

**Margit Schjetne og Bernhard M. Brekke**

**Har energimerkingen innvirkning på boligprisen?**

**Does the energy performance level have an impact on housing prices?**

Masteroppgave, Master i Økonomi og Administrasjon  
Trondheim, mai 2016

Spesialisering:	Finansiering og investering
Veileder:	Jon Olaf Olaussen



NTNU har intet ansvar for synspunkter eller innhold i oppgaven.  
Fremstillingen står utelukkende for studentenes regning og ansvar.

## **Forord**

Denne avhandlingen er skrevet som en avslutning på vårt toårige masterstudium i økonomi og administrasjon ved NTNU – Handelshøyskolen i Trondheim. Oppgaven er skrevet innen spesialiseringen finansiering og investering, og har et omfang på 30 studiepoeng.

Vi har i denne masteroppgaven undersøkt om energimerkingen har innvirkning på boligprisen. Vi valgte dette temaet på bakgrunn av vår interesse for boligmarkedet. Det har bidratt med å øke kunnskapen vår om energimerking generelt og hvordan energimerket betraktes av eiendomsmeglere og takstmenn.

Vi ønsker å rette en stor takk til vår veileder Jon Olaf Olaussen som har hjulpet oss med datamaterialet, og kommet med tilbakemeldinger og gode innspill i denne prosessen.

Innholdet i oppgaven står for forfatters regning.

Trondheim mai 2016.

---

Margit Iversen Schjetne

---

Bernhard Mathias Brekke

## Sammendrag

I denne avhandlingen har vi undersøkt om energimerkingen har innvirkning på boligprisen. Juli 2010 ble det obligatorisk at alle boliger i Norge som skal selges eller leies ut skal ha en energiattest med formål å redusere klimautslipp. Energiattesten inneholder et energimerke som er rangert fra A til G, hvor A er det beste og G er det dårligste. I denne oppgaven ønsker vi å se på følgende problemstilling:

*Har energimerkingen innvirkning på boligprisen?*

Dette besvares gjennom en spørreundersøkelse blant eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo, og en regresjonsanalyse med hedonisk metode for Sarpsborg og Fredrikstad.

Grunnen til at vi valgte disse to undersøkelsene er at vi får frem både eiendomsmeglernes og takstmennenes hva de tror og mener om energimerkingen, og vi får frem hvordan endelig salgspris er påvirket av energimerket ved den hedoniske metoden. Datamaterialet for regresjonsanalysen er hentet fra eiendomsverdi.no. Vi registrerte alle boligsalg i Sarpsborg og Fredrikstad i perioden 2010 til 2014, samt det siste salget før 2010.

I spørreundersøkelsen ble eiendomsmeglerne og takstmennene spurt om når de innhenter energimerket i forbindelse med en prissetting, hvorvidt de tar hensyn til energimerket i forbindelse med en prissetting og hvorvidt de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket. Spørreundersøkelsen viste at både eiendomsmeglere og takstmenn vektlegger energimerket lavt i forbindelse med en prissetting, og de tror at endelig salgspris er påvirket i liten grad. Resultatene viste også at takstmennene vektlegger energimerket mer enn eiendomsmeglere.

Den hedoniske metoden er en robusthetssjekk mot Olausson et al. (2016). De gjennomførte regresjonsanalysen for Oslo, og dersom energimerkingen har innvirkning på boligprisen vil koeffisientene være høyere for Fredrikstad og Sarpsborg, sammenlignet med Oslo. Den avhengige variabelen er boligpris per kvadratmeter og de uavhengige variablene var type bolig, størrelse, beliggenhet, energimerke og Age. Resultatene viste at alle energimerkene var signifikante, men da

vi sammenlignet det med Olausen et al. (2016) så vi at koeffisientene ikke var signifikant høyere. På bakgrunn av spørreundersøkelsen og regresjonsanalysen konkluderer vi med at energimerkingen ikke har signifikant innvirkning på boligprisen.

## **Abstract**

In this paper we have researched if the energy performance level has any impact on housing prices. In July 2010 it became mandatory for all dwellings to have an energy performance certificate (EPC) if they are to be sold or be rented out, with the purpose of reducing emissions.

The EPC contains an energy performance level which is ranged from A to G, where A is the best level and G is the worst. In this paper we wish to look on the following question.

*Does the energy performance level have an impact on housing prices?*

The aim is to answer this question through a survey of real estate agents in Oslo, as well as through a hedonic price regression for Fredrikstad and Sarpsborg.

The reason behind choosing these two methods is that we display real estate agents' thoughts concerning the energy performance level, as well as revealing how the final selling price is influenced by the energy performance level by the hedonic method. The data for the regression analysis is collected from *eiendomsverdi.no*. We registered all housing sales in Fredrikstad and Sarpsborg in 2010 up to 2014, as well as the last sale before 2010.

In the survey real estate agents were asked; when they retrieved the energy performance level when pricing dwellings, whether they take the energy performance level into account when pricing dwellings and if they believe the final selling price is influenced by the energy performance level.

The hedonic method is a robustness check towards Olausson et al. (2016). They carried out the regression analysis for Oslo, and if the energy performance level has an influence on housing prices, the coefficients should be higher for Fredrikstad and Sarpsborg compared to Oslo. The dependent variable is the price of the dwelling per square meter while the independent variables are type of dwelling, size, location, energy performance level and Age.

## Innholdsfortegnelse

1. Innledning.....	1
2. Bakgrunn .....	3
2.1 Energimerkeordning i EU.....	3
2.2 Energimerking i Norge .....	4
2.2.1 Energiattest.....	5
3. Teori .....	7
3.1 Verdsetting av bolig .....	7
3.1.1 Verditakst.....	7
3.1.2 Verdivurdering.....	7
3.2 Hedonisk verdsetting .....	7
3.3 Engelsk auksjon .....	8
3.4 Litteratur .....	8
4. Data.....	18
4.1 Datainnsamling.....	18
4.1.1 Spørreundersøkelsen.....	18
4.1.2 Data regresjonsanalyse.....	19
4.1.3 Bearbeiding av datamateriale regresjonsanalyse .....	20
4.1.4 Presentasjon av datamateriale .....	21
5. Metode.....	23
5.1 Spørreundersøkelse.....	23
5.2 Hedonisk regresjonsanalyse .....	23
5.2.1 Regresjonsmodellen.....	24
5.2.2 F-test for regresjonsmodellen.....	26
5.2.3 Heteroskedastisitet.....	26
6. Resultat .....	28
6.1 Spørreundersøkelse.....	28
6.1.2 T-test for to uavhengige utvalg.....	31
6.1.3 Korrelasjonsanalyse .....	34
6.2 Resultater regresjonsanalyse .....	35
6.2.1 Robusthetstester.....	40
7. Diskusjon.....	43
9. Litteraturliste .....	48

Vedlegg.....	52
Vedlegg 1. Levene´s test og t-test uavhengige utvalg.....	52
Vedlegg 2: Spørreundersøkelsen.....	52
Vedlegg 3: deskriptiv statistikk Sarpsborg.....	54
Vedlegg 4: deskriptiv statistikk Fredrikstad .....	55
Vedlegg 5: Resultater Sarpsborg.....	56
Vedlegg 6: resultater Fredrikstad.....	57

## Figurliste

Figur 1: Eksempel på energimerke.....	7
Figur 2: Residualplott.....	43

## Tabelliste

Tabell 1: Deskriptiv statistikk.....	21
Tabell 2: Type bolig og energimerke solgte boliger .....	24
Tabell 3: Yrke.....	29
Tabell 4: Arbeidserfaring .....	29
Tabell 5: Tidspunkt for informasjon om energimerket* .....	30
Tabell 6: Gjennomsnittlig tidspunkt for innhenting av energimerke .....	31
Tabell 7: Utskrift SPSS .....	31
Tabell 8: Resultater spørsmål 4-7* .....	32
Tabell 9: Korrelasjonsanalyse* .....	34
Tabell 10: ANOVA* .....	35
Tabell 11: Resultat regresjonsanalyse Sarpsborg og Fredrikstad* .....	36
Tabell 12: Resultater Oslo, Fredrikstad og Sarpsborg.....	39

## 1. Innledning

I juli 2010 ble det obligatorisk at alle boliger i Norge som skal selges eller leies ut skal ha en energiattest. Energiattesten inneholder blant annet et energimerke hvor boligen blir rangert ut fra en energikarakter og en oppvarmingskarakter. Energikarakteren sier oss hvor bra energitilstanden er og oppvarmingskarakteren sier oss hvor stor del av energibehovet som kan dekkes av andre kilder enn olje, gass og elektrisitet (Energimerking, 2015).

I Norge setter eiendomsmeglere og takstmenn en pris eller takst på boligen. Når boligen blir lagt ut for salg er det prisantydningen som er veiledende pris.

Prisantydning blir bestemt av det eiendomsmegleren tror boligen kan bli solgt for på markedet. Salgsprisen avhenger av om det blir budrunde som kan presse prisen over prisantydningen.

I denne oppgaven ønsker vi å undersøke om energimerket har innvirkning på boligprisen. Dette skal vi undersøke ved hjelp av en spørreundersøkelse og en regresjonsanalyse.

Det har tidligere blitt gjennomført spørreundersøkelser blant boligkjøpere for å se hvordan de forholder seg til energimerket og energiattesten som en helhet. Det er relativt få undersøkelser som knyttes opp mot eiendomsmeglere og takstmenn. Vi ønsker derfor å studere hvordan eiendomsmeglere og takstmenn tar hensyn til energimerket og energiforbruket i forbindelse med prissetting og takst, og om de tror endelig salgspris er påvirket av det.

Olaussen et al. (2016) gjennomførte en hedonisk undersøkelse for boliger i Oslo. I denne oppgaven bygger vi videre på deres hedoniske undersøkelse, og vi gjennomfører en robusthetssjekk for å se om energimerkingen har innvirkning på boligprisen. Vi registrerte hvilken type bolig som er solgt, størrelse, bydel og energimerke. Data ble brukt til å kjøre en regresjon med hedonisk metode.

På den hedoniske metoden ser vi altså på om energimerkingen påvirker den endelige salgsprisen, mens i spørreundersøkelser ser vi på både prisantydning og takst i tillegg til den endelige salgsprisen.



## **Problemstilling**

Problemstillingen for oppgaven er:

Har energimerkingen påvirkning på boligprisene?

Dette har vi besvart gjennom en spørreundersøkelse blant eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo, og en regresjonsanalyse hvor vi har brukt hedonisk metode.

## **Avgrensing**

I denne oppgaven har vi valgt å kun se på privatboliger, ikke næringsbygg. Dette gjelder både for spørreundersøkelsen og den hedoniske analysen. Vi bruker betegnelsen bolig for de fire typene: enebolig, leilighet, rekkehus og tomannsbolig.

Spørreundersøkelsen ble sendt til eiendomsmeglere/fullmektig og takstmenn i Oslo. I oppgaven kommer vi til å omtale både eiendomsmeglere og eiendomsmeglerfullmektige som eiendomsmeglere.

I regresjonsanalysen har vi salgspris per kvadratmeter som avhengig variabel. I datamaterialet vårt tar vi utgangspunkt i boliger som er solgt i 2014, men vi har også registrert det siste salget før 2010 og alle salg frem til 2014. Her har vi registrert eneboliger, leiligheter, rekkehus og tomannsboliger som er selveier. Vi har da sett på boliger som er solgt i Fredrikstad og Sarpsborg. Grunnen til at vi avgrenset oppgaven til disse to områdene, er at vi skal sammenligne med en tilsvarende undersøkelse som Olaussen et al. (2016) har gjort tidligere for Oslo.

## **Oppgavens struktur**

I kapittel 2 går vi gjennom bakgrunnen for energimerkeordningen i EU og i Norge. Kapittel 3 starter med hvordan man verdsetter en bolig, før vi går over til auksjonsteori og en litteraturgjennomgang hvor vi presenterer tidligere forskning på temaet energimerking. I kapittel 4 går vi gjennom datamaterialet vi har brukt i undersøkelsene og hvordan vi har innhentet det. I kapittel 5 tar vi for oss metoden. I kapittel 6 analyseres resultatene fra de to undersøkelsene og i kapittel 7 diskuterer vi funnene våre mot teorien og tidligere litteratur.

## 2. Bakgrunn

### 2.1 Energimerkeordning i EU

I 2002 sto energiforbruket til bygg for rundt en tredjedel av EU sitt totale energiforbruk. Med klima som tema og Kyoto-protokollen som inspirasjon ble Directive 2002/91/EC, direktivet for Energy Performance of Buildings (EPBD), dannet. Dette direktivet omhandler energiytelse blant privatboliger og næringsbygg, og har som mål redusere energibehovet, og på denne måten redusere klimautslipp. (Anon, 2007)

Direktivet tar for seg 4 hovedmomenter.

- At det skal dannes et felles system for å kalkulere energiytelsen hos bygg.
- Etablering av minstekrav for energiytelsen for nye bygg og eksisterende bygg som gjennomgår store renovasjoner. De individuelle landene har selv ansvar for å utarbeide minstekravene og at kvalifiserte og uavhengige arbeidere står for sertifisering og inspeksjoner.
- Et system for energisertifisering av nye og eksisterende bygg, og hvor slike energiattester skal oppdateres slik at de aldri overstiger 5 år.
- Innføringen av regelmessige inspeksjoner av varmtvannstanker og air-condition system. I tillegg skal det utføres vurderinger på slike varmtvannstanker dersom de overstiger 15 år.

(Anon, 2007)

I januar 2006 ble Energy Performance Certificate (EPC) introdusert noe gradvis, men med siste frist for implementering den 4. januar 2009 (Bio Intelligence Service, Ronan Lyons and IEEP, 2013). EPC er en energiattest som inneholder informasjon om byggets energiforbruk, med referanseverdier slik at det er mulig å sammenligne og fastslå energiytelsen. En EPC må også inneholde anbefalinger for kostnadseffektive forbedringer, slik at man har mulighet til å forbedre karakteren på bygget. Karakterskalaen går fra A til G, hvor A er best. Et byggs karakter er avhengig av dets energieffektivitet. (Bio Intelligence Service, Ronan Lyons and IEEP, 2013).

I 2010 ble EPBD justert gjennom Directive 2010/31/EU og tar for seg flere hovedmomenter.

