

Masteroppgave i økonomi og administrasjon

Fakultet for økonomi og samfunnsfag
Høgskolen i Agder - Våren 2006

Bomringens effekt på boligprisene i Kristiansand

Kai Byremo

Forord

Denne oppgaven er skrevet som et ledd i den avsluttende delen av det femårige masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Høgskolen i Agder. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng.

Masteroppgaven gjennomføres i studiets 10. semester, og skal ta utgangspunkt i en eller flere fagretninger fra studiet.

Formålet med oppgaven er å undersøke effekten av bomringen på boligprisene i Kristiansand. Oppgaven er knyttet til flere aktuelle fagområder, men har hovedvekt på statistikk, eiendomsøkonomi og mikroøkonomi.

Oppgaven er en utvidelse av en siviløkonomoppgave undertegnede skrev våren 2005 om samme tema.

En stor takk rettes til veileder Førsteamanuensis Theis Theisen som på en engasjerende og imøtekommende måte har hjulpet med gode råd og veiledning underveis.

Kristiansand, 15.juni 2006


Kai Byremo

Innholdsfortegnelse

Forord	i
Figuroversikt	iv
Tabelloversikt	v
Vedleggsoversikt	vii
Sammendrag	viii
1 Innledning	1
1.1 Motivering og oppgavens formål	1
1.2 Problemstilling	1
1.3 Hvem kan ha interesse av resultatene	2
1.4 Oppgavens oppbygging.....	2
2 Boligmarkedet i Kristiansand	3
2.1 Boligpriser i Kristiansand.....	3
2.2 Boligene i Kristiansand	6
2.3 Bomringen.....	8
3 Teori	12
3.1 Innledning.....	12
3.2 DiPasquale/Wheaton modellen	12
3.2.1 Utledning og avstand fra sentrum	13
3.3 Den hedonistiske modellen	18
Etterspørselssiden.....	18
Tilbudssiden	21
Markedslikevekt.....	25
3.4 Utledning av testbare hypoteser ved hjelp av den hedonistiske modellen.....	26
4. Datainnsamling og beskrivelse av datamaterialet	34
4.1 Idé og målsetting for datainnsamlingen	34
4.2 Praktisk datainnsamling	37
4.2.1 Registrering av data.....	37
4.2.2 Datarensing og videre bearbeiding.....	37
4.3 Variablene	39
4.4 Koding.....	43
4.5 Gyldighet og pålitelighet av innsamlede data	45
5 Presentasjon av datamaterialet	46
5.1 Deskriptiv statistikk for alle variable	46
5.2 Frekvenstabeller for alle variable	48
5.3 Korrelasjon	64
6 Estimering og testing av hypoteser	67
6.1 Spesifikasjon av hedonistisk prisfunksjon	67
6.2 Innledende analyser.....	68
6.2.1 Lineær regresjon med prisantydning som avhengig variabel og boareal som uavhengig variabel.	68
6.2.2 Lineær regresjon med prisantydning som avhengig variabel og boareal og innenfor som uavhengige variabler.....	70
6.2.3 Regresjon med alle relevante uavhengige variable	71
6.2.4 Definisjon av nye variabler	74
6.2.5 Endelig modell	75
6.3 En loglineær modell	79
6.3.1 Definisjon av nye variabler	80

6.3.2 Loglineære regresjoner med salgspris og prisantydning som avhengig variabel og boareal som uavhengig variabel.....	80
6.3.3 Loglineære regresjoner med salgspris og prisantydning som avhengig variabel og boareal og innefor som uavhengige variabler.	84
6.3.4 Loglineær regresjon med alle relevante uavhengige variabler.....	85
6.4 Hypotesetesting	92
6.5 Videre om bomringseffekten.....	95
6.6 Tester for å sjekke om modells forutsetninger er oppfylt	97
7. Nærmere drøfting av hovedproblemstilling	100
7.1 Drøfting av hypotesetestresultatene	100
7.2 Bearbeiding av resultatene	101
8 Konklusjon og forslag til videreføring av arbeidet	103
Bibliografi	104

