), og livviddemål kan gi mer informasjon om kroppssammensetning og fettfordeling enn KMI alene (33). Livviddeindeks (livvidde/høyde) kan også benyttes for å vurdere kroppsmassefordeling (34, 35), men i denne studien har vi benyttet livvidde som kontinuerlig variabel.

Urbanitet uttrykkes her ved kommuners sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere. Sentralitetsvariabelen beskriver kommuners beliggenhet i forhold til et sted med sentrale funksjoner. Den er beregnet av Statistisk sentralbyrå (36), og kategoriene er lav, middels og høy sentralitet.

Variabelen for bosettingstetthet er tatt fra Statistisk sentralbyrå og uttrykker den andel av befolkningen i en kommune som bor i tettbygd område. Variabelen for bosettingstetthet ble dikotomisert slik at kommuner med bosettingstetthet høyere enn medianen kategoriseres med ”høy bosettingstetthet”, mens kommuner med bosettingstetthet mindre eller lik medianverdien kategoriseres med ”lav bosettingstetthet”.

Variabelen for innbyggertall oppgir det totale antallet innbyggere i hver kommune. Den ble beregnet ut i fra Statistikkbankens (statbank.ssb.no/statistikbanken) oversikt over antall innbyggere i kategoriene for sivilstand i hver kommune i 2008. Variabelen ble dikotomisert og grensen mellom høyt og lavt innbyggertall ble satt ved 10 000.

Sosioøkonomisk status er en potensielt konfunderende faktor i sammenhengen mellom utfallsvariablene og urbanitet, og vi inkluderte derfor inntekts- og utdanningsnivå i kommunene i analysene. Variabelen for gjennomsnittlig inntekt i kommunene ble hentet fra Norsk samfunnsvitenskapelig datatjenestes (NSD) kommunedatabase. Variabelen er dikotom og angir om en kommunes gjennomsnittlige inntekt i 2003 er over eller under/lik utvalgets median. Variabelen for kommuners utdanningsnivå er fra 2008, og den er beregnet fra statistikkbankens oversikt over utdanningsnivå hos innbyggere i hver kommune. Variabelen for utdanningsnivå angir om andel med høyskole- eller universitetsutdannelse er høyere eller lavere/lik utvalgets median. Alder ble inkludert i analysene fordi alder også hadde sammenheng med forklaringsvariablene. Forklaringsvariablene i denne studien beskriver egenskaper ved hver kommune. Dataene er koblet til hver deltaker ut ifra hvilken kommune deltakerens skole tilhører.

Statistiske analyser

I de statistiske analysene oppsummerte vi barnas alder og de ulike utfallsvariablene, fordelt på kjønn og fylker i utvalget med gjennomsnitt og andeler.

For å undersøke den lineære sammenhengen mellom de ulike variablene beregnet vi Pearsons korrelasjonskoeffisient for sentralitet, bosettingstetthet, antall innbyggere, utdannings- og inntektsnivå i kommunene.

Vi undersøkte sammenhengen mellom kategoriske data ved å anvende Pearsons kji-kvadrattest. For å undersøke om det var gruppeforskjeller mellom kontinuerlige variable brukte vi t-tester for to grupper og ANOVA-tester der vi hadde flere enn to grupper.

Våre avhengige variable var både kontinuerlige og kategoriske (dikotome). For å modellere hvordan disse avhenger av de uavhengige variablene brukte vi derfor lineær regresjon eller logistisk regresjon. Vi inkluderte også de potensielle konfunderende faktorene i modellene for å kontrollere for effekten av disse. I modellene tok vi hensyn til utvalgssannsynlighetene til hvert enkelt barn som ble beregnet på bakgrunn av det designet som ble brukt.

De statistiske analysene ble utført i Stata, utgave 11.

Undersøkelsen "Barns vekst i Norge" er godkjent av Regional Etisk Komité (REK sør-øst A), og vår studie er godkjent av styringsgruppen i Barnevekststudien.

Informert skriftlig samtykke ble gitt av elevenes foreldre.

Resultat

I Tabell 1 viser vi alder og utfallsvariablene. Gjennomsnittlig alder var 8,3 år (standardfeil: 0,007). Totalt hadde 15,5 % av deltakerne overvekt eller fedme, der andelen var 14 % for gutter og 17 % for jenter og denne forskjellen var signifikant ($p=0,02$). Gjennomsnittlig livvidde var 58,7 cm for gutter og 57,8 cm for jenter ($p = 0,001$). I de videre analysene ble overvekt og fedme undersøkt ved bruk av variabelen for overvekt inkludert fedme.