- Autoritetene i de forskjellige landene må selv sette minstekrav til energiytelsen. Disse minstekravene skal revurderes senest hvert femte år.
- Minstekravene skal dekke oppvarming, varmtvann, air-condition og store ventilasjonsanlegg.
- At nye bygg må nå minimumskravene, og at de har alternative og effektive energisystemer. Bygg som er eid eller blir tatt i bruk av staten bør oppnå zero-energy status<sup>1</sup> ved 31. desember 2018, og andre nye bygg, 2 år senere.
- Eksisterende bygninger som gjennomgår større renovering må oppgradere sin energiytelse i henhold til EU sine krav.
- Autoritetene i de enkelte land skal styre et energisertifiseringssystem. Energiattestene (EPC) skal gi informasjon om byggets energinivå og forslag til energiforbedrende tiltak. Disse energiattestene skal inkluderes i alle former for reklame hvor det er snakk om salg eller utleie av bygg.
- Hvert land må ha egne ordninger knyttet til inspeksjoner av oppvarming og air-conditioning.

(Anon, 2015)

## 2.2 Energimerking i Norge

1. juli 2010 ble det obligatorisk at alle boliger som skal selges eller leies ut skal ha en energiattest (Lovdata 2012). Denne ordningen er svært lik EPC som de opererer med i EU. I motsetning til den gradvise innføringen i EU, ble dette innført på kort tid i Norge.

Det er noen boliger som er unntatt fra denne loven, dette gjelder blant annet frittstående boliger med gulvflate under 50 kvadratmeter og fritidsboliger som brukes inntil fire måneder i året (Lovdata. 2012). Tidligere var leiligheter under 50 kvadratmeter også fritatt fra kravet om energimerking. Etter endringen av forskriftene i 2012 er leiligheter under 50 kvadratmeter pliktig til å ha energimerke eller bruke felles energiattest for bygningen. Energiattesten vil være gyldig i 10 år eller til ny energiattest er utstedt (Lovdata 2012).

---

<sup>1</sup> Svært høy energieffektivitet hvor en stor del av energien kommer fra fornybare kilder

### 2.2.1 Energiattest

Hensikten med energimerkeordningen er å skape bevisstgjøring om energiforbruket i boligen og gi eksempler på tiltak som kan gjennomføres for å redusere forbruket. I dag kan energimerkingen gjennomføres av eieren av boligen på internett eller en ekspert kan energimerke boligen. Dersom eieren av boligen gjør det selv fyller de inn informasjon om blant annet type bygning, byggeår, boareal og oppvarmingsmåte (Energimerking 2012). Det er for øvrig også mulighet til å laste ned eller få skjemaet tilsendt i posten, for deretter å fylle ut for hånd (Lovdata 2012). Men det finnes også egne firma som energimerker boligen. Hvis man gjør det selv på internett er det gratis. Dersom man leier inn en ekspert for å gjennomføre energimerkingen kan prisen variere, men man bør regne med en kostnad på minimum 2000 kroner.

Dersom man skal registrere energimerke på nye boliger må dette gjøres av en ekspert. Denne type ekspert kan være en takstmann eller andre som tilfredsstillt kravene. Kravene går blant annet på hvilken type utdanning man har og at man må ha en viss arbeidserfaring (Energimerking 2016).

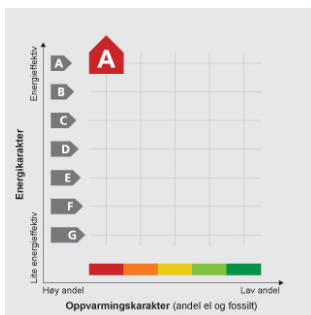
Energiattesten inneholder tre punkter: energimerket, målt energibruk og tiltaksliste. Energimerket består igjen av en energikarakter og en oppvarmingskarakter.

*Energikarakteren* viser energitilstanden til bygningen, og det er bygningens kvaliteter og tekniske installasjoner som har betydning. Dette er en karakter fra A til G, hvor A er det beste og G er det dårligste. Energikarakteren ser på beregnet levert energi under normal bruk. Med levert energi mener vi den energien bygningen må skaffe og kjøpe (Energimerking 2012).

Det er strenge krav for å oppnå beste energikarakter, og i dag er det få boliger som har karakteren A eller B. Boliger som blir bygd etter de tekniske boligforskriftene vil normalt sett få energikarakteren C. For å nå opp på energikarakter A og B må bygningen ha en høyere energistandard, som blant annet kan innebære installasjon av varmepumpe og bedre isolasjon og vinduer enn kravene i forskriftene (Energimerking, 2015). Energimerket består av en energikarakter og en oppvarmingskarakter.

*Oppvarmingskarakteren* er en fargeskala som rangerer boligen etter hvor stor andel av oppvarmingsbehovet som kan dekkes av andre kilder enn olje, gass og elektrisitet (Energimerking, 2014). Fjernvarme, varmepumper og solcellepanel er eksempler på oppvarming som normalt sett vil øke oppvarmingskarakteren.

Disse to er uavhengige av hverandre, så man kan for eksempel få en høy energikarakter og en lav oppvarmningskarakter.



**Figur 1:** Eksempel på energimerke

Figur 1 viser et eksempel på energimerke. A er energikarakteren, mens oppvarmingskarakteren er rød.

*Målt energibruk* er energibruket over et kalenderår. Dette er for å vise hvor stort energibruket faktisk er. I energimerket ser vi beregnet energibruk (Energimerking 2014). Disse to tallene trenger med andre ord ikke å samsvare 100%.

Når man har gjennomført energimerkingen får man en *tiltaksliste*. Denne listen inneholder tiltak som vil gjøre boligen mer energieffektiv (Energimerking 2014). Disse tiltakene kan gi store kostnadsbesparelser for eieren av huset.

### **3. Teori**

I dette kapitlet skal vi gå gjennom hvordan man setter verdi på en bolig, auksjonsteori og se på tidligere forskning når det gjelder temaet energimerking av boliger.

#### **3.1 Verdsetting av bolig**

Når man verdsetter en bolig skiller man ofte mellom to ting, verditakst og verdivurdering.

##### **3.1.1 Verditakst**

Verditakst av boligen innebærer at en takstmann grundig inspiserer boligen. Under denne type takst vil takstmannen blant annet se på hvordan boligen er vedlikeholdt, fuktmåling av bad, beliggenhet og nærhet til skoler. Takstdokumentet vil inneholde eiendommens tekniske verdi, eiendommens markedsverdi og eiendommens låneverdi (Norsk Huseierforening).

Den tekniske verdien er det det ville kostet å bygge et tilsvarende bygg på en tilsvarende tomt, med dagens byggepriser (Anon. 2009). Eiendommens markedsverdi er den salgsprisen takstmannen mener bygget normalt sett kan selges for på takstdagen. Eiendommens låneverdi er en forsiktig vurdert markedsverdi som skal gi lånegiver den nødvendige sikkerhet for pant i eiendommen (Norsk Huseierforening)

##### **3.1.2 Verdivurdering**

Verdivurdering er noe enklere enn verditakst. En verdivurdering går ut på å sette boligens antatte verdi i dagens marked, og inneholder blant annet ikke fuktmåling. Den tar hovedsakelig utgangspunkt i blant annet antall soverom, beliggenhet og standard på boligen (Boligbyggerlaget Nord).

#### **3.2 Hedonisk verdsetting**

Hedoniske priser er definert som ”implisitte priser av egenskaper som blir avslørt til økonomiske agenter gjennom observerte priser av differensierte produkter og de angitte egenskapene knyttet til de” (Rosen, 1974, side 34). Altså at et produkts verdi stammer fra

selve egenskapene produktet besitter, og at man kan differensiere denne verdien ved å sammenligne produkter med like og ulike egenskaper.

Den hedoniske metoden er en utbredt måte å estimere en boligs verdi knyttet til både salg og utleie. Modellen dekomponerer en bolig inn i målbare priser og egenskaper. Den hedoniske ligningen innebærer da at man utfører en regresjon på de forskjellige variablene man ser på som vesentlige. På denne måten kan man både predikere og sammenligne priser blant like og ulike boliger (Malpezzi, 2002).

### **3.3 Engelsk auksjon**

Kjøp av bolig i Norge blir gjennomført i tråd med prinsipper fra engelsk auksjon. Denne type auksjon går ut på at flere budgivere gir bud, og den personen med høyest bud vinner budrunden. Betalingsvilligheten til budgiverne er det som gjør at det står igjen en person med det høyeste budet, altså den personen med høyest betalingsvillighet. De bestemmer selv hvor stort bud de gir, og ulike budstrategier kan derfor komme til syne. Dette er interessant for vår oppgave, da vi har sett på endelig salgspris i deler av spørreundersøkelsen og i regresjonsanalysen. Denne typen budgivning fører til at vi får frem markedets maksimale betalingsvillighet.

Når man gir et først bud må man legitimere seg og budrunden må dokumenteres skriftlig. Senere bud i en budrunde kan gis ved tekstmelding. Budgiverne vet ikke hvem de andre i budrunden er, men de får beskjed når det blir lagt inn bud slik at de alltid vet hva som er det høyeste budet.

### **3.4 Litteratur**

Brounen og Kok (2011) bidrar, ved hjelp av hedonisk metode, med en av de første undersøkelsene på innføringen av EPC, da det Nederlandske eiendomsmarkedet var tidlig ut med å innføre energimerker i januar 2008. De tok i bruk databasen Dutch Association of Realtors (NVM), som har informasjon om boligsalg i Nederland. Tilgjengelig informasjon vil være boligadresse, kjennetegn ved transaksjonen, og et bredt omfang av forskjellige kvaliteter ved de enkelte boliger.

I tillegg til utvalget fra NVM, samler de inn data fra Central Bureau of Statistics for en mindre undergruppe. Her ligger det informasjon om boligtetthet for 2007, som da blir regnet ut i fra antall adresser innenfor en kilometers radius. Det tas også i bruk informasjon om gjennomsnittlig inntekt i husholdningen per måned for 2007. På forhånd har de kalkulert gjennomsnittstiden en bolig ligger på markedet før den selges, og dette blir brukt som en proxy for markedsforholdene.

De tar også for seg samfunnssynet hos huseiere ved å ta i bruk data fra det nasjonale valget i 2006, for så å kalkulere andelen som stemte på de mer miljøvennlige partiene. Det ser også ut til at meninger som blir ytret i media har sammenheng med bruken av energimerkingen (Brounen og Kok 2011). Ved å ta for seg artikler mellom januar 2007 og august 2009 konstruerte de en nyhetsindeks bestående av en verdi som samsvarer med artikkelens positive eller negative holdning.

Basert på rundt 177 000 solgte boliger fra Januar 2008 til August 2009, finner de at i de tre første månedene i 2008 har mer enn 25% av alle solgte boliger energimerke. Ikke lenge etter dette begynte registreringene av energimerker å falle, og i September 2009 nådde det en bunn på under 7%. Denne reduksjonen i antall registreringer er delvis sammenfallende med et økende negativt syn på energimerking fra medias side, og kan sies å påvirke selve innføringsraten i stor grad (Brounen og Kok 2011).

I forhold til referanseboligen, enebolig, har tomannsboliger og spesielt flermannsboliger større sannsynlighet for å bli merket. Leiligheter har derimot mindre sannsynlighet for å bli merket. De finner også at de større boligene har mindre sannsynlighet for å bli merket.

Byggeår har også innvirkning på hvor stor sannsynlighet det er for at en bolig energimerkes (Brounen og Kok 2011). I forhold til referansepunktet, bygget før 1930, har kun boliger som er bygd etter 2000 mindre sannsynlighet for å bli merket. Dette er i tråd med lovverket om at boliger som er bygd etter 1999 er fritatt fra obligatorisk merking i salgsprosessen. Det indikeres også at boliger bygd like etter krigen og boliger bygget mellom 1970 og 1990 har større sannsynlighet for å bli merket.



De dokumenterer en positiv relasjon mellom energiytelsen til en bolig og dens salgspris. De finner at boliger med grønn oppvarmingskarakter selges for en tilleggsverdi på 3.6% i forhold til sammenlignbare boliger uten slike merker. Denne tilleggsverdien varierer i henhold til hvilken karakter boligen har og denne variasjonen kan delvis forklares av den underliggende energibruken boligen har (Brounen og Kok 2011).

Sentralvarme og isoleringskvaliteten er to faktorer som er direkte reflektert i modellen for energieffektivitet, som igjen avgjør hvilket energimerket boligen får. Tilstedeværelsen av disse faktorene har ikke en signifikant økning på sannsynligheten for merking. Det ser ut til at energimerket ikke blir brukt av privatpersoner til å avdekke slik informasjon (Brounen og Kok 2011).

Resultatene tyder også på at miljøtankegang påvirker innføringsgraden av energimerker, da innføringsraten er høyere hos de som stemte på de mer miljøvennlige partiene. Vanskeligere salgsforhold, høyere gjennomsnittstid for boliger på markedet, er også med på å øke sannsynligheten for merking (Brounen og Kok 2011).

I Brounen og Kok, 2010, står datainnsamling og regresjon av data i sentrum. Det som skiller denne artikkelen fra de andre er at den forholder seg til energimerking før det ble lovpålagt. Dette fører til at de samtidig fanger opp huseiernes syn på energimerkingen, da dette er frivillig.

Det som kan innvendes mot denne artikkelen er at det ikke har blitt gjort en kjøring fra data som relaterer seg til når energimerking ble et krav. Som konsekvens ser man at det er typiske menneskegrupper og boligkarakterer som korrelerer med høyere sannsynligheten for energimerking. Det kan da altså oppstå en skjevhet, hvor data forholder seg i større grad til en bestemt del av befolkningen og en bestemt type bolig.

I 2011 ble det gjennomført en undersøkelse blant huseiere i Tyskland. Dette ble gjort i form av en spørreundersøkelse der de ble spurt om kjennskapet til EPC, bruk av EPC, forståelsen av EPC, tiltro til EPC, oppfattet nytte av EPC og anbefalinger av EPC til venner (Amecke, 2012). Undersøkelsen viste at huseierne hadde en høy kjennskap til EPC, da hele 81% svarte

at de visste om energimerkingen. 77.8% svarte at de hadde brukt EPC i kjøpsprosessen av boligen.

