



UNIVERSITETET I AGDER

**Hvordan påvirker avstand til sentrum boligprisene i Kristiansand
i forhold til Trondheim?**

En studie av boligprisvariasjon mellom norske byer

Mai Elín Nguyen

Veileder

Kjetil Anderson

*Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved
Universitet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen.
Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet innestår for de
metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.*

Universitet i Agder, 2012

Fakultet for økonomi og samfunnsvitenskap

Institutt for økonomi

Forord

Masteroppgaven er en obligatorisk del av masterstudiet i Prosjektledelse og Økonomisk styring ved Universitet Agder. Oppgaven teller 30 studiepoeng og skrives som en avsluttende del av det femårige masterstudiet.

Oppgaven er en fordypning innenfor fagområde Eiendomsøkonomi. Bakgrunnen for dette valget har bakgrunn i interessen jeg fikk for emnet da jeg tok kurset som valgfag høsten 2011.

Tema for denne oppgaven omhandler boligpris variasjon mellom norske byer, hvor jeg har valgt å sammenligne boligprisene i Kristiansand og Trondheim. Den skal også se på hvilke faktorer som bestemmer boligprisene.

Jeg vil rette en stor takk til min veileder Kjetil Anderson for god veiledning og konstruktive tilbakemeldinger i utarbeidelsen av oppgaven. Jeg vil også takke Otto Andersen for hjelp med SPSS. Til slutt vil jeg takke Trine Puntervoll for hjelp til korrekturlesing og for å lese oppgaven med et kritisk blikk.

Innhold

Forord.....	I
Figuroversikt.....	IV
Tabelloversikt.....	V
Sammendrag.....	VI
1 Innledning.....	1
2 Introduksjon av Kristiansand og Trondheim.....	2
2.1 Kristiansand.....	2
2.2 Trondheim.....	4
2.3 Boligmarked i Kristiansand og Trondheim.....	6
2.3.1 Boligpriser i Kristiansand og Trondheim.....	6
3 Teori.....	8
3.1 DiPasquale og Wheaton modellen.....	8
3.2 Modell for forklaring av husleie og tomtepris.....	9
3.2.1 Modell for husleie.....	10
3.2.2 Modell for tomtepris.....	11
3.4 Den hedonistiske modellen.....	13
3.4.1 Likevekt på etterspørselssiden av markedet.....	14
3.4.2 Likevekt på tilbudssiden av markedet.....	18
3.4.3 Markedslikevekt.....	20
3.5 Utledning av testbare hypoteser ved hjelp av den hedonistiske modellen.....	21
4.0 Datainnsamling og beskrivelse av datamaterialet.....	23
4.1 Datainnsamling.....	23
4.2 Variablene.....	24
4.3 Koding.....	26
5.0 Presentasjon av datamaterialet.....	27
5.1 Deskriptiv statistikk.....	27
5.2 Presentasjon av variablene.....	28
5.2.1 Salgspris.....	29
5.2.2 Boligareal (BOA).....	30
5.2.3 Boligareal i forhold til salgspris.....	31
5.2.4 Boligalder.....	33
5.2.5 Avstand til sentrum.....	34
5.2.6 Boligtype.....	35

5.3 Korrelasjon mellom variablene	37
6.0 Estimering og testing av hypoteser	39
6.1 Regresjonsmodeller.....	39
6.1.1 Lineære regresjonsanalyse.....	39
6.2 Lineær regresjon med en avhengig og en uavhengig variable.....	40
6.2.1 Vurdering av regresjonsmodellen med to variabler	42
6.3 Lineære regresjon med alle relevante variabler	45
6.3.1 Vurdering av regresjonsmodellen med alle relevante variabler	46
6.3 Logaritmisk regresjonsmodell	49
6.3.1 Dobbel-logaritmisk modell.....	49
6.4 Dobbel-logaritmisk regresjonsmodell med alle variabler	50
6.4.1 Vurdering av den loglineære regresjonen med alle relevante variabler	52
6.5 Valg av funksjonsform	53
6.6 Hypotesetesting	54
7.0 Drøfting av resultatene	57
7.1 Stiliserte regneeksempler.....	58
7.2 Svakheter ved analysen.....	62
8 Konklusjon	64
Litteraturreferanser:.....	65
Vedlegg.....	68

Figuroversikt

Figur 2.1: Kart over Kristiansand.....	3
Figur 2.2: Kart over Trondheim.....	5
Figur 2.3.1: Boligprisenes utvikling i Kristiansand og Trondheim.....	7
Figur 3.2.1: Husleiemodell, det urbane tomtemarkedet.....	11
Figur 3.2.2: Husleiemodell med liten og stor by.....	13
Figur 3.4.1: Husholdningens budfunksjon.....	17
Figur 3.4.2: Produsentenes offerfunksjon.....	20
Figur 3.4.3: Markedsliekevekt.....	21
Figur 5.2.1: Salgspris for Kristiansand og Trondheim i perioden mars 2011- mars 2012.....	30
Figur 5.2.2: Antall boliger fordelt etter boligareal i Kristiansand og Trondheim.....	31
Figur 5.2.3.1: Boligpris i forhold til boligareal, Kristiansand.....	32
Figur 5.2.3.2: Boligpris i forhold til boligareal, Trondheim.....	32
Figur 5.2.4: Antall boliger fordelt etter boligalder i Kristiansand og Trondheim.....	34
Figur 5.2.5: Antall boliger fordelt etter avstand til sentrum i Kristiansand og Trondheim.....	35
Figur 5.2.6: Antall boliger fordelt etter boligtype i Kristiansand og Trondheim.....	37
Figur 5.3: Korrelasjon.....	38
Figur 6.1.1: Lineære regresjonsmodell.....	40
Figur 6.2.1.1: Normalskråplott for den lineære regresjonen med to variabler (Kristiansand).....	45
Figur 6.2.1.2: Normalskråplott for den lineære regresjonen med to variabler (Trondheim).....	45
Figur 6.3.1.1: Normalskråplott for den lineære regresjonen med alle variabler, Kristiansand.....	48
Figur 6.3.1.2: Normalskråplott for den lineære regresjonen med alle variabler, Trondheim.....	49
Figur 6.4.1.1: Normalskråplott for den loglineære modellen (Kristiansand).....	53
Figur 6.4.1.2: Normalskråplott for den loglineære modellen (Trondheim).....	53
Figur 7.1: Estimert boligpris etter avstand til sentrum.....	62

Tabelloversikt

Tabell 1: Boliger etter region, bygningstype og tid (Kristiansand).....	4
Tabell 2: Boliger etter region, bygningstype og tid (Trondheim).....	6
Tabell 3: Koding skjema.....	26
Tabell 4: Deskriptiv statistikk av datamaterialet.....	28
Tabell 5: Salgspris for Kristiansand og Trondheim i perioden 03.2011-03.2012.....	29
Tabell 6: Boligareal for Kristiansand og Trondheim.....	30
Tabell 7: Boligalder for Kristiansand og Trondheim.....	33
Tabell 8: Avstand til sentrum, Kristiansand og Trondheim.....	35
Tabell 9: Boligtype i Kristiansand og Trondheim.....	36
Tabell 10: Korrelasjonsmatrise, Kristiansand.....	39
Tabell 11: Korrelasjonsmatrise, Trondheim.....	39
Tabell 12: Lineære regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel, Kristiansand.....	42
Tabell 13: Lineære regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel, Trondheim.....	42
Tabell 14: Sammendrag av lineære regresjonen med to variabler, Kristiansand.....	43
Tabell 15: Sammendrag av lineære regresjonen med to variabler, Trondheim.....	43
Tabell 16: Anova-tabell for regresjonen med to variabler, Kristiansand.....	44
Tabell 17: Anova-tabell for regresjonen med to variabler, Trondheim.....	44
Tabell 18: Lineære regresjon med alle relevante variabler, Kristiansand.....	46
Tabell 19: Lineære regresjon med alle relevante variabler, Trondheim.....	47
Tabell 20: Sammendrag av lineære regresjonen med alle variabler, Kristiansand.....	48
Tabell 21: Sammendrag av lineære regresjonen med alle variabler, Trondheim.....	48
Tabell 22: Loglineær regresjon med alle relevante variabler, Kristiansand.....	51
Tabell 23: Loglineær regresjon med alle relevante variabler, Trondheim.....	51
Tabell 24: Sammendrag av loglineære regresjonen med alle variabler, Kristiansand.....	52
Tabell 25: Sammendrag av loglineære regresjonen med alle variabler, Trondheim.....	52
Tabell 26: Regresjon av dataene for Kristiansand og Trondheim.....	55
Tabell 27: Simulering av boligpris med 3 km fra sentrum (Kristiansand).....	59
Tabell 28: Simulering av boligpris med 3 km fra sentrum (Trondheim).....	59
Tabell 29: Simulering av boligpris med forskjellige avstander til sentrum.....	61

Sammendrag

Formålet med denne oppgaven var å se på hvordan avstand til sentrum påvirker boligprisene i Kristiansand og Trondheim. I tillegg ønsket jeg å finne ut om boligprisene i Kristiansand var høye slik som det er blitt påstått. Jeg har derfor i denne oppgaven tatt med ulike faktorer som kan antas å ha en påvirkning på boligprisen, og etterpå studert hvilken effekt de har hatt på boligprisene.

For å kunne gjennomføre denne undersøkelsen, vil oppgaven basere seg på to datasett, et for hver by med 370 boliger. Oppgaven baserer seg også på generelle teorier om husleie og den hedonistiske prissetting. Disse teoriene la grunnlaget for hvilke faktorer som var med på å påvirke boligprisene, og på grunnlag av dette ble hypotesene utledet.

Oppgaven begynner først med en introduksjon av Kristiansand og Trondheim. Dette for å gi leserne et innblikk i boligmarkedene og boligprisutviklingene i begge byene. Videre følger oppgaven med teorier som forklarer hvordan husleie og tomtepris varierer i en by når vi bare tar hensyn til avstand. For å kunne forklare prisen på en bolig hvor vi tar hensyn til flere faktorer er den hedonistiske modellen blitt brukt som et grunnlag.

Videre i oppgaven gir kapittel 4 og 5 en beskrivelse av metoden for innsamling og bearbeidelse av datasettene, samt en beskrivelse av hva de ulike variablene er. Til analysen har jeg valgt ut tilfeldig 370 boliger fra hver by. Analysen ble delt inn i to deler, da jeg skulle analysere datasettene for hver av byene.

I kapittel 6 blir analyse delen presentert. Her blir hypotesene testet ut med den lineære og loglineære modellen. Basert på resultatene kunne vi se tydelige sammenhenger mellom ulike variabler. Det jeg kom fram til var at boligareal hadde størst innvirkning på boligprisen. I tillegg kunne jeg også se at avstand til sentrum og boligalder var med på å påvirke prisen. Ut fra analysen viste det seg at avstand til sentrum påvirker boligprisen forskjellig i Kristiansand og Trondheim. Analysen ga også en indikasjon på at boligprisen i Kristiansand var høyere enn Trondheim.

I konklusjonen konkluderte jeg med at avstand til sentrum påvirker boligprisen mindre i Trondheim enn i Kristiansand, og at boligprisen i Kristiansand virket generelt høyere enn i Trondheim.

1 Innledning

Boligpriser og boligmarkeder er aktuelle temaer som angår de fleste av oss, da en før eller siden selv skal delta. Det er derfor viktig at man som både kjøpere og selgere av bolig har kunnskaper om hvilke faktorer som er med og bestemmer og påvirker boligprisene.

Boligpris varierer etter hvilke områder man bor i en by. Den varierer også fra by til by som skyldes for eksempel bystørrelse, arbeidsmarked, jobbmuligheter, landsdel osv. En stor motivasjon for denne oppgaven er at jeg selv snart skal investere i bolig, og dermed er det viktig å ha forkunnskaper om de ulike faktorene som er med på å bestemme prisen på boligen. Et annet moment som har fanget min interesse er at det er blitt hevdet at boligprisene i Kristiansand ligger på et høyt nivå, dersom man tar bystørrelsen i betraktning. På bakgrunn av disse momentene ønsker jeg å undersøke boligprisene i Kristiansand ved å sammenligne dem med en annen by.

Temaet for denne oppgaven omhandler boligprisvariasjon mellom norske byer med utgangspunkt i følgende problemstilling: *Er det noe forskjell i hvordan avstand til sentrum påvirker boligpris mellom Kristiansand og Trondheim?*

Videre i oppgaven skal jeg gi en presentasjon av boligstatistikk og boligmarkedet i Kristiansand og Trondheim, samt noen fakta om byene. I kapittel 3 blir teoriene som skal brukes i denne oppgaven presentert. Teoriene gir en beskrivelse av tilbud, etterspørsel, prissetting av boliger og boligmarkedet. Videre blir teoriene brukt til utledning av hypoteser. I kapittel 4 og 5 skal metoden for datainnsamling og beskrivelsen av datamaterialet blir presentert. I kapittel 6 skal jeg ved hjelp av regresjonsmodeller analysere dataene. Videre skal kapittel 7 gi en oversikt og drøfting av resultatene som jeg har kommet fram til. Til slutt skal konklusjonen presenteres i kapittel 8.

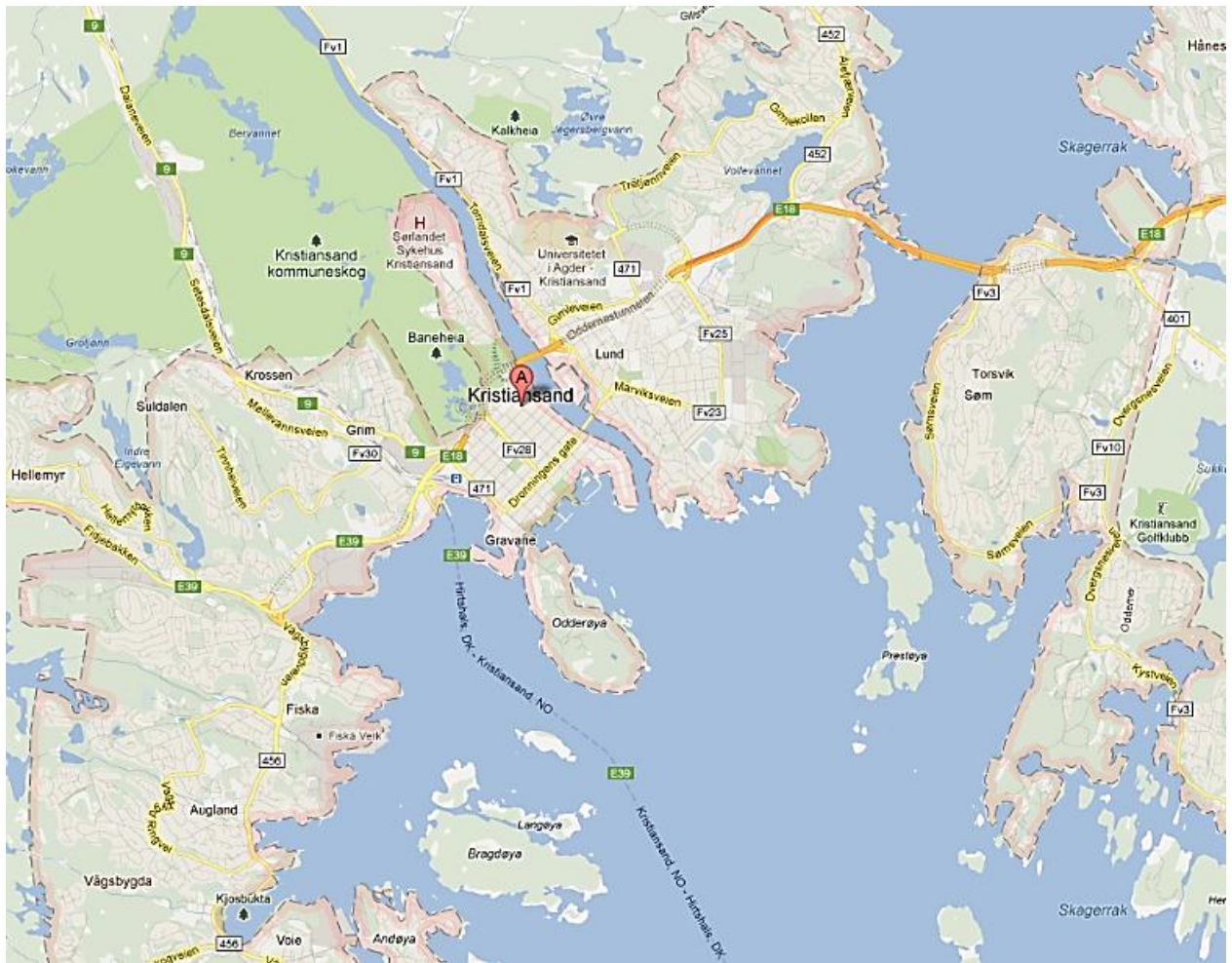
2 Introduksjon av Kristiansand og Trondheim

I dette kapittelet skal det presenteres noen fakta om byene og boligstatistikk og boligmarkedet i disse byene. De fleste dataene som er tatt i bruk er hentet fra Kristiansand kommunes hjemmeside (<http://www.kristiansand.kommune.no/no/>), Statistisk sentralbyrås nettsider (<http://ssb.no/>), wikipedia (<http://wikipedia.org/>), og bygguiden til Trondheim (<http://bysiden.no/sted/Trondheim/places/info/>).

2.1 Kristiansand

Kristiansand er Norges femte største by som ligger i Vest-Agder fylke, som også er den største byen i regionen. Byen blir også sett på som Sørlandets hovedstad. Kristiansand grenser i vest til Søgne og Songdalen, i nord til Vennesla og Birkenes, og i øst til Lillesand i Aust-Agder (<http://no.wikipedia.org/wiki/Kristiansand>). I følge Statistisk sentralbyrå har Kristiansand kommune et areal på 276 km² og et innbyggertall på 82 394 per 01.01 2011.

Kristiansand er inndelt i 18 delområder og hver av disse delområdene er delt inn i 130 grunnkretser. Bysentrum i Kristiansand er Kvadraturen/Eg og de mest sentrale bydelene består av Lund og Grim. Med sentrale bydeler vil det si bydelene som ligger nærmeste sentrum. Lund ligger øst for bykjernen og er den nest mest folkerike bydelen etter Vågsbygd. Det sist nevnte området er den største og mest folkerike bydelen i Kristiansand som ligger noe lengere vekk fra sentrum.



Figur 2.1 Kart over Kristiansand (Kilde: maps.google.no)

I perioden 2005-2010 har Kristiansand by hatt en gjennomsnittlig netto innflytting på 653 personer per år. I 2009 og 2011 var boligmassen i Kristiansand henholdsvis på 36 737 og 37 991 boliger, og dette tilsvarer en vekst på 1,7 % per år. Andel eneboliger og leiligheter utgjør til sammen over halvparten av total summen for 2009 og 2011. Tabell 1 gir en oversikt over de ulike boligtypene i Kristiansand i både antall og prosent. Ut i fra tabellen kan vi også se hvor mye disse har økt fra 2009 til 2011

Tabell 1: Boliger etter region, bygningstype og tid (Kristiansand). (Kilde: ssb.no)

	2009		2011	
	Boliger (ubebodd og bebodd)	I % av totalen	Boliger (ubebodd og bebodd)	I % av totalen
Kristiansand				
Enebolig	14 232	38,74 %	14 727	38,76 %
Tomannsbolig	3 857	10,50 %	4 175	10,99 %
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	6 742	18,35 %	6 985	18,39 %
Boligblokk	9 887	26,91 %	10 071	26,51 %
Bygning for bofelleskap	1 043	2,84 %	1 315	3,46 %
Andre bygningstyper	976	2,66 %	718	1,89 %
SUM	36 737	100,00 %	37 991	100,00 %

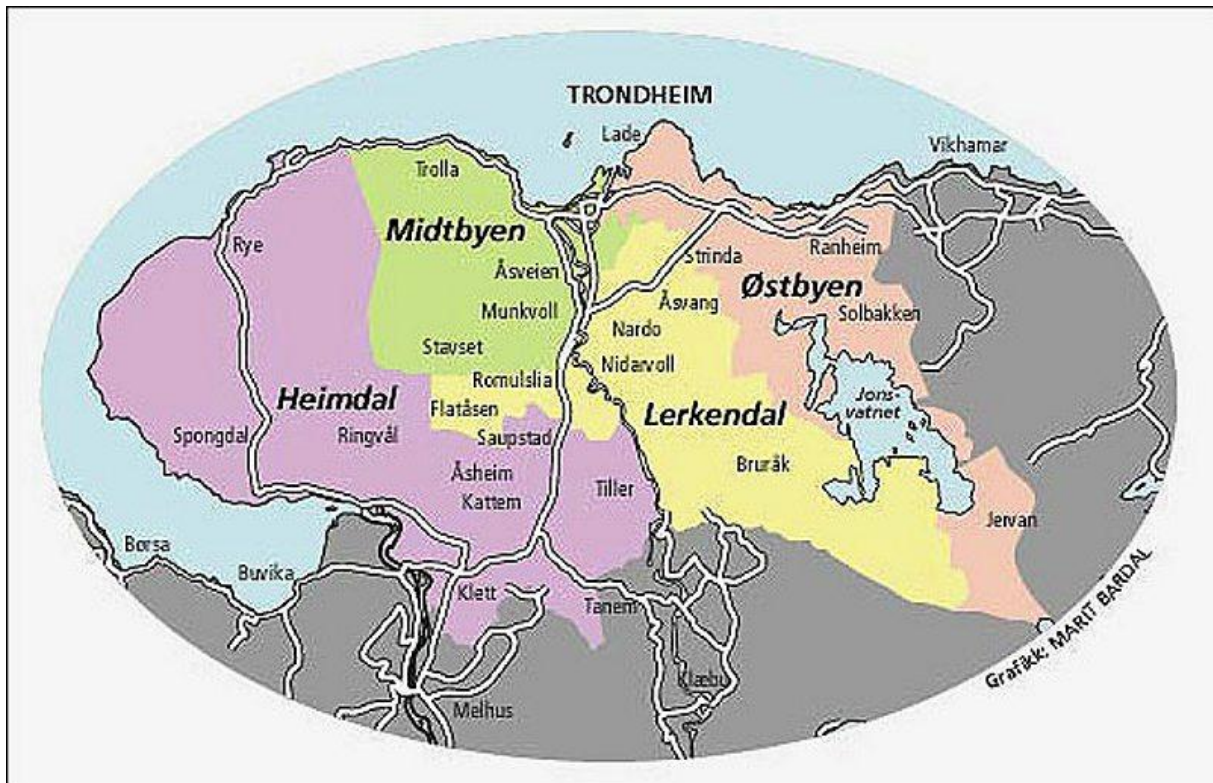
*Andre bygningstyper er hovedsak boliger i garasjer, næringsbygninger og andre bygningstyper som ikke er boligbygninger.

2.2 Trondheim

Trondheim er en bykommune i Sør-Trøndelag, og er Norges tredje største by med 173 486¹ innbyggere per 01.01.2011. Trondheim har et areal på 342 km² og ligger ved utløpet av Nidelva ved Trondheimsfjorden, og grenser i øst mot Malvik og i sør mot Selbu, Klæbu og Melhus (<http://bysiden.no/sted/Trondheim/places/info/>). Tidligere bestod Trondheim av seks administrative distrikter, men etter 1.januar 2005 ble byen delt inn i 4 nye bydeler. Bydelene består av; Midtbyen, Østbyen, Lerkendal og Heimdal (wikipedia.org). Disse bydelene er delt opp i 21 delområder som igjen er delt inn i 434² grunnkretser. Bysentrum i Trondheim ligger i Midtbyen. De mest sentrale bydelene er Ila, Øya, Singsaker og Rosenborg. Disse bydelene befinner seg også i Midtbyen.