Vi så at gjennomsnittlig KMI var signifikant forskjellig i de ulike kategoriene for sentralitet med høyest KMI i kommuner med lav sentralitet ($p = 0,001$). Gjennomsnittlig KMI var også signifikant lavere i kommuner med høy bosettingstetthet sammenliknet med kommunene med lav bosettingstetthet ($p = 0,048$). I kommuner med høyt antall innbyggere var gjennomsnittlig KMI 16,57 kg/m^2 , noe som var signifikant lavere enn gjennomsnittet i kommuner med lavt innbyggertall på 16,95 kg/m^2 ($p = 0,02$).

Forekomsten av overvekt og fedme var signifikant forskjellig mellom nivåene for sentralitet. I den minst sentrale gruppen var andelen med overvekt eller fedme 21,4 % mens andelen var 16,2 % og 14 % for kommuner med henholdsvis middels og høy sentralitet ($p = 0,01$). Blant barn i kommuner med 10 000 eller færre innbyggere var andelen med overvekt eller fedme 20,2 %, signifikant høyere enn andelen blant barn i kommuner med mer enn 10 000 innbyggere på 14,6 % ($p = 0,01$).

Gjennomsnittlig livvidde var også signifikant forskjellig i de ulike kategoriene for sentralitet ($p = 0,002$). I de mest sentrale kommunene var gjennomsnittet 58,0 cm, og i de minst sentrale kommunene var den 59,2 cm. Det samme var tilfelle for høy og lav bosettingstetthet, der gjennomsnittlig livvidde var henholdsvis 57,7 cm og 58,9 cm ($p = 0,003$).

Sammenheng mellom kroppsmasseindeks og kommuneegenskaper

Det var høy korrelasjon mellom de uavhengige variablene. Sterkest korrelert er bosettingstetthet med inntekt i kommunen (0,68), sentralitet med antall innbyggere (0,62) og bosettingstetthet med sentralitet (0,57). Lavest korrelasjon er mellom utdanning og antall innbyggere (0,37).

Vi så sammenheng mellom KMI og forklaringsvariablene i lineær regresjonsmodell. I de ujusterte analysene reduseres KMI med 0,46 kg/m^2 ($b = -0,46$, 95 % KI: -0,78- -0,15) fra lav til høy sentralitet. KMI reduseres med 0,26 kg/m^2 ($b = -0,26$, 95 % KI: -0,51- -0,003) ved økning i bosettingstetthet og med 0,38 kg/m^2 ($b = -0,38$, 95 % KI: -0,70- -0,06) fra lavt til høyt antall innbyggere. For gutter er disse sammenhengene signifikante for sentralitet og antall innbyggere og for jenter er KMI signifikant assosiert med sentralitet og bosettingstetthet. Sammenhengene var ikke lenger signifikante da vi inkluderte alder, inntekt og utdanning i kommunen (data ikke vist).

Sammenheng mellom overvekt og fedme og kommuneegenskaper

I tabell 2 viser vi at barn i kommuner med lav sentralitet har større sjanse for overvekt inkludert fedme sammenliknet med barn i kommuner med middels eller høy sentralitet. Dette gjelder også barn i kommuner med 10 000 eller færre innbyggere sammenliknet med barn i kommuner med flere innbyggere. Også for hvert av kjønnene alene er sentralitet og antall innbyggere i kommunen signifikant assosiert med overvekt og fedme. I tillegg har bosettingstetthet signifikant sammenheng med overvekt inkludert fedme hos jenter.

Multipel logistisk regresjon viste at når utdanningsnivå og inntekt i kommunen er kontrollert for, har barn i kommuner med høy sentralitet 34 % mindre odds for overvekt og fedme sammenliknet med barn i kommuner med lav sentralitet (OR = 0,66, 95 % KI: 0,46 - 0,94).

Sammenheng mellom livvidde og kommuneegenskaper

Tabell 3 viser at livvidden reduseres ved endring i sentralitet fra lav til høy og fra lav til høy bosettingstetthet. I modellen der utdanning og inntekt i kommunen samt alder var inkludert, reduseres gjennomsnittlig livvidde med 0,66 cm fra lav til høy bosettingstetthet ($b = -0,66$, 95 % KI: -1,31 – -0,02). Tilsvarende hadde bosettingstetthet sammenheng med livvidde hos jenter ($b = -0,94$, 95 % KI: -1,77 - -0,11).