Når det kommer til forståelsen av EPC viste undersøkelsen at EPC var middels forståelig. For å teste forståelsen ytterligere spurte de tre spørsmål hvor et alternativ var riktig. Ved spørsmål om hva EPC viste, svarte 92,2% riktig. Det andre spørsmålet var om de visste forskjellen på de to formene for EPC. Her svarte 58,1% riktig. Det tredje spørsmålet var om de husket informasjonen som var oppgitt i EPC da de kjøpte bolig. Her svarte 20,8% riktig.

De ble spurt om hvorvidt de stolte på EPC på en skala fra 1 til 7, hvor gjennomsnittet havnet på 4,24. De fikk også spurt tre spørsmål om EPC var nyttig for kjøperne. Svarene viste at strømforbruket var svært nyttig, mens EPC som helhet var rangert lavt på undersøkelsen. Selv om mange hadde høy kjennskap til og forståelse til EPC, viser altså undersøkelsen at EPC ikke spilte en rolle for hvilken bolig de valgte å kjøpe.

Amecke (2012) fokuserer på tyske huseiers kjennskap, forståelse og oppfattet nytt av EPC. De ser altså ikke på hvordan energimerket påvirker boligprisen direkte slik som blant annet Brounen og Kok (2011), men den bidrar med relevant grunnlagsinformasjon fra et annet ståsted.

Fregonara et al. (2014) har som mål å undersøke hvordan energimerkingen påvirker boligpriser på boliger i Italia, da nærmere bestemt leilighetspriser i byen Turin. Selv om EPC ble introdusert allerede i 2005, ble det ikke obligatorisk med EPC ved salg av leiligheter før 2010 og ved salg av hus før 2012. De poengterer dermed at informasjon knyttet opp mot EPC helst bør undersøkes fra 2012, da det vil være mer pålitelig.

Undersøkelsen går ut på å analysere om eiendomsmeglere ser på EPC som en faktor som er med på å påvirke boligprisene. Siden energimerket er den eneste egenskapen ved boligen som er lovpålagt å publisere i reklame ved salg, har de valgt å måle påvirkningen EPC har på prisantydningen (Fregonara et al, 2014). Det er da snakk om prisantydning på leiligheter som har blitt lagt ut for salg i 2012.

Undersøkelsen baserer seg på et utvalg av 577 leiligheter i 2012. Ved å se på de deskriptive data finner de at ingen av leilighetene har energimerke A.

Undersøkelsen viste at hele 18% av leilighetene selges uten å oppgi energimerke, selv om dette er lovpålagt.

Det kjørte en hedonisk analyse ved å ta i bruk energimerkene og boligegenskapene.

Boligegenskapene de tar for seg er:

- Prisantydning per kvadratmeter
- Energimerke, fra A-G hvor A er best
- Størrelse på leiligheten målt i kvadratmeter
- Leilighetens tilstand, delt opp i fire grupper
- Byggets kvalitet, delt opp i fem grupper
- Beliggenhet

Når det gjelder beliggenhet har de tatt for seg 40 forskjellige boligområder.

Model 1 tar for seg korrelasjonen mellom prisantydning og boligegenskapene som ble publisert i annonsene. Alle de publiserte boligegenskapene har en signifikant påvirkning på prisantydningen, noe som da indikerer at eiendomsmeglerne ser på disse egenskapene som viktige faktorer ved boligsalg (Fregonara et al, 2014). Model 1 har en forklaringsgrad på litt over 0,75.

I modell 2 inkluderes energimerket slik at man kan se påvirkningen den har på prisantydningen. Forklaringsgraden øker kun til 0,76, og det konkluderes dermed med at det å ta med EPC ikke forbedrer modellens tilpasning. Ved å sammenligne resultatene til de to modellene finner de ut at kun energimerke F har signifikant innvirkning på prisantydningen. Det ble i tillegg kjørt en tredje regresjon som analyserte energimerkene i tre grupper, B/C, D/E og F/G. Energimerke F ble det eneste energimerket med signifikant innvirkning. De finner med andre ord en sammenheng mellom prisantydning og energimerke F, men ikke for de andre energimerkene.

De foreløpige resultatene viser at energimerkene ikke vektlegges av eiendomsmeglere. Det at eiendomsmeglerne ikke vektlegger energimerkene kan fortelle oss at boligkjøperne har liten interesse for energimerker (Fregonara et al, 2014).

Denne artikkelen skiller seg fra de andre artiklene som tar i bruk hedonisk metode ved at de har prisantydning, og ikke salgspris, som avhengig variabel. Optimalt sett ønsket Fregonara et al. (2014) å bruke endelig salgspris som avhengig variabelen, men på grunn av vanskeligheter knyttet til å samle data måtte de bruke prisantydningen. Ved å se på prisantydningen får derimot Fregonara et al. (2014) frem hvordan eiendomsmeidlerne vektlegger energimerkene.

Lainé (2011) oppsummerer funnene som ble gjort i en spørreundersøkelse utført av TNS Research International. Datainnsamlingen tok sted i 2011, og antall deltagere på spørreundersøkelsen var 2 049. Deltagerne var både boligkjøpere og leietakere, og de ble spurt 9 spørsmål som omhandlet energiattesten.

Det første spørsmålet tok for seg hvilke faktorer, utenom størrelse og pris, som var de viktigste når det gjaldt valg av ny bolig. Her svarte 14 % at de mente alt som er energirelatert var en av de viktigste faktorene.

Neste spørsmål tok for seg om de fikk informasjon om energieffektiviteten til boligen før kontrakten på kjøp eller leie ble signert. Her svarte 44% at de mottok slik informasjon, mens hele 48% svarte at de ikke mottok informasjon om energieffektiviteten til boligen. 8% svarte at de ikke visste. Det tredje spørsmålet gikk på om informasjonen de fikk påvirket deres valg av kjøp eller leie. Her svarte 18% at informasjonen påvirket valget, 23% svarte at de ble påvirket lite og 57% at de ikke ble påvirket i det hele tatt. Spørsmål 4 spurte om informasjonen de mottok ble brukt under forhandlingene av prisen. Her svarte kun 6% at det ble tatt i bruk.

Det femte og sjette spørsmålet tok for seg forståelsen av energimerket. Hvor 76% mente at rangeringen og anbefalingene var oversiktlig. Da det derimot ble spurt om hvilken informasjon som var oversiktlig, 11 svaralternativ, svarte 34% at energirangeringen var oversiktlig og kun 4% at anbefalingene var oversiktlig.

Spørsmål sju og åtte tok for seg om de utførte noen av anbefalingene som energiattesten ga, og eventuelt hvorfor de ikke valgte å forbedre boligen. Her svarte 79% at de ikke foretok en forbedring, 17% svarte at de foretok forbedringer og 4% svarte at de ikke husker. Ved spørsmål om hvorfor de ikke valgte å forbedre boligen, svarte 41% at ingen av alternativene var årsaken, 16% svarte at de ikke visste og 11% sa at energiattesten ikke foreslo

energibesparende tiltak. Av de resterende svaralternativene ble det lagt vekt på at kostnadene av tiltakene sto i veien på 9 % og at 9% svarte at de var usikker på om forbedringene ville komme de til nytte. Lainé (2011) mener da at 11% svarte at det ikke ble gitt anbefalinger, kan tyde på at energiattesten ikke er så oversiktlig som deltakerne mente.

På det siste spørsmålet ble de spurt om å rangere nyttigheten til energiattesten på fire forskjellige punkter. Resultatene viste at deltagerne i undersøkelsen syntes at tiltak for å kutte strømkostnadene og beregnet energiforbruk var det mest nyttige i energiattesten.

Ut fra resultatene i spørreundersøkelsen fremheves to bekymringsverdige momenter. Det første er at kravet om at energiattesten skal leveres til potensielle kjøpere og leietakere ikke blir oppfylt, og da spesielt til leietakere. Det andre er at energiattesten har relativt liten innvirkning når det gjelder valg av bolig og selve forhandlingen av pris (Lainé 2011).

Backhaus et al. (2011) tar for seg forskningsprosjektet IDEAL EPBD. Dette er et samarbeidsprosjekt mellom 10 forskjellige land: Belgia, Bulgaria, Tsjekkia, Danmark, Finland, Tyskland, Latvia, Nederland, Portugal og Storbritannia. Forskningsprosjektet var et prosjekt som gikk over 3 år, og ble startet i 2008 og avsluttet i 2011.

Datainnsamlingen ble gjennomført ved hjelp av intervju med personer som var involvert i innføringen av EPBD i de forskjellige landene, dybdeintervju av boligeiere fra de ti involverte landene og spørreundersøkelse blant boligeiere i fem av landene. De gjennomførte ca. 140 dybdeintervju og 3000 spørreundersøkelser.

Funnene avslører hvor liten innflytelse EPC har på folk og deres beslutninger når det gjelder boligkjøp eller renovasjon av deres bolig. Noen av årsakene til dette kan være at det er mangel på tilgjengelighet, bevissthet og forståelse. De så at EPC ofte ikke tilgjengelig for kjøpere før de legger inn bud. Det er derfor viktig at den er tilgjengelig tidlig i prosessen slik at boligkjøpere kan evaluere boligen og hvilke eventuelle tiltak som kan gjøres før de bestemmer seg for å kjøpe boligen (Backhaus et al. 2011).

Når det gjelder innholdet i EPC er det viktig at brukeren syns informasjonen som gis er nyttig og meningsfull. Det var relativt tydelig at da de inkluderte tiltak for å forbedre energiytelsen til boligen i EPC, økte nyttigheten og bruken av EPC (Backhaus et al. 2011).

Resultatene fra spørreundersøkelsen viste at flere faktorer fører til en beslutning om renovering som fører til bedre energiytelse. Tilstanden og alderen til boligen viste seg å være en viktig faktor. De fant også at boligeiere med EPC som ga anbefalte tiltak for å forbedre energiytelsen hadde dobbelt så stor sannsynlighet for å gjennomføre energibesparende tiltak sammenlignet med de som ikke hadde EPC eller var klar over at de hadde det.

Backhaus et al. (2011) finner at en EPC med anbefalinger vil føre til en økt bevissthet rundt slike anbefalinger så vel som forståelsen av EPC. I tillegg vil tilliten til EPC og de som utsteder og presenter den økes. Det er også viktig at EPC`er blir mest mulig skreddersydd for de individuelle boligene, og at EPC`er i større grad blir tilgjengelige for leiligheter. Forskningen viser også at de som er interessert i EPC, som gjerne har utført forbedringer, har større kontroll på EPC i ettertid.

De mener at det er viktig at EPC treffer det boligkjøpere har spørsmål om. Dette kan for eksempel være hvilken tilstand boligen er i og hvor stor kostnad det eventuelt blir dersom man velger å forbedre boligen. En viktig faktor når det gjelder å forbedre energieffektiviteten er at det er nok profesjonelle aktører som har kunnskap om en slik renovasjon. Det er derfor sentralt at EPC kan koble boligkjøpere mot slike profesjonelle aktører (Backhaus et al. 2011).

Det fremlegges at det er viktig å se på EPC på landsbasis, og ikke bare på et europeisk nivå, grunnet mulige forskjeller blant landene. Altså EU bør ikke overstyre alle ideer og løsninger knyttet til EPC, men at hvert land selv bør ta steg for å danne de beste løsningene (Backhaus et al. 2011).

I 2015 gjennomførte Olaussen et.al (2016) en hedonisk regresjonsanalyse for Oslo hvor de testet om energimerkingen har innvirkning på boligprisen. Dette testet de ved å gjennomføre en regresjon med hedonisk metode. De startet datainnhenting i desember 2014 og nødvendig data ble innhentet fra eiendomsverdi.no. Olaussen et al. (2016) registrerte boliger som var solgt i perioden fra 2009 til 2014. Salgsdato, adresse, boareal, type bolig, byggeår og

energimerkene ble registrert. De antok at boligene hadde samme energimerke både før og etter innføringen av energimerkeordningen i 2010, dersom boligen var solgt flere ganger.

Olaussen et al. (2016) brukte boligpris per kvadratmeter som avhengig variabel, og modellen er forklart av byggeår og dummyvariabler for område, type bolig, størrelse og energimerkene. De ønsket altså spesielt å se hvordan energimerkene påvirket boligprisen. De gjennomførte to hedoniske regresjoner, en regresjon før og en etter innføringen av energimerkeordningen i 2010.

De registrerte til sammen 2068 boliger i Oslo, hvorav 2 boliger hadde energimerke A, 42 hadde energimerke B, 214 hadde energimerke C, 362 hadde energimerke D, 316 hadde energimerke E, 476 hadde energimerke F og 654 boliger hadde energimerke G.

Resultatene fra regresjonen etter 2010 viste at B, C, D og G var signifikant på 1% nivå, mens A ble trolig ikke signifikant på grunn av lav n (Olaussen et al, 2016). Når det gjelder energimerke G er denne gruppen litt spesiell, da boliger automatisk vil havne i denne kategorien dersom de velger å ikke registrere boligen for energimerking. Med andre ord viser undersøkelsen at energimerkingen har signifikant innvirkning på boligprisen per kvadrat.

Da Olaussen et al (2016) gjennomførte den hedoniske regresjonen for 2009, før innføringen, fikk de i midlertidig samme svar. Resultatene viste fremdeles at energimerkene hadde signifikant innvirkning på boligprisen.

Siden resultatene viste at energimerkingen hadde innvirkning på boligprisen både før og etter energimerkeordningen ble innført, konkluderte de at det måtte være noe annet enn selve energimerket som hadde innvirkning på boligprisen (Olaussen et al. 2016). Årsaken til denne sammenhengen kan være at boligkjøperne får informasjon om energieffektivitet på andre måter enn selve energimerket. Oslo er en spesiell by hvor beliggenhet kan ha relativt stor betydning når det gjelder valg av bolig og hva den endelige salgsprisen blir.

Med bakgrunn i Olaussen et al. (2016) og tidligere forskning er det grunn til å tro at energimerkingen ikke har signifikant påvirkning på boligprisen basert på tidligere forskning. Vi ønsker å ta utgangspunkt i Olaussen et al. (2016) sin undersøkelse for Oslo. De konkluderte som sagt med at energimerkingen antageligvis ikke har påvirkning på

boligprisen, da de fikk samme svar før og etter innføringen av energimerker. Både takstmenn og eiendomsmeglere kan sette en verdi på boliger. Takstmenn i form av verditakst og eiendomsmeglere i form av enkel verdivurdering. Det har tidligere blitt forsket relativt mye på boligkjøpernes holdninger til energimerket, men det har imidlertid ikke blitt forsket mye på holdningene til de som prissetter boligen. Vi fant det derfor interessant å høre med eiendomsmeglere og takstmenn hva de tenker og tror om energimerkingens påvirkning på boligprisen.