Figuroversikt

Figur 1: Kart over Kristiansand med bomstasjoner	11
Figur 2: En sirkulær monosentisk by	13
Figur 3: Husleie og avstand, det urbane tomtemarkedet.....	15
Figur 4: Husleie og avstand med bomring, det urbane tomtemarked.	17
Figur 5: Etterspørselsiden.....	21
Figur 6: Tilbudssiden	24
Figur 7: Markedsliekevekt	26
Figur 8: Den hedonistiske tilpasningen ved forskjellig avstand fra sentrum	27
Figur 9: Tilpasning med og uten garasje	29
Figur 10: Den hedonistiske tilpasningen for boliger innenfor og utenfor bomringen	31
Figur 11: Sammenheng areal og boligpris	32
Figur 12: Den hedonistiske tilpasningen for økt boareal.	33
Figur 13: Planlagt utvalg.....	35
Figur 14: Boligtype	49
Figur 15: Boareal.....	53
Figur 16: Ekstra areal	54
Figur 17: Plott for boareal	55
Figur 16: Fellesgjeld.....	57
Figur 19: Prisantydning.....	58
Figur 20: Plott av prisantydning og salgspris.....	60
Figur 21: Bydelene.....	61
Figur 22: Avstand til sentrum.....	62
Figur 23: Eiendomsmegler	63
Figur 24: Korrelasjon	65
Figur 25: Observerte verdier og regresjonslinje for prisantydning avhengig variabel og boareal uavhengig variabel.....	69
Figur 26: Normalskråplott for boareal	70
Figur 27: Normalskråplott for den endelige lineære modellen med prisantydning som avhengig variabel	76
Figur 28: Estimering av loglineær og lineær kurve for prisantydning og boareal	82
Figur 29: Normalskråplott for boareal som uavhengig variabel	83
Figur 30: Normalskråplott for den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel.....	90
Figur 31: Normalskråplott for den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel.	92
Figur 32: Illustrasjon på homoskedastitet for den endelige lineære modellen med prisantydning som avhengig variabel.....	99

Tabelloversikt

Tabell 1: Historisk prisutvikling for boliger i Kristiansand.....	4
Tabell 2: Konsumprisindeksen i Norge 1986-2004.....	5
Tabell 3: Byggekostnadsindekser i Norge 1986-2005.....	5
Tabell 4: Boligstatistikk.....	6
Tabell 5: Nøkkeltall for bomstasjonene 2004.....	9
Tabell 6: Bompriser 2004.....	9
Tabell 7: Nøkkeltall for bomstasjonene 2005.....	10
Tabell 8: Bompriser 2005.....	10
Tabell 9: Nærmeste bomstasjon for 100 boliger innenfor og 100 boliger utenfor bomringen.	36
Tabell 10: Koding.....	43
Tabell 11: Deskriptiv statistikk over datamaterialet.....	46
Tabell 12: Salgspris.....	48
Tabell 13: Byggeår.....	50
Tabell 14: Bruttoareal.....	51
Tabell 15: Boareal.....	52
Tabell 16: Standard variabler.....	56
Tabell 17: Etasje.....	56
Tabell 18: Etasje * heis.....	57
Tabell 19: Nærmeste bomstasjon.....	61
Tabell 20: Antall boliger innenfor og utenfor bomring.....	62
Tabell 21: Korrelasjonsmatrise.....	66
Tabell 22: Koeffisienter og forklaringsgrader. Boareal uavhengig, Prisantydning avhengig variabel.....	68
Tabell 23: Koeffisienter og forklaringsgrader. Boareal og innenfor uavhengige, Prisantydning avhengig variabel.....	71
Tabell 24: Fullstendig modell med alle variabler.....	72
Tabell 25: Den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel.....	75
Tabell 26: Den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel.....	77
Tabell 27: Modellen for beltet innenfor og utenfor bomring.....	78
Tabell 28: En enkel loglineær modell med prisantydning som avhengig variabel.....	81
Tabell 29: En enkel loglineær modell med salgspris som avhengig variabel.....	84
Tabell 30: En loglineær modell med boareal og innenfor som uavhengige, prisantydning avhengig variabel.....	84
Tabell 31: En loglineær modell med boareal og innenfor som uavhengige, salgspris avhengig variabel.....	85
Tabell 32: Fullstendig loglineær modell med alle variabler, prisantydning avhengig variabel.....	86
Tabell 33: Fullstendig loglineær modell med alle variabler, salgspris avhengig variabel.....	87
Tabell 34: Den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel.....	89
Tabell 35: Den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel.....	91
Tabell 36: Koeffisienter og forklaringsgrader for hele populasjonen. Utenfor bomring uavhengig, og prisantydning avhengig variabel.....	95
Tabell 37: Koeffisienter og forklaringsgrader for hele populasjonen. Utenfor bomring uavhengig og salgspris avhengig variabel.....	96
Tabell 38: Utdrag fra 5 modeller.....	96
Tabell 39: 95 % konfidensintervall for utenfor bomring.....	97
Tabell 40: Simulering av boligpris.....	101