Diskusjon

I vår studie ser vi at de tre variablene som på ulik måte skal fange opp urbanitet er assosiert med utfallsvariablene KMI, overvekt inkludert fedme og livvidde. Det er få forskjeller mellom kjønnene. Når vi inkluderer inntekt og utdanning forsvinner de fleste effektene vi har funnet. Sentralitet og bosettingstetthet er, uavhengig av utdanning og inntekt i kommunene, signifikante forklaringsvariabler for henholdsvis overvekt/fedme og livvidde. Inntekt og utdanning har signifikant sammenheng med KMI og livvidde i analysene der antall innbyggere i kommunen undersøkes. Etter det vi vet, har ingen tidligere sammenliknet overvekt og fedme hos barn i urbane og rurale områder i Norge ved bruk av objektivt målte data. Livvidde hos barn har heller ikke blitt undersøkt i en slik kontekst. Denne kunnskapen er viktig i arbeidet for å forebygge overvekt i vår barnebefolkning. I planarbeid vil dette være nyttig både lokalt, regionalt og nasjonalt, og våre funn er derfor ny kunnskap.

De tre urbanitetsvariablene er høyt korrelerte med økonomi og utdanning og det er derfor vanskelig å klart skille hva som er en direkte effekt av kommunenes urbanitetsnivå og hva som er knyttet til inntekt og utdanning. Sammenhengen mellom sosioøkonomisk status og overvekt hos barn er godt dokumentert (7, 9), og det er ikke overraskende at vi finner dette også i vår studie.

En tidligere studie viste at gjennomsnittlig KMI hos norske niåringer var 17,3 for gutter og 17,5 for jenter (37). Dette er noe høyere enn gjennomsnittet på 16,6 kg/m² blant våre åtteåringer. Andel barn med overvekt eller fedme var i vår studie også noe lavere enn tidligere studier har funnet i Norge, men

her kan noe ulik alder på barna ha betydning. Tallene det sammenliknes med er fra undersøkelser av niåringer og 6-11-åringer (8, 21, 37).

Gjennomsnittlig livvidde i vårt utvalg var 58,3 cm. Til sammenlikning, fant Kolle og medarbeidere en gjennomsnittlig livvidde på 64,7 cm i sin studie av niåringer i Oslo (8). Aldersforskjellen på et år kan ha betydning for avviket. Selv om vi ikke kan vurdere barnas helserisiko ut i fra livvidden fordi det ikke finnes grenseverdier for livvidde hos barn (9), er det interessant at barnas livvidde reduseres med økende grad av urbanitet.

Vårt hovedfunn er at andelen barn med overvekt og fedme går ned med økende grad av urbanitet. I likhet med vår studie, har det blitt observert høyere gjennomsnittlig KMI og høyere andel med overvekt og fedme blant svenske barn i småbyer eller på landet sammenliknet med barn i byer (26). Tilsvarende har Ismailov & Leatherdale ut i fra selvrapporterte data funnet at flere kanadiske ungdommer i rurale områder hadde overvekt eller fedme sammenliknet med i urbane områder (27).

Sentralitet er nærhet til et sentrum eller stor by. Noen kan være i kategorien ”høy sentralitet” selv om de i realiteten bor ”på landet”. Sentralitetsvariabelens betydning for overvekt og fedme betyr derfor at det å bo i relativ nærhet til et sentrum eller en by virker beskyttende. Det kan være slik at denne nærheten til sentrale områder påvirker kultur og atferd hos de som bor der. Det kan være flere forklaringer på hva som ligger bak sammenhengen mellom livvidde og bosettingstetthet. Sentral fedme har sammenheng med fysisk form hos barna (38), og det kan derfor være at sammenhengen mellom livvidde og bosettingstetthet er mediert av fysisk aktivitet. Høy bosettingstetthet i en kommune kan blant annet bety gangavstand til skole og mulighet for et stort utvalg av fritidsaktiviteter i nærheten som igjen har betydning for barns aktivitetsnivå (39).

Når det gjelder forskjeller mellom urbane og rurale områder generelt, peker Flø og medarbeidere på at en forklaring kan være inaktiviseringen av bygdebarna som skyldes bil- og busskjøring til skole og fritidsaktiviteter langt unna (40). Denne forklaringen støttes av en norsk undersøkelse av barns bomiljø som viste at urbane barn har høyere nivå av fysisk aktivitet enn andre barn som følge av at de deltar i flere aktiviteter og fordi de i større grad går til skole og fritidsaktiviteter (39).