I våre undersøkelser tar vi utgangspunkt i Olaussen et al. (2016) og vi ønsker å teste to ting. For det første skal vi se om vi finner noe på tilbudssiden ved å høre om eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo tar hensyn til energimerke når de prissetter en bolig. Og for det andre skal vi sjekke om det er boligmarkedet i Oslo som er spesielt, ved å gjennomføre tilsvarende regresjonsanalyse som Olaussen et al. (2016) bare for andre byer. Dette gjøres som en oppfølging og robusthetssjekk av Olaussen et al. (2016) sine undersøkelser.



## **4. Data**

Vi gjennomførte en spørreundersøkelse blant eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo for å se om de vektlegger energimerket og energiforbruket i en prissetting, og om de tror endelig salgspris er påvirket av det.

Etter spørreundersøkelsen gjennomførte vi en tilsvarende regresjonsanalyse som Olaussen et al. gjorde for Oslo, men vi gjorde dette for Fredrikstad og Sarpsborg. I Fredrikstad og Sarpsborg er boligprisene generelt lavere, og andre faktorer, som for eksempel energikostnad, kan ha relativt mer påvirkning på boligprisen sammenlignet med Oslo.

### **4.1 Datainnsamling**

#### **4.1.1 Spørreundersøkelsen**

I denne spørreundersøkelsen valgte vi å benytte oss av selvutfyllingsskjema, da vi ønsket å nå ut til mange eiendomsmeglere og takstmenn, samt at spørsmålene var relativt enkle.

18.januar ble spørreundersøkelsene sendt per mail til 440 eiendomsmeglere og 110 takstmenn. Etter en uke sendte vi en purring til alle deltagerne for å få en bedre svarprosent. Mailen som ble sendt til eiendomsmeglere og takstmenn inneholdte en link til spørreundersøkelsen, samt en forklaring på hva vi undersøker og formålet med undersøkelsen.

Vi la inn spørsmålene og svaralternativene på Qualtrics. Qualtrics er et web basert program hvor man lager spørreundersøkelser og innhenter data på en enkel måte. De ble spurt 7 spørsmål rundt temaet energimerking og energiforbruk. Se vedlegg 2. De to første var spørsmål om hva de jobber som og hvor lenge de har jobbet i denne bransjen. Det tredje spørsmålet omhandlet når de innhenter energimerket i forbindelse med en prissetting. I de 4 siste spørsmålene ble eiendomsmeglerne og takstmennene spurt om hvorvidt de tar hensyn til energimerket og energiforbruket i forbindelse med prissetting, og hvordan de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket og energiforbruket.

Etter eiendomsmeglerne og takstmennene hadde svart på undersøkelsen importerte vi det til SPSS, hvor vi gjennomførte tester på data for å se om svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene er signifikant forskjellige.

#### **4.1.2 Data regresjonsanalyse**

I tidligere forskning har de konkludert med at energimerkingen ikke hadde påvirkning på salgsprisen (Olaussen et al. 2016). Som en robusthetssjekk på resultatene fra Oslo utfører vi en tilsvarende hedonisk regresjonsanalyse for Sarpsborg og Fredrikstad. Grunnen til at vi valgte disse to byene er at de er mindre byer enn Oslo med generelt lavere boligpriser. Oslo har et innbyggertall på ca 650.000, mens Sarpsborg og Fredrikstad har et innbyggertall på henholdsvis 54.000 og 78.000. Disse to byene er i samme energiområde med relativt likt klima som Oslo, og er derfor sammenlignbart. Det er en fordel å ha likt klima, da dette ikke vil være en faktor som kan forstyrre resultatene av undersøkelsen.

Hovedpoenget med denne regresjonsanalysen er at dersom energimerkingen har påvirkning på boligprisene vil koeffisienten være større i Fredrikstad og Sarpsborg sammenlignet med Oslo. Årsaken til dette er at disse byene har likt klima og lik energipris, men generelt lavere boligpriser. Energimerkingen gi derfor gi et større utslag på prisen dersom den har signifikant påvirkning, fordi energi vil utgjøre større andel av prisen.

Data som ble brukt er sekundærdata som vi hentet ut fra eiendomsverdi.no. Dette er en nettside hvor aktivitet og utvikling i det norske eiendomsmarkedet er registrert.

Eiendomsverdi inneholder informasjon om eiendommer i Norge som er solgt eller ligger ute i markedet, og man finner blant annet boligens salgspris, prisantydning og informasjon om areal, antall soverom og antall etasjer. Man finner også den originale finn annonsen, samt bilder av boligen.

Når man skal finne boliger legger man inn søkekriterier på nettsiden. Man velger om man ønsker å søke etter leiligheter som ligger i markedet eller er solgt, hvilket tidsintervall og geografisk område. For å innsnevre søket ytterligere kan man velge hvilken type bolig man ønsker å søke på og hvilken eierform det er på boligen og på tomten. Man kan også velge hvilket intervall man ønsker på P-rom, byggeår og pris.

Eiendomsverdi er blant annet brukt mye av eiendomsmeglere i forbindelse med innhenting av prisinformasjon om boliger som omsettes i markedet.

Vi tok utgangspunkt i boliger som var solgt i perioden fra 2010 til 2014 hvor vi fokuserte på leiligheter, eneboliger, tomannsboliger og rekkehus i Sarpsborg og Fredrikstad. Vi registrerte alle salg fra 2010 og frem til 2014, samt det siste salget før 2010. Kun boliger som er selveiet ble registrert. Årsaken til dette er at det kan være variasjoner i prisen ut fra eierform som kan forstyrre undersøkelsen.

Tilsvarende som Olausen et al. (2016) registrerte vi adresse, bydel, antall soverom, størrelse på boligen, størrelse på tomt, salgpris, salgpris per kvadratmeter og byggeår. Vi brukte finn annonsen for å hente ut energimerket på boligen.

Vi registrerte alle salgene i Sarpsborg og Fredrikstad i SPSS. Dette ble lagt i samme datafil og vi kjørte regresjonen på de to byene samlet. Vedlagt ligger separate kjøring for de to byene, men hovedfokuset vil ligge på den samlede regresjonen. Se vedlegg 3 og 4.

#### **4.1.3 Bearbeiding av datamateriale regresjonsanalyse**

Det var noen av energimerkene som ikke hadde oppgitt energimerke i annonsen, og vi valgte derfor å utelate disse boligene. Relativt mange boliger har blitt solgt mer enn en gang, da vi registrerte alle salg i perioden fra 2010 til 2014 og det siste salget før 2010. For de salgene før 2010, før energimerkeordningen var innført, antok vi at boligen hadde samme energimerke.

Noen boliger hadde tilhørende noter. Dette indikerte et ”unormalt” salg som for eksempel salg til nær familie, tvangssalg og lignende. Notene kunne altså bety at salgsprisen ikke nødvendigvis var slik den normalt sett ville vært. Vi valgte å utelate boliger med slike noter, da det kan være med på å gi uriktig datamateriale.

Etter bearbeidingen av datamaterialet sitter vi igjen med 648 registreringer i Fredrikstad og Sarpsborg, samlet sett.

#### 4.1.4 Presentasjon av datamateriale

**Tabell 1:** Deskriptiv statistikk

	Andel	Antall observasjoner
Kvadratmeterpris	19 741,28	626
A	0,000	0
B	0,011	9
C	0,074	46
D	0,195	125
E	0,123	84
F	0,130	87
G	0,467	296
Leilighet	0,238	162
Enebolig	0,433	273
Rekkehus	0,109	73
Tomannsbolig	0,220	138
Liten	0,264	165
Medium	0,313	198
Stor	0,423	266
Yven	0,053	33
Borgenhaugen	0,104	65
Hafslundsøy	0,034	26
Skjeberg	0,019	12
Greåker	0,083	52
Grålum	0,026	16
Klavestadhaugen	0,014	9
Sarpsborg	0,139	89
Ise	0,016	10
Rolvsøy	0,027	18
Sellebakk	0,048	30
Manstad	0,014	9
Fredrikstad	0,256	172
Gamle Fredrikstad	0,045	28
Gressvik	0,051	32
Kråkerøy	0,046	30
Engelsviken	0,019	13
Torp	0,006	4

I tabell 1 ser vi deskriptiv statistikk for de to byene. Vi har registrert 626 boliger totalt for Sarpsborg og Fredrikstad. Dette er inkludert alle gjensalg etter 2010 og det siste salget før 2010. Vi ser at gjennomsnittlig kvadratmeterpris for de to byene er 19 741,28 kroner.

Gjennomsnittet viser stor hvor del den aktuelle variabelen er av totalen. For eksempel ser vi at gjennomsnittet for energimerke B er 0.011, det vil si at 1,1% av de registrerte boligene har energimerke B. Tilsvarende for enebolig er 43,3% av de registrerte boligene eneboliger.

Standardavviket er et mål på spredningen i data. I tabell 1 ser vi noe varierende standardavvik for de ulike variablene. Størst standardavvik ser vi for energimerke G. Vi ser at det er stor spredning når det gjelder stor størrelse på boligen.

Vi ser av tabellen at gjennomsnittet for Age-variabelen er 0,063. Et høyt gjennomsnitt på Age-variabelen indikerer at differansen mellom salgsår og byggeår er lite, mens et lavere gjennomsnitt indikerer en høyere differanse. Gjennomsnittet for Age-variabelen i dette datasettet er relativt lav, og ved å sette inn gjennomsnittet i formelen for Age får vi at differansen mellom salgsår og byggeår er ca 15,9 år<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Utregning:  $0,063 = \frac{1}{\text{salgsår} - \text{byggeår}}$

## 5. Metode

For å besvare problemstillingen bruker vi økonometri. Vi bruker minste kvadraters metode (OLS) når vi gjennomfører regresjonsanalysen. I oppgaven har vi brukt statistikkprogrammet IBM SPSS Statistics 22. Data vi har brukt i undersøkelsene er tverrsnittsdata.

I dette kapitlet går vi først gjennom spørreundersøkelsen. Deretter går i over til regresjonsanalysen hvor vi beskriver den avhengige variabelen og hvilke variabler som forklarer den.

### 5.1 Spørreundersøkelse

For å få et godt resultat på spørreundersøkelsen er det viktig at spørsmålene er formulert slik at det er tydelig hva det blir spurt om. Vi stilte relativt korte spørsmål, da det fremmer klarhet og det reduserer intervju-tiden (Ringdal, 2013).

Vi ønsker å se om det er en signifikant forskjell mellom svarene til eiendomsmeglere og takstmenn. For å teste dette gjennomførte vi en t-test for to uavhengige utvalg for å se om gjennomsnittsverdien for de to gruppene er signifikant forskjellig. Dette gjorde vi ved hjelp av SPSS. Vi tok altså en t-test mellom yrke, spørsmål 1, og de resterende spørsmålene for å se om det er signifikant forskjell mellom svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene. Vi har brukt et signifikansnivå på 5 prosent. Som nevnt tidligere setter både eiendomsmeglere og takstmenn en pris på boligen, og det er derfor interessant å se hvorvidt de legger vekt på energimerket og energiforbruket i forbindelse med en prissetting og takst.

### 5.2 Hedonisk regresjonsanalyse

Vi har gjennomført en regresjonsanalyse ved hjelp av statistikkprogrammet SPSS.

Vi har tatt tester for Fredrikstad og Sarpsborg, samt hentet ut residualplottet. Den første testen ble gjennomført for å se om regresjonskoeffisientene er signifikant forskjellig fra 0.

Referansene regnes som 0, så vi tester altså om koeffisienten er signifikant forskjellig fra referansen. Vi har også hentet ut et 95% konfidensintervall. Konfidensintervallet innebærer at det er 95% sannsynlighet for at intervallet dekker den sanne verdien av regresjonskoeffisienten (Ringdal, 2013). Det laveste tallet viser nedre grense og det høyeste

tallet viser øverste grense. Dersom 0 ikke er en del av konfidensintervallet er dette en ikke akseptabel hypotese, og nullhypotesen forkastes på 5% nivå. Ved forkastelse av nullhypotesen er regresjonskoeffisienten signifikant forskjellig fra 0.

Det som gjør hedonisk metode godt egnet for boligpriser er heterogenitet, både blant boliger og boligkjøperne. Hus er ofte svært ulike, når man ser bort fra ”tract housing”<sup>3</sup>, og det kan derfor være vanskelig å sette pris på forskjellige boliger. Eiendomsmeglere og takstmenn ser ofte på kvadratsstørrelse, antall soverom, område og byggeår når de setter en pris. På samme måte vil den hedonistiske prisingsmetoden ta utgangspunkt i en del vesentlige egenskaper, for så å estimere egenskapenes pris og viktighet.

**Tabell 2:** Type bolig og energimerke solgte boliger

	Totalt	A	B	C	D	E	F	G
Enebolig	273	0	6	12	32	34	45	144
Leilighet	163	0	3	10	53	32	7	58
Rekkehus	73	0	0	14	14	12	21	12
Tomannsbolig	138	0	0	10	26	6	14	82
Sum	648	0	9	46	125	84	87	296

Tabell 2 viser antall boliger som har de ulike energimerkene og fordelingen på hvilken type bolig. Vi ser at ingen boliger har energimerke A og kun 9 har energimerke B, fordelt med henholdsvis 6 på enebolig og 3 på leilighet. Majoriteten av boligene har energimerke G. Ellers er det 125 boliger som har energimerke D.

### 5.2.1 Regresjonsmodellen

Vi estimerte den hedoniske modellen av formen

$$\ln(P_{it}) = \gamma_0 + \delta_t + \sum_k \alpha_k c_{kit} + e_{it}$$

der P er kvadratmeterpris, c er et sett av forklarende variabler for egenskaper ved boligen, k er tidsperioden og i er boligen (Olaussen et al. 2015). Vi lagde dummyvariabler for energimerkene A-G, størrelse, hvilken type bolig og beliggenhet.

<sup>3</sup> Tract housing defineres som områder hvor husene er ca helt like.