Tabell 41: Simulering av boligpris 2.....	102
Tabell 42: Simulering av boligpris 3.....	102

Vedleggsoversikt

Vedlegg 1: Registreringsskjema

Vedlegg 2: Registrering og koding

Sammendrag

Formålet med denne oppgaven er å beskrive faktorer som påvirker prisen på en bolig. Jeg har valgt å trekke alle relevante faktorer inn i analysene for å kunne gå i dybden på problemstillingen ”Bomringens effekt på boligprisene”

I oppgavens første del har jeg beskrevet boligmarkedet i Kristiansand og boligene i Kristiansand.

I teorikapittelet har jeg utledet etterspørsels og tilbudskurven for boligmarkedet. Ved hjelp av disse har jeg kunnet utlede den hedonistiske prisfunksjonen. Jeg har også vist DiPasquale&Wheaton modellen for det urbane tomtemarkedet. Har videre i teorikapitlet sett på virkningen av økt areal, betydningen av garasje, beliggenhet i forhold til sentrum og plassering i forhold til bomringen. Ved hjelp av disse modellene har jeg utledet 3 hypoteser som er relevante til problemstillingen.

Vi har i forbindelse med oppgaven samlet inn nesten 2500 case. Disse casene er hentet fra Fædrelandsvennen og boligavisen til ABCenter. Gjennom GAB registeret har vi samlet ytterligere opplysninger til casene. Alle casene har blitt bearbeidet og renset slik at det til slutt ble et utvalg på 1336 case med problemstillingsrelevante opplysninger.

Variabler blir i kapittel 4 og 5 forklart og presentert ved hjelp av tabeller og figurer.

Jeg har i oppgaven testet og vurdert hypotesene ved hjelp av lineær og loglineær regresjon. Modellene som ble brukt viste en klar sammenheng mellom boligens areal og boligpris, mellom avstand til sentrum og boligpris, og mellom plassering i forhold til bomring og boligpris. Bomringeffekten er overraskende stor og mulige grunner til dette drøftes nærmere.

I konklusjonen konkluderte jeg med at det er en bomringeffekt på boligprisene i Kristiansand, men at boligstrukturen i Kristiansand gjør det vanskelig å anslå dette beløpet eksakt.

1 Innledning

1.1 Motivering og oppgavens formål

Boligmarkedet er et interessant og spennende tema. Aktuelle temaer fra boligmarkedet som nye boligprosjekter, stigende priser, byggetvister og nabokrangler preger stadig det norske nyhetsbildet. Temaet er interessant for de fleste samfunnsgrupper siden de aller fleste en gang vil delta selv, enten som leietaker eller boligeier.

Prisen på en bolig blir bestemt ut fra en rekke ulike faktorer. Det er viktig at både boligkjøpere og boligselgere har litt kunnskap om disse. Et minimums kunnskapsnivå er viktig i et marked der det er mange aktører og et høyt prisnivå.

1.2 Problemstilling

Problemstilling blir ofte sett på som et klart, presist og konsist spørsmål på det som skal bli undersøkt, med et mål om å finne et svar eller en løsning. (Sekaran, 2003, s. 70)

Som nevnt vil en rekke faktorer påvirke prisen på en bolig. Størrelse, alder, bydel og standard er typiske faktorer som de fleste nok vil nevne som avgjørende faktorer. Kristiansand har som mange andre byer en bomring. Det å betale bompenger oppfattes av mange som en provoserende og unødvendig avgift. Er bomringen så upopulær og kostbar at en bolig som ligger innenfor en bomstasjon vil være mer verdt enn en bolig på andre siden? Er bomringen en faktor som spiller inn ved vurdering av boligkjøp? Dette ønsker jeg å studere nærmere i min oppgave, og jeg har kommet fram til følgende problemstilling:

Har bomringen effekt på boligprisene i Kristiansand i 2004?