Daglig aktivitet, som å sykle og gå til skole og fritidsaktiviteter, har stor betydning for barns totale aktivitetsnivå (41). At barn i rurale områder har begrensede muligheter til dette på grunn av stor avstand eller utrygt trafikkmiljø, kan ha negativ innvirkning på deres aktivitetsnivå (39). Guillaume og medarbeidere fant at blant barn i en landlig belgisk provins, var nettopp barna i de mest rurale områdene minst fysisk aktive (42). Også andre studier har vist at barn i lite befolkede områder og små kommuner er mindre fysisk aktive og i dårligere fysiske form sammenliknet med barn i mer urbane områder (43, 44). Motsatt har andre funnet at barn i rurale områder er mest aktive og ser minst på TV (45, 46). Andre igjen har ikke funnet noen klar sammenheng mellom fysisk form og urbanitet (47).

Kosthold er sammen med fysisk aktivitet en viktig faktor i utviklingen av overvekt og fedme (13). I Canada fant man at barn i rurale områder spiste mer usunn mat enn sine jevnaldrende i byer (46). I rurale områder har man sett at lang avstand til matbutikk er assosiert med overvekt hos barn (48). Kanskje matkulturen er ulik i urbane og rurale områder, og at det bidrar til forskjellene observert i vår studie?

Kunnskap om betydningen av urbanitet for utvikling av overvekt og fedme i barndommen er viktig i helsefremmende arbeid. Fordi overvekt og fedme er multifaktorielt, er det viktig at forebyggende tiltak rettes mot samfunnet som helhet (13).

Styrker og svakheter

I Barnevekststudien har vi et representativt utvalg med høy svarprosent, og barna er objektivt målt. Videre begrenser opplæring av helsesøstre og kontroll av måleinstrumenter risikoen for målefeil. Det er en styrke at kun én prosent ikke ønsket å delta i studien. Dette reduserer betydningen av mulig seleksjonsskjevhet. De 10 % som grunnet tilfeldigheter ikke var til stede på skolen måledagen gjør at muligheten for seleksjonsskjevhet likevel er til stede. Vi kan ikke utelukke at relevante egenskaper ved barn som ikke er tilstede på skolen skiller dem fra barna som er på skolen.

Fordi Barnevekststudien er en tverrsnittstudie kan vi ikke si noe om årsakssammenhenger, men kun om assosiasjoner mellom forklaringsvariabler og utfall. Vi har ikke sosioøkonomisk data på foreldrene og har derfor kontrollert for utdanning og inntekt på kommunenivå. Dette gir annen informasjon enn data for individuell sosioøkonomi. Det er derfor nyttig at Barnevekststudien, som også gjennomføres i 2010 og 2012, har individdata for sosioøkonomi.

De uavhengige variablene i analysene var høyt korrelert, og dette gjør modelltilpasning problematisk. Variablene for utdanning og inntekt var imidlertid blant de lavest korrelerte, og vi valgte derfor å inkludere begge variablene i de justerte analysene fordi disse ville gi ulik informasjon om sosioøkonomisk status.

Konklusjon

I vår studie har vi funnet at økt urbanitet har sammenheng med lavere kroppsmasseindeks, overvekt inkludert fedme og livvidde hos barn. Etter kontroll for effekten av utdanning- og inntektsnivå i kommunen, var sentralitet og bosettingstetthet signifikante forklaringsvariabler. Det er derfor sannsynlig at det er en direkte sammenheng mellom disse urbanitetsvariablene og fedme/overvekt og livvidde. Dette kan skyldes forskjeller i fysisk aktivitet og kosthold. Fremtidig forskning bør undersøke hvilke mekanismer som faktisk ligger bak forskjellene. Våre undersøkelser er basert på egenskaper ved kommunene, og videre forskning vil undersøke hvordan sammenhengene mellom overvekt og urbanitet ser ut med individdata for sosioøkonomisk status.