### *Avhengig variabel*

For å se om energimerkingen har signifikant påvirkning på boligprisen har vi brukt pris per kvadratmeter som avhengig variabel. Dette er beregnet ut fra salgsprisen delt på boarealet. Videre har vi funnet den naturlige logaritmen til den avhengige variabelen.

### *Forklaringsvariabler*

Vi ønsker å teste om energimerkingen har påvirkning på boligprisen, altså den avhengige variabelen. For å teste dette har vi brukt flere forklaringsvariabler, og de blir presentert i dette delkapitlet. Som nevnt tidligere har vi valgt å bruke de samme forklaringsvariablene som Olaussen et al. (2016) brukte i sin hedoniske undersøkelse, fordi poenget er å sammenligne resultatene fra Oslo med resultatene fra Fredrikstad og Sarpsborg.

### *Age variabelen*

Age variabelen er definert som:

$$Age = \frac{1}{salgsår - byggeår}$$

Merk at Age variabelen inkluderes kun i regresjonen for boliger der differansen mellom salgsår og byggeår er mindre enn 21 år (Olaussen, Oust, Solstad, 2016). Formelen for utregning av age variabelen i Excel har da fått IF betingelser, slik at en forskjell på mer enn 20 år gir verdien 0. Grunnen til at en differanse på over 20 år utelates er at byggeåret er av liten betydning fordi boligene er så gamle. Det virker da som om andre faktorer tar over, som for eksempel oppussing og/eller ombygging. En løsning på dette hadde vært å inkludere en variabel som sier oss noe om når oppussing eventuelt ble gjennomført istedenfor byggeår, men denne type informasjon er ikke tilgjengelig (Olaussen et al. 2016).

### *Dummyvariabler*

I dette delkapitlet skal vi gå gjennom dummyvariablene vi har brukt i regresjonsanalysen. En dummyvariabel vil være 1 dersom egenskapen er oppfylt, og 0 ellers. Et sett av dummyvariabler kan brukes til å representere en kategorivariabel med flere enn to verdier, som for eksempel bosted (Ringdal, 2013).

Dersom vi for eksempel har en enebolig vil dummyvariabelen vise 1 for enebolig, og 0 for leilighet og tomannsbolig. Tilsvarende som Olaussen et al. (2016) har vi dummyer for hvert energimerke, størrelse, beliggenhet og hvilken type bolig. I regresjonen brukte vi F som



referanse for variabelen energimerke. Vi bruker energimerke F som referanse, da vi følger regresjonen gjennom av Olaussen et al. (2016). Årsaken til at de brukte denne referansen i stedet for energimerke G, er at energimerke G er så spesielt.

Dummyvariablene for størrelse ble delt i tre kategorier: liten, medium og stor. Kategorien liten boligstørrelse er 51-80 kvadratmeter, medium er 81-120 kvadratmeter og stor størrelse er 120 kvadratmeter og over. Vi brukte liten boligstørrelse som referanse for størrelse.

Vi lagde dummyvariabler for bydelene i Fredrikstad og Sarpsborg. Som referanse for bydel valgte vi den bydelen med høyest pris per kvadratmeter, og det var sentrumsområdet i Fredrikstad.

### 5.2.2 F-test for regresjonsmodellen

Vi har gjennomført en F-test for å teste om vi har en signifikant regresjonsmodell. F-testen viser om noen av stigningstallene er signifikant forskjellig fra 0 (Hammervold, 2012). Vi bruker et signifikansnivå på 5% i F-testen.

#### *Hypoteser*

$$H_0: \beta_i = \beta_{i+1} = 0$$

$H_1$ : ikke alle lik 0

#### *Testobservator*

$$F = \frac{\frac{SS_{reg}}{k}}{\frac{SS_{res}}{n - k - 1}}$$

der  $SS_{reg}$  er kvadratsummen for regresjonen,  $SS_{res}$  er kvadratsummen for residualen og  $k$  er antall forklaringsvariabler.

### 5.2.3 Heteroskedastisitet

For å sjekke om vi har problemer med heteroskedastisitet analyserte vi residualplottet og gjennomførte en Whites test for å teste ytterligere om vi har signifikant heteroskedastisitet.

En av antagelsene ved minste kvadrats metode (OLS) er at feilleddene har konstant varians, som da vil være antagelsen om homoskedastisitet. Heteroskedastisitet er bruddet på denne antagelsen, og dette kan bety at regresjonen har mulige feil. Den største konsekvensen av heteroskedastisitet er skjevhet i feilleddene i OLS, noe som innebærer at man får upålitelig hypotesetesting. Generelt sett er det vanligere for heteroskedastisitet å forekomme i tverrsnitt enn i tidsseriedata (Ringdal, 2013).

Det er flere årsaker til at heteroskedastisitet kan forekomme. Det kan blant annet forekomme som en følge av stor variasjon i modellens forklaringsvariabler. Det vil si at det er stor variasjon mellom ytterpunktene i datamaterialet (Ringdal, 2013). En annen årsak til heteroskedastisitet er at det kan finnes ekstremverdier i data. Dette er observasjoner som er langt fra de andre, og kan påvirke regresjonen i uønsket grad. Dersom modellen er feilspesifisert, altså at relevante forklaringsvariabler ikke er med i modellen, kan dette føre til heteroskedastisitet. En løsning kan da være å legge til variabler om dette er mulig (Ringdal, 2013).

For å teste om vi har heteroskedastisitet tar vi i bruk White test. Når man tester for heteroskedastisitet er nullhypotesen at vi har homoskedastisitet. Dersom man tester på 5% nivå vil p-verdi lavere enn 0,05 føre til forkasting av  $H_0$ , altså at man har heteroskedastisitet. P-verdi over 0,05 betyr at vi beholder  $H_0$  og antar homoskedastisitet. Whites testen ble gjennomført i SPSS med egne kjøringar.

Testligning White test

$$(e_i)^2 = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1^2 + \beta_4 X_2^2 + \beta_5 X_1 X_2 + u \quad i=1,2,\dots,n,$$

Der:

$e_i$  er MKM-residualene fra estimeringen av modellen

$\beta_0$  er konstanten

$\beta_i$  er betakoeffisienter,  $i = 1, 2, \dots, n$

$X_i$  er dummyvariabler og Age

Hypoteser

$H_0: e_i^2 = e^2$  for alle  $i$        $H_1: \text{minst en } e_i^2 \neq e^2$

## 6. Resultat

I dette kapitlet skal vi analysere undersøkelsene vi har utført. Vi analyserer spørreundersøkelsen blant eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo først, før vi ser på regresjonsanalysen som tar for seg om energimerkene har påvirkning på boligprisen.

Eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo ble spurt 7 spørsmål om temaet energimerkingen og energiforbrukets. Vi kommer til å gå gjennom disse spørsmålene og analysere resultatene. Resultatene av t-testen for to uavhengige utvalg vil også bli analysert.

Det er viktig å merke seg at eiendomsmeglere og takstmenn setter en ”veiledende” pris. Etter budrunder kan salgsprisen ligge vesentlig høyere enn prisantydning/takst, men den kan også selges for mindre. I spørreundersøkelsen ble de spurt både om energimerkets og energiforbrukets påvirkning i forbindelse med prissetting eller takst, og hvordan de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket og energiforbruket. Her får vi altså belyst prisantydningen og takst, samt den endelige salgsprisen etter en eventuell budrunde. I regresjonsanalysen har vi i midlertidig kun tatt utgangspunkt i salgsprisen.

### 6.1 Spørreundersøkelse

Vi har gjennomført en spørreundersøkelse blant eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo for å se hva de mener om energimerkets og energiforbrukets påvirkning på boligprisen. Som nevnt tidligere skal vi gjennomføre en t-test for to uavhengige utvalg, for å se om det er signifikant forskjell i svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene.

Spørreundersøkelsen ble sendt til 440 eiendomsmeglere og 110 takstmenn. Av disse var det 220 som svarte, hvorav 46 var takstmenn, 167 var eiendomsmeglere/eiendomsmeglerfullmektig og 7 var annet. Dette tilsvarer en total svarprosent på ca 40%.

**Tabell 3: Yrke**

	Prosentandel	Antall
Eiendomsmegler	76%	167
Takstmenn	21%	46
Annet	3%	7
Totalt	100%	220

Tabell 3 ovenfor viser fordelingen av eiendomsmeglere/fullmektig, takstmenn og annet. Vi ser at 76% svarte at de jobber som eiendomsmeglere/fullmektig, 21% er takstmenn og 3% er annet.

**Tabell 4: Arbeidserfaring**

Antall år	Prosentandel	Antall
Over 10 år	43%	96
6-10 år	19%	42
3-5 år	19%	42
0-2 år	19%	41
Totalt	100%	221

I tabell 4 ser vi at hele 43% har jobbet i bransjen i over 10 år.

Resterende er likt fordelt på alternativene 0-2 år, 3-5 år og 6-10 år med 19% på hvert nivå. Vi ser på dette som positivt for undersøkelsen, da over halvparten har relativt lang erfaring i bransjen, over 10 år i bransjen, og at det er en jevn fordeling på resterende. Over 10 års arbeidserfaring innebærer at de var i bransjen før energimerkeordningen ble innført. En jevn fordeling når det gjelder arbeidserfaring er positivt for undersøkelsen, da vi svar fra alle nivåene av arbeidserfaring og det er ingen grupper som er underrepresentert.

Vi gjennomførte t-tester på de fem resterende spørsmålene for å se om vi har signifikant forskjell i svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene. SPSS-utskriftene for de ytterligere spørsmålene ligger i vedlegg.

**Tabell 5:** Tidspunkt for informasjon om energimerket\*

	Prosentandel	Antall
1. Tidlig i prosessen	15%	32
2. Like før	14%	30
3. Det varierer	48%	103
4. Etter	17%	36
5. Vet ikke	7%	14
Totalt	100%	215

\* Spørsmål: på hvilket tidspunkt i forhold til prissetting (prisantydning/takst) får/innhenter du vanligvis dokumentasjon på energimerket til boligen?

De fikk spørsmål om på hvilket tidspunkt de får eller innhenter dokumentasjon på energimerket i forhold til en prisantydning/takst. I tabell 5 ser vi resultatene fra dette spørsmålet. Vi ser at hele 48% svarte at *det varierer*, mens 7% svarte *vet ikke*. Av de mer konkrete svaralternativene var det ganske jevnt med 15% på *tidlig i prosessen*, 14% for *like før prisantydning/takst* og 17% svarte *etter prisantydning*. Nesten halvparten svarte altså det varierer, noe som ikke nødvendigvis forteller oss så veldig mye i forhold til hvordan de vektlegger energimerket.

15% henter ut informasjon om energimerket tidlig i prosessen. Dette indikerer at de antageligvis legger vekt på energimerket når de setter pris og takst på boligen. 14% henter ut informasjonen rett før prissettingen. Det er vanskelig å trekke en klar slutning når det gjelder hvorvidt de legger vekt på energimerket i prosessen, men det blir hentet ut før de setter prisantydning/takst. Vi antar derfor at disse personene mener at energimerket har noe betydning.

17% har allerede satt prisen/taksten før informasjon av energimerket er satt. Dette betyr at energimerket ikke tas i betraktning i det hele tatt under prissettingsprosessen. Her blir altså energimerket ikke vektlagt som en viktig faktor.

I tabell 6 ser vi gjennomsnittene for når de innhenter energimerke. For å beregne gjennomsnittene fjernet vi *vet ikke*, da dette svaralternativet forteller oss lite og gjør derfor gjennomsnittet mindre forståelig.

**Tabell 6:** Gjennomsnittlig tidspunkt for innhenting av energimerke

Jeg jobber som	Gjennomsnitt
Eiendomsmegler	2,72
Takstmann	2,63

\* Tabellen viser gjennomsnittene for når de innhenter energimerke i forbindelse med prissetting. Hvor 1 er *tidlig i prosessen*, 2 er *like før prissetting*, 3 er *det varierer* og 4 er *etter prissetting*.

**Tabell 7:** Utskrift SPSS

		Levene's test		T-test	
		F	Sig.	t	Sig. (2-tailed)
På hvilket tidspunkt i forhold til prissetting (prisantydning/takst) får/innhenter du vanligvis dokumentasjon på energimerket til boligen?	Like varianser	3,146	0,78	0,537	0,592
	Ikke like varianser			0,640	0,525

### 6.1.2 T-test for to uavhengige utvalg

Uavhengig t-test brukes for å se om det er signifikante forskjeller i gjennomsnittsverdiene mellom to uavhengige grupper (Ringdal, 2013). Vi gjennomfører t-testen for å se om det er signifikante forskjeller i svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene.

Hypoteser t-test:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

*Det er ikke signifikant forskjell mellom svarene til eiendomsmeglere og takstmenn*

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

*Det er signifikant forskjell mellom svarene til eiendomsmeglere og takstmenn*

Før vi kan gjennomføre T-testen for to uavhengige utvalg, må vi teste om vi kan anta like varianser. Dette gjøres ved Levene's test i SPSS.

Hypotesetester Levene's test:

$$H_0 : \sigma_1 = \sigma_2$$

$$H_1 : \sigma_1 \neq \sigma_2$$

I tabell 7 ser vi resultatene fra Levene's test. I tabellen ser vi at signifikansverdien er 0,78 (sig > 0,05). Dette betyr at vi ikke forkaster  $H_0$  og vi kan anta like varianser i de to gruppene.

Siden Levene's test viste at vi kan anta like varianser, bruker vi den tilhørende t-verdien. Vi ser at t-testen viser en signifikansverdi på 0,537 (sig > 0,05). Resultatene viser altså at vi ikke forkaster  $H_0$ . T-testen viser at det ikke er signifikant forskjell i svarene til eiendomsmeglere og takstmenn når det gjelder tidspunkt for innhenting av energimerke.

**Tabell 8:** Resultater spørsmål 4-7\*

	Gjennomsnitt totalt	Eiendoms- meglere	Std.avvik	Takstmenn	Std.avvik
I hvilken grad tar du hensyn til energiforbruket når du bestemmer deg for prisantydning/takst?	2,20	1,87	1,349	3,35	1,935
I hvilken grad tar du hensyn til energimerket når du bestemmer deg for prisantydning/takst?	1,96	1,61	1,166	3,17	2,025
Etter din mening, i hvilken grad tror du endelig salgpris er påvirket av energiforbruket til boligen?	2,32	2,23	1,418	2,63	1,569
Etter din mening, i hvilken grad tror du endelig salgpris er påvirket av energimerket til boligen?	1,87	1,67	1,055	2,53	1,632

\* Tabellen viser gjennomsnittet av svarene på en skala fra 1 til 10, samt standardavvikene.