1.3 Hvem kan ha interesse av resultatene

Min masteroppgave og de andre siviløkonom- og masteroppgavene som våren 2006 blir skrevet om boligmarkedet vil forhåpentligvis ikke bare støve ned i en perm på skolens bibliotek. Min målsetting er at resultatene vil bli lest av lokale entreprenører, politikere og av interesseorganer fra begge sider av boligmarkedet.

1.4 Oppgavens oppbygging

Dette kapittelet (kapittel 1) inneholder innledning og problemstilling.

I kapittel 2 vil jeg beskrive boligene i Kristiansand og deres prisutvikling. Jeg vil også presentere bomringen som omkranser Kristiansand.

I kapittel 3 vil teorien for prisdannelsen i boligmarkedet bli drøftet. Den hedonistiske prisfunksjonen og en modell for det urbane tomtemarkedet blir utledet, og ved hjelp av teorien vil 3 hypoteser som blir grunnlag for videre analyse bli utledet.

I kapittel 4 beskrives datainnsamlingen. Variablene blir presentert og forklart.

I kapittel 5 presenteres datamaterialet som er med i utvalget. De viktigste variablene blir presentert i figurer og tabeller. Korrelasjonsmatrise blir vist og korrelasjon blir forklart.

I kapittel 6 spesifiseres prisfunksjonen og den estimeres ved regresjonsanalyser som blir forklart og vist. Hypotesene utledet i kapittel 3 blir testet.

I kapittel 7 drøftes hypotesene og hovedproblemstillingen videre. Resultatene fra Kapittel 6 illustreres med talleksempel.

I det 8. og siste kapittelet kommer konklusjon og forslag til videreføring av arbeidet.

2 Boligmarkedet i Kristiansand

2.1 Boligpriser i Kristiansand

Fra 1819 til 1916 var det ingen omsetningsreguleringer på boliger i Norge, verken tilbuds eller etterspørselssiden ble forsøkt regulert. I mellomkrigstiden var det stor husmangel i Norge som førte til at prisrestriksjoner ble innført. Disse prisrestriksjonene forsvant så en periode før de kom tilbake for fullt i 1939. I perioden 1939-1940 var det streng regulering av boligprisene i Norge, dette førte til at det oppsto et svart marked for boliger. Penger ble betalt under bordet for å komme lenger fram i den lange køen etter boliger. På slutten av 1970 tallet kom en egen priskontroll i Kristiansand på grunn av stor boligmangel i kommunen (Eitrheim, 2004). Etter at denne forsvant har boligprisene variert i takt med tilbud og etterspørsel. Etterspørselen har vært høyere enn tilbudet og boligprisene har steget kraftig de siste årene.

Kristiansand har i likhet med resten av Norge hatt høy prisvekt på boliger de siste tiårene. Etter en nedgang i 1988, da boligprisene i hele Norge var meget høye, har boligprisene både for enebolig, delt bolig (tomannsbolig) og leiligheter økt stort sett hvert år.

Vi kan sette opp denne oversikten over kvadratmeterpris for enebolig, delt bolig og leiligheter i perioden 1986-2005. Endringen i prosent fra år til år er også satt opp. Oversikten gjelder Kristiansand kommune. Tallene er oppgitt i 1000 kroner:

Tabell 1: Historisk prisutvikling for boliger i Kristiansand.