Litteraturliste

1. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. *Int J Pediatr Obes* 2006; 1: 11-25.
2. Juliusson PB, Roelants M, Eide GE et al. Overweight and obesity in Norwegian children: Secular trends in weight-for-height and skinfolds. *Acta Paediatr* 2007; 96: 1333-7.
3. Andersen LF, Lillegaard IT, Overby N et al. Overweight and obesity among Norwegian schoolchildren: changes from 1993 to 2000. *Scand J Public Health* 2005; 33: 99-106.
4. Aeberli I, Ammann RS, Knabenhans M et al. Decrease in the prevalence of paediatric adiposity in Switzerland from 2002 to 2007. *Public Health Nutr* 2010; 13: 806-11.
5. Lissner L, Sohlstrom A, Sundblom E et al. Trends in overweight and obesity in Swedish schoolchildren 1999-2005: has the epidemic reached a plateau? *Obes Rev* 2010; 11: 553-9.
6. Olds TS, Tomkinson GR, Ferrar KE et al. Trends in the prevalence of childhood overweight and obesity in Australia between 1985 and 2008. *Int J Obes* 2010; 34: 57-66.
7. Stamatakis E, Wardle J, Cole TJ. Childhood obesity and overweight prevalence trends in England: evidence for growing socioeconomic disparities. *Int J Obes* 2010; 34: 41-7.
8. Kolle E, Steene-Johannessen J, Holme I et al. Secular trends in adiposity in Norwegian 9-year-olds from 1999-2000 to 2005. *Bmc Public Health* 2009; 9.
9. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004; 5: 4-85.
10. Sinha R, Fisch G, Teague B et al. Prevalence of impaired glucose tolerance among children and adolescents with marked obesity. *New Engl J Med* 2002; 346: 802-10.
11. Garnett SP, Baur LA, Cowell CT. Waist-to-height ratio: a simple option for determining excess central adiposity in young people. *Int J Obes* 2008; 32: 1028-30.
12. Maffei C, Banzato C, Talamini G et al. Waist-to-height ratio, a useful index to identify high metabolic risk in overweight children. *J Pediatr* 2008; 152: 207-13.
13. World Health Organization. Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases 2003. WHO Technical Report Series 916. Geneva: World Health Organization, 2003.
14. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *New Engl J Med* 1997; 337: 869-73.
15. Baker JL, Olsen LW, Sorensen TIA. Childhood body-mass index and the risk of coronary heart disease in adulthood. *New Engl J Med* 2007; 357: 2329-37.
16. Livingstone MB. Childhood obesity in Europe: a growing concern. *Public Health Nutr* 2001; 4: 109-16.
17. Müller-Riemenschneider F, Reinhold T, Berghofer A et al. Health-economic burden of obesity in Europe. *Eur J Epidemiol* 2008; 23: 499-509.
18. Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002; 360: 473-82.
19. Hawkins SS, Griffiths LJ, Cole TJ et al. Regional differences in overweight: an effect of people or place? *Arch Dis Child* 2008; 93: 407-13.
20. Binkin N, Fontana G, Lamberti A et al. A national survey of the prevalence of childhood overweight and obesity in Italy. *Obes Rev* 2010; 11: 2-10.