På de resterende spørsmålene ble de bedt om å rangere svarene i en skala fra 1 til 10, hvor 1 er svært liten betydning og 10 er svært stor betydning. De ble spurt i hvilken grad de tar hensyn til energiforbruket når de bestemmer seg for prisantydning/takst i en rangering fra 1 til 10. På dette spørsmålet svarte 52% at det hadde svært liten betydning og gjennomsnittet havnet på 2,20. Kjøringene fra SPSS viste at eiendomsmeglerne hadde et snitt på 1,87 og

takstmennene hadde et snitt på 3,35. Levene's viser at vi ikke kan anta like varianser og vi må bruke t-verdien for *ikke like varianser*. Se vedlegg 1. T-testen viser at svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene er signifikant forskjellige. Altså at takstmennene tar signifikant mer hensyn til energiforbruket når de bestemmer seg for takst.

Neste spørsmål tok for seg om de tar hensyn til energimerket når de bestemmer seg for prisantydning/takst. Her svarte hele 61% at det har svært liten betydning for denne avgjørelsen. Gjennomsnittet lå på 1,96. Eiendomsmeglerne/fullmektig svarte 1,61 og takstmennene svarte 3,17. Levene's test viser at ikke kan anta like varianser. Se vedlegg 1. Resultatene fra t-testen viser at det er signifikant forskjell i svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene. Takstmennene tar mer hensyn til energimerket når de bestemmer seg for takst, sammenlignet med eiendomsmeglerne.

Fra de to første spørsmålene ser vi altså at både eiendomsmeglere og takstmenn tar relativt lite hensyn til energimerket og energiforbruket i forbindelse med prissetting og takst. Vi ser i midlertidig at takstmenn ser ut til å vektlegge energimerket og energiforbruket mer sammenlignet med eiendomsmeglerne. Vi ser også at både eiendomsmeglere og takstmenn tar noe større hensyn til energiforbruket enn energimerket.

De siste spørsmålene omhandlet hvorvidt de *tror* endelig salgspris er påvirket av energiforbruk og energimerket til boligen. Når det gjelder energiforbruket var svarene relativt spredt. Majoriteten svarte at de trodde det har svært liten betydning med 38%. Snittet sammenlagt for eiendomsmeglere og takstmenn ble 2,32. Eiendomsmeglerne svarte 2,23 og takstmennene svarte 2,63 på skalaen. Levene's test viste at vi kan anta like varianser, og T-testen kan derfor gjennomføres på normal måte. Se vedlegg 1. T-testen viste ikke signifikant forskjell i svarene. Her er det altså grunn til å tro at eiendomsmeglerne og takstmennene har relativ lik mening når det kommer til hvorvidt de tror endelig salgspris er påvirket av energiforbruket.

Når det gjelder om de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket svarte hele 55% at det hadde svært liten betydning for salgsprisen, mens snittet ble 1,87. Eiendomsmeglerne/fullmektig svarte 1,67 og takstmennene svarte 2,53 i snitt på skalaen. Se vedlegg 1. Levene's test viste at vi ikke kan anta like varianser og vi må derfor bruke den tilhørende t-verdien for videre testing. T-testen viste at det var signifikant forskjell i svarene



til de to gruppene. Det gir inntrykk for at takstmennene tror at endelig salgspris er påvirket av energimerket i større grad enn eiendomsmevlere/fullmektig.

Når det gjelder energimerket ser vi igjen at både eiendomsmevlere og takstmenn vektlegger energimerket lavt, men denne gang i forhold til endelig salgspris. Vi ser også at takstmenn igjen er de som tror energimerket påvirker endelig salgspris mer enn eiendomsmevlere.

Det er også interessant å sammenligne svarene fra spørsmål 5 og 7. Altså om de tar hensyn til energimerket i forbindelse med prissetting eller takst, sammenlignet med hvorvidt de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket. Gjennomsnittet for eiendomsmevlere på de to spørsmålene er henholdsvis 1,61 og 1,67. Dette betyr at eiendomsmevlere svarer relativt likt i forhold til hvordan energimerket påvirker egen prissetting og hvordan de *tror* markedet forholder seg til energimerket.

Sammenligner man snittene til takstmennene ser man derimot en større forskjell. I hvilken grad de selv tar hensyn til energimerket har et snitt på 3,17, mens hvordan de tror markedet tar hensyn til energimerket har et snitt på 2,53. Dette betyr at takstmennene tror at markedet tar mindre hensyn til energimerket sammenlignet når de selv setter takst.

### 6.1.3 Korrelasjonsanalyse

Avslutningsvis ønsker vi å se om spørsmål 3 korrelerer med spørsmål 5 og 7. Vi ønsker altså å se om det er en sammenheng mellom når de innhenter energimerket og hvorvidt de tar hensyn til energimerket i forbindelse med en prissetting og om de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket.

**Tabell 9:** Korrelasjonsanalyse\*

	Hensyn til energimerke i forbindelse med prissetting	Energimerkets påvirkning på endelig salgspris
Tidspunkt for innhenting energimerke		
Correlation	0,019	-0,014
Sig (2-tailed)	0,782	0,840

\*Korrelasjon spørsmål 3 mot spørsmål 5 og 7.

I tabell 9 ser vi at det ikke er signifikant lineær sammenheng mellom når de innhenter energimerke og hvorvidt de tar hensyn til energimerket i forbindelse med prissetting og hvorvidt de tror endelig salgspris er påvirket av energimerket.

## 6.2 Resultater regresjonsanalyse

Vi gjennomførte regresjonen for Fredrikstad og Sarpsborg samlet.

Som nevnt er energimerke G noe spesielt, da de boligene som ikke har registrert informasjon for å få energimerke automatisk blir lagt i denne kategorien. På grunn av dette velger vi å ikke legge mye vekt på energimerke G i våre analyser.

**Tabell 10:** ANOVA\*

	Sum of Squares	Df	F	Sig.
Regression	37,647	28	18,348	0.000
Residual	43,748	597		
Total	81,395	625		

\*ANOVA-tabellen inneholder kvadratsummer, og F-testen med tilhørende P-verdi. Dette bruker vi for å teste om vi har en signifikant regresjonsmodell.

I tabell 10 ser vi at vi har en signifikansverdi 0, som er lavere enn 0,05. Dette betyr at vi forkaster  $H_0$ , og F-testen viser at vi har en signifikant regresjonsmodell.

Forklaringsvariablene er signifikante når P-verdien er lavere enn de aktuelle signifikansnivåene. Tabell 11 viser koeffisientene, standardfeilene og konfidensintervallene. Stjernene i tabellen indikerer om koeffisientene er signifikante og på hvilket prosentnivå.

**Tabell 11:** Resultat regresjonsanalyse Sarpsborg og Fredrikstad\*

	Koeffisient	Standardfeil	95% konfidensintervall		VIF
A	-	-	-	-	-
B	0,231**	0,112	0,011	0,451	1,185
C	0,206***	0,054	0,099	0,313	1,715
D	0,091**	0,043	0,007	0,175	2,447
E	0,112**	0,045	0,024	0,200	1,839
G	-0,061*	0,035	-0,130	0,008	2,613
Enebolig	-0,089**	0,041	-0,170	-0,008	3,555
Rekkehus	-0,100**	0,044	-0,186	-0,013	1,607
Tomannsbolig	-0,154***	0,038	-0,228	-0,079	2,129
Medium	-0,142***	0,034	-0,209	-0,075	2,154
Stor	-0,375***	0,037	-0,448	-0,302	2,900
Yven	-0,050	0,056	-0,160	0,060	1,343
Borgenhaugen	-0,078*	0,044	-0,165	0,008	1,533
Hafslundsøy	-0,091	0,067	-0,222	0,040	1,232
Skjeberg	-0,301***	0,086	-0,470	-0,132	1,194
Greåker	-0,158***	0,047	-0,250	-0,067	1,417
Grålum	-0,166**	0,074	-0,312	-0,020	1,174
Klavestadhaugen	-0,043	0,095	-0,230	0,144	1,099
Sarpsborg	-0,009	0,037	-0,081	0,063	1,377
Ise	-0,196**	0,091	-0,374	-0,018	1,102
Rolvsvøy	0,008	0,071	-0,120	0,192	1,134
Sellebakk	-0,129**	0,057	-0,241	-0,018	1,255
Manstad	-0,044	0,096	-0,232	0,144	1,107
Gamle Fredrikstad	0,062	0,057	-0,051	0,174	1,205
Gressvik	-0,034	0,055	-0,142	0,073	1,240
Kråkerøy	0,050	0,057	-0,062	0,162	1,218
Engelsviken	-0,121	0,083	-0,283	0,041	1,094
Torp	-0,104	0,140	-0,378	0,171	1,058
Age	0,036	0,079	-0,120	0,192	1,349
Konstant	10,113***	0,048	10,018	10,209	
R <sup>2</sup>	0,463				
Justert R <sup>2</sup>	0,437				

\* VIF-indeksene brukes i kapittel 6.2.3 for å sjekke om vi har multikollinearitet.

\* signifikant på 10% nivå. \*\* signifikant på 5% nivå. \*\*\* signifikant på 1% nivå

*Estimert modell: ln(pris per kvadratmeter)*

$$\begin{aligned} &= 10,113 + 0,231B + 0,206C + 0,091D + 0,112E - 0,061G \\ &- 0,089enebolig - 0,1rekkehus - 0,154tomannsbolig - 0,142medium \\ &- 0,375stor - 0,05Yven - 0,078Borgenhaugen - 0,091Hafslundsøy \\ &- 0,301Skjeberg - 0,158Greåker - 0,166Grålum - 0,043Klavestad \\ &- 0,009Sarpsborg - 0,196Ise + 0,008Rolvøy - 0,129Sellebakk \\ &- 0,044Manstad + 0,062GamleFredrikstad - 0,034Gressvik \\ &+ 0,05Kråkerøy - 0,121Engelsviken - 0,104Torp + 0,036Age \end{aligned}$$

Som vi ser i tabell 11 er energimerke B, C, D og E signifikante på 5% nivå, mens energimerke G er signifikant på 10% nivå. Vi hadde ingen boliger med energimerke A, så denne variabelen vil bli utelatt i modellen.

Vi ser at alle energimerkene, bortsett fra G, er positive. Dette tyder på at boliger med energimerke B, C, D eller E vil ha høyere boligpris enn boliger med energimerke F, da alle andre variabler holdes konstant.

Av en estimerte modellen ser vi at dersom vi har energimerke B vil prisen per kvadratmeter øke med 23,1 prosent, når vi forutsetter at alt annet holdes konstant. Dette er sett i forhold til energimerke F, som er referansen for energimerkene. Energimerke C vil føre til en økning i prisen på 20,6 prosent, energimerke D fører til en økning på 9,1 prosent, energimerke E fører til en økning på 11,2 prosent og energimerke G reduserer prisen med 6,1 prosent når alt annet holdes konstant. Alle energimerkene er signifikante på ulike nivå.

Vi ser altså at hvis vi har energimerke B medfører det den høyeste økningen i pris per kvadratmeter. Vi ser at energimerke E medfører en større prisøkning enn energimerke D, noe som er litt overraskende med tanke på at energimerke D er et bedre energimerke sammenlignet med E. Hvis vi ser på konfidensintervallet til D, ser vi at koeffisienten til E ligger i konfidensintervallet til D. Det innebærer at den forskjellen vi ser mellom D og E ikke er signifikant.

Det å ha energimerke C fører til en relativt stor økning i prisen per kvadratmeter, sammenlignet med energimerke D. Som nevnt tidligere vil nye boliger som bygges etter minstekravene til tekniske byggeforskrifter, få energikarakteren C. Det vil med andre ord si at

de fleste boliger bygget etter 2010 vil dårligst ha energimerke C. Energimerke B har en høyere koeffisient enn C, som innebærer at salgsprisen øker mer dersom vi har energimerke B. Dette gir mening, da energimerke B er et bedre energimerke enn C. Det bør nevnes at det er et relativt lavt antall boliger med energimerke B sammenlignet med energimerke C, med henholdsvis 9 og 46 observasjoner.

Hvis vi ser på standardfeilene ser vi at for energimerke C, D, E og G ligger de ganske lavt, mens for energimerke B er standardfeilen relativt høy. Dette henger trolig sammen med at utvalget for energimerke B er lavt med kun 9 observasjoner.

Vi ser av tabell 11 at hvilken type bolig har signifikant påvirkning på salgsprisen. Sett i forhold til referansemærket, leilighet, vil enebolig, tomannsbolig og rekkehus redusere salgsprisen. Dersom vi har en enebolig vil det redusere prisen per kvadratmeter med 8,9 prosent, tomannsbolig vil redusere prisen med 15,4 prosent og rekkehus vil redusere prisen med 10 prosent, forutsatt at alt annet holdes konstant.

Når det gjelder størrelse på boligen viser regresjonsanalysen at dette også har signifikant innvirkning på boligprisen. Resultatene viser at både medium og stor størrelse reduserer boligprisen per kvadratmeter, sammenlignet med referansen liten boligstørrelse. Vi ser at stor boligstørrelse medfører en reduksjon i kvadratmeterprisen på hele 37,5 prosent sammenlignet med liten boligstørrelse.

Når det gjelder hvilken bydel boligen ligger får vi varierende resultater. Vi ser at kun 6 av 17 bydeler er signifikante. Sentrumsområdet i Fredrikstad er den bydelen med høyest salgpris per kvadratmeter og er dermed referansen. Dette innebærer at alle de signifikante variablene for bydel reduserer kvadratmeterprisen sammenlignet med referansen, dersom alt annet holdes likt.

Vi ser at koeffisienten for Age-variabelen er 0,063. Dette innebærer at hvis Age øker med 1 prosent, vil det føre til at salgpris per kvadratmeter øker med 3,6 prosent.

I tabell 11 ser vi  $R^2$  og justert  $R^2$ .  $R^2$  er forklaringsgraden til modellen og er 0,463. Dette innebærer at 46,3% av variansen i boligprisen forklares ved modellen. Vi anser denne forklaringsgraden som noe lav, da vi helst ønsker at forklaringsgraden er over 0,5.