Boligtype	år	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Enebolig	m ² pris	5	6,1	6,1	5,3	5,5	5	4,7	4,9	5,6	6
Delt bolig		4,6	5,8	6,1	5,2	5	4,7	4,3	4,5	5,4	5,7
Leilighet		4,5	6,6	6,4	5	6,2	5,7	5	5,8	6,6	7
Prisendring enebolig			22,1 %	-0,2 %	-13,6 %	4,8 %	-9,9 %	-4,8 %	3,7 %	15,0 %	7,1 %
Prisendring delt bolig			26,9 %	3,8 %	-14,4 %	-3,4 %	-6,9 %	-8,0 %	4,3 %	20,8 %	6,1 %
Prisendring leilighet			44,4 %	-2,0 %	-22,4 %	23,6 %	-7,9 %	-12,4 %	16,7 %	13,6 %	6,8 %

Boligtype	år	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enebolig	m ² pris	6,6	7,5	8,1	9,3	10,2	11	11,1	11,1	12,4	13,5
Delt bolig		6,3	7,2	7,1	8,3	9,8	10,3	10,4	10,9	12	13
Leilighet		7,8	9	11,3	12,5	14,9	14,9	14,8	14,6	17	18,9
Prisendring enebolig		9,0 %	14,1 %	8,4 %	14,8 %	9,2 %	7,5 %	1,4 %	-0,5 %	11,7 %	8,9 %
Prisendring delt bolig		9,7 %	13,8 %	-1,3 %	17,0 %	18,3 %	5,1 %	1,1 %	4,2 %	10,2 %	8,3 %
Prisendring leilighet		10,1 %	16,2 %	26,0 %	9,9 %	19,5 %	0,0 %	-0,8 %	-0,8 %	15,8 %	11,2 %

Kilde: Norsk Eiendomsmeglerforbunds hjemmesider: <http://www.nef.no/>

Vi ser at boligprisene pr m² stiger nesten hele perioden. I slutten av 1980 tallet og begynnelsen av 90 tallet opplevde Norge en nedgangstid da økonomien var overopphetet etter 80 tallets lånefest. Flere huseiere måtte selge unna boligene sine for å innfri dyre lån. Dette førte til et mye større tilbud av boliger enn etterspørsel og prisene sank. Deretter har de steget hele perioden. Pristigningen for enebolig har i perioden 1986-2005 vært 170 %. For delt bolig er dette tallet 182 %, mens for leilighet er prisstigningen pr m² hele 320 %. Grunnen til at leilighetsprisstigningen har vært så mye større enn de andre boligtypene er sannsynligvis at det har blitt mer populært å bo i sentrale leiligheter og at etterspørselen etter leiligheter har steget som en følge av det. I Kristiansand har blitt gjennomført flere store leilighetsprosjekter. flere av disse leilighetene (for eksempel i Tresse og Kjøita) har meget god beliggenhet og standard og har en høy pris.

Prisstigningen på boliger er meget høy sammenlignet med prisstigning på andre varer. Hvis vi ser på konsumprisindeksen for perioden 1986-2005 med 1998 som basisår (100) ser vi en prisutvikling som ikke varierer likt med byggekostnadsindeksen for eneboliger, boligblokker og boliger i totalt sett. Byggekostnadsindeksene har basis i år 2000.

Tabell 2: Konsumprisindeksen i Norge 1986-2004.

Konsumprisindeks 1986-2005				Basisår 1998						
År	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Indeks	66,3	72,1	76,9	80,4	83,7	86,6	88,6	90,6	91,9	94,2
År	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Indeks	95,3	97,8	100	102,3	105,5	108,7	110,1	112,8	113,3	115,1

Kilde: <http://www.ssb.no>

Tabell 3: Byggekostnadsindekser i Norge 1986-2005.

Byggekostnadsindekser 1986-2005				Basisår 2000						
År	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Indeks enebolig	60,3	67,1	72,8	75,8	78,4	80,8	81,4	81,5	84,5	88,6
Indeks boligblokk	58,7	65,7	72,2	75,8	77,9	80,5	81,4	82,0	84,2	87,7
Indeks sum bolig										
År	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Indeks enebolig	89,5	91,3	93,9	96,3	100	104,8	108,2	111,4	114,6	118,4
Indeks boligblokk	89,3	90,9	93,8	96,3	100	104,9	108,7	112,5	116,3	120,9
Indeks sum bolig					100	104,8	108,3	111,6	114,9	118,8

Kilde: <http://www.ssb.no>

Konsumpris- og byggekostnadsindeksene som vi har listet opp i tabell 2 og tabell 3 er riktignok ikke for Kristiansand, men for Norge som helhet. Konsumprisindeksen har steget 73,6 % i perioden. Byggekostnadene for eneboliger har steget 96,4 % og boligblokk har hatt en prisstigning på 106 %. Tabell 3 viser at boligprisene har steget mer enn prisene på andre varer. En grunn til dette kan være økt folketall i Kristiansand, økt inntekt og lav lånerente de siste årene, men dette kan likevel ikke forklare hele årsaken til den forholdsvis store pristigningen på boliger.