¹ Dette tallet er noe høyere enn det som er oppgitt i SSB på grunn av studenter som ikke melder flytting til byen.

² Dette tallet er hentet fra Eiksund og Relling, 2010, s.2



Figur 2.2: Kart over Trondheim (Kilde: www.adressa.no/nyheter/trondheim/article393811.ece)

Trondheim by har hatt en gjennomsnittlig netto innflytting på 1 793 personer årlig i perioden 2005-2010. Boligmassen i Trondheim var på 88 651 boliger i 2009 og 89 690 i 2011, noe som tilsvarer 0,6 % i vekst årlig.

Dersom vi sammenligner med Kristiansand er innflyttingen til Trondheim nesten tre ganger så stor. Dette kan ha sammenheng med innflyttingen av studenter. Boligveksten i Trondheim er derimot noe lavere. I motsetning til Kristiansand viser det seg at andel boligblokker er høyere enn andel eneboliger i Trondheim. Som tabellen viser var det mer økning i boligblokker enn eneboliger. For Kristiansand var tilfellet det motsatte.

Tabell 2: Boliger etter region, bygningstype og tid (Trondheim). (Kilde: [ssb.no](http://www.ssb.no))

	2009		2011	
Trondheim	Boliger (ubebodd og bebodd)	I % av totalen	Boliger (ubebodd og bebodd)	I % av totalen
Enebolig	21 464	24,21 %	21 622	24,11 %
Tomannsbolig	10 552	11,90 %	10 664	11,89 %
Rekkehus, kjedehus og andre småhus	15 181	17,12 %	15 288	17,05 %
Boligblokk	34 849	39,31 %	35 327	39,39 %
Bygning for bofelleskap	5 400	6,09 %	5 493	6,12 %
Andre bygningstyper	1 205	1,36 %	1 296	1,44 %
SUM	88 651	100,00 %	89 690	100,00 %

*Andre bygningstyper er hovedsak boliger i garasjer, næringsbygninger og andre bygningstyper som ikke er boligbygninger.

2.3 Boligmarked i Kristiansand og Trondheim

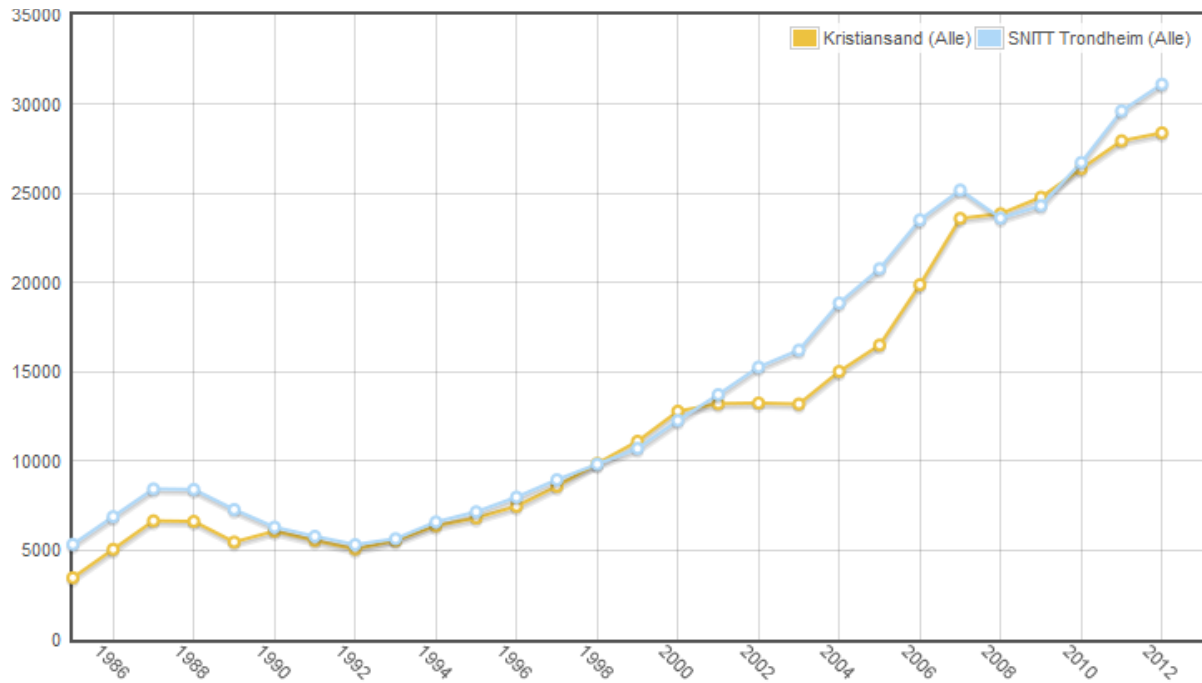
2.3.1 Boligpriser i Kristiansand og Trondheim

I de siste tiårene har utviklingen i boligprisene vært svært høyt. I følge Statistisk Sentralbyrået (<http://www.ssb.no/vis/samfunnsspeilet/utg/201105/13/art-2011-12-05-01.html>), har boligprisene i Norge økt med 75 % siden årtusenskiftet. SSB opplyste også at denne utviklingen i hovedsak skyldes inntektsvekst, tilgang på nye boliger og lave bankrenter. Det ble også nevnt i SSB at boligprisene i Norge hadde en nedgang på 40 % fram til 1993, som skyldtes økonomisk ustabilitet og bankkrisen i 1998. Siden den gangen har boligprisene steget mye. Selv om finanskrisen i 2007 var en påkjenning for økonomien, har veksten i boligprisene fortsatt å stige.

En ser også at utviklingen i Kristiansand og Trondheim (figuren under) er relativt lik den generelle utviklingen i resten av landet. Virkningene av finanskrisen og ustabilitet i økonomien tidligere, har gitt forskjellige prisfall i disse to byene. Fra 2003 til 2004 fikk Kristiansand et lite men ubetydelig nedgang i pris per kvm, mens Trondheim fortsatt å stige. Finanskrisen ga derimot et litt større prisfall i Trondheim fra 2007 til 2008, mens Kristiansand ikke ble noe særlig påvirket.

Når en skal se på pris utviklingen fra 1992 og fram til nå, har boligprisen i Kristiansand steget fra ca. 5 000 til ca. 28 300 kroner per kvm. Det samme har det også skjedd med Trondheim,

hvor prisen steg fra ca. 5 300 til ca. 31 000 kroner per kvm. Dette viser at prisveksten på boliger i Trondheim og Kristiansand har vært høy.



Figur 2.3.1: Boligprisenes utvikling i Kristiansand og Trondheim. (Kilde: Norsk Eiendomsmeglerforbund)

3 Teori

Når en skal studere boligpriser er det mange faktorer som må tas hensyn til for at man skal kunne gi et så riktig bilde som mulig av virkeligheten. Det er slik at all teori er en forenkling av virkeligheten, og dette holder ikke mål når en skal foreta en studie av boligpriser. Det er derfor viktig å se på modeller som tar hensyn til disse faktorene.

Denne oppgaven er en studie av hvilke faktorer som bestemmer prisene på boliger i et boligmarked og hvordan boligpriser kan variere fra by til by. Ut i fra problemstillingen som er utledet innledningsvis, skal jeg ved hjelp av to modeller prøve å forklare effekten av avstand til sentrum og ulike faktorer har på boligprisene. Vi skal se nærmere på hva de ulike faktorene er senere i oppgaven. Mye av teoriene som skal brukes i dette kapittelet er hentet fra boka *Urban Economics and Real Estate Markets* av DiPasquale & Wheaton (1996) og eiendomsøkonomi kurset, BE-409.

Den første modellen som studeres er Alonso-Muth-Mill. Modellen gir en enkel forklaring på hvordan hus- og tomteleien i en by område bestemmes ut i fra lokalisering, med forutsetning om at alle boliger er homogene (DiPasquale & Wheaton, 1996). Denne modellen bygger på DiPasquale & Wheaton modellen for det urbane tomtemarkedet. I virkeligheten er det flere faktorer som påvirker boligprisene og boligene er ikke homogene. Videre vil derfor også den hedonistiske modellen tas i betraktning, da denne viser hvordan boligpriser bestemmes ut i fra flere forskjellige attributter. En av forutsetningene i denne modellen er at boligene er heterogene, hvilket gjør at den gir ett bedre bilde av virkeligheten enn det DiPasquale & Wheaton gjør.

3.1 DiPasquale og Wheaton modellen

DiPasquale & Wheaton er en enkel modell som forklarer forholdet mellom eie- og leiemarked for bygningsmasse. Modellen har en rekke forutsetninger som er forenklinger i forhold til virkeligheten. I modellen står sentrale relasjoner mellom leiepris, eiendomspris, nivå på nybygget areal og nettotilvekst av areal. Modellen forsøker å forklare hvordan disse størrelsene påvirker hverandre, hvilke faktorer som påvirker dem og hvordan pris, etterspørsel og tilbud blir til (DiPasquale & Wheaton, 1996).

Vi skal nå se på Alonso-Muth-Mill modellen som bygger på DiPasuale & Wheaton modellen for det urbane totemarkedet.

3.2 Modell for forklaring av husleie og tomtepris

Modell for husleie og tomtepris er en forenklet modell, som forklarer hvordan husleie og tomtepris i en by varierer med avstand til sentrum. I denne modellen er det kun beliggenhet som er avgjørende for prisen, og at alle boliger har en fast størrelse (DiPasuale & Wheaton, 1996). I virkeligheten vil det være mange andre faktorer som påvirker prisen til en bolig. Dette kan for eksempel være utsikt, størrelsen på eiendommen, nærhet til sjøen, standard osv.

Videre bygger modellen på antagelsen om at tilbudet på et avgrenset sted er uelastisk, mens etterspørselen er elastisk og dermed er bestemmende for prisen. En tenker seg at byen er monosentrisk, altså et bysenter hvor alle jobbene befinner seg i sentrum av byen. Siden byen har en gitt bygningsstruktur vil det ikke være noe alternativ å bygge høyere bygninger (Robertsen, 2011). Dermed har vi følgende forutsetninger for modellen:

- Folk pendler til sentrum langs ei rett linje, med en pendlingsavstand d og de årlige transportkostnadene er k per km.
- Alle husholdningene er identiske. Inntekten y brukes til pendling, husleie og annet konsum x .
- Boligene er identiske og husleien er $R(d)$.
- Husleietjenester produseres vha tomteareal q per hus og annen innsats eller byggeleie c , hvor c er en funksjon av byggekostnadene ved å sette opp boligene. Det er en forutsetning at disse byggekostnadene er konstante.
- Tomteareal allokeres til høyeste pris og de med høyeste betalingsvillighet leier husene.
- Forskjell i husleie tilsvarer transportkostnadene. Annet konsum er likt overalt; $x = x^0$
- Utenfor bygrensen b er jordbruk den alternative arealbruken, og avkastning på jordleie per mål er r^a .
- Alle husholdninger leier bolig.

3.2.1 Modell for husleie

Ut i fra de forutsetningene som vi har sett på, får vi husleien $R(d)$ som en funksjon av inntekt (y) minus transportkostnader (kd) og annet konsum (x^0). Dette uttrykket kan skrives som;

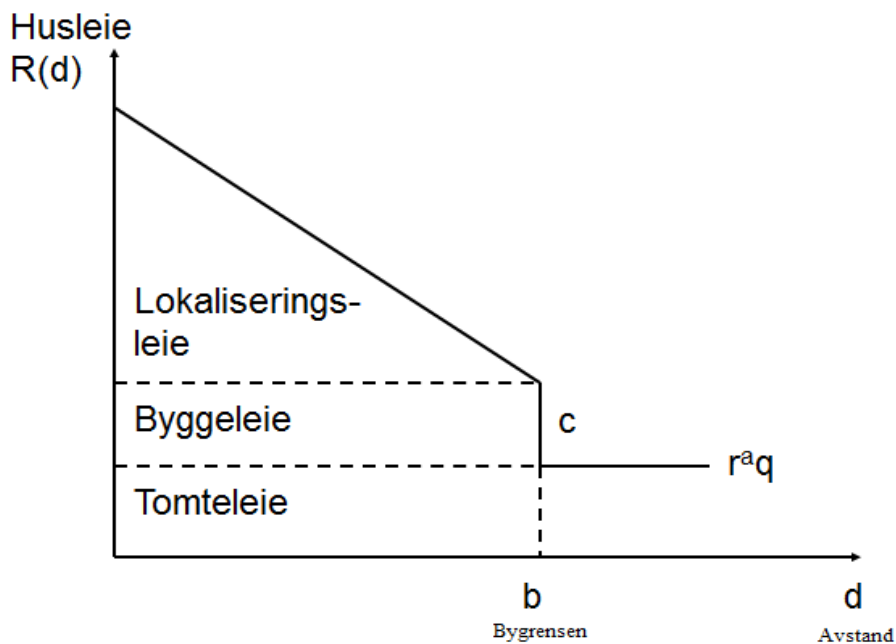
$$R(d) = y - kd - x^0$$

Dette er en husleie funksjon for de som pendler. Siden $d = 0$ i sentrum da en har ingen transportkostnader, vil husleien i sentrum være $R(0) = y - x^0$. Dette betyr at når en beveger seg vekk fra sentrum vil husleie falle med $-kd$ på grunn av økning i transportkostnader.

Videre antar man at avstanden $d = b$ representerer bygrensen. Som nevnt tidligere er eneste alternative arealbruk utenfor bygrensen jordbruk. Avkastningen på jordleie per mål er r^a og dermed vil tomteleie på bygrensen være $r^a q$ – der q er tomteareal. Ut i fra dette kan en si at husleien på bygrensen består av tomteleie ($r^a g$) og byggeleie c . Annet konsum for alle husholdningene vil i dette tilfellet være; $x^0 = y - kd - (r^a g + c)$. Husleien med en avstand fra sentrum vil derfor være; $R(d) = y - kd - x^0 = y - kd - (y - kd - (r^a q + c)) = r^a q + c$. Dette kan også skrives som;

$$R(d) = (r^a g + c) + k(b - d)$$

Vi kan illustrere dette i en modell:



Figur 3.2.1: Husleiemodell, det urbane tomtemarkedet (Robertsen, powerpoint (2011), slice 5)

Figuren viser at husleien består av tre deler; tomteleie ($r^a g$), byggeleie c og lokalisierungsleie $k(b - d)$. De to første er nevnt ovenfor mens lokalisierungsleie er kostnaden som man betaler for å pendle inn til sentrum, eller det man eventuelt sparer ved å bosette seg i sentrum for å slippe transportkostnader. Av husleiegradienten ser man at husleien avtar med avstand fra sentrum og med økning i transportkostnader. Vi kan finne ut hvor mye husleien avtar ved å derivere på uttrykket med hensyn på d ;

$$\partial R(d) / \partial d = -k$$

Husleien avtar med k jo lengere vekk man beveger seg fra byens sentrum.

3.2.2 Modell for tomtepris

For å gjøre husleie $R(d)$ om til tomteleie $r(d)$ må vi trekke fra byggeleien og så dele på antall mål (q). Her er q antatt for å være en gitt og konstant størrelse. Vi får da;

$$r(d) = [R(d) - c] / q$$

Vi setter inn uttrykket for husleie $R(d)$ og får;

$$r(d) = [(r^a g + c) + k(b - d) - c] / q$$

$$r(d) = r^a + k(b - d) / q$$

Ut i fra uttrykket ser en at den urbane tomteleien $r(d)$ består av to komponenter; tomteleie (r^a) og lokalisierungsleie per mål $[k(b - c) / q]$. Det siste leddet er sparte transportkostnader per mål. Ved å derivere uttrykket for den urbane tomteleien med hensyn på d kan vi finne ut hvor mye tomteleien avtar med økningen i transportkostnader per mål;

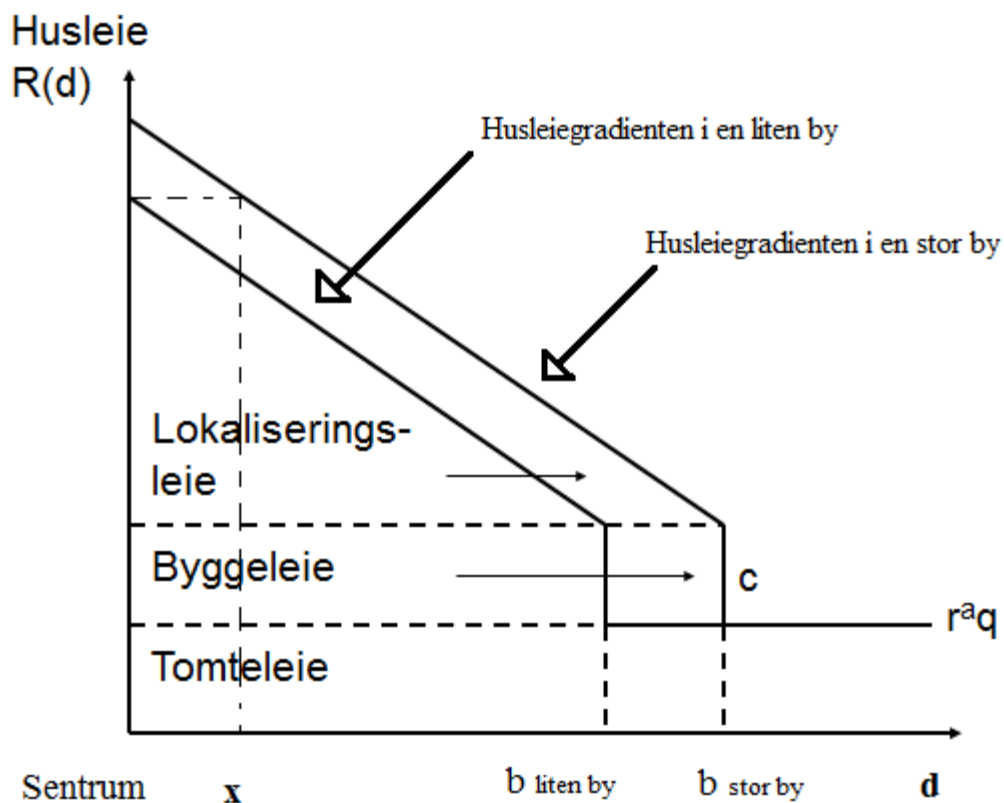
$$\partial r(d) / \partial d = -k / q$$

Den urbane tomteleien avtar med $-k/q$. Det vil si at dersom det for eksempel ligger 2 hus per mål ($q = 1/2$), vil det gi en reduksjon i tomteleie med $2k$. Ved spredt bebyggelse og vi har for eksempel $q = 2$, vil tomteleie reduseres med $1/2 k$. Dette betyr at tettheten har noe å si for tomteprisen.

Hvordan varierer husleie og tomteleie på tvers av byer eller innen en by over tid? Basert på modellen ovenfor kan en trekke følgende konklusjoner;

- Hvis bygrensen (b) hadde ligget lengre ute, ville hus- og lokaliseringsleie vært høyere for alle lokaliseringer innenfor bygrensen (og annet konsum måtte reduseres). Dette betyr at i en større by vil lokaliseringsleie være høyere som skyldes større transportkostnader.
- Hvis pendlingskostnadene (k) hadde vært større, ville også hus- og lokaliseringsleie vært høyere for alle lokaliseringer innenfor bygrensen. Dette kan for eksempel være høye drivstoffkostnader eller bompenger.
- Større byggekostnader (c), eller bedre avkastning i landbruket ($r^a g$) ville også gitt høyere husleie.
- Hvis bygningstettheten var større, altså mindre q , ville gradienten for tomteleie bli brattere ($-k/q$). Dette betyr at tomteleie i sentrum ville vært relativt høyere.

Jeg vil bruke denne modellen til å illustrere to byer med ulik størrelse;



Figur 3.2.2: Husleiemodell med liten og stor by (Robertsen, powerpoint (2011), slice 3)

Som figuren viser er husleien i en stor by høyere i forhold til husleien i en liten by. Ut fra modellen ser vi at helt ut til $d = x$, som er da de mest sentrale områdene, er husleien høyere i en stor by enn det man vil finne andre steder i en liten by. Vi kan på bakgrunn av figur 3.2.2 sette opp følgende hypotese:

Hypotese 1: Boligprisen er høyere i Trondheim.

Jeg ønsker å teste ut om teorien er i tråd med det vi vil finne i virkeligheten. Her vil jeg undersøke om boligprisen er høyere i Trondheim enn i Kristiansand. Med dette mener jeg at boligprisene i en stor by skal være høyere enn i en liten by, uansett hvor en bolig befinner seg. Det vil si at med samme avstand til sentrum for begge byene så skal boligprisene i Trondheim være høyere.

3.4 Den hedonistiske modellen

Teorigrunnlaget for den hedonistiske metoden skal representeres i dette kapitlet. Teorien er basert på artikkelen *Den hedonistisk metoden og estimering av attributtpriser* av Liv Osland.

I følge DisPaquale & Wheaton modell, som vi nå har sett på, antok vi at avstand var den eneste faktoren som påvirket boligprisene og at boligene var homogene. I virkeligheten er boliger heterogene og boligpriser påvirkes av en rekke ulike attributter. Attributter er ulike egenskaper ved en bolig, som eksempel størrelse, sentrumsnærhet, nærhet til friluftsliv, sjøutsikt, garasje, veranda osv (Osland, 2001). Det er de enkelte attributter som gir konsumentene nytte eller glede (Osland, 2001), og dermed påvirker konsumentens betalingsvillighet for en bolig. Hedonistiske prisfunksjoner viser altså hvordan prisen på en bolig avhenger av attributtprisene. Disse prisfunksjonene kan benyttes til å forklare hvorfor boligprisene varierer.

Artikkelen til Osland bygger på antagelsen om at en bolig med forskjellige attributter gir husholdninger nytte. Disse attributtene betegnes som n og er en vektor Z . Dette kan skrives som;

$$Z = (z_1, z_2, \dots, z_n)$$

Attributtprisene kalles for hedonistiske priser eller implisitte priser, og disse prisene kan observeres ved endringen i totalprisen på en bolig der mengden av attributter endrer seg

(Osland, 2001). Det vil si for eksempel økning i et attributt gir økt nytte, med antagelsen om at konsumentene verdsetter det ekstra attributtet. Dersom en øker mengden av attributter til en bolig vil dette føre til høyere boligpriser. Dette gir en logisk forklaring dersom man antar at konsumentene får mer nytte av flere attributter, og fra produsentene sin side blir det dermed dyrere å produsere boligene. På grunnlag av dette kan vi si at den hedonistiske prisfunksjonen er en stigende funksjon. Totalprisen til den hedonistiske prisfunksjonen kan skrives slik (Osland, 2001);

$$P(Z) = P(z_1, z_2, \dots, z_n)$$

Den hedonistiske prisfunksjonen oppstår som et resultat av samspillet mellom tilbud og etterspørsel i markedet for det heterogene godet. Dette vil bli forklart nærmere i de neste avsnittene.

3.4.1 Likevekt på etterspørselssiden av markedet

På etterspørselssiden av et boligmarked, har vi husholdninger som kjøper bolig og de ønsker å maksimere nytten. Vi har nyttefunksjonen til husholdningen slik;

$$U_j = (Z, X, \alpha_j)$$

X er en vektor som representerer alle andre konsumvarer enn boligen. α_j beskriver preferanser til husholdning j . Preferansene varierer mellom forskjellige husholdninger og skifter over tid. Dette kan for eksempel være størrelse på husholdningene – større husholdninger trenger større boliger. Videre har vi budsjettbetingelsen til en husholdning;

$$Y_j = X + P(Z)$$

Prisen på X forutsettes å være konstant og settes lik 1 og Y er inntekt målt i enheter av X for husholdninger j . $P(Z)$ er det husholdningen faktisk betaler for sin bolig. Videre antas det at hver husholdning kjøper kun en bolig og at nyttefunksjonen er strengt konkav. I følge Osland bygger teorien på at første- og andreordensderiverte av prisfunksjonen $P(Z)$ eksisterer, men har ubestemt fortegn. Husholdningen tilpasser seg slik at de maksimerer nytten gitt budsjettbetingelsen;

$$\frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} = \frac{\partial P}{\partial Z_i} \quad (1)$$

Osland beskriver at i optimum vil den marginale substitusjonsrate mellom Z_i og X være lik den partiellderiverte av prisfunksjonen, med hensyn til de respektive boligattributter. "Høyre side i uttrykket (1) svarer til implisitte priser eller hedonistiske priser for attributt i . Den angir helning til prisfunksjonen i punkter for optimal mengde av Z_i " (Osland, 2001, s.4).