Justert  $R^2$  viser modellens totale forklaringsgrad og den ligger ofte lavere enn  $R^2$ , fordi den justerer for antall forklaringsvariabler. Justert  $R^2$  er 0,437 og modellen forklarer dermed 43,7% av variansen.

## 6.2.1 Sammenligning Oslo, Fredrikstad og Sarpsborg

**Tabell 12:** Resultater Oslo, Fredrikstad og Sarpsborg

	Oslo	Fredrikstad og Sarpsborg	95% konfidensintervall for Fredrikstad og Sarpsborg	
A	0,043	-	-	-
B	0,189***	0,231**	0,011	0,451
C	0,122***	0,206***	0,099	0,313
D	0,075***	0,091**	0,007	0,175
E	0,005	0,112**	0,024	0,200
G	0,005***	-0,061*	-0,130	0,008
Enebolig	0,027	-0,089**	-0,170	-0,008
Rekkehus	0,044**	-0,100**	-0,186	-0,013
Tomannsbolig	0,022**	-0,154***	-0,228	-0,079
Medium	-0,147***	-0,142***	-0,209	-0,075
Stor	-0,275***	-0,375***	-0,448	-0,302
Age	0,260***	0,036	-0,160	0,060
Konstant	0,500	10,113	-0,165	0,008
Justert $R^2$	0,500	0,437		

Tabellen ovenfor viser resultatene fra regresjonene for de ulike byene. Som nevnt tidligere vil vi se høyere signifikante koeffisienter for Fredrikstad og Sarpsborg, dersom energimerkene har innvirkning på boligprisen. Nå har vi i midlertid ikke sjekket for 2010, og en eventuell forskjell kan være noe annet.

Sammenlignes koeffisientene fra vår kjøring opp mot kjøringen fra Oslo ser man at alle energimerkene fra Fredrikstad og Sarpsborg er positivt høyere enn de fra Oslo, med unntak av energimerke G som har negativt fortegn. Vi ser altså at for energimerkene B, C, D og E er

koeffisienten høyere hos Sarpsborg/Fredrikstad enn for Oslo. For å sjekke om denne forskjellen er signifikant, ser vi om koeffisientene for Oslo ligger i konfidensintervallet til Fredrikstad og Sarpsborg. Dersom koeffisienten ligger i konfidensintervallet er forskjellen ikke signifikant.

Fra konfidensintervallet i tabell 12 ser vi at alle koeffisientene for energimerke, bortsett fra energimerke E, ligger i konfidensintervallet til Fredrikstad og Sarpsborg. Selv om koeffisienten for energimerke E ligger i konfidensintervallet til Fredrikstad og Sarpsborg kan vi ikke si at økningen er signifikant, da koeffisienten ikke er signifikant for Oslo.

For type bolig ser vi at koeffisienten til enebolig for Oslo ikke er signifikant. Rekkehus og tomannsbolig er i midlertidig signifikant. For å se om koeffisientene for Oslo er signifikant forskjellig fra Fredrikstad og Sarpsborg ser vi om de ligger i konfidensintervallet. Vi ser at ingen av koeffisientene er signifikant forskjellige.

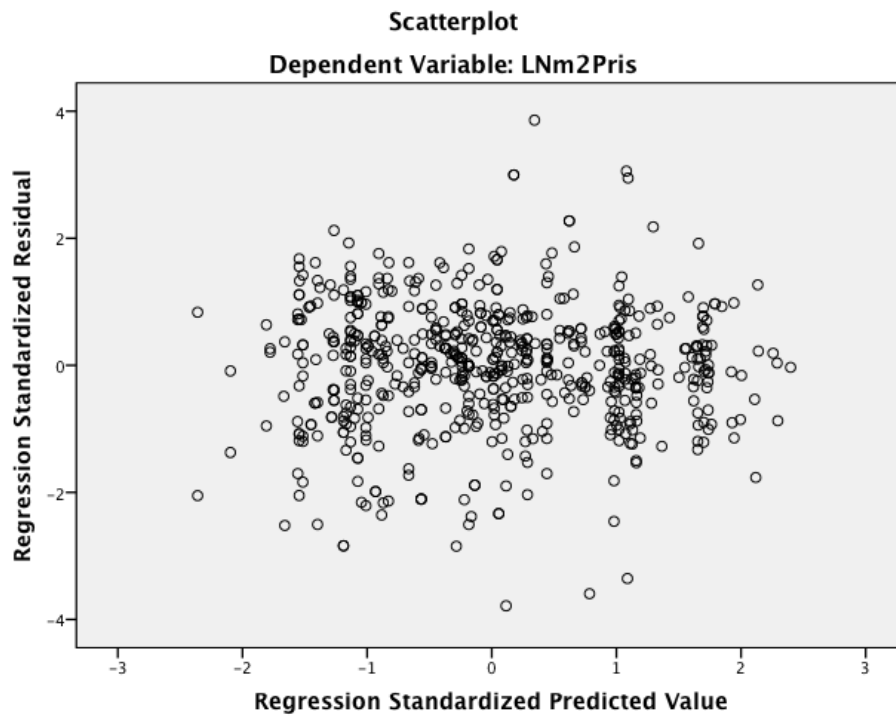
Vi ser altså en økning i koeffisientene for energimerkene, men disse forskjellene er ikke signifikant. Dette betyr da at våre resultater tyder på at koeffisienten for energimerkene viser en økning sammenlignet med Oslo, men at denne forskjellen ikke er signifikant. Vi kan derfor ikke konkludere med at energimerkene har innvirkning på boligprisene.

Når det gjelder forklaringsgraden,  $R^2$ , ser vi at vi har en noe lavere forklaringsgrad sammenlignet med Oslo. Vi har færre data enn Olaussen et al. (2016) og det kan være årsaken til den lavere forklaringsgraden.

### **6.2.1 Robusthetstester**

I den statistiske analysen skal vi sjekke om vi kan ha problemer med heteroskedastisitet. For å teste dette har vi analysert residualplottet og gjennomført en Whites test. Vi skal også teste om vi har problemer med multikollinearitet.

## Heteroskedastisitet



**Figur 2:** Residualplott

Residualplottet viser de standardiserte predikerte verdiene langs X-aksen, og de standardiserte residualene langs Y-aksen. Vi ønsker at residualplottet skal vise hvit støy, altså at vi kan anta konstant varians (Ringdal, 2013). Dersom residualplottet viser tegn til vifteform kan vi ha problemer med heteroskedastisitet. Det er små antydninger til vifteform i dette residualplottet, og det gjennomføres derfor en Whites test for å se om det er signifikant heteroskedastisitet.

### Whites test

**Tabell 13:** ANOVA\*

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	37.647	28	1.345	18.348	.000 <sup>b</sup>
	Residual	43.748	597	.073		
	Total	81.395	625			

\*ANOVA-tabellen inneholder kvadratsummer, og F-testen med tilhørende P-verdi. Dette bruker vi for å teste om vi har signifikant homoskedastisitet.



Vi forkaster  $H_0$ . White testen indikerer at vi har signifikant homoskedastisitet. Vi har med andre ord ikke problemer med heteroskedastisitet, noe som er positivt for undersøkelsen.

### *VIF*

Multikollinearitet kan øke regresjonskoefficientenes standardfeil, og man kan oppleve at selv om forklaringsgraden til modellen er høy kan t-verdiene bli lave og dermed bli forkastet (Ringdal, 2013). VIF-indeksene som ligger over 5 antyder multikollinearitet (Hammervold, 2012).

I tabell 11 ser vi VIF-indeksene til variablene i modellen. Vi ser at alle VIF-indeksene ligger under 5 og vi har derfor ikke problemer med multikollinearitet i denne modellen.

## 7. Diskusjon

I denne masteroppgaven har vi undersøkt om energimerkingen har innvirkning på boligprisen. Dette har vi gjort ved hjelp av en spørreundersøkelse og en hedonisk metode. I spørreundersøkelsen stilte vi eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo spørsmål om energimerkets og energiforbrukets påvirkning på boligprisen, i forbindelse med en prissetting eller takst. Deretter utførte vi en regresjonsanalyse hvor vi brukte den hedoniske metoden som en robusthetssjekk på Olaussen et al. (2016) sin undersøkelse for Oslo. Antagelsen er at dersom energimerkingen har påvirkning på boligprisen, vil koeffisientene for energimerkene for Fredrikstad og Sarpsborg ligge høyere enn koeffisientene for Oslo.

I spørreundersøkelsen så vi på svarene som helhet, i tillegg til at det ble gjennomført t-tester for å se om det er en signifikant forskjell i svarene til eiendomsmeglerne og takstmennene. Resultatene viser at eiendomsmeglere og takstmenn tar relativt lite hensyn til energimerket og energiforbruket når de setter en pris eller takst på boligen. Det er derimot signifikant forskjell mellom svarene deres, og takstmenn tar hensyn til både energimerket og energiforbruket i større grad enn eiendomsmeglerne. Det kan i tillegg observeres at de vektlegger energiforbruket mer enn energimerket.

I spørreundersøkelsen finner vi at eiendomsmeglere og takstmennene vektlegger energimerket lavt i forbindelse med en prissetting. Dette er i tråd med Fregonara et al. (2014) hvor de gjennom hedonisk metode fanger opp eiendomsmeglerens syn på energimerket, da det er de som setter prisantydningen på boligen. Denne undersøkelsen viste at energimerkene ikke hadde innvirkning på prisantydningen og de konkluderer derfor med at eiendomsmeglere ikke vektlegger energimerkene forbindelse med prissetting.

Når det gjelder forholdet mellom boligkjøpere og energimerket har vi ikke direkte data knyttet til spørreundersøkelsen. Våre resultater viser derimot at både eiendomsmeglerne og takstmennene tror endelig salgspris er lite påvirket energimerket. Dette indikerer altså at de tror boligkjøperne, eller markedet, ikke vektlegger energimerket i en kjøpsituasjon. Dette kan styrkes ved å se på Lainé (2011) og Amecke (2012). Begge disse spørreundersøkelsene fant at energiattesten hadde liten innvirkning på boligkjøpernes valg av bolig og deres forhandling av pris.

Vi gjennomførte en regresjon med pris per kvadratmeter som den avhengige variabelen. Denne variabelen er beregnet ut fra den endelige salgsprisen og boarealet på boligen. Endelig salgpris er den prisen boligen blir solgt for etter en eventuell budrunde. Budrunden vil få frem markedets maksimale betalingsvilje og er en god avhengig variabel i en hedonisk metode. I motsetning til vår regresjonsanalyse hadde Fregonara et al. (2014) prisantydning som avhengig variabel i sin hedoniske metode. Endelig salgpris vil være en bedre avhengig variabel, fordi vi får frem markedets faktiske betalingsvilje og ikke det eiendomsmeglerne tror markedet er villig til å betale for boligen.

Resultatene våre viser at alle koeffisientene for energimerkene var signifikante for Fredrikstad og Sarpsborg på ulike signifikansnivåer. Dette er i tråd med Brounen og Kok (2011) og Olaussen et al. (2016) som fant signifikant sammenheng mellom energimerkene og boligprisen. Da Olaussen et al. (2016) gjennomførte samme undersøkelse for solgte boliger før energimerkingen ble innført fikk de i midlertidig samme svar. De konkluderte derfor med at det må være noe annet som er årsaken til at energimerkene viste signifikant påvirkning på boligprisen. Det at vi får motstridende resultater i spørreundersøkelsen og regresjonsanalysen støtter deres konklusjon. Optimalt sett burde vi gjennomført en regresjon for boligsalgene både før og etter innføringen av energimerkeordningen i 2010, tilsvarende som Olaussen et al. (2016). Vi hadde i midlertidig ikke nok data til å kjøre to regresjoner, og måtte utelate dette.

Når vi sammenligner våre resultater opp mot resultatene fra Oslo, ser vi at koeffisientene for Fredrikstad og Sarpsborg ikke er signifikant høyere enn koeffisientene for Oslo. Tilsvarende som Olaussen et al. (2016) kan det altså virke som at det er noe annet som fører til at energimerkene blir signifikante i regresjonen.

De mener at det kan være at boligkjøperne får informasjon om energiytelse på en annen måte enn energimerkingen. Vi tror at det kan være energiforbruket boligkjøperne har brukt for å få informasjon om energiytelsen til boligen. Energiforbruket er informasjon som er en del av energiattesten, men dette er også informasjon man kan få direkte fra eiendomsmegleren. Både Lainé (2011) og Amecke (2012) finner at boligkjøpere mener at energiforbruket viktigere enn energiattesten, som igjen inneholder energimerket. I spørreundersøkelsen vi gjennomførte mente både eiendomsmeglerne og takstmennene at endelig salgpris er påvirket av energiforbruket i større grad enn energimerket, noe som er med på å styrke vår antagelse ovenfor. I tillegg støttes dette av undersøkelsene gjennomført av Lainé (2011) og Amecke (2012). Begge undersøkelsene viste at boligkjøperne mente informasjon om energiforbruket

var mer nyttig enn energiattesten som helhet. Energiattesten inneholder både energiforbruket og energiattesten, men energiforbruket ble altså trukket frem som spesielt nyttig.

Et spørsmål man kan diskutere er viktigheten av energimerkeordningen. Vi ser tydelig fra våre resultater at verken eiendomsmeglere eller takstmenn mener at energimerket har innvirkning på prisantydning, takst eller endelig salgspris. Vi ser også antydninger fra våre resultater, med støtte fra tidligere forskning, at boligkjøpere heller ikke tar hensyn til energimerket når de skal kjøpe bolig.

Hvert år brukes det mye penger og ressurser på å energimerke boliger. Spørsmålet er da om energimerkeordningen bør avvikles eller om den bør forandres slik at den er mer nyttig for boligkjøpere. Spørreundersøkelsen vi gjennomførte viste at takstmennene vektla energimerket i større grad enn eiendomsmeglerne. Vi mener at en ordning hvor takstmenn får tilstrekkelig opplæring for dette å ta ansvaret for å utstede energiattester for boliger hadde vært en god løsning, fremfor at privatpersoner energimerker boligen sin selv. Dette kan forhåpentligvis føre til at energiattesten, og energimerket, på sikt vil ha større betydning for boligkjøperne i en kjøpsituasjon, men vil igjen trolig føre til en større kostnad dersom alle boliger energimerkes av takstmenn.