2.2 Boligene i Kristiansand

I følge Statistisk Sentralbyrås folketelling fra 3/11 2001 bodde det 73797 i Kristiansand den dagen. I følge kommunens hjemmesider (<http://www.kristiansand.kommune.no>) er det i 2006 over 76000 innbyggere i kommunen. Kristiansand har de siste 150-200 årene hatt stor befolkningsøkning og folketallet stiger fortsatt. I 1815 var folketallet bare 7000, i 1930 19000 og i 1960 28000¹. Kommunen har blitt slått sammen med noen andre småkommuner siden den gang og rundt 1999/2000 passerte folketallet 70000. Kommunen har et areal på 277 km² hvorav 36 km² er bebygd. Den 3/11 2001 var det 31866 boliger i kommunen.

Den bymessige bebyggelsen av Kristiansand lå tradisjonelt i det som er dagens sentrum; Kvadraturen. Tradisjonelt var alle husene bygget i tre, men etter en stor bybrann i 1890 ble det bestemt at de nedbrente områdene skulle gjenoppbygges i mur. De gjenoppbygde husene ble i likhet med de nedbrente bygd lave. I likhet med de fleste større byer opplevde Kristiansand en byggeboom etter andre verdenskrig. Mange trehus ble revet og erstattet av 4-5 etasjers bygninger. (Eitrheim, 2004). Kristiansand kommune har vernet en stor del av det boligområdet som overlevde storbrannen, den såkalte Posebyen. Kvadraturen er derfor preget av 4-5 etasjers bygårder og små hvite trehus i den eldste delen.

Her er noe av den viktigste boligstatistikken fra folketellingen:

Tabell 4: Boligstatistikk

Kjennetegn	Antall	I % av totalen
Boliger	31866	
Bosatte pr bolig gj.snitt	2,3	
Rom per bolig gj.snitt	4,1	
Type bolig:		
Enebolig o.l	13899	43,62 %
Rekkehus/terassehus	6249	19,61 %
tomannsbolig	3230	10,14 %
Blokk	6404	20,10 %
Forretningsbygg (kombinert med bolig)	2084	6,54 %
Sum	31866	100,00 %
Bruksareal bolig (i m²) :		
< 30	1270	3,99 %
30-49	1867	5,86 %

¹ På grunn av kommunesammenslåingene er ikke innbyggertallene direkte sammenlignbare, men befolkningsveksten har likevel vært stor i området.

50-79	7467	23,43 %
80-99	5025	15,77 %
100-119	4030	12,65 %
120-159	5725	17,97 %
160-199	3261	10,23 %
200-249	2082	6,53 %
250<	1139	3,57 %
Sum	31866	100,00 %
Byggeår for bolig		
<1900	1264	3,97 %
1901-1920	746	2,34 %
1921-1940	2166	6,80 %
1941-1945	121	0,38 %
1946-1960	5901	18,52 %
1961-1970	6571	20,62 %
1971-1980	5953	18,68 %
1981-1990	4873	15,29 %
1991-2001	4271	13,40 %
Sum	31866	100,00 %

Kilde: <http://www.ssb.no/>

Disse dataene er samlet for Kristiansand. Under folketellingen ble det også foretatt telling etter delområde/grunnkrets. Kristiansand er delt opp i 19 delområder. Hvert av disse delområdene er delt opp i grunnkretser. Til sammen 142 grunnkretser. Grunnkretsene kan med andre ord gi oss ganske nøyaktige geografiske avgrensninger for de tre attributtene vi har ovenfor (boligtype, areal og byggeår). Problemet for disse er imidlertid at de ikke følger noe mønster i forhold til bomringen og det vi er interessert i som vår populasjon. Bomringen er i flere forskjellige bydeler i Kristiansand og med meget ulik avstand til sentrum.