For å forklare markedslikevekt for heterogene goder, benytter vi oss budfunksjonen $\Theta_j = \Theta(Z, Y_j, U_j, \alpha_j)$. Budfunksjonen uttrykker det en husholdning er maksimalt villig til å betale for en bolig eller et sett av attributter, under forutsetning om at inntekt og nyttenivå holdes konstant. Budfunksjon er dermed en indifferenskurve.

Ved å ta utgangspunkt i de optimale verdiene for boligvektoren Z^* og andre konsumvarer X^* i inntekten Y_j , kan vi utlede budfunksjonen. Vi får da budsjettfunksjonen $Y_j = X^* + P(Z^*)$, og gjør om uttrykket slik at vi får annet konsum $X^* = Y - P(Z^*)$. Dette uttrykket settes inn i nyttefunksjonen og vi får;

$$U_j = U(Z^*, Y_j - P(Z^*), \alpha_j) = U_j^* \quad (2)$$

Siden inntekten er gitt og nyttenivået er konstant, er det rimelig å forutsette at den maksimale betalingsvilligheten Θ er lik den prisen som husholdning faktisk betaler for boligen $P(Z^*)$. Uttrykket for nyttefunksjonen blir nå følgende;

$$U_j = U(Z^*, Y_j - P(Z^*), \alpha_j) = U_j^* = U(Z, Y_j - \Theta_j, \alpha_j) \quad (3)$$

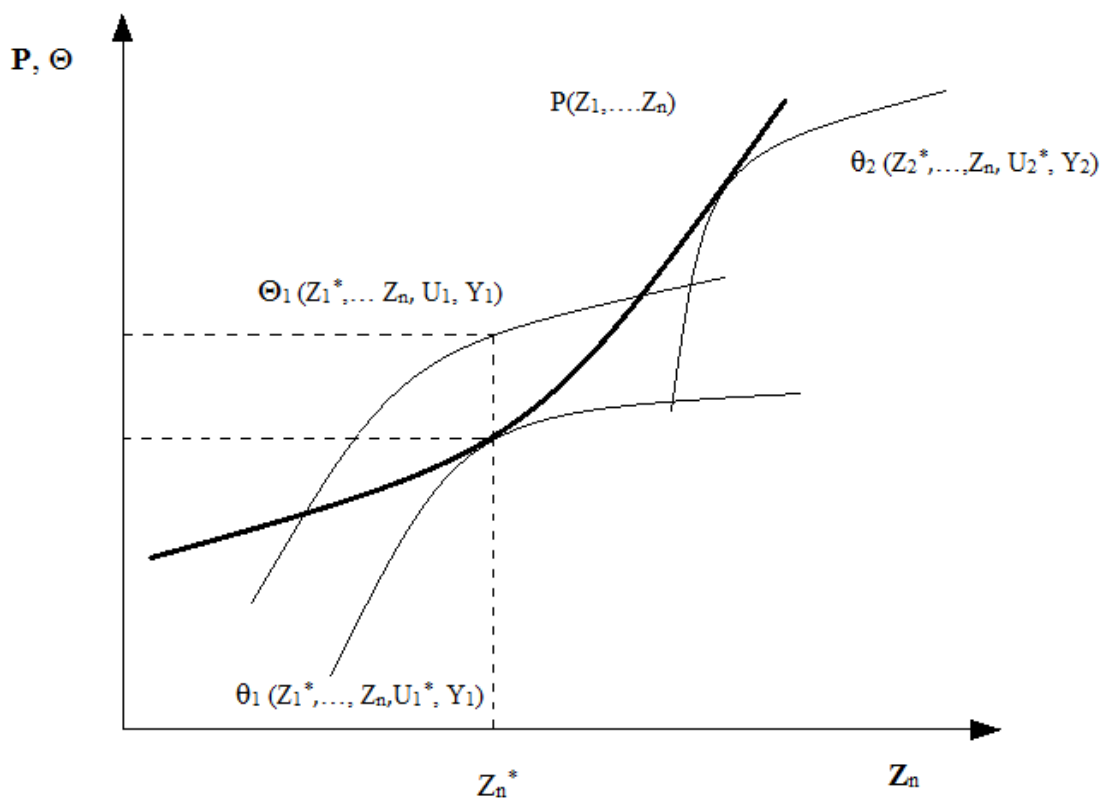
Dette uttrykket viser betalingsvilligheten til husholdningen for en bolig med andre kombinasjoner av boligattributter enn den optimale. Disse kombinasjonene blir oppfattet som likeverdige av husholdningene. Det vil si at for andre kombinasjoner av boligattributter enn den optimale, beregnes en subjektiv pris som er slik at inntekten brukes opp (Osland, 2001). Husholdningene forblir dermed på det optimale nivået. Budfunksjonen varierer med inntekt- og nyttenivå og kan dermed uttrykkes ved;

$$\Theta_j = \Theta(Z, Y_j, U_j, \alpha_j) \quad (4)$$

Ved å derivere uttrykket U_j (3) med hensyn på boligattributt vektoren Z og at en tar hensyn til nyttefunksjonen Θ_j , får vi følgende;

$$\frac{\partial \theta_j}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} > 0 \quad i = 1, \dots, n \quad (5)$$

Hvor $\frac{\partial \theta_j}{\partial Z_i}$ er betalingsvillighet for en partiell økning i et boligattributt. Det er mulig å vise at den andrederiverte er mindre enn null dersom nyttefunksjonen er sterkt konkav. Det betyr at husholdningen sin betalingsvillighet er positiv, men er avtagende for partielle økninger i boligattributter³.



Figur 3.4.1: Husholdningens budfunksjon (Osland, 2001)

³ Osland referer til Rothenberg et al. (1991)

Som grafen viser gir budfunksjonen til husholdningene et sett av indifferenskurver på hvert nyttenivå. Langs den vertikale aksene måles boligprisen, mens på den horisontale aksene måles attributtet Z_n . Husholdningen er antatt til å tilpasse seg optimalt i alle attributter bortsett fra Z_n , som for eksempel kan være boligareal. Nyttenevået stiger når vi beveger oss nedover i diagrammet slik at $\frac{\partial \theta_j}{\partial U_j} < 0^4$. For å finne den sammensetningen av boligattributter slik at vi kommer på den lavest oppnåelige budkurven maksimerer vi nytten. Preferanseparameteren α , som vi finner vi i de generelle bud- og nyttefunksjonene, gjør at vi får forskjellige nytte- og budfunksjoner blant husholdningene. I figur 3.4.1 er dette representert ved budfunksjonene θ_1 og θ_2 , hvor vi har to forskjellige husholdninger med ulike preferanser. Av figuren over kan vi se at husholdning 2 har sterkere preferanse for boligattributter Z_n enn husholdning 1. Dette kan for eksempel skyldes at husholdning 2 har behov for større plass eller har en høyere inntekt, dermed vil den tilpasse seg lenger oppe langs prisfunksjonen.

Ved å trekke inn den eksogent gitte hedonistiske prisfunksjonen $P(Z)$, kan vi nå finne likevekten for husholdningene. Den konvekse kurven i figuren ovenfor viser hvordan den hedonistiske prisfunksjonen stiger ved en partiell økning i boligareal. For å maksimere nytten beveger husholdningene seg langs den hedonistiske prisfunksjonen, helt til den tangerer med den lavest oppnåelige budfunksjonen. Betingelsen for likevekt på etterspørselssiden finner vi ved å sette (1) og (5) sammen og vi får;

$$\frac{\partial \theta_j}{\partial Z_n} = \frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_n}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} = \frac{\partial P}{\partial Z_n} \quad j=1, \dots, m \quad (6)$$

Likevekten oppstår når husholdningens betalingsvillighet er lik det laveste beløpet, som husholdningen må betale for en bolig med den optimale sammensetningen av attributter. Det vil si at $\Theta(Z^*, Y_j, U_j^*, \alpha_j) = P(Z)$. Det er kun tilpasningen ved tangeringspunktet $P(Z)$ og Θ_j som vi skal ta hensyn til, da det er andre husholdninger som vil betale mer for samme sammensetninger av boligattributter. Dermed er den hedonistiske prisfunksjonen $P(Z)$ et resultat av budfunksjoner til alle husholdningene.

⁴ Osland referer til Rosen (1974)

3.4.2 Likevekt på tilbudssiden av markedet

På tilbudssiden har vi tilbyderne som består av mange små bedrifter og de tilpasser seg slik at profitten blir maksimert. Bedriftene er forskjellige og at hver av dem spesialisere seg på en boligtype, gitt ved en attributtvektor. Til hver enkelt bedrift er profittfunksjonen definert som;

$$\pi = M \cdot P(Z) - C(M, Z, \beta)$$

Hvor π er profitt, M angir tilbud av boliger, C er kostnader ved å produsere M boliger med attributt Z , og β er en skiftparameter som presenterer for eksempel produksjonsteknologi for den enkelte bedrift. Bedriftene oppfatter prisfunksjonen $P(Z)$ som gitt og uavhengig av antall boliger som bedriftene tilbyr. Det antas videre at bedriftene spesialisere seg innenfor sin produksjons fortrinn av ulike boligtyper. For å finne den maksimale profitten til hver enkelte bedrift deriverer vi profittfunksjonen med hensyn på Z_i (Z_1, \dots, Z_n) og M , og deretter setter uttrykkene lik 0 og dette gir;

$$\frac{\partial P}{\partial Z_i} = \frac{\partial C}{\partial Z_i} \quad i = 1, \dots, n \quad (7)$$

$$P(Z) = \frac{\partial C}{\partial M} \quad (8)$$

Ligning (7) og (8) angir de optimale M^* (antall boliger) og Z^* (boligattributter) som bedriftene velger.

På tilbudssiden har vi en offerfunksjon $\Phi = (Z, \pi, \beta)$ som viser den minste prisen som er akseptabel for produsentene å produsere boliger med ulike attributter, til et gitt optimalt antall produserte boliger, og at profittnivået er konstant. Ved å ta utgangspunkt i de optimale verdiene Z^* , M^* , π^* kan offerfunksjonen nå utledes. Profittfunksjonen blir da;

$$\pi^* = M^* \cdot P(Z^*) - C(M^*, Z^*, \beta) \quad (9)$$

Deretter settes offerfunksjonen inn i profittfunksjonen og vi får;

$$\pi^* = M^* \cdot \Phi(Z^*, \pi^*, \beta) - C(M^*, Z^*, \beta) \quad (10)$$

Ved derivering av ligning (10) med hensyn på M og $Z_i (i=1, \dots, n)$ får vi;

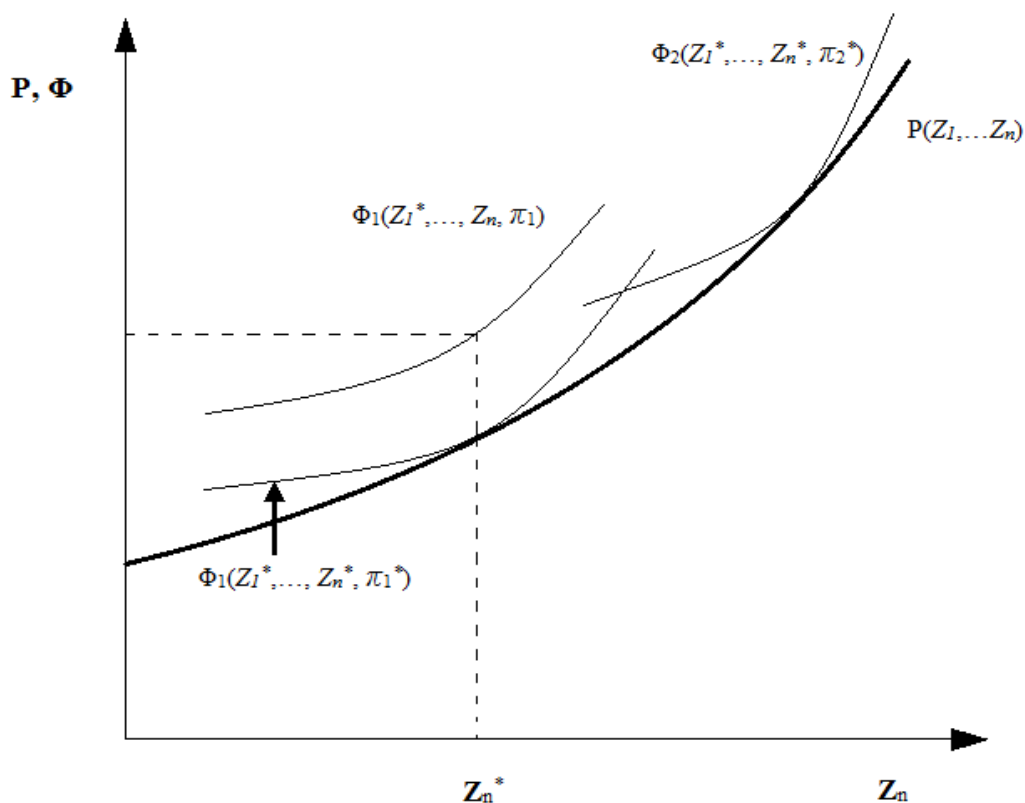
$$\Phi(Z^*, \pi^*, \beta) = \frac{\partial C}{\partial M} \quad i = 1, \dots, \quad (11)$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial Z_i} = \frac{\partial C}{\partial Z_i} \quad i = 1, \dots, n \quad (12)$$

Løser vi ligningen (11) med hensyn på M og setter inn i ligning (12) forsvinner M . Vi får da;

$$\Phi = \Phi(Z, \pi^*, \beta) \quad (13)$$

Denne profittfunksjonen forklarer forholdet mellom offerpriser og boligattributter. Følgende figur gir en illustrasjon av produsentenes offerfunksjon:



Figur 3.4.2: Produsentenes offerfunksjon (Osland, 2001)

Figuren ovenfor viser offerkurvene med et sett av isoprofitkurver. En antar her at det vil være optimal tilpasning i alle attributter unntatt Z_n som er boligareal. Når en beveger seg oppover i

diagrammet stiger profittnivået samtidig som kurvene er konvekse, det vil si at $\frac{\partial \Phi}{\partial \pi} > 0$. De forskjellige produsentene har ulik skiftparameter β og vil dermed tilpasse seg på ulike steder langs prisfunksjonen. Dette vil for eksempel si at produsenter som tilbyr større boliger eller flere sammensetning av attributter, vil befinne seg lenger oppe langs prisfunksjonen. Betingelsen for likevekt på tilbudssiden finner en ved å sette (7) og (12) sammen:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial Z_n} = \frac{\frac{\partial c}{\partial Z_n}}{M} = \frac{\partial P}{\partial Z_n}$$

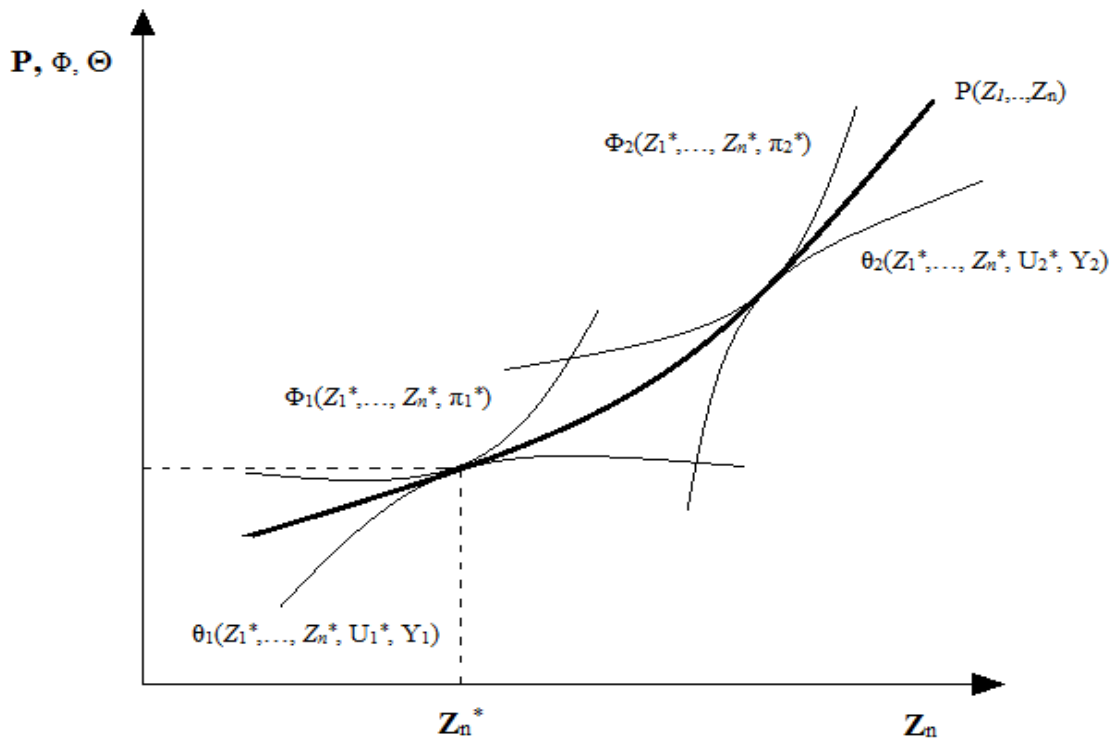
Vi ser at offerkurvene til hver enkelt produsent tangerer med prisfunksjonen. Av figuren ser vi også at likevekten krever at $\Phi(Z^*, \pi^*, \beta) = P(Z^*)$.

3.4.3 Markedslikevekt

Markedslikevekt oppstår ved tangeringspunktet mellom husholdningenes budfunksjon og produsentenes offerfunksjon. Det vil si;

$$\frac{\partial \Theta}{\partial Z_i} = \frac{\partial P}{\partial Z_i} = \frac{\frac{\partial c}{\partial Z_i}}{M} = \frac{\partial \Phi}{\partial Z_i}$$

Den hedonistiske prisfunksjonen kan dermed defineres som en likevekts relasjon mellom produsentenes tilbud og husholdningenes etterspørsel. Dette kan vises i følgende figur:



Figur 3.4.3: Markedslikevekt (Osland, 2001)

Av figuren over kan vi se at den hedonistiske prisfunksjonen er konstruert ut i fra en mengde skjæringspunkter. I figuren er det bare illustrert med to skjæringspunkter, men det vil være mange flere da en har mange produsenter med ulik tilbud og husholdninger med ulik etterspørsel.

3.5 Utleddning av testbare hypoteser ved hjelp av den hedonistiske modellen

Avstand til sentrum

Vi har nå sett på den hedonistiske prisfunksjonen og husleiemodellen. Husleiemodellen ga oss en forklaring på hvordan boligpriser blir dannet i et byområde med avstand til sentrum som utgangspunkt. Den hedonistiske prisfunksjonen ga en prisanalyse hvor den verdsetter attributter ved en bolig. Disse attributtene er med på å bestemme boligprisene. Den hedonistiske modellen ble utledet ved hjelp av tilbud og etterspørsel, og vi kom fram til at markedslikevekt eksisterer ved optimal tilpasningspunkter.

Ut fra problemstillingen i denne oppgaven, skal vi ved hjelp av den hedonistiske modellen se på variabelen avstand til sentrum. En antar at husholdningene vil bo sentralt og nærhet til sentrum er attributtet som husholdningene verdsetter mest, og som de er villig til å betale mer for. Avstand til sentrum, det vil si jo lengere vekk fra sentrum en bolig befinner seg, vil redusere husholdningenes betalingsvillighet for boligen. I følge Alonso-Muth-Mills husleiemodell, vil husleie i sentrum være høyere i en stor by enn i en liten by. I figur 3.2.2, ser vi at husleiegradienten til Trondheim er parallell med husleiegradienten til Kristiansand. Det forteller oss at husleien i Trondheim ikke reduseres like mye som i Kristiansand når vi beveger oss vekk fra sentrum. På bakgrunn av denne modellen benytter en seg av den hedonistiske prisfunksjonen og utleder følgende hypotese:

Hypotese 2: Avstand til sentrum påvirker boligprisen mindre i Trondheim

Her ønsker jeg å teste ut om avstand har større betydning for boligpriser i en stor by kontra en liten by. Det jeg ønsker å finne ut om hypotesen er i tråd med teoriene som er presentert ovenfor.

4.0 Datainnsamling og beskrivelse av datamaterialet

I dette kapittelet vil det bli forklart nærmere om metoden som ble brukt for å samle inn datamaterialet. Basert på oppgavens problemstilling er det naturlig å foreta en kvantitativ undersøkelse. Denne metoden er best egnet når vi ønsker å beskrive hyppigheten eller omfanget av et fenomen. Med kvantitativ metode kan vi standardisere informasjonen og gjøre den lett å behandle ved hjelp av dataprogrammer. På denne måten blir det mulig for oss å analysere flere enheter samtidig (Zikmund et al, 2010). Jeg vil da benytte meg av programvaren SPSS som et hjelpemiddel til denne analysen.

4.1 Datainnsamling

I denne undersøkelsen trenger vi et bredt datagrunnlag, for å finne ut hvorvidt avstand har forskjellig effekt på boligprisen i Kristiansand og Trondheim. For at det skal være mulig å gjennomføre analysen har nettstedet Eiendomsverdi.no (<http://eiendomsverdi.no/>) blitt benyttet for å samle inn nødvendige data. Eiendomsverdi.no er et internettverktøy som blant annet registrerer alle solgte og nybygde boliger i de norske eiendomsmarkedene. Ved å benytte dette verktøyet kan vi finne informasjon om boliger, vedrørende salgpris, salgsdato, BOA, tomteareal, boligtype, eieform osv.

Gjennom dette verktøyet har det blitt hentet ut informasjon om alle solgte boliger i Kristiansand og Trondheim for perioden mars 2011 til mars 2012. Da det er et omfattende arbeid å samle inn data, og det foreligger tidsbegrensninger for oppgaven, er en av grunnene til at data som er hentet kun er fra perioden fra mars 2011 til mars 2012. Videre var det tidsbegrensning på 2 år bak i tid for å kunne hente ut informasjon fra eiendomsverdi.no.

Etter datainnsamling var gjort, var det klart at det i den tidligere definerte perioden var solgt 2401 boliger i Kristiansand og 5167 boliger i Trondheim. Man må allikevel være oppmerksom på at det i datasett av denne størrelsen kan være mangler på informasjon eller feil i registreringen. For eksempel så viste det seg at en del av boligene som det var hentet opplysninger på, manglet informasjon som var vesentlig for analysen, blant annet salgpris, BOA og byggeår. Disse boligene ble derfor silt ut av datamaterialet for analysen, og datasettet endte derfor opp med 1951 boliger i Kristiansand og 4455 i Trondheim.

I analysen er fokuset rettet mot vanlige boliger, og fritidsboliger er derfor utelatt. Dette er fordi prisene på fritidsboliger ligger på et relativt høyt nivå i Kristiansand. I følge eiendomsverdi.no er det blitt registrert dobbelt så mange solgte fritidsboliger i Kristiansand enn det det er i Trondheim, med en gjennomsnittspris på over 3 millioner kontra ca. 1 million. Dette kunne medført en skjevhet i analysen da disse prisene kan gi store utslag i gjennomsnittsprisen, når man skal analysere vanlige boliger.