21. Juliusson PB, Eide GE, Roelants M et al. Overweight and obesity in Norwegian children: prevalence and socio-demographic risk factors. *Acta Paediatr* 2010; 99: 900-5.
22. Grøholt EK, Stigum H, Nordhagen R. Overweight and obesity among adolescents in Norway: cultural and socio-economic differences. *J Public Health-Uk* 2008; 30: 258-65.
23. Vilimas K, Glavin K, Donovan ML. Overvekt og åtte- og 12åringer i Oslo i 2004. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2005; 125: 3088-9.
24. Neovius M, Janson A, Rossner S. Prevalence of obesity in Sweden. *Obes Rev* 2006; 7: 1-3.
25. Lutfiyya MN, Lipsky MS, Wisdom-Behounek J et al. Is rural residency a risk factor for overweight and obesity for US children? *Obesity* 2007; 15: 2348-56.
26. Ekblom OB, Oddsson K, Ekblom BT. Prevalence and regional differences in overweight in 2001 and trends in BMI distribution in Swedish children from 1987 to 2001. *Scand J Public Health* 2004; 32: 257-63.
27. Ismailov RM, Leatherdale ST. Rural-urban differences in overweight and obesity among a large sample of adolescents in Ontario. *Int J Pediatr Obes* 2010; 5: 351-60.
28. Katz DL. Unfattening our children: forks over feet. *Int J Obes* 2011; 35: 33-7.
29. Wangensteen T, Undlien D, Tonstad S et al. Genetiske årsaker til fedme. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2005; 125: 3090-3.
30. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-3.
31. International Obesity Taskforce. IOTF History. <http://www.iaso.org/iotf/aboutiotf/iotfhistory/> (29. 04 2011)
32. Maffei C, Grezzani A, Pietrobelli A et al. Does waist circumference predict fat gain in children? *Int J Obes* 2001; 25: 978-83.
33. Janssen I, Heymsfield SB, Allison DB et al. Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 683-8.
34. Taylor RW, Williams SM, Grant AM et al. Predictive Ability of Waist-to-Height in Relation to Adiposity in Children Is Not Improved With Age and Sex-Specific Values. *Obesity* 2011; 19: 1062-8.
35. McCarthy HD, Ashwell M. A study of central fatness using waist-to-height ratios in UK children and adolescents over two decades supports the simple message - 'keep your waist circumference to less than half your height'. *Int J Obes* 2006; 30: 988-92.
36. Statistisk sentralbyrå. Sentralitet 2008. <http://www3.ssb.no/stabas/ItemsFrames.asp?ID=5285601&Language=nb> (15.09.2010 2010)
37. Anderssen SA, Kolle E, Steene-Johannessen J et al. Fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge: en kartlegging av aktivitetsnivå og fysisk form hos 9- og 15-åringer. 2008. Oslo: Helsedirektoratet, 2008.
38. Nassis GP, Psarra G, Sidossis LS. Central and total adiposity are lower in overweight and obese children with high cardiorespiratory fitness. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59: 137-41.
39. Fyhri A, Hjorthol R. Barns fysiske bomiljø, aktiviteter og daglige reiser. 2006. Oslo: Transportøkonomisk institutt: 869/2006, 2006.
40. Flø BE, Heggem R, Rye JF et al. Bygdebarnas fedme. *Aftenposten* 2008; 23. desember.

41. Bratteby LE, Sandhagen B, Lotborn M et al. Daily energy expenditure and physical activity assessed by an activity diary in 374 randomly selected 15-year-old adolescents. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51: 592-600.
42. Guillaume M, Lapidus L, Bjorntorp P et al. Physical activity, obesity, and cardiovascular risk factors in children. The Belgian Luxembourg Child Study II. *Obes Res* 1997; 5: 549-56.
43. Andersen KL, Seliger V, Rutenfranz J et al. PHYSICAL PERFORMANCE CAPACITY OF CHILDREN IN NORWAY .5. THE INFLUENCE OF SOCIAL-ISOLATION ON THE RATE OF GROWTH IN BODY SIZE AND COMPOSITION AND ON THE ACHIEVEMENT IN LUNG-FUNCTION AND MAXIMAL AEROBIC POWER OF CHILDREN IN A RURAL-COMMUNITY. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1980; 45: 155-66.
44. Sunnegardh J, Bratteby LE, Sjolín S. PHYSICAL-ACTIVITY AND SPORTS INVOLVEMENT IN 8-YEAR AND 13-YEAR-OLD CHILDREN IN SWEDEN. *Acta Paediatr Scand* 1985; 74: 904-12.
45. Villard LC, Ryden L, Stahle A. Predictors of healthy behaviours in Swedish school children. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007; 14: 366-72.
46. Simen-Kapeu A, Kuhle S, Veugelers PJ. Geographic Differences in Childhood Overweight, Physical Activity, Nutrition and Neighbourhood Facilities: Implications for Prevention. *Can J Public Health-Rev Can Sante Publ* 2010; 101: 128-32.
47. Tsimeas PD, Tsiokanos AL, Koutedakis Y et al. Does living in urban or rural settings affect aspects of physical fitness in children? An allometric approach. *Br J Sports Med* 2005; 39: 671-4.
48. Liu GC, Wilson JS, Qi R et al. Green neighborhoods, food retail and childhood overweight: Differences by population density. *Am J Health Promot* 2007; 21: 317-25.

Tabeller

Tabell 1. Alder, høyde, vekt og utfallsvariabler for gutter og jenter i Barnevekststudien 2008.