Det er viktig at de data vi benytter for undersøkelsen vår ikke er for gamle. (Jacobsen, 2000) Kristiansand er en by i vekst og det har blitt gjennomført en del boligprosjekter fra november 2001 fram til 2006. I denne perioden er det bygd et par tusen boliger. Tabell 4 er ment å vise hvordan fordelingen av type boliger er i Kristiansand. Fordelingen har sannsynligvis ikke forandret seg i stor grad siden 2001 så tabell 4 gir en grei fordeling av boligtypene i Kristiansand.

2.3 Bomringen

”Bomringens effekt på boligprisene i Kristiansand” er tittelen på denne oppgaven. Det er derfor naturlig å skrive litt om denne.

Kristiansand Bompengeselskap AS ble etablert 3/9 1990 med formål å delfinansiere byggingen av en ny Varoddbro i Kristiansand og veiene som måtte bygges i den forbindelse. Bruken av bompenger til å finansiere spesifikke veibyggingprosjekter er hjemlet i veglova (<http://www.lovdata.no>). Innkrevingen av bompenger startet 29/4 1992 ved de to bomstasjonene Falconbridge og Bjørndalssletta. (se kart). Senere ble det også besluttet at bomringen også skulle delfinansiere den nye undersjøiske tunnelen til Flekkerøya. Dette prosjektet ble avsluttet 31/8 1996.

I juni 1997 åpnet de to bomstasjonene igjen. Bompengeselskapet skulle kreve inn 58 % av de midlene som trengtes til å finansiere E-18 utbyggingen mellom Bjørndalssletta og Gartnerløkka i Kristiansand. De to bomstasjonene førte til at en del endret kjøremønsteret sitt. For å unngå bomringen kjørte mange biler over Tinnheia/Grim og over Gimlekollen. De som kom inn til Kristiansand nordfra (for eksempel Vennessla) slapp også å betale. For å få slutt på dette problemet åpnet derfor 3 nye ubetjente bomstasjoner den 1/2 2000. I tillegg til de to eksisterende på E39 og E18 ble det åpnet en på Rv9 Setesdalsveien (Grim), en på Fv1 Torridalsveien (Sødal) og i Tretjønneveien (Gimlekollen). I løpet av 2001 ble det i tillegg vedtatt at selskapet skal kreve inn kr. 50 millioner til finansiering av vegforbindelsen mellom E-18 og HiA, og kr. 5 millioner til Kristiansands kollektivsatsing; ”Metroen”. Til sammen skal det kreves inn kr. 520 millioner og dette arbeidet er estimert ferdig til 2007.

(<http://www.krsbom.no>)

De 5 stasjonene har ulikt antall passeringer og da også omsetning. Samlet hadde selskapet en omsetning i 2004 på 96 millioner kroner. 50254 biler passerte bomringen daglig (i gjennomsnitt). 84 % av passeringene var abonnenter.

For de enkelte stasjonene har vi disse nøkkeltallene for 2004:

Tabell 5: Nøkkeltall for bomstasjonene 2004

Bomstasjon	Abonnementsandel	Omsetning manuell	Omsetning mynt	Antall biler passert
Bjørndalssletta	79 %	5 326 000,00 kr	8 995 000,00 kr	6698000
Falconbrigde	84 %	5 849 000,00 kr	8 210 000,00 kr	7178000
Grim	88 %		4 601 000,00 kr	3096000
Sødal	74 %		2 261 000,00 kr	822000
Gimlekollen	96 %		449 000,00 kr	598000
Sum		11 175 000,00 kr	24 516 000,00 kr	18392000

Kilde: Trond Egil Åknes, Kristiansand Bompengeselskap AS.

I 2004 kunne man enten kjøpe abonnement eller betale hver gang man passerte en bomstasjon inn til byen.

Prisene var:

Tabell 6: Bompriser 2004

Abonnementstype	Liten bil	Stor bil (Biler over 3500 kg)	Tidsbegrensning
Pris på bomstasjon	10 kr	20 kr	1 Passering
Månedabonnement	150 kr	300 kr	1 kalendermåned
Halvårsabonnement	800 kr	1600 kr	6 kalendermåned
Helårsabonnement	1500 kr	3000 kr	12 kalendermåned

Kilde: Trond Egil Åknes, Kristiansand Bompengeselskap AS.