Områder som er regnet for å være populære strøk er heller ikke blitt tatt hensyn til, da det vil være vanskelig å sammenligne prisene i to forskjellige byer. Deretter har boligene til analysen blitt trukket ut tilfeldig blant de boligene som var i datasettet. Boligene i utvalget er både brukte og nybygde boliger som er enten selveier eller andelseier. Det er av typen eneboliger, rekkehus, leiligheter og tomannsbolig.

Andre faktorer som også er utelatt i analysen er eieform, tomteareal og fellesgjeld. Begrunnelsen for at de sist nevnte faktorene ikke ble tatt med skyldtes at det ville ha tatt altfor lang tid å samle inn opplysningene. For å kunne registrere disse informasjonene måtte man gå inn på hver av de boligene som ble solgt for å lese av tallene. Siden fellesgjeld ble utelatt var det også naturlig å se bort i fra eieform da fellesgjeld er forbundet med andelseier.

Målet med denne oppgaven er å se på avstand til sentrum og hvilke effekt den har på boligpris i en stor by versus en liten by. For å kunne analysere dette, ble det tatt ut 370 tilfeldige boliger fra hver by (se vedlegg 1) ved hjelp av random.org. Random.org er et internettverktøy hvor man kan bruke til å generere tilfeldige tall. Videre ble <http://maps.google.no/> benyttet for å finne avstand til sentrum for alle boligene. Ved å bruke adressen til hver enkelte bolig fikk man opp opplysninger om kilometer og kjøretid som det tar for å komme til sentrum. I Kristiansand ble adressen Gyldenløves gate brukt som sentrum, og i Trondheim var sentrum beregnet ut i fra adressen Danielsveita.

4.2 Variablene

En variabel er noe som endrer seg over tid. Den kan påvirkes eller brukes som et hjelpemiddel til å påvirke andre forhold (Zikmund et al, 2010). For å analysere problemstillingen på en best mulig måte, ble det valgt å ta med de variablene som synes å være mest relevante, og som er antatt å kunne påvirke boligprisen. Vi skiller her mellom uavhengig og avhengige variabel.

Avhengig variabel

En avhengig variabel er fenomenet som vi undersøker. Den forteller oss om utfallet til et observerbart fenomen som følger av endringer i andre variabler (Zikmund et al, 2010). I denne oppgaven vil den avhengige variabelen som skal analyseres være boligpris. Her ønsker jeg å finne ut om boligprisen kommer som en følge av hvor boligene befinner seg i forhold til sentrum, og hvordan den varierer fra by til by.

Uavhengig variabel

Den uavhengige variabelen er det som forklarer den avhengige variabelen. I dette tilfellet vil det derfor være de faktorene som er antatt å påvirke prisen på en bolig. Uavhengige variabler som er aktuelle for oppgaven er forklart nedenfor.

Boligtype

Boligtype er tatt med som en variabel for å kunne skille de ulike boligtypene. På denne måten kan vi lettere se om de ulike boligtypene vil gi utslag i prisen. De boligene som skal fokuseres på i analysen er av typen som er nevnt i avsnitt 4.1.

Boligareal (BOA)

Boligareal kan defineres som rom i en bolig hvor det brukes til boligformål, som også kalles for primærrom (BONYTT.no). Dette kan for eksempel være stue, kjøkken, soverom, bad osv. Andre rom som bod, kjeller, kott, loft osv. er betegnet som sekundærrom (BONYTT.no). Den viktige delen av en bolig er boligareal eller primærrom.

Byggeår

Byggeår oppgir alderen til en bolig fra det året den blir bygget og frem til i dag. En viktig faktor ved kjøp av bolig er standard, og dermed kan boligens alder være en god indikator. Byggeår er tatt med som en variabel for å se om den har effekt på prisen.

Avstand til sentrum

Lokalisering og avstand til sentrum antas å ha en innvirkning på prisen. Disse faktorene er med på å avgjøre prisen til en bolig. Hver av boligene måles i hvor mange kilometer de ligger fra sentrum. Dette er for å se hvordan forskjellige avstand til sentrum slår ut i boligprisene.

4.3 Koding

For å kunne analysere datamaterialet på en oversiktlig måte, ble det brukt kode ved registrering og bearbeidelse av data. Dette vil være hensiktsmessig når data skal registreres i SPSS. Tabellen 4.3 gir en oversikt over kodingen.

Tabell 3: Koding skjema

Variabel	Koding
Boligtype:	
Leilighet	1 hvis leilighet, 0 hvis ikke
Enebolig	1 hvis enebolig, 0 hvis ikke
Tomannsbolig	1 hvis tomannsbolig, 0 hvis ikke
Rekkehus	1 hvis rekkehus, 0 hvis ikke
Boligareal	Hele m ²
Boligalder	Antall år (2012 minus byggeåret)
Salgspris	I hele kroner
Avstand fra sentrum	I kilometer

5.0 Presentasjon av datamaterialet

5.1 Deskriptiv statistikk

Deskriptiv statistikk er også omtalt som beskrivende statistikk, har som mål å presentere og tolke datamaterialet eller observasjoner på en hensiktsmessig og forståelig måte (Zikmund et al, 2010). Dette kan gjøres ved å fremstille de empiriske dataene med figurer og tabeller. På den måten får man en ryddig og bedre beskrivelse av variablene, som gjør det lettere å analysere.

For å kunne presentere det store datamaterialet som var samlet inn på en oversiktlig og ryddig måte, er det blitt brukt en såkalt frekvenstabell (se nedenfor). Tabellen beskriver alle variablene i datamaterialet etter at rensingen var foretatt.

N angir antall observasjoner som var med i undersøkelsen. Gjennomsnittet viser den gjennomsnittlige verdien til hver enkelt variabel som ble observert, ved å summere verdiene til den aktuelle variabelen og dividere på antall observasjoner. Minimums- og maksimumsverdiene angir laveste og høyeste verdi til en variabel i datasettet.

Standardavviket er et mål for variabilitet eller spredning. Dette er en metode som måler hvor mye datamaterialet avviker fra gjennomsnittet. Dersom standardavviket er høyt betyr det at spredningen fra gjennomsnittet er stor (Zikmund et al, 2010). Tabellen nedenfor gir en illustrasjon av deskriptiv statistikk av alle variablene.

Tabell 4: Deskriptiv statistikk av datamaterialet

Kristiansand					
	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Leilighet	370	0	1	,54	,499
Enebolig	370	0	1	,25	,434
Tomannsbolig	370	0	1	,09	,285
Rekkehus	370	0	1	,12	,327
BOA	370	22	343	105,79	53,387
Boligalder	370	1	162	40,95	25,477
Salgspris	370	190000	8500000	2586959,46	1232269,872
Avstand til sentrum	370	,210	19,900	5,58424	3,765124
Trondheim					
	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Leilighet	370	0	1	,69	,462
Enebolig	370	0	1	,10	,304
Tomannsbolig	370	0	1	,10	,297
Rekkehus	370	0	1	,11	,311
BOA	370	17	412	92,22	54,866
Boligalder	370	1	331	48,31	33,933
Salgspris	370	390000	9400000	2508832,43	1207060,574
Avstand til sentrum	370	,300	24,400	5,52176	3,333649

5.2 Presentasjon av variablene

I dette avsnittet blir alle variablene som er inkludert i analysen presentert. Som vi ser i tabell 5.1 foreligger det to typer variabler. Vi skiller mellom kontinuerlige variabler og ikke kontinuerlige variabler. Kontinuerlige variabler er variabler som kan ha en hvilken som helst verdi (Zikmund et, al 2010). De kan for eksempel være boareal, avstand til sentrum, salgspris osv.

Ikke kontinuerlige variabler er for eksempel variabler som leilighet, enebolig, rekkehus osv., og disse har en verdi som er bestemt på forhånd. Disse variablene kan også kalles for dummyvariabler og kan ha to mulige utfall, som er 0 eller 1 (Zikmund et, al 2010). For eksempel er boligtypen *leilighet* i denne oppgaven representert med tallverdi 1 dersom det handler om denne type bolig og 0 hvis boligen ikke er en leilighet.

Videre skal alle variablene presenteres med tabeller og figurer. I figurene som blir brukt i dette kapitlet representerer y-aksen antall bolig, og x-aksen står for eksempel alder, kvadratmeter, boligareal osv. Diagrammene som viser plott, angir y-aksen salgspris og x-aksen angir for eksempel antall år, antall kvadratmeter, antall kilometer osv.

5.2.1 Salgspris

I denne oppgaven er salgsprisen presentert som den avhengige variabelen, og det ønskes å finne ut om avstand til sentrum har forskjellige betydninger for boligpris i to ulike byer. I tillegg til avstand skal vi også se på andre attributter, som er tidligere nevnt, for å kunne si noe om boligprisene i Kristiansand og Trondheim.

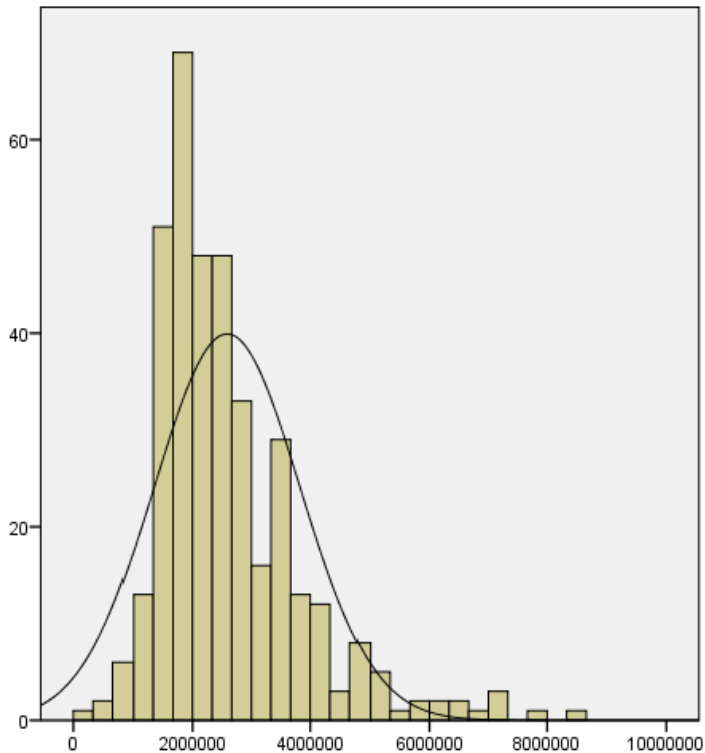
Tabell 5 viser den laveste og høyeste salgsprisen for de observerte boligene i Kristiansand og Trondheim. Vi ser også at det er en stor forskjell i salgsprisen for begge byene. Trondheim har høyere minimum og maksimum salgspris enn Kristiansand. Gjennomsnittsprisen er derimot ca. 78 000 kr høyere i Kristiansand enn Trondheim.

Tabell 5: Salgspris for Kristiansand og Trondheim i perioden 03.2011-03.2012

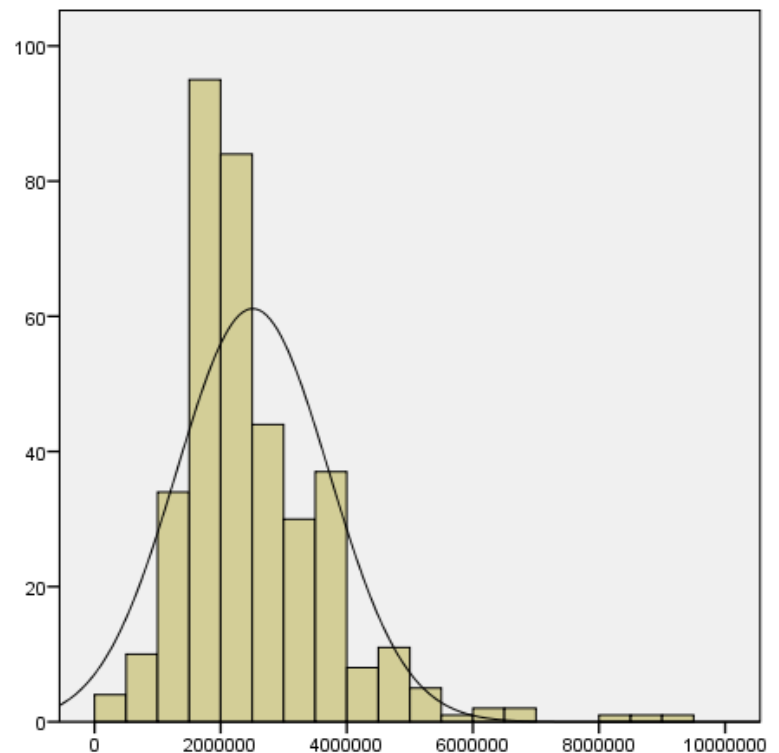
Salgspris:	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Kristiansand	370	190000	8500000	2586959,46	1232269,872
Trondheim	370	390000	9400000	2508832,43	1207060,574

Figuren under viser histogrammer for salgsprisene i Kristiansand og Trondheim. Ved å se på toppunktet på normalkurvene, som er da gjennomsnittet, viser det seg at gjennomsnittsprisen er litt høyere i Kristiansand enn Trondheim. Grafene viser også at det er flere boliger som er solgt for mellom 4 og 8 millioner i Kristiansand i forhold til Trondheim. Dette tilsier at boliger som er solgt for en lavere pris trekker gjennomsnittet ned, mens boliger som er solgt for en høyere pris trekker gjennomsnittet opp.

Kristiansand



Trondheim



Figur 5.2.1: Salgspris for Kristiansand og Trondheim i perioden 03.2011-03.2012

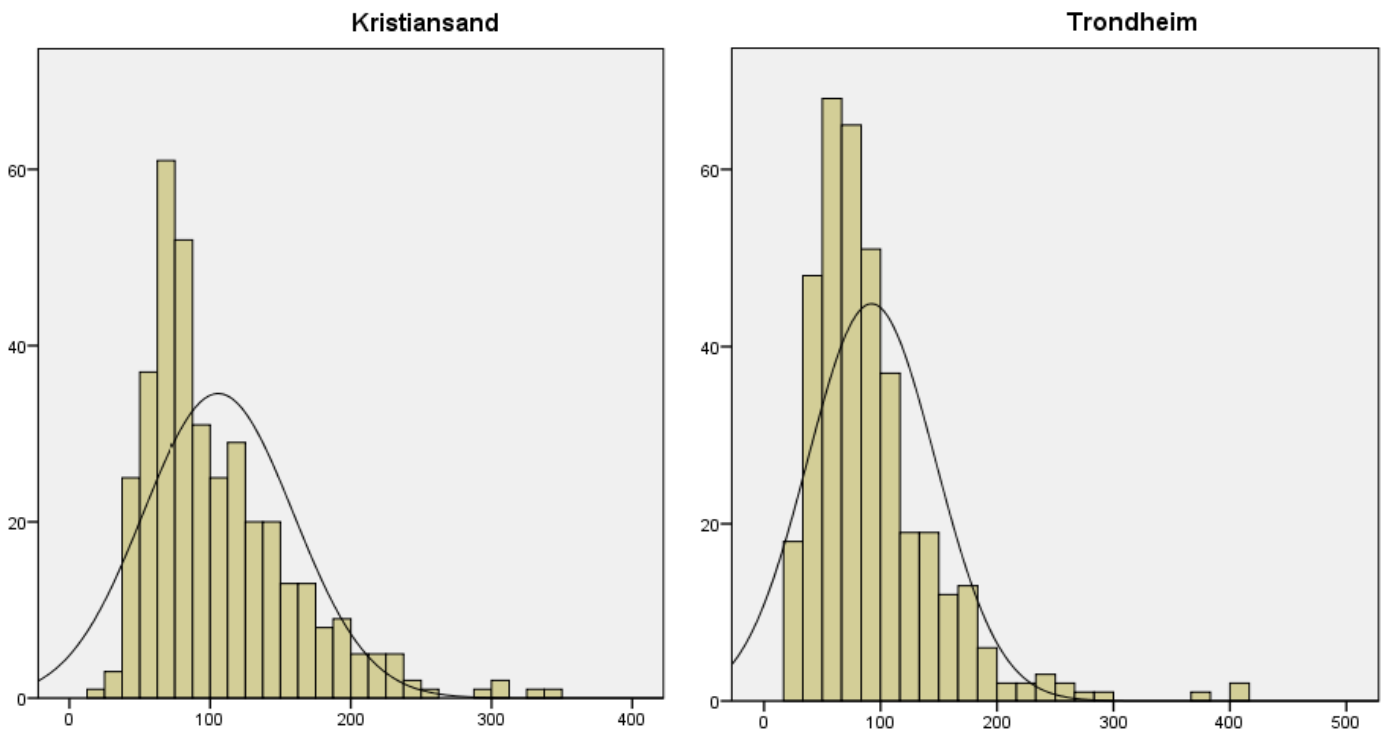
5.2.2 Boligareal (BOA)

Prisen på en bolig kan påvirkes av mange attributter, blant annet boligareal. Boligareal er et viktig attributt som har stor betydning for salgsprisen til en bolig. En kan lese av i tabell 6 under, at de observerte boligene i Kristiansand har høyere minimum boligareal og lavere maksimum boligareal enn i Trondheim. Gjennomsnittet for boligareal i Kristiansand er ca. 10 m² høyere enn i Trondheim.

Tabell 6: Boligareal for Kristiansand og Trondheim

BOA:	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Kristiansand	370	22	343	105,79	53,387
Trondheim	370	17	412	92,22	54,866

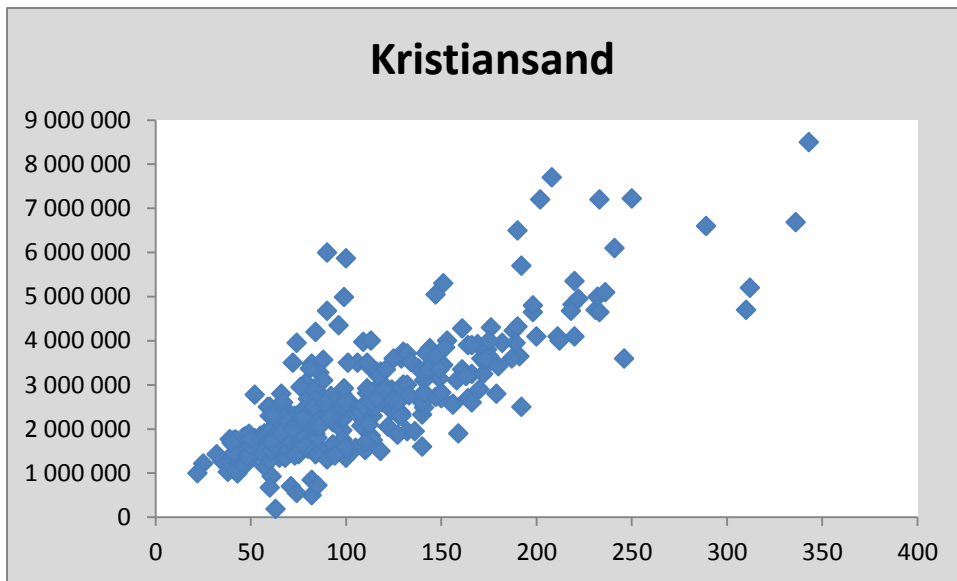
Videre viser figurene under fordelingen av boligareal for de solgte boliger som ble observert. Vi kan se at gjennomsnittsboligareal er høyere i Kristiansand enn Trondheim. Det er også blitt registrert at flere observasjoner ligger under gjennomsnittet i Trondheim i forhold til Kristiansand.



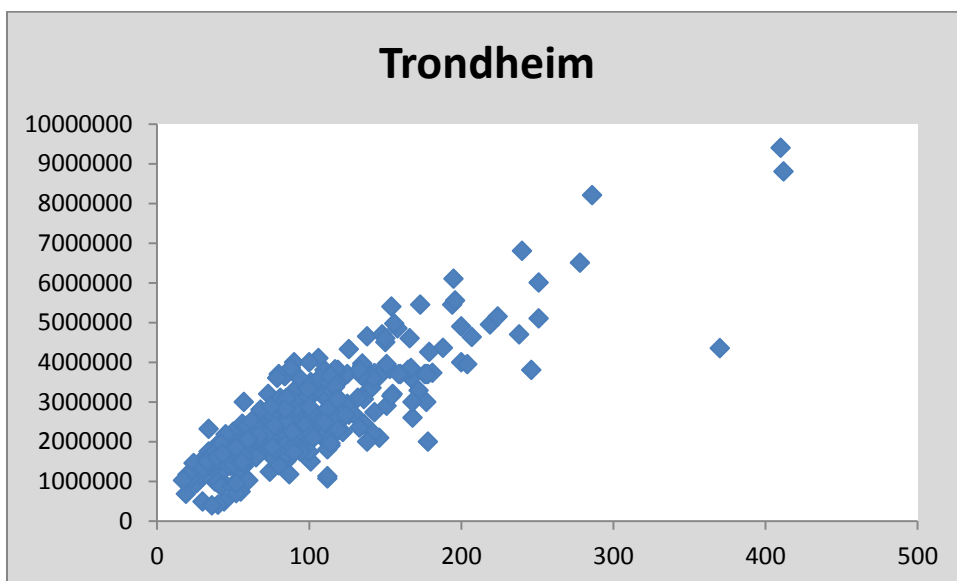
Figur 5.2.2: Antall boliger fordelt etter boligareal i Kristiansand og Trondheim

5.2.3 Boligareal i forhold til salgspris

Figurene under viser plott av boligareal i forhold til boligpris. Som figurene viser, ser vi at når boarealet øker så øker også prisen. Vi ser også at plottene ligger mer tettere sammen i Trondheim i forhold til Kristiansand.



Figur 5.2.3.1: Boligpris i forhold til boligareal, Kristiansand



Figur 5.2.3.2: Boligpris i forhold til boligareal, Trondheim

5.2.4 Boligalder

Boligalder er en annen type attributt som kan påvirke boligprisen. Alderen til en bolig gir en god indikasjon på standard. Boliger som ble bygget for 20 år siden har en lavere verdi enn boliger som blir bygd i dag. Det er naturlig å anta at boligpris henger sammen med boligalder. Dermed er boligens alder et viktig attributt ved kjøp og salg av bolig.