	Antall	Alder (SE)	Høyde, cm (SE)	Vekt, kg (SE)	KMI, kg/m ² (SE)	Livvidde (SE)	Overvekt/ fedme (%)	Fedme (%)
Gutter	1,753 (50,5 %)	8,3 (0,009)	132,6 (0,22)	29,4 (0,21)	16,6 (0,1)	58,7 cm (0,24)	14 %	3,4 %
Jenter	1,720 (49,5 %)	8,3 (0,01)	131 (0,18)	28,8 (0,18)	16,7 (0,1)	57,8 cm (0,25)	17 %	3,9 %
Totalt	3473	8,3 (0,007)	131,9 (0,15)	29,1 (0,17)	16,6 (0,1)	58,3 cm (0,22)	15,5 %	3,6 %
p-verdi, kjønn					0,34	0,001	0,02	0,55

Tabell 2. Sammenheng mellom overvekt/fedme og sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere fra logistisk regresjonsmodell. Barnevekststudien 2008.

			Ikke justert oddsratio			Justert oddsratio*			
			OR	95 % KI	p-verdi	OR	95 % KI	p-verdi	
Gutter	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Middels	0,72	(0,48-1,08)	0,1	0,76	(0,5 -1,18)	0,195	
		Høy	0,57	(0,37 -0,88)	0,02	0,61	(0,37 -1,01)	0,053	
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	0,81	(0,55-1,19)	0,25	1,08	(0,65-1,78)	0,744	
	Antall innbyggere	Lavt	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høyt	0,65	(0,45 -0,94)	0,03	0,75	(0,5 -1,11)	0,13	
	Jenter	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
			Middels	0,7	(0,47-1,04)	0,07	0,72	(0,47 -1,1)	0,112
Høy			0,63	(0,43 -0,92)	0,02	0,71	(0,49 -1,03)	0,067	
Bosettingstetthet		Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	0,72	(0,52-1,01)	0,05	0,79	(0,49-1,25)	0,265	
Antall innbyggere		Lavt	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høyt	0,7	(0,51-0,97)	0,04	0,81	(0,59-1,11)	0,161	
Alle		Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
			Middels	0,71	(0,52-0,96)	0,032	0,74	(0,53-1,02)	0,065
	Høy		0,6	(0,42-0,85)	0,008	0,66	(0,46-0,94)	0,027	
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høy	0,77	(0,57-1,03)	0,072	0,91	(0,6-1,4)	0,639	
	Antall innbyggere	Lavt	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)	
		Høyt	0,67	(0,51-0,90)	0,012	0,77	(0,58-1,03)	0,071	

* Justert for gjennomsnittlig inntekt og utdanning i kommunen.

Tabell 3. Sammenheng mellom livvidde og sentralitet, bosettingstetthet og antall innbyggere fra lineær regresjonsmodell. Barnevekststudien 2008.

			Ikke justert			Justert*		
			b	95 % KI	p-verdi	b	95 % KI	p-verdi
Gutter	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
		Middels	-1,07	(-2,32- 0,17)	0,08	-0,57	(-1,80- 0,66)	0,323
		Høy	-1,61	(-2,97- -0,24)	0,03	-0,72	(-2,25- 0,82)	0,317
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
		Høy	-1,21	(-2,08- -0,35)	0,01	-0,41	(-1,32- 0,50)	0,336
	Antall innbyggere	Lavt	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
Høyt		-1,32	(-2,63- -0,02)	0,047	-0,42	(-1,73- 0,89)	0,488	
Jenter	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
		Middels	-0,24	(-1,28- 0,8)	0,61	-0,03	(-1,15- 1,09)	0,958
		Høy	-0,8	(-1,77- 0,18)	0,1	0,03	(-1,1- 1,16)	0,961
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
		Høy	-1,15	(-1,94- -0,35)	0,01	-0,94	(-1,77- -0,11)	0,03
	Antall innbyggere	Lavt	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
Høyt		-0,2	(-1,19- 0,8)	0,66	0,7	(-0,38- 1,78)	0,175	
Alle	Sentralitet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
		Middels	-0,66	(-1,59- 0,27)	0,14	-0,29	(-1,27- 0,7)	0,525
		Høy	-1,21	(-2,17- -0,25)	0,02	-0,34	(-1,51- 0,82)	0,522
	Bosettingstetthet	Lav	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
		Høy	-1,19	(-1,85- -0,54)	0,003	-0,66	(-1,31- -0,02)	0,046
	Antall innbyggere	Lavt	1	(-)	(-)	1	(-)	(-)
Høyt		-0,75	(-1,66- 0,15)	0,09	0,16	(-0,79- 1,11)	0,715	

* Justert for alder og gjennomsnittlig inntekt og utdanning i kommunen.