Et av hovedformålene med energimerkeordningen er å kutte energiforbruket med hensyn til miljøet. Vi finner det derfor litt merkelig at staten bruker så lite incentiver når det gjelder å gjøre boliger mer energieffektive, når det finnes gode incentivordninger for blant annet fornybar energi, eiere av elbiler og utbyggere.

Tiltakslista er energiattestens viktigste virkemiddel for å bespare miljøet og vi mener derfor at tiltakslista bør forbedres, da Lainé (2011) viser at 79 % av boligkjøperne ikke foretok forbedringer. På spørsmål om hvorfor de ikke valgte å gjennomføre forbedringer svarte 9 % at kostnadene sto i veien og 9 % svarte at de var usikre om forbedringene ville komme til nytte. Slik som vi ser det er det to mulige årsaker til at slike forbedringer ikke gjennomføres. For det første ser vi at en forbedring i energimerket trolig ikke fører til en høyere salgspris, og for det andre vet de ikke nødvendigvis hvor stor kostnadsbesparelsen eventuelt kommer til å bli. Vi mener derfor at tiltakslista bør inneholde et prisoverslag over hvor mye det eventuelt vil koste å gjennomføre de energibesparende tiltakene og hvor mye de vil spare som følge av oppgraderingen. Vi tror det er viktig at boligeierne ser hvor mye de faktisk kan spare ved å få

et bedre energimerke, og at dette kan øke sannsynligheten for at slike oppgraderinger gjennomføres. Et relevant poeng er strømprisene i Norge er relativt lave i forhold til mange andre land. Ved senere undersøkelser kunne det vært interessant å se om strømprisene kan påvirke valg om å gjennomføre forslagene på tiltakslista.

Fra 1.juli 2016 overtar Enova ansvaret for energimerkeordningen. Om denne overtakelsen vil medføre store endringer for energimerket er vanskelig å si, men en av årsakene til at Enova overtar er at de ønsker å videreutvikle energimerkeordningen.

Med støtte fra tidligere forskning og våre resultater er det relativt sterke tegn på at energimerkeordningen ikke har innvirkning på boligprisen. Vi mener at endringer i energimerkeordningen må skje innen kort tid. Vårt forslag er som sagt at takstmenn tar over energimerkingen av boliger, at tiltakslisten inneholder en oversikt over kostnader og besparelser ved gjennomføring av tiltak og en form for incentivordning knyttet til høyere energimerker.

## 8. Konklusjon

Vi har i denne oppgaven sett på om energimerkingen har innvirkning på boligprisen. Denne oppgaven er ikke et forsøk på å forklare salgsprisen til boliger. Formålet med oppgaven er å svare på følgende problemstilling:

*Har energimerkingen innvirkning på boligprisen?*

Dette ble blant annet testet opp mot og sammenlignet med tidligere forskning for å se om vi fant en signifikant sammenheng. Vi har besvart problemstillingen gjennom to undersøkelser: en spørreundersøkelse blant eiendomsmeglere og takstmenn i Oslo, og en hedonisk regresjonsanalyse for Fredrikstad og Sarpsborg.

Fra spørreundersøkelsen finner vi ut at eiendomsmeglerne og takstmennene vektlegger energimerket i liten grad. Vi så i midlertidig at takstmenn vektla energimerket i større grad enn eiendomsmeglerne i forbindelse med prissetting og om hvorvidt de tror endelig salgspris er påvirket av det. Den hedoniske metoden viser at energimerkene har signifikant sammenheng med salgspris, men gjennom en sammenligning med data fra Oslo finner vi ikke det samme svaret. Det kan derfor tyde på at energimerkene ikke har innvirkning på salgspris. På bakgrunn av disse undersøkelsene konkluderer vi med at energimerkingen i seg selv ikke har innvirkning på boligprisen.

## 9. Litteraturliste

Anon., 2007. *Energy efficiency: energy performance of buildings*

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3A127042>

Anon., 2015 *Energy performance of buildings*

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV%3Aen0021>

Amecke, H., 2012. The impact of energy performance certificates: A survey of German home owners. *Energy Policy* 46, 4-14

Backhaus, J., Tigchelaar, C., deBest-Waldhofer, M., 2011. Key Findings and Policy Recommendations to Improve Effectiveness of Energy Performance Certificates and the Energy Performance of Buildings Directive. Hentet 3. februar.

<https://www.ecn.nl/docs/library/report/2011/o11083.pdf>

Bio Intelligence Service, Ronan Lyons and IEEP, 2013. Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries, Final report prepared for European Commission (DG Energy).

Boligbyggelaget Nord. ”Verditakstering, forhåndstakst og verdivurdering”. Hentet 23. februar 2016

<http://www.bonord.no/verditaksering-forhaandstakst-og-verdivurdering.182395.no.html>

Brounen, D., Kok, N., 2011. On the economics of energy labels in the housing market. *Journal of Environmental Economics and Management* 62

Bårdsen, G., Nymoen, R., 2011. Innføring i Økonometri, Fagbokforlaget.

Gujarati, D., 2011. Econometrics by example. Palgrave Macmillan.

Energimerking, 2014. "Energikarakteren". Hentet 21. februar.

<http://www.energimerking.no/no/Energimerking-Bygg/Energimerking-av-bolig/Om-energiattesten/Karakterene-i-energiattesten/>

Energimerking, 2015. "Karakterskalaen". Hentet 10. februar 2016

<http://energimerking.no/no/Energimerking-Bygg/Om-energimerkesystemet-og-regelverket/Energimerkeskalaen/>

Energimerking, 2013. "Energimerk boligen din". Hentet 11. februar 2016.

[http://www.energimerking.no/Global/energimerking/Til%20nedlasting/4sA5\\_bokm lese.pdf](http://www.energimerking.no/Global/energimerking/Til%20nedlasting/4sA5_bokm lese.pdf)

Energitilskudd. "Hvordan beregnes energikarakteren?" Hentet 20. februar.

[http://energitilskudd.no/sporsmaal-og-svar/vis/34\\_hvordan-beregnes-energikarakteren](http://energitilskudd.no/sporsmaal-og-svar/vis/34_hvordan-beregnes-energikarakteren)

Forbrukerombudet, 2014. "Forbrukerinformasjon om budgivning". 10. Mars 2016.

<https://forbrukerombudet.no/lov-og-rett/veiledninger-og-retningslinjer/forbrukerinformasjon-om-budgivning>

Forbrukerrådet, 2013. "Slutt med meglertakst". Hentet 23. februar 2016.

<http://www.forbrukerradet.no/vi-mener/slutt-med-meglertakst/>

Fregonara, E., Rolando, D., Semeraro, P., Vella, M. 2014. The impact of Energy Performance



Certificate level on house listing prices. First evidence from Italian real estate. AESTIMUM 65, 143-163

Hammervold, R., 2012. En kort innføring i SPSS: Anvendelser innen multivariat statistikk, Tapir Akademisk Forlag.

Lainé, L. 2011. Room for improvement, the impact of EPCs consumer decision-making.

Lovdata 2012. "Forskrift om energimerking av bygninger og energivurderinger av tekniske anlegg (energimerkeforskriften)". Hentet 24. februar

<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2009-12-18-1665?q=energimerking%20bolig>

Malpezzi, S., 2011. Hedonic pricing models: a selective and applied review. In O'Sullivan, T., Gibb, K., (Eds), Housing Economics and Public Policy, Blackwell, Malden, MA.

Norsk Huseierforening. "Verditakst av eiendom". Hentet 23. februar 2016.

<http://www.nohus.no/Verditakst%20av%20bolig.htm>

Olaussen, J.O., Oust, A., Solstad, J.T. 2015. Energy Performance Certificates – informing the informed? Trondheim Business School, NTNU, Trondheim, Norway

Store Norske Leksikon, 2009. "Teknisk verdi". Hentet 20. februar.

[https://snl.no/teknisk\\_verdi](https://snl.no/teknisk_verdi)

Ringdal, K. 2013. Enhet og mangfold: samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode, Fagbokforlaget.

Rosen, S., 1974. Hedonic prices and implicit markets: product differentiation in pure competition. *The Journal of Political Economy* 82, 34-55.

Ung energi, 2015. "Energiklasser og energimerking av hus". Hentet 21. februar <http://ungenergi.no/miljovennlig-teknologi/energieffektive-bygg/energiklasser-og-energimerking-av-hus/>

Studenmund, A. 2011. *Using Econometrics: A Practical Guide*.

## Vedlegg

### Vedlegg 1. Levene's test og t-test uavhengige utvalg

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Spørsmål 2	Equal variances assumed	1.696	.194	-.160	211	.873	-.031	.195	-.416	.353
	Equal variances not assumed			-.150	66.204	.881	-.031	.208	-.446	.384
Spørsmål 3	Equal variances assumed	.018	.894	-3.175	206	.002	-.647	.204	-1.048	-.245
	Equal variances not assumed			-3.039	58.180	.004	-.647	.213	-1.072	-.221
Spørsmål 4	Equal variances assumed	17.074	.000	-5.922	210	.000	-1.474	.249	-1.965	-.984
	Equal variances not assumed			-4.852	57.660	.000	-1.474	.304	-2.083	-.866
Spørsmål 5	Equal variances assumed	32.953	.000	-6.732	211	.000	-1.563	.232	-2.021	-1.105
	Equal variances not assumed			-5.011	53.470	.000	-1.563	.312	-2.189	-.938
Spørsmål 6	Equal variances assumed	.045	.832	-1.642	211	.102	-.397	.242	-.873	.080
	Equal variances not assumed			-1.550	66.632	.126	-.397	.256	-.908	.114
Spørsmål 7	Equal variances assumed	11.930	.001	-4.282	210	.000	-.863	.201	-1.260	-.466
	Equal variances not assumed			-3.361	54.291	.001	-.863	.257	-1.377	-.348

\* Tabellen viser SPSS-utskriften. Spørsmål 1 er testet mot de resterende spørsmålene.

### Vedlegg 2: Spørreundersøkelsen

#### Spørsmål 1

Jeg jobber som:

1. Eiendomsmegler/fullmektig
2. Takstmann
3. Annet

### Spørsmål 2

Hvor lenge har du jobbet i denne bransjen?

1. 0-2 år
2. 3-5 år
3. 6-10 år
4. over 10 år

### Spørsmål 3

På hvilket tidspunkt i forhold til prissetting (prisantydning/takst) får/innhenter du vanligvis dokumentasjon på energimerket til boligen?

1. Tidlig i prosessen, lenge før prisantydning/takst
2. Like før prisantydning/takst
3. Det varierer
4. Etter prisantydning/takst
5. Vet ikke

### Spørsmål 4

I hvilken grad tar du hensyn til energiforbruket når du bestemmer deg for prisantydning/takst?  
Skala fra 1 til 10

### Spørsmål 5

I hvilken grad tar du hensyn til energimerket når du bestemmer deg for prisantydning/takst?  
Skala fra 1 til 10

### Spørsmål 6

Etter din mening, i hvilken grad tror du endelig salgspris er påvirket av energiforbruket til boligen? Skala fra 1 til 10

### Spørsmål 7

Etter din mening, i hvilken grad tror du endelig salgspris er påvirket av energimerket til boligen? Skala fra 1 til 10

### Vedlegg 3: deskriptiv statistikk Sarpsborg

	Andel	Standardavvik	N
Ln m <sup>2</sup> pris	9,753	0,349	312
A	0,000	0,000	0
B	0,020	0,140	6
C	0,064	0,242	19
D	0,164	0,371	50
E	0,121	0,327	37
F	0,149	0,370	51
G	0,482	0,501	149
Leilighet	0,154	0,361	48
Enebolig	0,616	0,487	188
Rekkehus	0,062	0,242	24
Tomannsbolig	0,171	0,377	52
Liten	0,190	0,393	58
Medium	0,305	0,461	93
Stor	0,505	0,501	154
Sarpsborg	0,137	0,344	89
Ise	0,015	0,123	10
Yven	0,108	0,311	33
Borgenhaugen	0,213	0,410	65
Hafslundsøy	0,069	0,254	26
Skjeberg	0,039	0,195	12
Greåker	0,171	0,377	52
Grålum	0,053	0,223	16
Klavestadhaugen	0,030	0,170	9

**Vedlegg 4: deskriptiv statistikk Fredrikstad**

	Gjennomsnitt	Standardavvik	N
Ln m <sup>2</sup> pris	9,906	0,349	336
A	0,000	0,000	0
B	0,003	0,056	3
C	0,085	0,280	27
D	0,227	0,420	75
E	0,126	0,333	47
F	0,108	0,310	36
G	0,445	0,498	147
Leilighet	0,343	0,475	115
Enebolig	0,262	0,440	86
Rekkehus	0,155	0,362	49
Tomannsbolig	0,259	0,439	86
Liten	0,330	0,471	107
Medium	0,325	0,167	105
Stor	0,338	0,474	112
Fredrikstad	0,5134	0,109	172
Rolvsøy	0,054	0,226	19
Torp	0,513	0,501	4
Sellebakk	0,095	0,203	29
Manstad	0,028	0,166	9
Gamle Fredrikstad	0,088	0,284	28
Gressvik	0,101	0,302	32
Kråkerøy	0,092	0,289	30
Engelsviken	0,038	0,191	13

## Vedlegg 5: Resultater Sarpsborg

Variabel	Koeffisient
A	-
B	0,297**
C	0,247***
D	0,068
E	0,156**
G	-0,060
Enebolig	-0,132**
Rekkehus	-0,118
Tomannsbolig	-0,220***
Medium	-0,094
Stor	-0,365***
Yven	-0,036
Borgenhaugen	-0,061
Hafslundsøy	-0,073
Skjeberg	-0,261***
Greåker	-0,134***
Grålum	-0,138*
Klavestadhaugen	-0,018
Age	-0,052
R2	0,417

## Vedlegg 6: resultater Fredrikstad

Variabel	Koeffisient
A	-
B	-0,027
C	0,167**
D	0,129**
E	0,088
G	-0,033
Enebolig	-0,070
Rekkehus	-0,071
Tomannsbolig	-0,116**
Medium	-0,177***
Stor	-0,379***
Rolvsøy	0,017
Sellebakk	-0,140**
Manstad	-0,036
Gamle Fredrikstad	0,049
Gressvik	-0,043
Kråkerøy	0,052
Engelsviken	-0,126
Age	0,154
R <sup>2</sup>	0,456