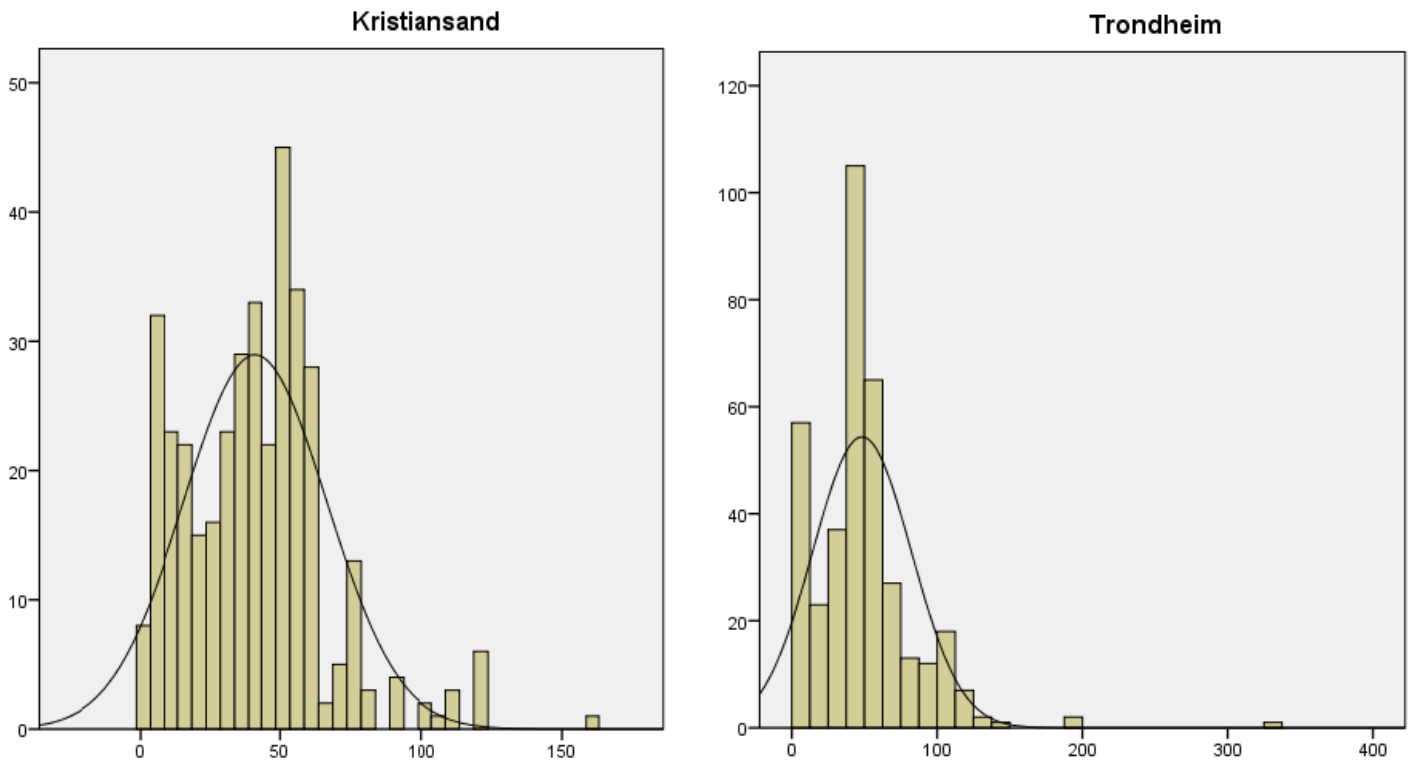
Imidlertid kan vi tenke oss at en gammel bolig som blir pusset opp, kan få en høyere verdi som videre påvirker boligprisen. Alder på en bolig forteller kun hvor gammel en bolig er, og den forteller ikke oss om endringer som mulig er blitt gjort. I denne oppgaven skal vi se bort i fra endringer som for eksempel oppussing, da det er vanskelig å få tak i slike opplysninger.

Tabell 7 under viser minimum og maksimum alder til en bolig. Gjennomsnittsboligalder i Kristiansand er lavere i forhold til Trondheim. Maksimum boligalder i Trondheim er også mye høyere enn i Kristiansand.

Tabell 7: Boligalder for Kristiansand og Trondheim

Boligalder:	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Kristiansand	370	1	162	40,95	25,477
Trondheim	370	1	331	48,31	33,933

Figurene under gir en fordeling av boligalder for observasjonene i Kristiansand og Trondheim. Vi kan se at de fleste boliger ligger under gjennomsnittsalderen i begge byene. I Trondheim er det et par boliger som er gamle, og dette trekker opp gjennomsnittsalderen.



Figur 5.2.4 Antall boliger fordelt etter boligalder i Kristiansand og Trondheim

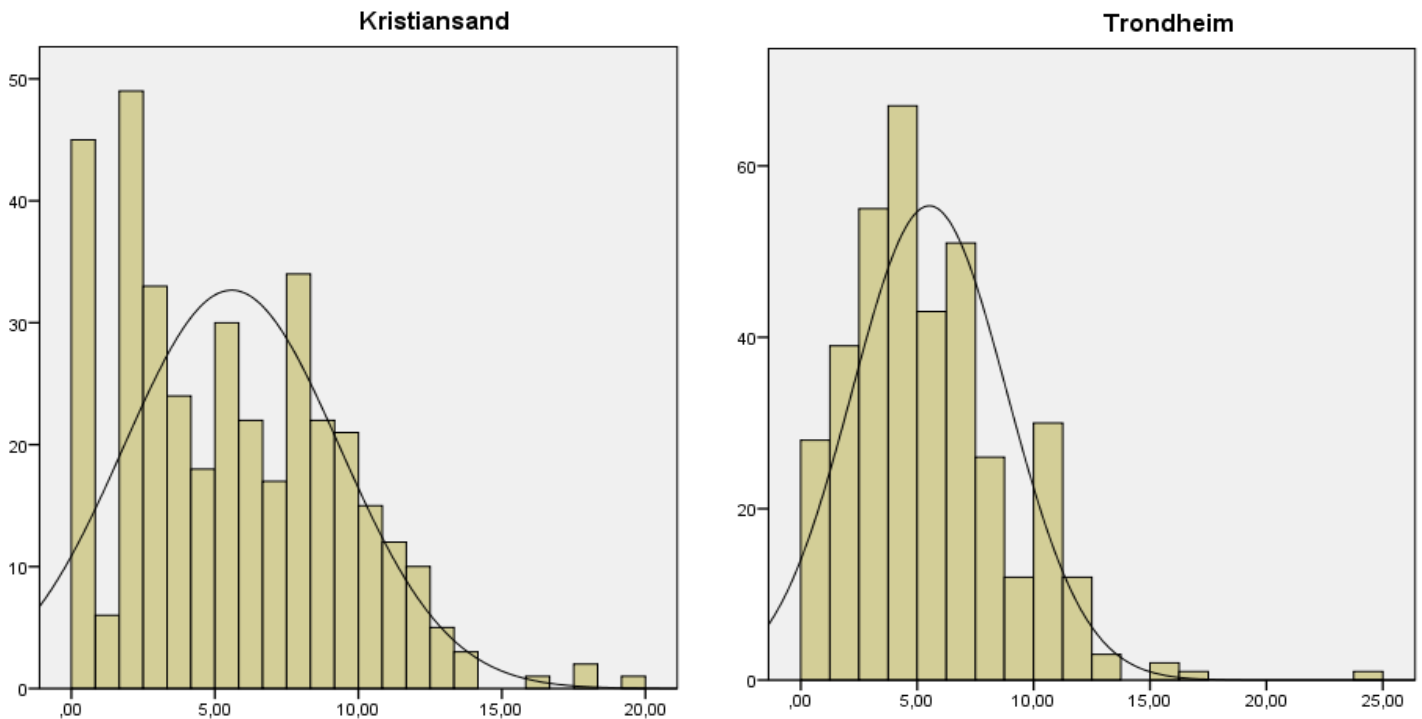
5.2.5 Avstand til sentrum

Beliggenhet til en bolig antas til å påvirke boligprisen. Som vi antok tidligere at desto nærmere avstand til sentrum desto høyere er boligprisen. Tabell 8 gir oss en oversikt over minimum og maksimum avstand til sentrum i Kristiansand og Trondheim. I Trondheim er den lengste observerte avstanden til sentrum 24,4 km, mens den korteste avstanden er 0,3 km. Kristiansand har både lavere minimum og maksimum avstand til sentrum sammenlignet med Trondheim. Gjennomsnittsavstanden for begge byene er nokså lik.

Tabell 8: Avstand til sentrum, Kristiansand og Trondheim

Avstand sentrum:	fra	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Kristiansand		370	,210	19,900	5,58424	3,765124
Trondheim		370	,300	24,400	5,52176	3,333649

Figurene under viser forskjellig avstand til sentrum for de observerte boligene i begge byene. Sentrum var definert tidligere i oppgaven som Gyldenløves gate i Kristiansand, og Danielsveita i Trondheim. Som figurene viser ser vi at det er flere observasjoner som ligger under gjennomsnittet enn over, i begge byene.



Figur 5.2.5: Antall boliger fordelt etter avstand til sentrum i Kristiansand og Trondheim

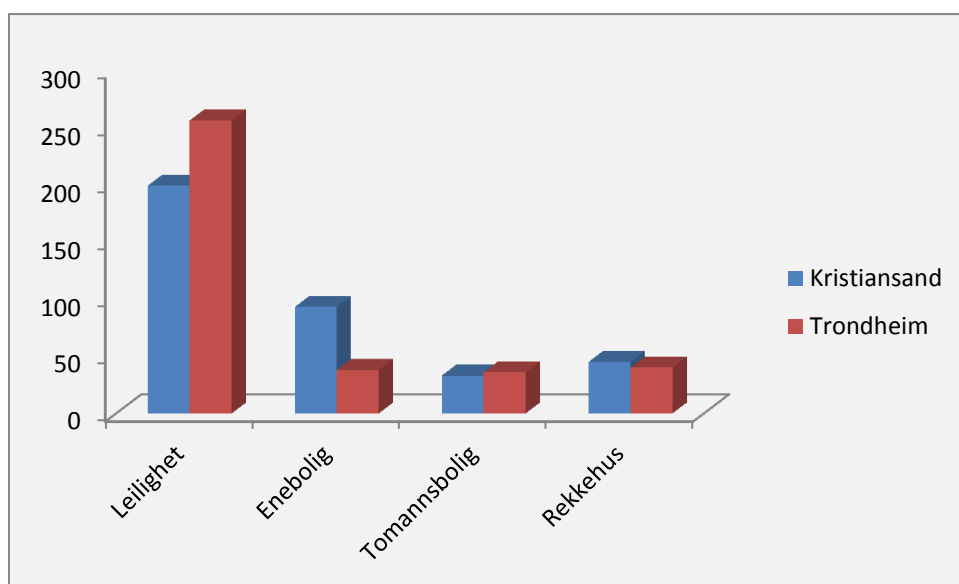
5.2.6 Boligtype

Forskjellige boligtyper gir utslag i forskjellige boligpriser. Desto større en bolig er desto dyrere er boligen. Tabell 9 viser oss de forskjellige boliger som er blitt observert, og hvor stor andel de utgjør av den totale observasjonen. Av de observerte boligene, ser vi at det er flere leiligheter i Trondheim enn i Kristiansand. For Trondheim utgjør leiligheter og rekkehus ca. 80 % av observasjonene, og tilsvarende for Kristiansand består den største prosentandelen av leiligheter og eneboliger.

Figur 5.2.6 illustrerer fordelingen av de forskjellige boligtypene for begge byene i perioden mars 2011 til mars 2012. Både Trondheim og Kristiansand har flere solgte leiligheter i forhold til andre boligtyper. Når det gjelder tomannsbolig og rekkehus er det nokså likt i begge byene.

Tabell 9: Boligtype i Kristiansand og Trondheim

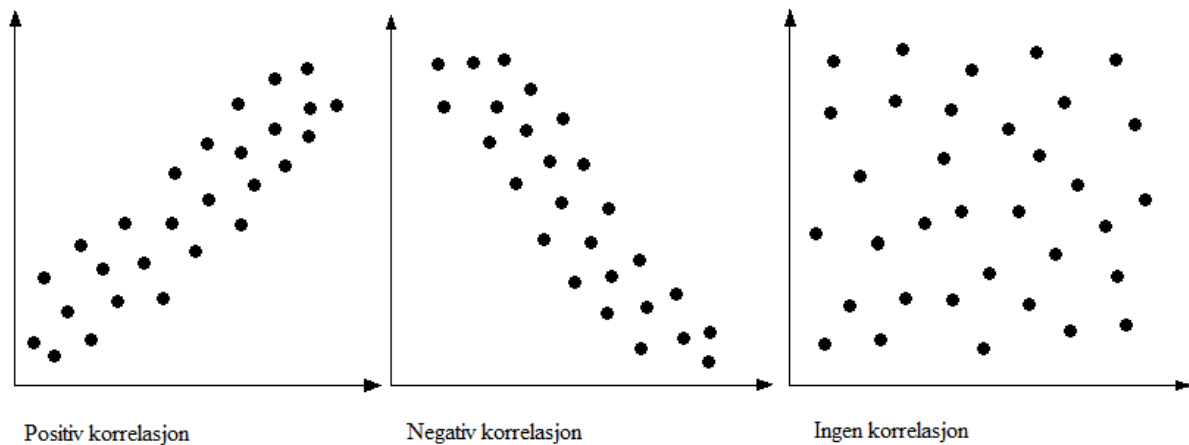
Boligtype:	Kristiansand		Trondheim	
	Frekvens	Prosent	Frekvens	Prosent
Leilighet	199	53,8	256	69,2
Enebolig	93	25,1	38	10,3
Tomannsbolig	33	8,9	36	9,7
Rekkehus	45	12,2	40	10,8
Total	370	100,0	370	100,0



Figur 5.2.6: Antall boliger fordelt etter boligtype i Kristiansand og Trondheim

5.3 Korrelasjon mellom variablene

Korrelasjon er et mål for samvariasjon mellom to variabler (Wenstøp, 2006). En korrelasjonskoeffisient sier noe om hvordan to variabler varierer i forhold til hverandre. Korrelasjonskoeffisienten ligger mellom -1 og $+1$. Dersom vi har en positiv korrelasjon mellom to variabler, er koeffisienten lik 1 . Når koeffisienten er lik -1 har vi en negativ korrelasjon. Hvis det er ingen korrelasjon mellom variablene er koeffisienten lik 0 (Zikmund et al, 2010). Dette kan illustreres med figurene under.



Figur 5.3: Korrelasjon (Kilde: Zikmund et al, 2010)

Videre skal vi se på tabell 10 og 11 som representerer korrelasjonsmatriser, hvor de viser korrelasjonen mellom variablene i Kristiansand og Trondheim.

Som korrelasjonsmatrisen for Kristiansand viser, ser vi at variabelen BOA korrelerer sterkt med salgspris. En korrelasjonskoeffisient på $0,795$ indikerer at det er en sterk positiv sammenheng mellom disse to variablene. Dette vil si at dersom størrelsen på en bolig øker så øker også boligprisen. Vi ser også at enebolig korrelerer med BOA og salgspris. Dette kan forklares med at enebolig har generelt større boligareal enn de andre boligtypene, og salgsprisen for enebolig vil naturlig være høyere i forhold til andre type boliger.

For Trondheim viser tabell 11 at det er også en sterk korrelasjon mellom salgspris og BOA. Enebolig korrelerer også med BOA og salgspris. Dette kan forklares med de samme grunnene som er nevnt i forrige avsnitt.

Tabell 10: Korrelasjonsmatrise, Kristiansand

	Leilighet	Enebolig	Tomannsbolig	Rekkehus	BOA	Boligalder	Salgspris	Avstand til sentrum
Leilighet	1	-0,625	-0,338	-0,401	-0,650	-0,029	-0,427	-0,331
Enebolig	-0,625	1	-0,181	-0,216	0,644	-0,034	0,510	0,366
Tomannsbolig	-0,338	-0,181	1	-0,116	0,092	0,059	0,051	0,014
Rekkehus	-0,401	-0,216	-0,116	1	0,057	0,039	-0,069	0,007
BOA	-0,650	0,644	0,092	0,057	1	-0,054	0,795	0,291
Boligalder	-0,029	-0,034	0,059	0,039	-0,054	1	-0,050	-0,487
Salgspris	-0,427	0,510	0,051	-0,069	0,795	-0,050	1	0,007
Avstand til sentrum	-0,331	0,366	0,014	0,007	0,291	-0,487	0,007	1

Tabell 11: Korrelasjonsmatrise, Trondheim

	Leilighet	Enebolig	Tomannsbolig	Rekkehus	BOA	Boligalder	Salgspris	Avstand til sentrum
Leilighet	1	-0,507	-0,492	-0,522	-0,684	0,035	-0,569	-0,205
Enebolig	-0,507	1	-0,111	-0,118	0,552	-0,039	0,496	0,203
Tomannsbolig	-0,492	-0,111	1	-0,114	0,302	0,115	0,301	-0,023
Rekkehus	-0,522	-0,118	-0,114	1	0,189	-0,124	0,074	0,128
BOA	-0,684	0,552	0,302	0,189	1	0,062	0,853	0,170
Boligalder	0,035	-0,039	0,115	-0,124	0,062	1	0,103	-0,370
Salgspris	-0,569	0,496	0,301	0,074	0,853	0,103	1	-0,077
Avstand til sentrum	-0,205	0,203	-0,023	0,128	0,170	-0,370	-0,077	1

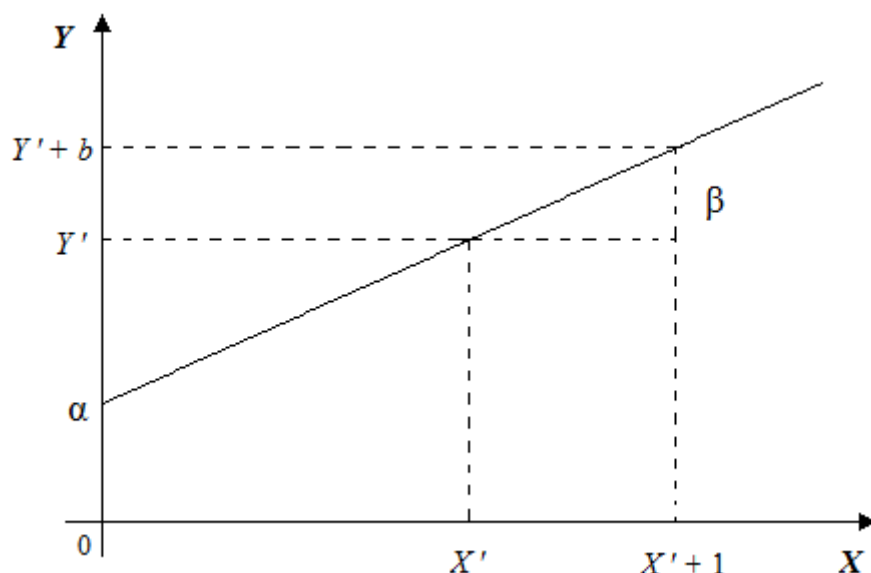
6.0 Estimering og testing av hypoteser

I dette kapitlet skal vi teste ut den hedonistiske prisfunksjonen, som var utledet i kapittel 3, ved hjelp av regresjonsanalyse. Regresjonsanalysen forklarer sammenhengen mellom en avhengig variabel og en eller flere uavhengige variabler. Det som skiller regresjonsanalyse fra korrelasjonsanalyse er at den viser graden av samvariasjon mellom flere variabler. Korrelasjonsanalyse derimot sier hvorvidt en variabel korrelerer med en annen variabel (Skog 1998). Det vil bli gitt en kort forklaring på de funksjonsformene som skal anvendes i oppgaven.

6.1 Regresjonsmodeller

6.1.1 Lineære regresjonsanalyse

Den lineære regresjonsanalysen viser den enkleste sammenhengen mellom to variabler, den uavhengige variabel og den avhengige variabel. En enkel lineær regresjonsmodell viser sammenhengen mellom to variabler med en rettlinje. Dette kan illustreres med figuren nedenfor:



Figur 6.1.1: Lineær regresjonsmodell (Skog, 1998, s. 204)

Lineære regresjonsmodellen kan uttrykkes som:

$$Y = \alpha + \beta x + e$$

hvor α er konstantleddet som viser skjæringspunktet på den vertikale akse. Den representerer den verdi Y har når $X=0$. β er regresjonskoeffisienten som viser helningen til regresjonslinjen, og den forteller hvor mange enheter Y øker når X øker med en enhet. Den kalles også for stigningstallet. Regresjonslinjen er stigende når β er positiv, som forteller at mer av X gir mer av Y . Restleddet e representerer alle de andre faktorene som påvirker den avhengige variabelen, men som ikke er med i modellen.

Når det gjelder boligpriser, vil det være mange ulike faktorer som påvirker salgsprisen (avhengig variabel). Det er derfor viktig og nødvendig å analysere boligprisene hvor vi tar flere uavhengige variabler i betraktning samtidig. Dette kan gjøres ved hjelp av multippel regresjonsanalyse. En multippel regresjonsmodell er regresjon med flere forklaringsvariabler (Wenstøp, 2006), som tar utgangspunkt i den enkle modellen med en forklaringsvariabel. Multippel regresjonsmodellen kan skrives som (Wenstøp, 2006):

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + e$$

6.2 Lineær regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel

Vi skal nå kjøre en enkel lineær regresjon med to variabler, hvor den ene er uavhengig og den andre er avhengig variabel. Metoden som blir anvendt kalles for minste kvadratsums metode, som også er kjent under navnet "ordinary least squares" (OLS) (Skog, 1998). I denne modellen er salgspris den avhengige variabelen, og BOA er den uavhengige variabelen. Grunnen til at BOA er valgt som en uavhengig variabel, er fordi vi tror på at BOA har en stor påvirkning på boligpris. Vi antar da at det er en stor sammenheng mellom disse to variablene. Resultatene for regresjonsanalyse av variablene, for begge byene, presenteres i tabell 12 og 13. Resultatene finnes også i vedlegg 2 og 4.

Tabell 12: Lineær regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel (Kristiansand)

Modell	Ustandardiserte Koeffisienter		Standardiserte Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. avvik	Beta		
Konstant	645789,802	86470,205		7,468	,000
BOA	18349,414	729,925	,795	25,139	,000

Tabell 13: Lineær regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel (Trondheim)

Modell	Ustandardiserte Koeffisienter		Standardiserte Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. avvik	Beta		
Konstant	778042,849	64199,376		12,119	,000
BOA	18767,170	598,469	,853	31,359	,000

Tabell 12 og 13 viser koeffisienten som er med i den lineære regresjonsmodellen. I kolonne B under "ustandardisert koeffisient", angir den estimerte betaen for BOA. Den estimerte betaen (koeffisientestimatet) i lineære modellen oppgir altså den implisitte prisen til attributtet BOA (Osland, 2001). Ved å bruke resultatene fra regresjonen kan vi sette opp ligningen fra avsnitt 6.1.1. Tallene som brukes gjelder for Kristiansand.

$$\hat{Y} = 645789,802 + 18349,414X$$

\hat{Y} er den forventede eller predikerte Y-verdien (Skog, 1998), som er da salgsprisen i dette tilfellet. Denne ligningen forteller oss at dersom boarealet øker med en kvadratmeter, vil vi få en forventet økning i salgsprisen som er tilsvarende den implisitte prisen til BOA, som er på ca. 18 350 kroner. Altså, en endring i X fører til en forventet endring i Y som er da tilsvarende den estimerte betaen ($\hat{\beta}$), alt annet holdes konstant.

6.2.1 Vurdering av regresjonsmodellen med to variabler

For å kunne måle forklaringsgraden til en regresjonsmodell benytter vi målet R^2 . Forklaringsgraden sier noe om hvor stor andel av variansen i den avhengige variabelen som forklares av modellen, de uavhengige variabler (Skog, 1998). En svakhet ved R^2 er at den har en tendens til å gi for høye verdier (Skog, 1998). Den vil aldri reduseres når vi øker antall forklaringsvariabler (<https://athene.umb.no/emner/pub/ECN201/utdelt/kapittel7.pdf>). For å unngå at det skal forekomme store skjevheter i modellen ser vi på justert R^2 . Dette målet justerer forklaringsgraden med hensyn på antall observasjoner til de uavhengige variabler (<https://athene.umb.no/emner/pub/ECN201/utdelt/kapittel7.pdf>).

Vi ser for eksempel på den justerte R^2 i tabell 14, som gjelder for Kristiansand, er på 0,631. Dette tallet forteller at variabelen BOA alene forklarer 63,1 % av variasjonen i boligprisene (total variansen i den avhengige variabelen). Spørsmålet er hvor mye vi kan stole på disse estimatene. Ved å se på t-verdien, kan den fortelle oss hvor gode estimatene er. Vår t-verdi (se tabell 12 og 13) for BOA er nokså høye for både Kristiansand og Trondheim, og med dette kan vi konkludere med at BOA er signifikant på 5 % nivå. Det betyr at vi med 95 % sikkerhet kan si at BOA har en stor påvirkning på boligprisen.

Tabell 14: Sammendrag av lineære regresjonen med to variabler, Kristiansand

Modell	R	R^2	Justert R^2	Std.avvik til estimatene
	,795	,632	,631	748562,797

Tabell 15: Sammendrag av lineære regresjonen med to variabler, Trondheim

Modell	R	R^2	Justert R^2	Std. Avvik til estimatene
	,853	,728	,727	630748,071

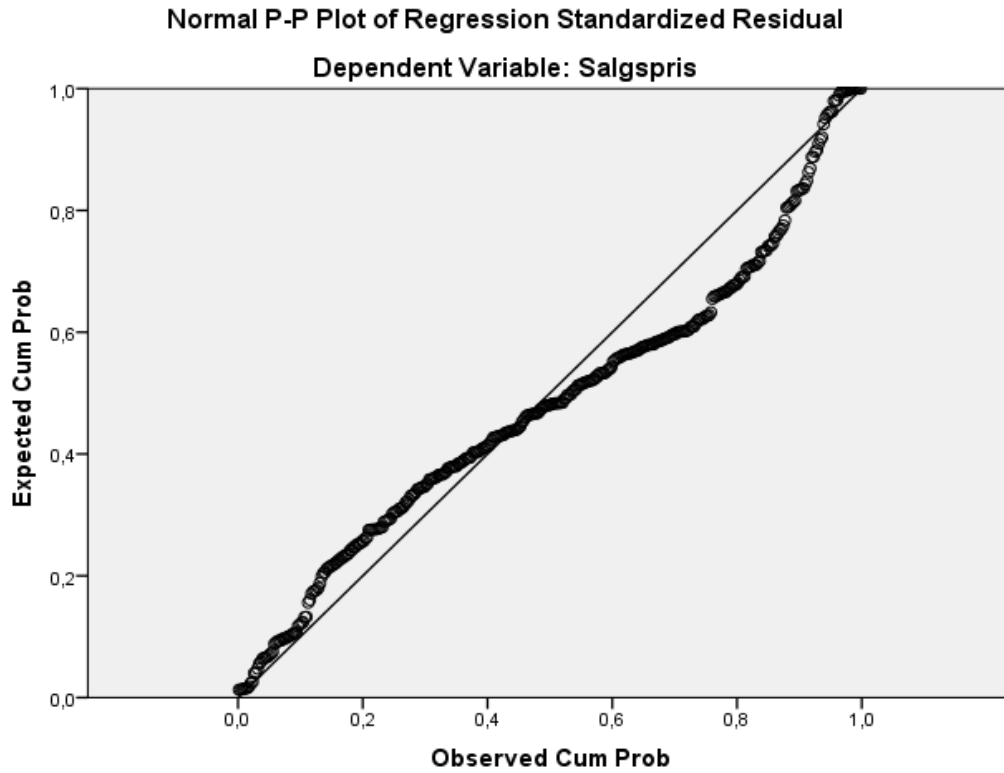
Videre har vi en analyse av variansen (ANOVA), som vises i tabell 16 og 17. Tabellene viser den totale variansen, som er da summen av uforklart variasjon + forklart variasjon (Wenstøp, 2006). F-testen gir uttrykk for hvor god modellen er. Modellens p-verdi, basert på testobservatoren F, på 0,000 indikerer en meget signifikant modell.

Tabell 16: ANOVA-tabell for regresjonen med to variabler (Kristiansand)

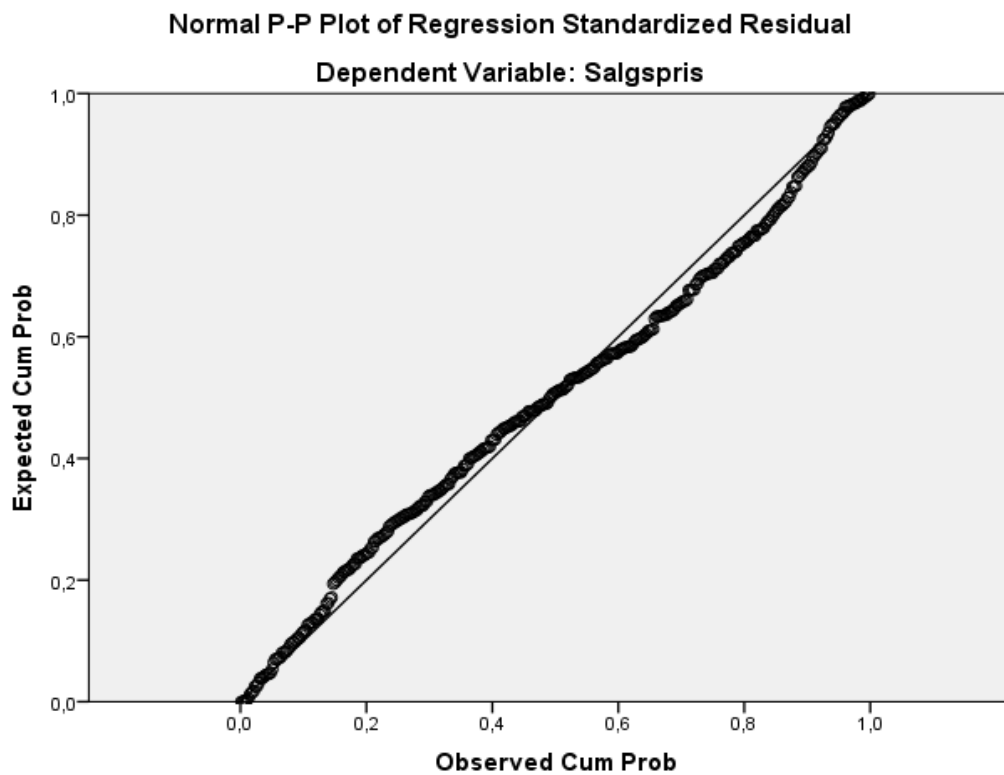
Modell	Sum Kvadrat	df	Gjennomsnitt av Kvadratene	F	Sig.
Regresjon	3,541E+14	1	3,541E+14	631,958	,000
Residual	2,062E+14	368	5,603E+11		
Total	5,603E+14	369			

Tabell 17: ANOVA-tabell for regresjonen med to variabler, (Trondheim)

Modell	Sum Kvadrat	df	Gjennomsnitt av kvadratene	F	Sig.
Regresjon	3,912E +14	1	3,912E +14	983,365	,000
Residual	1,464E +14	368	3,978E +11		
Total	5,376E +14	369			



Figur 6.2.1.1: Normalskråplott for den lineære regresjonen med to variabler (Kristiansand)



Figur 6.2.1.2: Normalskråplott for den lineære regresjonen med to variabler (Trondheim)

Figurene over illustrerer en normalfordelingskurve for restleddet, til hver av byene. For at det skal være en perfekt normalfordeling skal kurven (plottlinjen) ligge omtrent på den lineære linjen. Av figurene ser vi at normalfordelingskurvene til begge byene avviker fra den lineære linjen. Normalfordelingskurven til Kristiansand avviker noe mer fra den lineære linjen i forhold til Trondheim. Ut i fra figurene kan vi si at restleddet ikke er perfekt normal fordelt. Det vil si at regresjonsmodellen som vi har brukt ikke er god nok til å estimere bolig.

6.3 Lineære regresjon med alle relevante variabler

Vi har nå sett på den lineære regresjonen med en avhengig og en uavhengig variabel. Videre skal vi ta med alle relevante variabler i analysen for å forklare den avhengige variabelen, som er da prisen. Vi skal nå på samme måte som den forrige modellen se om det er en lineær sammenheng mellom boligprisen og de relevante attributtene som er tatt med i oppgaven. Modellen for regresjon med alle relevante variabler (for Trondheim og Kristiansand) kan forklares ved hjelp av resultatene i tabell 18 og 19. Resultatene finnes også i vedlegg 3 og 5.

Tabell 18: Lineær regresjon med alle relevante variabler, Kristiansand

Model	Ustandardiserte Koeffisienter		Standardiserte Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. avvik	Beta		
Konstant	1584474,514	220200,103		7,196	,000
BOA	19844,629	923,537	,860	21,488	,000
Avstand til sentrum	-110892,136	11580,698	-,339	-9,576	,000
Leilighet	-141756,175	125239,148	-,057	-1,132	,258
Tomannsbolig	-213899,492	140623,658	-,050	-1,521	,129
Rekkehus	-520872,530	130445,421	-,138	-3,993	,000
Boligalder	-7788,899	1585,801	-,161	-4,912	,000

Tabell 19: Lineær regresjon med alle relevante variabler (Trondheim)

Model	Ustandardisert Koeffisienter		Standardisert Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. avvik	Beta		
Konstant	1144771,412	149738,461		7,645	,000
BOA	18777,406	783,738	,854	23,959	,000
Avstand til sentrum	-89812,408	9718,001	-,248	-9,242	,000
Leilighet	186980,407	105954,995	,072	1,765	,078
Enebolig	474604,720	135267,619	,120	3,509	,001
Tomannsbolig	375673,148	131230,235	,092	2,863	,004
Boligalder	-1788,843	942,489	-,050	-1,898	,058

Her legger vi merke til at dummy variabelen enebolig, i tabell 18, er fjernet fra regresjonen. I tabell 19 ser vi også det samme, hvor dummy variabelen rekkehus er fjernet. Dette kommer av multikolaritet. Når vi snakker om multikolaritet i regresjonsanalysen viser vi til hvor sterk forklaringsvariablene korrelerer med hverandre (Zikmund et al, 2010). Høy korrelasjon mellom forklaringsvariabler kan føre til ustabile koeffisienter og tilsvarende p-verdier, fordi det blir vanskelig å skille mellom hvilke variabler som forklarer hva (Wenstøp, 2006, s.352). Dermed kan vi ikke ta med alle dummyene i regresjonen. Som korrelasjonsmatrisene vist tidligere, kunne vi se at det var sterkt negativ korrelasjon mellom enebolig og leilighet for Kristiansand, og sterkt negativ korrelasjon mellom leilighet og rekkehus for Trondheim.

6.3.1 Vurdering av regresjonsmodellen med alle relevante variabler

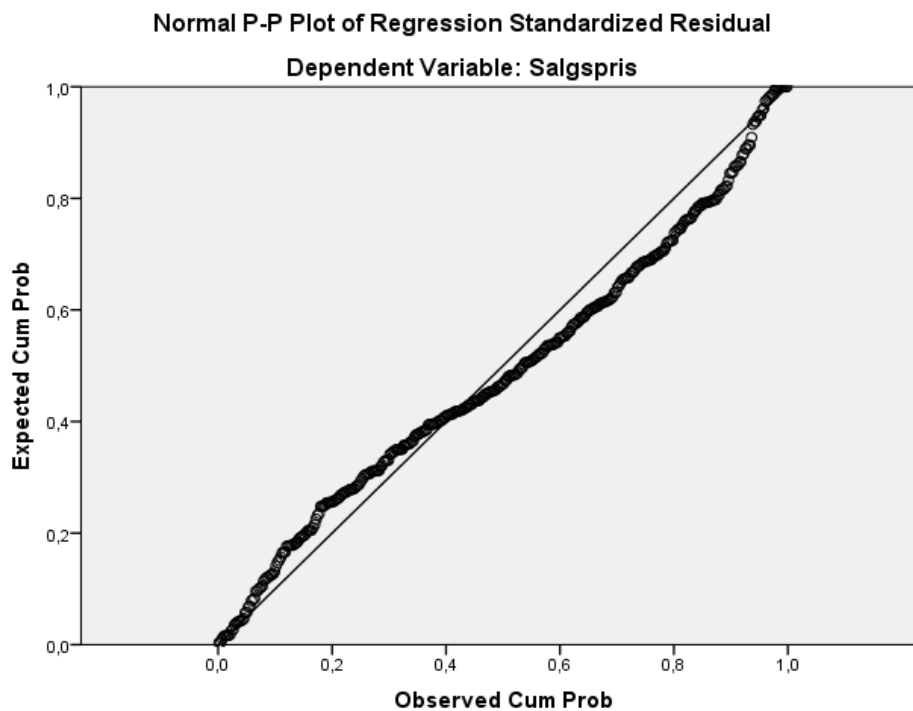
Tabell 20 og 21 illustrerer regresjonsmodellens forklaringsgrad med alle relevante variabler. Vi ser for eksempel på justert R^2 for Kristiansand som er lik 71,6 %. Sammenligner vi dette tallet med den forrige modellen som ga 63,1 %, ser vi at denne modellen gir høyere forklaringsgrad hvor vi tok med alle relevante variabler. Den justerte R^2 for Trondheim har også økt fra 72,7 % til 78,5 %.

Tabell 20: Sammendrag av lineære regresjonen med alle variabler, Kristiansand

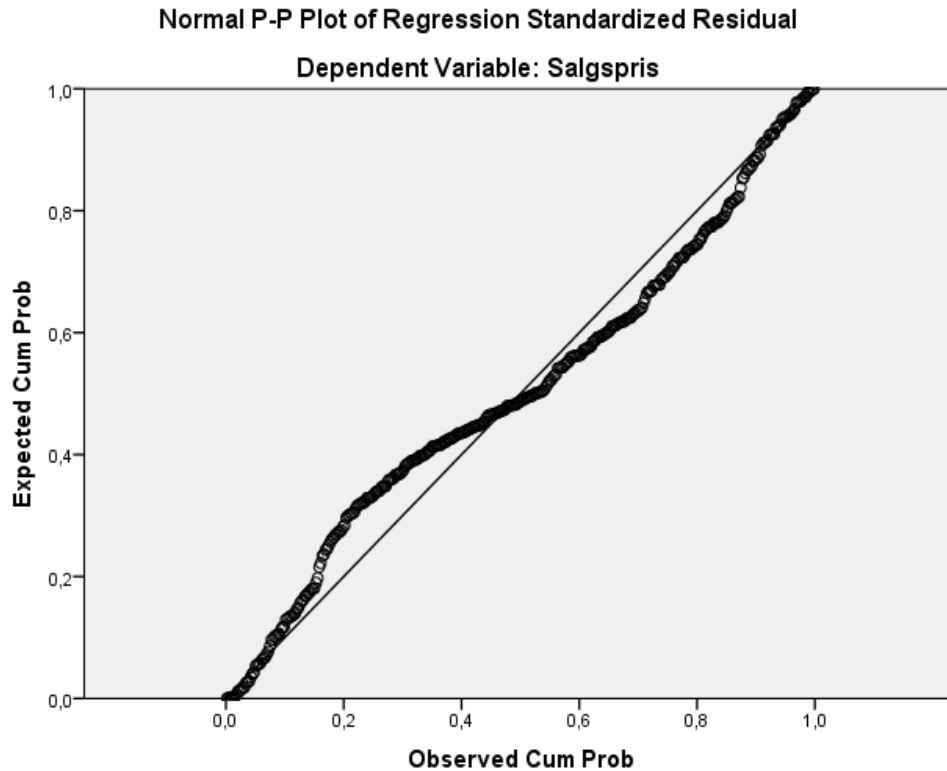
Model	R	R ²	Juster R ²	Std. avvik til estimatene
	,849	,721	,716	656448,622

Tabell 21: Sammendrag av lineære regresjon med alle variabler, Trondheim

Modell	R	R ²	Justert R ²	Std. avvik til estimatene
	,888	,788	,785	559991,230



Figur 6.3.1.1: Normalskråplott for den lineære regresjonen med alle variabler (Kristiansand)



Figur 6.3.1.2: Normalskråplott for den lineære regresjonen med alle variabler (Trondheim)

Selv om regresjonsmodellen med alle variabler ga høyere forklaringsgrad, ser vi av figurene over at restleddet er fortsatt ikke helt perfekt normalfordelt. Dette gir en indikasjon på at det ikke er en lineær sammenheng mellom variablene. Videre ønsker man derfor å teste en annen modell, som kalles loglineær modell for å se om modellen oppfyller kravet om normalfordeling av restleddet. På bakgrunn av den tidligere lineære regresjonen med alle variabler, som ga høyest forklaringsgrad, skal man ta utgangspunkt i denne regresjonen for videre testing.

6.3 Logaritmisk regresjonsmodell

6.3.1 Dobbel-logaritmisk modell

Som vi tidligere så i den lineære regresjonsmodellen, sier parameterne i regresjonen noe om hvor mange enheter som den avhengige variabelen vil øke, dersom vi øker den uavhengige variabelen med en enhet. I motsetning til den lineære modellen, blir regresjonen i en loglineær modell fremstilt ved prosentvis endring i den avhengige variabelen når den uavhengige variabelen øker med en enhet (Skog, 1998).

En logaritmisk transformasjon eller logaritmisk omkodning av den avhengige og uavhengige variabel benyttes når vi undersøker en sammenheng som avviker mye fra det lineære. Det vi da ønsker ved en logaritmisk transformasjon er å finne den lineære sammenhengen.

Det er to typer loglineære modeller, hvor den ene kalles semi-logaritmisk modell og den andre kalles for dobbel-logaritmisk modell. Med semi-logaritmisk modellen tillater den oss å omkode kun den avhengige variabelen. Modellen viser oss hvor stor prosentvis endring det er i den avhengige variabelen når den uavhengige variabelen øker med en enhet (Skog, 1998). "Denne relative endringen i den avhengige variabelen er den samme, uansett hvilket nivå den uavhengige variabelen ligger på" (Skog, 1998, s.232). I den dobbel-logaritmisk modellen gjør man en omkodning av både den avhengige og uavhengige variabelen. Med denne modellen kan vi se hvor stor prosentvis endring man kan forvente i den avhengige variabelen når den uavhengige variabelen endrer seg med en prosent (Skog, 1998).

Hvilken funksjonsform som skal velges, avhenger av hvilken funksjon som beskriver data best mulig. I denne analysen er det valgt å benytte den dobbelt-logaritmisk modellen, da denne passer best til datasettet i denne oppgaven. Funksjonen til den dobbelt- logaritmisk modellen kan skrives slik:

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \beta_2 \ln z_2 + \beta_3 \ln z_3 + \beta_4 z_4 + \beta_5 z_5 + \varepsilon$$

Vi ser i modellen at Y og X er logaritmisk transformert eller omkodet. $\beta_4 z_4$ og $\beta_5 z_5$ er dummyvariabler som ikke blir transformert. Som vi ser er X erstattet med Z i denne modellen, og salgspriisen er betegnet med P.

6.4 Dobbel-logaritmsk regresjonsmodell med alle variabler

Den lineære modellen med alle variabler ga høyest forklaringsgrad, og på bakgrunn av dette bruker jeg modellen videre i analysen. På samme måte som i den lineære modellen, med alle variabler, skal det kjøres en dobbelt-logaritmsk analyse. Den dobbelt-logaritmske analysen finnes i tabell 22 og 23. Videre velges det kun å se på resultatene for koeffisienter i regresjonen og sammendraget av regresjonen, da dette er mest interessant. Fullstendig oversikt finnes i vedlegg 6 og 7.

Tabell 22: Loglineær regresjon med alle relevante variabler, Kristiansand

Model	Ustandardiserte Koeffisienter		Standardisert Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. avvik	Beta		
Konstant	11,481	,204		56,358	,000
LNBOA	,773	,045	,802	17,163	,000
Enebolig	,092	,052	,088	1,786	,075
Tomannsbolig	-,021	,057	-,013	-,368	,713
Rekkehus	-,112	,051	-,081	-2,214	,027
LN Boligalder	-,037	,017	-,073	-2,195	,029
LNAvstand til sentrum	-,158	,016	-,347	-9,769	,000

Tabell 23: Loglineær regresjon med alle relevante variabler (Trondheim)

Model	Ustandardisert Koeffisienter		Standardisert Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. avvik	Beta		
Konstant	11,908	,154		77,362	,000
LNBOA	,678	,035	,796	19,437	,000
Enebolig	,148	,056	,099	2,632	,009
Tomannsbolig	,093	,052	,061	1,787	,075
Rekkehus	-,074	,049	-,050	-1,506	,133
LNboligalder	-,017	,015	-,034	-1,143	,254
LNAvstand til sentrum	-,133	,018	-,224	-7,294	,000

Ut i fra tabellene over kan vi se hvor mye prisen, prosentvis, vil øke i forhold til en prosent økning i BOA. For eksempel i tabell 22 (Kristiansand), forteller regresjonsparameteren til BOA at dersom BOA areal øker med 1 % så vil prisen øke med 0,77 %. I tabell 22 registrerer vi at dummyvariabel enebolig og tomannsbolig ikke er signifikant på 5 % nivå. I den lineære modellen så vi at variabelen enebolig ble fjernet fra regresjonen, mens i den loglineære modellen er leilighet fjernet fra regresjonen. Det samme ser vi også i tabell 23 hvor leilighet er fjernet. Dette skyldes multikolaritet i regresjonsanalysen som er forklart tidligere i avsnitt 6.3.

Resultatene i tabell 23 forteller oss blant annet at dersom BOA øker med 1 %, vil prisen øke med 0,68 %. Av tabellen kan vi også se at tomannsbolig, rekkehus og boligalder ikke er signifikante på 5 % nivå.

6.4.1 Vurdering av den loglineære regresjonen med alle relevante variabler

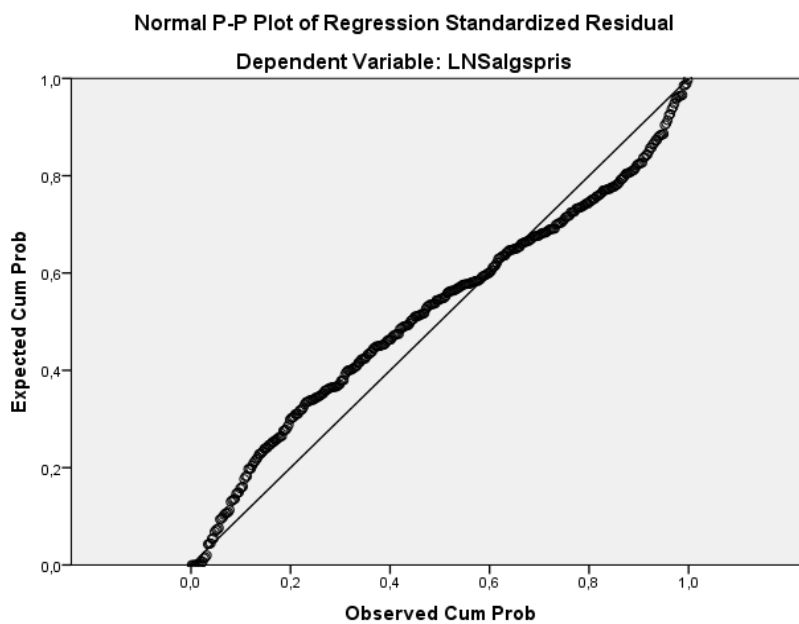
Av tabellene under ser vi at forklaringsgraden til den loglineære modellen er noe lavere i forhold til den lineære modellen. Hvis vi sammenligner justert R^2 i tabell 24 med justert R^2 i tabell 20, har forklaringsgraden gått ned fra 72,1 % til 64,6 %. Vi ser også en reduksjon i justert R^2 i tabell 25 sammenlignet med justert R^2 i tabell 21.

Tabell 24: Sammendrag av loglineære regresjonen med alle variabler, Kristiansand

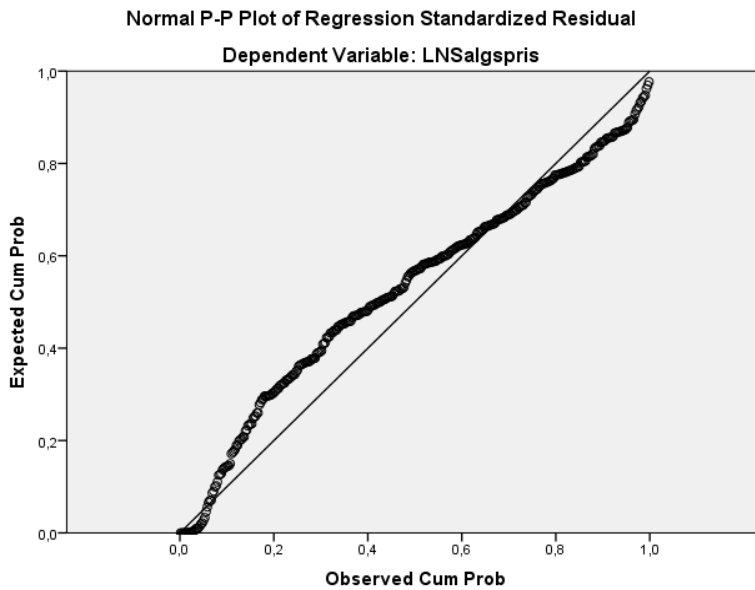
Modell	R	R^2	Juster R^2	Std. avvik til estimatene
	,803	,646	,640	,27331

Tabell 25: Sammendrag av loglineære regresjonen med alle variabler, Trondheim

Model	R	R^2	Justert R^2	Std. avvik til estimatene
1	,838	,702	,697	,25085



Figur 6.4.1.1: Normalskråplott for den loglineære modellen (Kristiansand)



Figur 6.4.1.2: Normalskråplott for den loglineære modellen (Trondheim)

Figurene over illustrerer normalfordelingen av restleddet i den loglineære modellen. Vi ser at restleddet i begge figurene er fortsatt ikke normalfordelt. Det betyr at kravet om en perfekt normalfordeling av restleddet er heller ikke oppfylt i den loglineære modellen.

6.5 Valg av funksjonsform

Før vi starter med hypotesetesting er det viktig at vi velger den funksjonsformen som er riktig. Etter vi hadde testet den lineære modellen hvor kravet om normalfordelt restledd ikke ble oppfylt, gikk vi videre med den loglineære modellen. I den sist nevnte modellen ble heller ikke restleddene normalfordelt, men den lineære modellen ga en bedre normalfordeling av restleddet. I tillegg ga den loglineære modellen en lavere forklaringsgrad i forhold til den lineære modellen. Av denne grunn velger vi å gå videre med den lineære modellen med alle relevante variabler.

6.6 Hypotesetesting

I dette kapitlet skal vi teste hypotesene som ble utledet i kapittel 3. En hypotese er en antagelse vi har om et fenomen (Zikmund et al, 2010). I vårt tilfelle er hypotesen en antagelse om sammenheng mellom variablene. I en undersøkelse hvor vi har hypoteser som skal støtte opp vår empiriske resultater, skal vi ikke søke å bekrefte hypotesene men underkaste dem en kritisk vurdering⁵.

En hypotese har to mulige utfall, hvor den ene kalles for nullhypotese (H_0) og den andre for alternativ hypotese (H_A). En nullhypotese forteller oss at det er ingen sammenheng mellom variablene som vi undersøker. I motsetning til nullhypotesen sier en alternativ hypotese at det er en korrelasjon mellom de aktuelle variablene. Hvis det er en sammenheng i det vi undersøker skal den alternative hypotesen beholdes og nullhypotesen forkastes, og motsatt (Skog, 1998).

For å kunne vite når vi kan forkaste en hypotese, er det nødvendig å fastsette en kritisk grense på forhånd som forteller sannsynligheten for å ta feil. På denne måten kan vi forkaste nullhypotesen dersom denne grensen overskrides. Grensen for sannsynligheten til å ta feil omtales også som testens signifikansnivå (Skog, 1998). I denne oppgaven er et signifikansnivå på 5 % valgt. Dette betyr at sannsynligheten for at vi forkaster den riktige hypotesen er 95 %. Videre testes nå hypotesene ved hjelp av lineær regresjon med alle variabler. Resultatene fra regresjonene av dataene for begge byene er samlet i en tabell på neste side. Fullstendig oversikt finnes i vedlegg 3 og 5.

⁵ Denne linjen er hentet fra egne notater i forbindelse med eksamensforberedelse i ME-407 (2011)

Tabell 26: Regresjon av dataene for Kristiansand og Trondheim

Kristiansand	Ustandardisert Koeffisienter		Standardisert Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. Avvik	Beta		
Konstant	1584474,51	220200,103		7,196	0,000
BOA	19844,629	923,537	0,86	21,488	0,000
Avstand til sentrum	-110892,136	11580,698	-0,339	-9,576	0,000
Leilighet	-141756,175	125239,148	-0,057	-1,132	0,258
Tomannsbolig	-213899,492	140623,658	-0,05	-1,521	0,129
Rekkehus	-520872,53	130445,421	-0,138	-3,993	0,000
Boligalder	-7788,899	1585,801	-0,161	-4,912	0,000
Trondheim	Ustandardisert Koeffisienter		Standardisert Koeffisienter	t	Sig.
	B	Std. Avvik	Beta		
Konstant	1144771,41	149738,461		7,645	0,000
BOA	18777,406	783,738	0,854	23,959	0,000
Avstand til sentrum	-89812,408	9718,001	-0,248	-9,242	0,000
Leilighet	186980,407	105954,995	0,072	1,765	0,078
Enebolig	474604,72	135267,619	0,12	3,509	0,001
Tomannsbolig	375673,148	131230,235	0,092	2,863	0,004
Boligalder	-1788,843	942,489	-0,05	-1,898	0,058

Hypotese 1: Boligpris er høyere i Trondheim

Den første hypotesen som vi skal teste omhandler boligpris i en stor by. Med dette mener vi at boligprisen i Trondheim skal være høyere enn i en liten by (Kristiansand) uansett beliggenhet.

H_0 : Boligpris er ikke høyere i Trondheim

H_A : Boligpris er høyere i Trondheim

En enkel måte å sammenligne boligpris i to forskjellige byer på er å se på kvadratmeterprisen. Vi skal derfor se på variabelen BOA (boligareal). Som vi tidligere så i den lineære

regresjonsparameter for BOA, forteller den hvor mye prisen vil øke dersom BOA øker med en kvadratmeter. Av tabell 26 ser vi at BOA, for begge byene, har et signifikansnivå på 0,000 %. Vi kan da si med 95 % sikkerhet om at BOA har betydning for boligprisen for begge byene. Videre ser vi at B-verdien for Kristiansand er noe høyere enn B-verdien for Trondheim. På bakgrunn av resultatene skal vi forkaste H_A og beholde H_0 .

Hypotese 2: Avstand til sentrum påvirker boligprisen mindre i Trondheim

H_0 : Avstand til sentrum påvirker ikke boligprisen mindre i Trondheim

H_A : Avstand til sentrum påvirker boligprisen mindre i Trondheim

Denne hypotesen er hovedhypotesen som tar seg for problemstillingen i oppgaven. Hypotesen omhandler variabelen avstand, som påstår at avstand til sentrum påvirker boligpris forskjellig i Kristiansand og Trondheim. Ut i fra den lineære modellen med alle relevante variabler, har avstandsvariabelen et signifikansnivå på 0,000 % for både Kristiansand og Trondheim. Dette vil si at avstand til sentrum har noe å si for boligprisen i begge byene. B-verdien for Trondheim er lavere enn B-verdien for Kristiansand. Det betyr at vi ut i fra resultatene skal forkaste H_0 og beholde H_A .

7.0 Drøfting av resultatene

I dette kapittelet skal vi se nærmere på resultatene fra analysen. Vi vil finne ut om det er noe forskjell i hvordan avstand til sentrum påvirker boligprisen i Kristiansand og Trondheim. I tillegg ønsker vi å få svar på om boligprisen i Kristiansand er høyere enn i Trondheim. Resultatene vil bli oppsummert og drøftet. Det vil også bli vist stiliserte regneeksempler for å gi et klarere bilde av resultatene.

Hypotese 1: Boligpris er høyere i Trondheim

Vi så tidligere i tabell 26, at variabelen BOA for begge byene var signifikante på 5 % nivå. Det betyr at den ligger innenfor grensen, som sier at sannsynligheten er stor for at det eksisterer en sammenheng mellom BOA og boligpris. For å kunne si hvorvidt boligpris i Trondheim er høyere enn i Kristiansand, skal vi se på boligareal (BOA). Ut i fra resultatene skal vi sammenligne B-verdiene (forklart i 6.2 under tabell 12 og 13). Som vi ser er B-verdien til BOA, for Kristiansand, på 19844,629. Det vil si at boligprisen i Kristiansand i snitt øker med ca. kr 19 800 for hver kvadratmeter en bolig øker i boligareal. Hvis vi skal se på det samme for Trondheim med en B-verdi på 18777,406, vil boligprisen øke med ca. kr 18 800 ved økning av en kvadratmeter i boligareal. Tallene er signifikante på 5 % nivå, og vi kan med 95 % sikkerhet si at variabelen boligareal har betydning for boligpris, og at hver ekstra kvadratmeter er dyrere i Kristiansand.

Hypotese 2: Avstand til sentrum påvirker boligprisen mindre i Trondheim

Resultatene fra tabell 26 forteller at avstand til sentrum har innvirkning på boligpris, for både Kristiansand og Trondheim. Dette kan forklares ved hjelp av at avstandsvariabelen har et signifikansnivå på 0,000 %, som da ligger innenfor den kritiske grensen på 5 %. Ut i fra tabellen ser vi at i Kristiansand, så vil boligprisen reduseres med ca. kr 110 900 for hver kilometer vi beveger oss fra sentrum. I Trondheim reduserer boligprisen med ca. kr 89 800 for hver kilometer vi kommer vekk fra sentrum. Tallene er signifikante på 5 % nivå, og vi kan

dermed si at det er 95 % sannsynlighet for at avstand til sentrum har en betydning for boligpris, og at hver ekstra kilometer vekk fra sentrum reduseres boligprisen mer i Kristiansand.

7.1 Stiliserte regneeksempler

Videre skal jeg sette opp et regnestykke for å illustrere hvordan variabelen avstand til sentrum, som vi har analysert i denne oppgaven, påvirker boligprisen i Kristiansand og Trondheim. Tallene som jeg skal sammenligne med er hentet fra den lineære modellen med alle variabler (tabell 26).

For å lage et realistisk eksempel, skal jeg konstruere to identiske boliger, en i Kristiansand og en i Trondheim. Som utgangspunkt for beregningene, velger jeg en bolig med følgende egenskaper (uavhengige variabler):

- Leilighet
- 80 m²
- 10 år
- 3 km fra sentrum

Basert på opplysningene ovenfor skal jeg videre, ved hjelp av den multippel regresjonsmodellen som er utledet i 6.1.1, beregne prisen for boligen i Kristiansand og Trondheim.

Prisfunksjonen vil da se følgende ut:

$$P = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4$$

Utrekningene for boligprisen for begge byene finnes i tabellene under.

Tabell 27: Simulering av boligpris med 3 km fra sentrum (Kristiansand)

	Verdi	Koeffisient	Sum
Konstant	1	1584474,51	1 584 475
Leilighet	1	-141756,175	-141 756
BOA	80	19844,629	1 587 570
År	10	-7788,899	-77 889
Avstand til sentrum	3	-110892,136	-332 676
Sum			2 619 723

Tabell 28: Simulering av boligpris med 3 km fra sentrum (Trondheim)

	Verdi	Koeffisient	Sum
Konstant	1	1144771,41	1 144 771
Leilighet	1	186980,407	186 980
BOA	80	18777,406	1 502 192
År	10	-1788,843	-17 888
Avstand til sentrum	3	-89812,408	-269 437
Sum			2 546 619

Tabellene viser beregningene som tar utgangspunkt i de opplysningene ovenfor, de nevnte variablene. Med to identiske boliger som ligger 3 kilometer fra sentrum, ser vi ut i fra beregningene at boligprisen i Kristiansand er høyere enn i Trondheim. Det er kr 73 104 dyrere for den samme bolig i Kristiansand som det er i Trondheim. Av tabellene ser vi at boligprisen i Trondheim reduseres mindre når vi beveger oss vekk fra sentrum, men allikevel er boligprisen fortsatt lavere enn i Kristiansand. Det skyldes, som vi også kan se i tabellene, at prisen ved økning i boligarealet er høyere i Kristiansand. Dette sier at forskjellig prising av boareal er med på å forklare pris forskjellen på en bolig i Kristiansand og Trondheim. I tillegg har vi funnet ut at prising av bolig med hensyn til beliggenhet er også forskjellig i byene.

Vi kan også se hvordan prisen på en bolig utvikler seg ved å foreta en beregning hvor vi tar utgangspunkt i kun den avstandsvariabelen, med hensyn til økt avstand til sentrum. Først skal vi se på hvor mye boligprisen reduseres med forskjellige avstander til sentrum. Deretter skal vi se på hvor mye en bolig koster med hensyn til forskjellige beliggenheter.

Kristiansand

$$1 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 1) = -110 892 \text{ kr}$$

$$2 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 2) = -221 784 \text{ kr}$$

$$3 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 3) = -332 676 \text{ kr}$$

$$4 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 4) = -443 569 \text{ kr}$$

$$5 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 5) = -554 461 \text{ kr}$$

$$6 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 6) = -665 353 \text{ kr}$$

$$7 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 7) = -776 245 \text{ kr}$$

$$8 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 8) = -887 137 \text{ kr}$$

$$9 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 9) = -998 029 \text{ kr}$$

$$10 \text{ km fra sentrum: } P = (1584474,51 * 1) + (-110892,136 * 10) = -1 108 921 \text{ kr}$$

Trondheim

$$1 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 1) = -89 812 \text{ kr}$$

$$2 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 2) = -179 625 \text{ kr}$$

$$3 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 3) = -269 437 \text{ kr}$$

$$4 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 4) = -359 250 \text{ kr}$$

$$5 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 5) = -449 062 \text{ kr}$$

$$6 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 6) = -538 874 \text{ kr}$$

$$7 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 7) = -628 687 \text{ kr}$$

$$8 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 8) = -718 499 \text{ kr}$$

$$9 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 9) = -808 312 \text{ kr}$$

$$10 \text{ km fra sentrum: } P = (1144771,41 * 1) + (-89812,408 * 10) = -898 124 \text{ kr}$$

Tallene som vi nå har estimert viser hvor mye boligprisen reduseres med forskjellige avstander til sentrum. Videre skal vi ta i bruk prisfunksjonen som er oppgitt ovenfor og foretar de samme beregningene som er blitt gjort i tabell 27 og 28. Utgangspunkt for

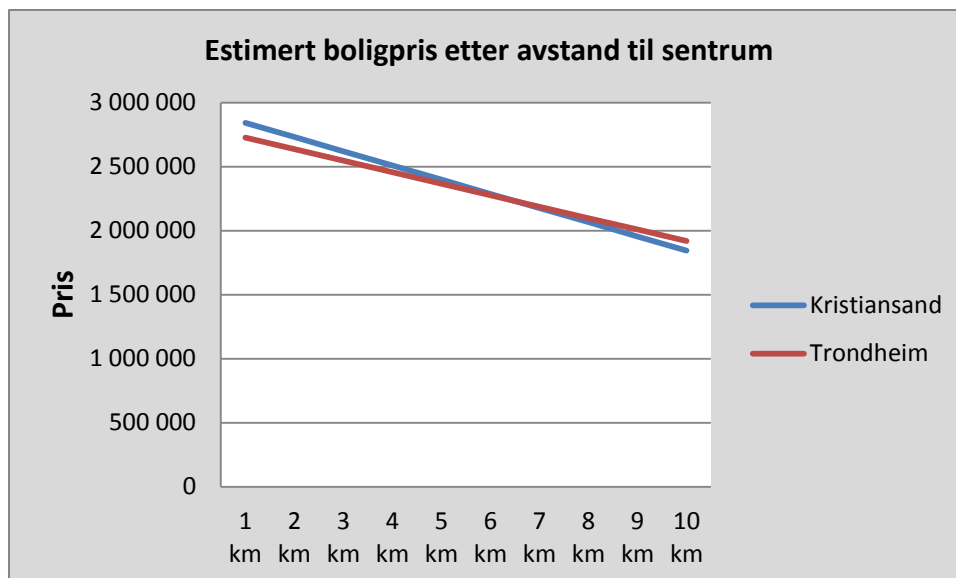
beregningene er fortsatt det samme. Ved å bruke tallene som er estimert ovenfor, kan vi nå simulere prisen på en bolig med forskjellige avstander til sentrum. Resultatene finnes i tabell 29.

Tabell 29: Simulering av boligpris med forskjellige avstander til sentrum

Kristiansand		Trondheim	
Avstand til sentrum	Sum	Avstand til sentrum	Sum
1 km	2 841 508	1 km	2 726 243
2 km	2 730 615	2 km	2 636 431
3 km	2 619 723	3 km	2 546 619
4 km	2 508 831	4 km	2 456 806
5 km	2 397 939	5 km	2 366 994
6 km	2 287 047	6 km	2 277 181
7 km	2 176 155	7 km	2 187 369
8 km	2 065 263	8 km	2 097 557
9 km	1 954 370	9 km	2 007 744
10 km	1 843 478	10 km	1 917 932

Tabellen over viser en simulering av boligpris med hensyn til forskjellige beliggenheter i Kristiansand og Trondheim. Som vi ser er boligprisene i Kristiansand noe høyere enn i Trondheim helt til vi befinner oss 7 km vekk fra sentrum. Fra denne avstand til sentrum og utover, reduserer boligprisen mer i Kristiansand og dermed koster mindre enn i Trondheim jo mer vi beveger oss vekk fra sentrum.

Figuren under illustrerer hvordan avstand påvirker boligprisene i Kristiansand og Trondheim. Dersom vi sammenligner figur 7.1 med figur 3.2.2, hvor vi hadde en husleiemodell med liten og stor by, kan vi se at husleiegradienten til begge byene er byttet om. Modellen sier at husleien, som betyr i dette tilfellet boligpris, i en stor by skal være høyere enn i en liten by. Figur 7.1 viser det motsatte, og igjen forteller dette oss at boligprisen i Kristiansand er høyere. I tillegg ser vi også i figur 7.1 at husleiegradienten til Kristiansand er litt brattere enn Trondheim. Dette kommer av at avstand til sentrum påvirker boligprisen mer i Kristiansand.



Figur 7.1: Estimert boligpris etter avstand til sentrum

7.2 Svakheter ved analysen

Når vi gjennomfører en slik analyse som det er blitt gjort i denne oppgaven, vil det eksistere svakheter. Dette kommer av at det er mange momenter som vi ikke har tatt hensyn til, eller at nødvendige opplysninger er vanskelig å få tak i. Hvordan en bolig prissettes, forklares ut i fra mange flere faktorer enn bare de vi har sett på i denne oppgaven. I oppgaven har jeg bare tatt med noen få attributter (variabler), som jeg antok var med på å bestemme boligprisen.

En svakhet med analysen er hvordan datamaterialet ble innsamlet. I denne oppgaven har jeg benyttet meg av Eiendomsverdi.no for å samle inn data, hvor det var umulig å ta hensyn til alle momenter som har betydning for boligpris. Dette gjelder momenter som for eksempel utsikt, nærhet til offentlig transport, kort vei til skole, barnevennlig områder, spesielle egenskaper i et strøk, oppussing osv. Disse faktorene kan være med på å forklare prisen, men som ble utelatt i modellen som er blitt brukt. Andre faktorer som kan ha betydning for prisen, men som ble utelatt i analysen er tomteareal og eieform.

En annen svakhet i denne oppgaven er at utvalget kan være for liten, som kan føre til skjevheter i analysen. Dersom vi har for få observasjoner kan det bli vanskelig å bevise at det faktisk eksisterer en sammenheng. En analyse basert på en observasjon på 370 boliger fra

hver by, bør kunne gi representative resultater. Imidlertid skal vi være litt kritiske til resultatene.

Den siste svakheten i analysen er at observasjonene som er blitt tatt ut av datamaterialet var plukket ut helt tilfeldig. Et problem som dette kan medføre er områdene som boligene befinner seg i. Dersom mange av de boligene i Kristiansand som ble tilfeldig plukket ut, var fra områder hvor det er populært å bo og boligprisene er generelt høyere enn andre steder, så vil gjennomsnittsprisen klart være høyere. Dette vil kunne gi skjevheter i analysen dersom vi sammenligner med boligene i Trondheim, som befinner seg i de områdene hvor prisen er normal. Av denne grunn er det vanskelig å si om boligprisene som jeg har observert er hundre prosent sammenlignbare.

En videreføring av denne oppgaven kan være å sammenligne andre norske byer for å se hvilke effekt lokalisering av en bolig påvirker boligprisen i de ulike byene. Et annet forslag kan være er å ta analysen videre ved å ha et større utvalg, og at man tar hensyn til de forskjellige områdene i disse byene. I tillegg kan man også se på alle de momentene som manglet i denne oppgaven. Dette er for å se om denne analysen er pålitelig og troverdig.

8 Konklusjon

Problemstillingen i denne oppgaven var å finne ut om det er noe forskjell i hvordan avstand til sentrum påvirker boligprisen i Kristiansand og Trondheim. Basert på analysen var det en antydning til at avstand til sentrum, i en mindre by som Kristiansand, påvirker boligprisen mer enn i Trondheim. I tillegg ga analysen en indikasjon på at boligprisene i Kristiansand er noe høyere enn i Trondheim. Differansen er ikke betydelig stor, men fortsatt kan dette bevise at boligprisen i Kristiansand ligger på et høyt nivå slik som det er blitt hevdet.

I analysen fant vi også ut at boligareal har en stor betydning for prissetting av en bolig. Resultatene viste en positiv effekt mellom prisen på en bolig og boligens areal. Som forventet, kom vi frem til at alderen på en bolig hadde en negativ effekt på boligpris. Prisen reduseres jo eldre en bolig blir. Når det gjelder boligtype, kom det fram til at boligtypene prises forskjellige i begge byene.

Til slutt fant vi ut at de forskjellige attributtene eller egenskapene ved en bolig til sammen er med på å bestemme prisen på en bolig.

Litteraturreferanser:

DiPasquale, D & Wheaton, W.C (1996). *Urban Economics and Real Estate Markets*. Prentice Hall, New Jersey, kap.3.

Eiksund, Sveinung. Relling, Svein Åge (2010). *Boligstruktur, Befolkningstetthet og Barnetall*, s.2.

Osland, Liv (2001). *Den hedonistiske metoden og estimering av attributtpriser*. Norsk Økonomisk Tidsskrifter nr. 115.

Otto, Andersen (2010). *Forelesnings- og eksamensnotater i ME-407*, Universitet i Agder (ikke publisert)

Robertsen, K. (2011). *Forelesningsnotater i BE-409 Eiendomsøkonomi*, Universitet i Agder. (ikke publisert).

Skog, Ole Jørgen (1998), *Å forklare sosiale fenomener: en regresjonsbasert tilnærming*.

Wenstøp, Fred (2006). *Statistikk og dataanalyse*. 9.utgave, Oslo Universitetsforlaget.

Zikmund, G.William, Babin, Barry J., Carr, Jon C., Griffin, Mitch (2010). *Business Research Methods*. 8.utgave

Internettkilder:

- Wikipedia
 1. <http://no.wikipedia.org/wiki/Kristiansand>, [lastet ned 26. 01.2012]
 2. http://no.wikipedia.org/wiki/Bydeler_i_Kristiansand [lastet ned 02. 02.2012]
 3. <http://no.wikipedia.org/wiki/Trondheim#Administrativebydelerogdistrikter>
[lastet ned 03.02.2012]

- Kristiansand kommune-nettsider
<http://www.kristiansand.kommune.no/no/Om-Kristiansand/Kristiansandstatistikken/Befolkning-1/Befolkning/> [lastet ned 26.01.2012]

- Fakta om Trondheim
 1. www.adressa.no/nyheter/trondheim/article393811.ece [lastet ned 03.02.2012]
 2. <http://bysiden.no/sted/Trondheim/places/info/> [lastet ned 03.02.2012]

- Statistisk sentralbyrå-nettsider
 1. <http://www.ssb.no/emner/02/01/10/befsett/tab-2011-06-17-02.html> [lastet ned 19. 01.2012]
 2. http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?Productid=10.09&PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/MenuSelP.asp&SubjectCode=10
[lastet ned 31. 01.2012]
 3. <http://www.ssb.no/emner/02/02/folkendrhist/tabeller/tab/1601.html> [lastet ned 1. 02.2012]
 4. <http://www.ssb.no/vis/samfunnsspeilet/utg/201105/13/art-2011-12-05-01.html>
[lastet ned 06.03.12]

- Google
<http://maps.google.no/> [lastet ned 03.02.2012]

- Norsk Eiendomsmeglerforbund
<http://www.nef.no/xp/pub/topp/boligprisstatistikk> [lastet ned 06.03.12]
- Eiendomsverdi
<http://eiendomsverdi.no/>
- Random Interger Generator
<http://www.random.org/integers/>
- <http://www.klikk.no/bonytt/article276303.ece> [lastet ned 12.04.12]
- <https://athene.umb.no/emner/pub/ECN201/utdelt/kapittel7.pdf> [lastet ned 11.05.12]

Vedlegg

Vedlegg 1: Observasjoner tatt ut av datamaterialet

Dette er et eksempel på observasjoner som er tatt ut av datamaterialet for Kristiansand.

Adresse	Type	BOA	Boligalder	Salgspris
KONGENS GATE 9, 4610 KRISTIANSAND S	leilighet	109	1893	3 975 000
FESTNINGSGATA 39, 4611 KRISTIANSAND S	leilighet	39	1982	1 770 000
ØSTRE STRANDGATE 20B, 4610 KRISTIANSAND S	leilighet	82	2004	3 480 000
KONGENS GATE 52, 4608 KRISTIANSAND S	leilighet	85	1892	2 850 000
KIRKEGATA 1B, 4610 KRISTIANSAND S	leilighet	25	1995	1 215 000
BANEHAVEN 12, 4613 KRISTIANSAND S	leilighet	85	1922	2 525 000
ØSTRE STRANDGATE 51, 4608 KRISTIANSAND S	leilighet	99	1981	4 990 000
ØSTRE STRANDGATE 20A, 4610 KRISTIANSAND S	leilighet	90	2004	6 000 000
VESTRE STRANDGATE 2, 4610 KRISTIANSAND S	leilighet	90	1965	4 675 000
KONGENS GATE 75, 4608 KRISTIANSAND S	leilighet	47	1973	1 835 000
ØSTRE STRANDGATE 39, 4608 KRISTIANSAND S	leilighet	41	1976	1 750 000
BANEHEIVEIEN 17, 4613 KRISTIANSAND S	enebolig	231	1938	4 700 000
HENRIK WERGELANDS GATE 46B, 4612 KRISTIANSAND S	leilighet	67	1995	2 275 000
HOLBERGS GATE 1, 4610 KRISTIANSAND S	leilighet	46	1900	1 810 000
HANNEVIK TERRASSE 4, 4613 KRISTIANSAND S	leilighet	70	1938	1 550 000
KONGENS GATE 68D, 4608 KRISTIANSAND S	tomannsbolig	151	1893	5 300 000
ØSTRE STRANDGATE 35, 4608 KRISTIANSAND S	leilighet	190	1975	6 500 000
KRISTIAN IVS GATE 82B, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	80	1967	2 680 000
KRONPRINSENS GATE 33, 4614 KRISTIANSAND S	tomannsbolig	97	1892	2 500 000
KRONPRINSENS GATE 49, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	65	1964	2 210 000
FERGEFJELLET 14A, 4614 KRISTIANSAND S	enebolig	153	1933	4 000 000
ST. HANS GATE 8B, 4614 KRISTIANSAND S	rekkehus	170	1936	2 900 000
HOLBERGS GATE 21B, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	43	2005	1 660 000
RÅDHUSGATA 35A, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	49	1892	1 890 000
KRONPRINSENS GATE 26, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	52	1972	1 790 000
SOLBERGVEIEN 5A, 4615 KRISTIANSAND S	rekkehus	120	1957	2 980 000
LØMSLANDS VEI 12, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	53	1921	1 680 000
ELVEGATA 56C, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	62	1940	1 720 000
HENRIK WERGELANDS GATE 65, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	59	2008	2 500 000
TORDENSKJOLDS GATE 79, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	44	1957	1 670 000
HENRIK WERGELANDS GATE 85, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	42	2006	1 750 000
TORDENSKJOLDS GATE 75, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	42	1964	1 670 000
KRONPRINSENS GATE 11, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	60	1904	2 500 000
RÅDHUSGATA 51A, 4614 KRISTIANSAND S	tomannsbolig	176	1984	4 300 000
DOVREVEIEN 14, 4615 KRISTIANSAND S	leilighet	68	1955	2 025 000
ELVEGATA 37B, 4614 KRISTIANSAND S	enebolig	77	1900	2 300 000

HENRIK WERGELANDS GATE 110, 4614 KRISTIANSAND S	enebolig	106	1850	3 500 000
ELVEGATA 14, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	79	1938	3 050 000
TORDENSKJOLDS GATE 79, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	42	1960	1 760 000
NYGATA 5, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	80	2009	1 550 000
HOLBERGS GATE 16, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	55	1890	1 850 000
SOLBERGVEIEN 5, 4615 KRISTIANSAND S	rekkehus	118	1957	3 300 000
HOLBERGS GATE 43, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	35	1955	1 270 000
TOLLBODGATA 58A, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	124	1893	2 890 000
SKIPPERGATA 82K, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	66	1982	2 590 000
TORDENSKJOLDS GATE 79, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	41	1960	1 635 000
TOLLBODGATA 71A, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	116	1988	2 925 000
ANDREAS KJÆRS VEI 57, 4615 KRISTIANSAND S	leilighet	68	1957	1 960 000
HENRIK WERGELANDS GATE 67, 4614 KRISTIANSAND S	leilighet	66	2008	2 800 000
GRIMSVOLLEN 32, 4616 KRISTIANSAND S	leilighet	63	1936	2 000 000
KOBBERVEIEN 11, 4616 KRISTIANSAND S	leilighet	75	1963	1 430 000
PARADISVEIEN 30B, 4617 KRISTIANSAND S	rekkehus	109	1957	2 200 000
HOLLENDERGATA 12A, 4616 KRISTIANSAND S	rekkehus	92	1971	1 400 000
FAGERVOLLEN 5A, 4617 KRISTIANSAND S	rekkehus	98	1954	1 970 000
MØLLERGATA 8E, 4616 KRISTIANSAND S	tomannsbolig	96	1964	2 225 000
SETESDALSVEIEN 116, 4617 KRISTIANSAND S	leilighet	65	1951	1 500 000
GAMLE MANDALSVEI 16, 4617 KRISTIANSAND S	leilighet	86	1959	1 590 000

Vedlegg 2: Lineær regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel (Kristiansand)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	BOA ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Salgspris

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,795 ^a	,632	,631	748562,797

a. Predictors: (Constant), BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,541E14	1	3,541E14	631,958	,000 ^a
	Residual	2,062E14	368	5,603E11		
	Total	5,603E14	369			

a. Predictors: (Constant), BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	645789,802	86470,205		7,468	,000
	BOA	18349,414	729,925	,795	25,139	,000

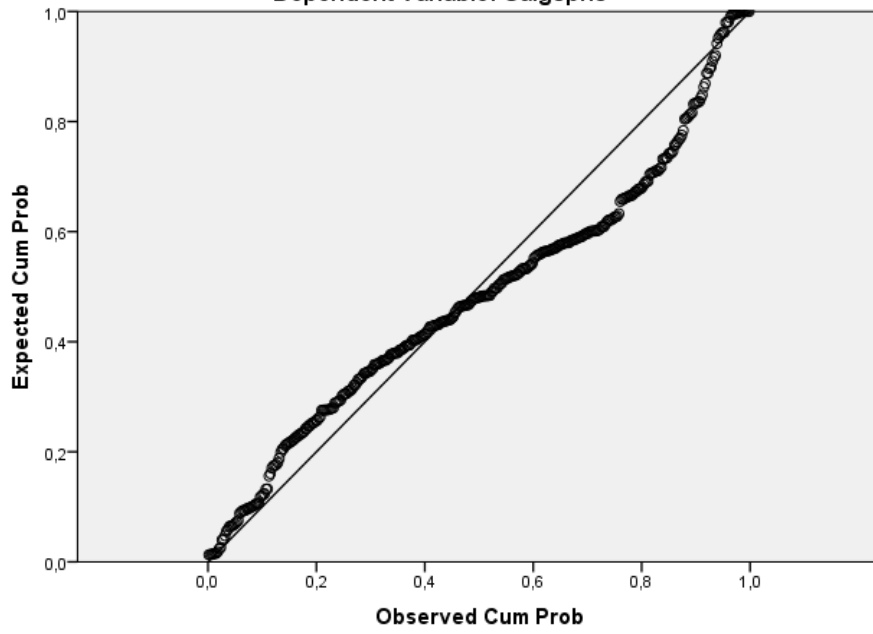
a. Dependent Variable: Salgspris

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1049476,88	6939639,00	2586959,46	979623,055	370
Residual	-1668877,375	3702763,000	,000	747547,796	370
Std. Predicted Value	-1,569	4,443	,000	1,000	370
Std. Residual	-2,229	4,946	,000	,999	370

a. Dependent Variable: Salgspris

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual
Dependent Variable: Salgspris



Vedlegg 3: Lineære regresjon med alle relevante variablene (Kristiansand)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Boligalder, Leilighet, Tomannsbolig, Rekkehus, Avstand til sentrum, BOA	.	Enter

a. Tolerance = ,000 limits reached.

b. Dependent Variable: Salgspris

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,849 ^a	,721	,716	656448,622

a. Predictors: (Constant), Boligalder, Leilighet, Tomannsbolig, Rekkehus, Avstand til sentrum, BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4,039E14	6	6,732E13	156,213	,000 ^a
	Residual	1,564E14	363	4,309E11		
	Total	5,603E14	369			

a. Predictors: (Constant), Boligalder, Leilighet, Tomannsbolig, Rekkehus, Avstand til sentrum, BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

Coefficients^a

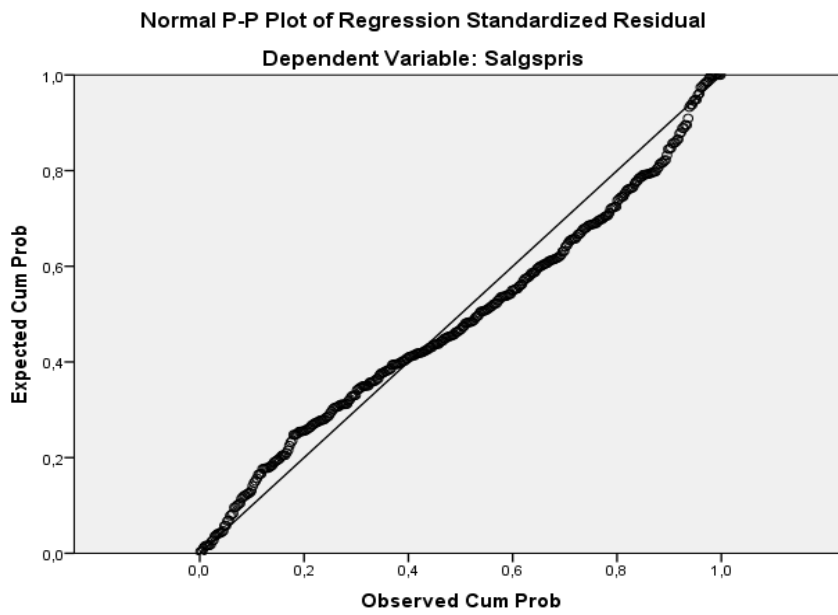
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1584474,514	220200,103		7,196	,000
	BOA	19844,629	923,537	,860	21,488	,000
	Avstand til sentrum	-110892,136	11580,698	-,339	-9,576	,000
	Leilighet	-141756,175	125239,148	-,057	-1,132	,258
	Tomannsbolig	-213899,492	140623,658	-,050	-1,521	,129
	Rekkehus	-520872,530	130445,421	-,138	-3,993	,000
	Boligalder	-7788,899	1585,801	-,161	-4,912	,000

a. Dependent Variable: Salgspris

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	883813,81	7699028,00	2586959,46	1046217,544	370
Residual	-1772296,500	3085015,500	,000	651089,768	370
Std. Predicted Value	-1,628	4,886	,000	1,000	370
Std. Residual	-2,700	4,700	,000	,992	370

a. Dependent Variable: Salgspris



Vedlegg 4: Lineær regresjon med en avhengig og en uavhengig variabel (Trondheim)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	BOA ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: Salgspris

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,853 ^a	,728	,727	630748,071

a. Predictors: (Constant), BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	3,912E14	1	3,912E14	983,365	,000 ^a
	Residual	1,464E14	368	3,978E11		
	Total	5,376E14	369			

a. Predictors: (Constant), BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

Coefficients^a

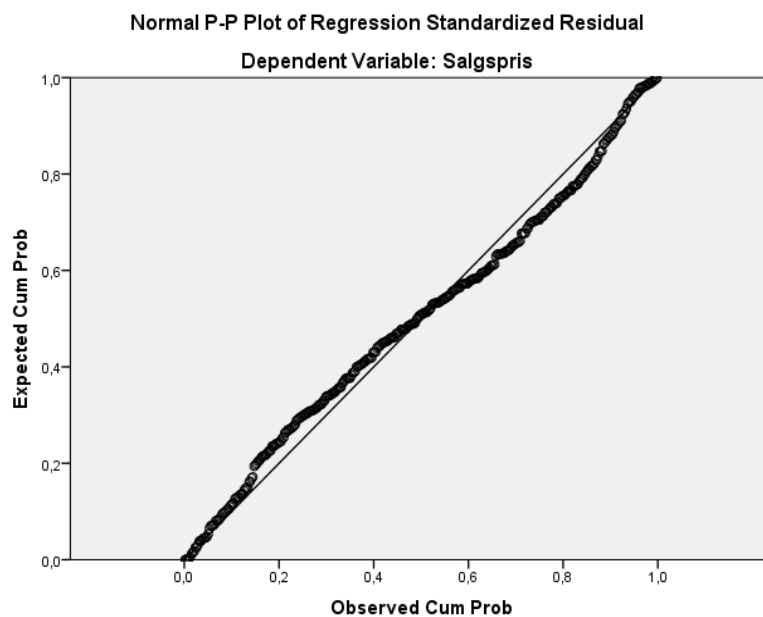
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	778042,849	64199,376		12,119	,000
	BOA	18767,170	598,469	,853	31,359	,000

a. Dependent Variable: Salgspris

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	1097084,75	8510117,00	2508832,43	1029674,835	370
Residual	-3371895,750	2054546,500	,000	629892,819	370
Std. Predicted Value	-1,371	5,828	,000	1,000	370
Std. Residual	-5,346	3,257	,000	,999	370

a. Dependent Variable: Salgspris



Vedlegg 5: Lineær regresjon med alle relevante variabler (Trondheim)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Boligalder, Leilighet, Avstand til sentrum, Tomannsbolig, Enebolig, BOA	.	Enter

a. Tolerance = ,000 limits reached.

b. Dependent Variable: Salgspris

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,888 ^a	,788	,785	559991,230

a. Predictors: (Constant), Boligalder, Leilighet, Avstand til sentrum, Tomannsbolig, Enebolig, BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4,238E14	6	7,063E13	225,240	,000 ^a
	Residual	1,138E14	363	3,136E11		
	Total	5,376E14	369			

a. Predictors: (Constant), Boligalder, Leilighet, Avstand til sentrum, Tomannsbolig, Enebolig, BOA

b. Dependent Variable: Salgspris

Coefficients^a

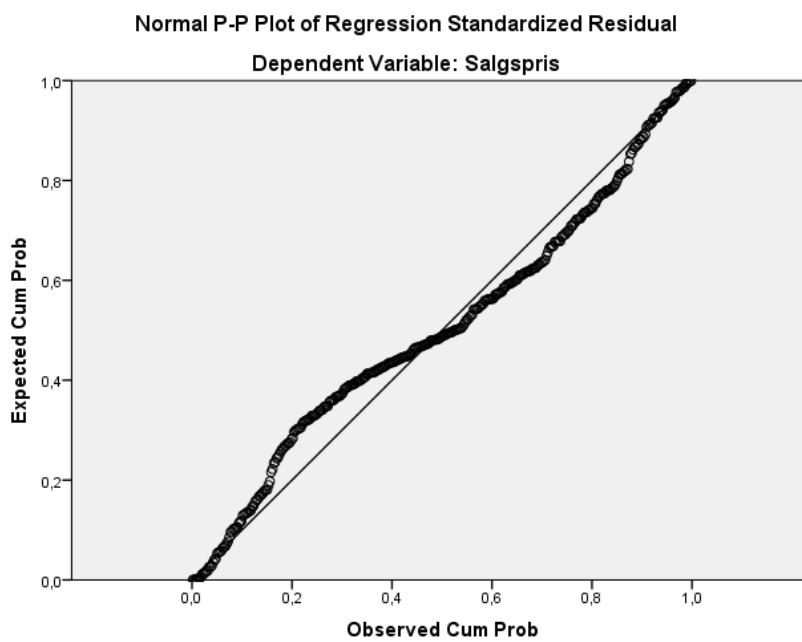
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1144771,412	149738,461		7,645	,000
	BOA	18777,406	783,738	,854	23,959	,000
	Avstand til sentrum	-89812,408	9718,001	-,248	-9,242	,000
	Leilighet	186980,407	105954,995	,072	1,765	,078
	Enebolig	474604,720	135267,619	,120	3,509	,001
	Tomannsbolig	375673,148	131230,235	,092	2,863	,004
	Boligalder	-1788,843	942,489	-,050	-1,898	,058

a. Dependent Variable: Salgspris

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	867600,69	8998007,00	2508832,43	1071682,826	370
Residual	-2704997,250	1864468,500	,000	555419,796	370
Std. Predicted Value	-1,531	6,055	,000	1,000	370
Std. Residual	-4,830	3,329	,000	,992	370

a. Dependent Variable: Salgspris



Vedlegg 6: Loglineær regresjon med alle relevante variabler (Kristiansand)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LNAvstandtilsen- trum, Tomannsbolig, Rekkehus, LNBoligalder, LNBOA, Enebolig	.	Enter

a. Tolerance = ,000 limits reached.

b. Dependent Variable: LNSalgspris

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,803 ^a	,646	,640	,27331

a. Predictors: (Constant), LNAvstandtilsen-
trum, Tomannsbolig,
Rekkehus, LNBoligalder, LNBOA, Enebolig

b. Dependent Variable: LNSalgspris

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	49,390	6	8,232	110,201	,000 ^a
	Residual	27,115	363	,075		
	Total	76,504	369			

a. Predictors: (Constant), LNAvstandtilsentrum, Tomannsbolig, Rekkehus, LNBoligalder, LNBOA, Enebolig

b. Dependent Variable: LNSalgspris

Coefficients^a

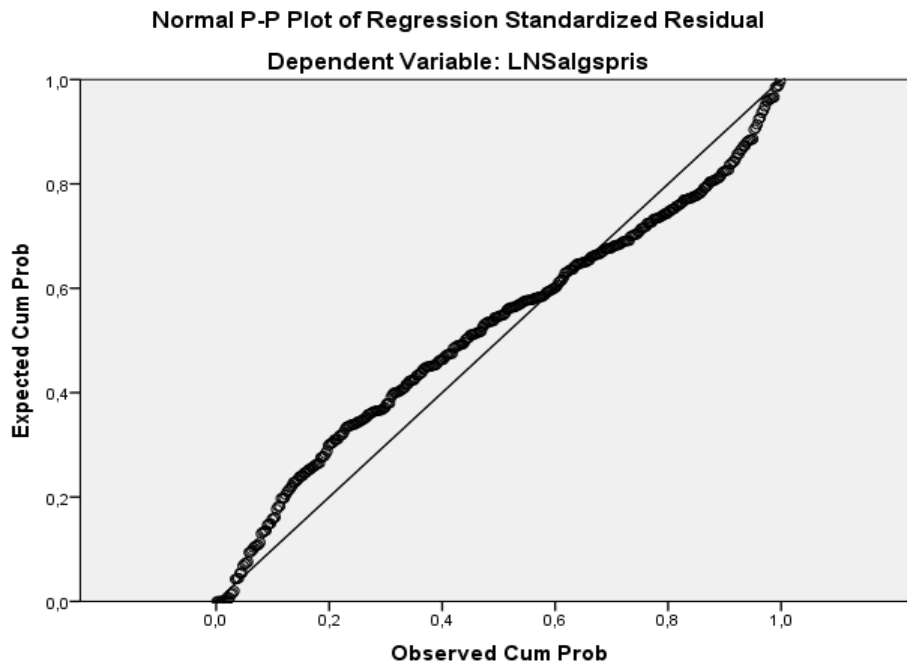
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	11,481	,204		56,358	,000
	LNBOA	,773	,045	,802	17,163	,000
	Enebolig	,092	,052	,088	1,786	,075
	Tomannsbolig	-,021	,057	-,013	-,368	,713
	Rekkehus	-,112	,051	-,081	-2,214	,027
	LNBoligalder	-,037	,017	-,073	-2,195	,029
	LNAvstandtilsentrum	-,158	,016	-,347	-9,769	,000

a. Dependent Variable: LNSalgspris

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	13,6334	15,7828	14,6650	,36585	370
Residual	-2,09264	,74411	,00000	,27108	370
Std. Predicted Value	-2,820	3,055	,000	1,000	370
Std. Residual	-7,657	2,723	,000	,992	370

a. Dependent Variable: LNSalgspris



Vedlegg 7: Loglineær regresjon med alle relevante variabler (Trondheim)

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	LNAvstandtilsen- trum, Tomannsbolig, Rekkehus, Enebolig, LNBoligalder, LNBOA	.	Enter

a. Tolerance = ,000 limits reached.

b. Dependent Variable: LNSalgspris

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,838 ^a	,702	,697	,25085

a. Predictors: (Constant), LNAvstandtilsen-
trum, Tomannsbolig,
Rekkehus, Enebolig, LNBoligalder, LNBOA

b. Dependent Variable: LNSalgspris

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	53,759	6	8,960	142,387	,000 ^a
	Residual	22,842	363	,063		
	Total	76,602	369			

a. Predictors: (Constant), LNAvstandtilsentrum, Tomannsbolig, Rekkehus, Enebolig, LNBoligalder, LNBOA

b. Dependent Variable: LNSalgspris

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	11,908	,154		77,362	,000
	LNBOA	,678	,035	,796	19,437	,000
	Enebolig	,148	,056	,099	2,632	,009
	Tomannsbolig	,093	,052	,061	1,787	,075
	Rekkehus	-,074	,049	-,050	-1,506	,133
	LNBoligalder	-,017	,015	-,034	-1,143	,254
	LNAvstandtilsentrum	-,133	,018	-,224	-7,294	,000

a. Dependent Variable: LNSalgspris

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	13,5767	16,0574	14,6335	,38169	370
Residual	-1,27710	,49954	,00000	,24880	370
Std. Predicted Value	-2,769	3,730	,000	1,000	370
Std. Residual	-5,091	1,991	,000	,992	370

a. Dependent Variable: LNSalgspris