Vi ser at for en bilist som kjører inn i bomringen 151 ganger årlig vil et helårsabonnement lønne seg. En rasjonell bilist som kjører mye vil derfor velge et abonnement. Ut fra en samfunnsøkonomisk vinkling kan vi likevel ikke si at det lønner seg å kjøre mange ganger. For en som velger abonnement kan vi si at første passering koster 1500 kroner og at alle etterfølgende passeringer er gratis.

I 2005 var Kristiansand Bompengeselskap AS meget aktive i å få bilistene til å gå over til abonnement. Hovedgrunnen for dette var at bomringen var besluttet å gå over til å være helautomatisert fra og med 1.oktober 2005. Det manuelle feltet ble da stengt, men man hadde enda mulighet til å betale med kontanter eller kort i de oppgraderte myntstasjonene.

Nøkkeltallene for bomstasjonene for 2005 var som følger:

Tabell 7: Nøkkeltall for bomstasjonene 2005

Bomstasjon	Abonnementsandel	Omsetning manuell	Omsetning mynt	Antall biler passert
Bjørndalssletta	88 %			
Falconbrigde	89 %			
Grim	91 %			
Sødal	80 %			
Gimlekollen	97 %			
Sum	88,9% (veid gj.snitt)	6 196 534,00 kr	21 635 972,00 kr	18 704 605,00 kr

Kilde: Trond Egil Åknes, Kristiansand Bompengeselskap AS.

Vi ser at alle stasjonene har fått høyere abonnementsandel samtidig som de har litt lavere omsetning på manuelt felt og mynt felt til tross for noe økt trafikk. Dette er ikke overraskende med tanke på at manuellfeltet ble stengt og at et nytt abonnentstilbud ble introdusert; verdiavtale. Verdiavtale er at man får en viss prosentsats rabatt ut fra hvilken avtale man inngår. Hvor stor rabatt en bilist velger å benytte seg av, avhenger trolig av hvor hyppig denne bilisten forventer å passere bomringen. Oversikten over abonnementsmuligheter og priser for 2005 ser du i tabellen under.

Tabell 8: Bompriser 2005

Abonnementstype	Liten bil	Stor bil (Biler over 3500 kg)	Tidsbegrensning
Periode abonnement:			
Pris på bomstasjon	10 kr	20 kr	1 Passering
Månedabonnement	250 kr	500 kr	1 kalendermåned
Halvårsabonnement	800 kr	1600 kr	6 kalendermåned
Helårsabonnement	1500 kr	3000 kr	12 kalendermåned
Verdi abonnement:			
30 % rabatt	175 kr	350 kr	Av 10/20 kroner
40 % rabatt	1050 kr	2100 kr	Av 10/20 kroner
50 % rabatt	1750 kr	3500 kr	Av 10/20 kroner
Firma avtale (30 %)	5000 kr	10 000 kr	Av 10/20 kroner

Kilde: Trond Egil Åknes, Kristiansand Bompengeselskap AS.

Omtrent 14 % av passeringene i 2005 var på mynt eller manuell.

Figur 1: Kart over Kristiansand med bomstasjoner



Figuren viser de mest sentrale delene av Kristiansand. De 5 bomstasjonene er markert med en B på kartet.

3 Teori

3.1 Innledning

I samfunnsøkonomien pleier vi ofte å forenkle virkeligheten. Etterspørrere og tilbydere antas å være prisfaste kvantumstilpassere. Forbrukerne og bedriftene antas å være rasjonelle, opptatt av å maksimere egen nytte og opptatt av å maksimere profitten. I den enkleste versjonen har vi ingen transaksjonskostnader og varene er homogene, det vil si at i foreksempel kaffemarkedet har vi bare kaffe ikke ali, evergood, friele osv. Denne teorien holder ikke helt når vi skal studere huspriser. Hus/leiligheter har alle forskjellige egenskaper, det passer derfor ikke inn i en modell som forutsetter homogenitet. Vi vil derfor se på modeller som er tilpasset det motsatte av homogenitet; heterogenitet, i dette kapitlet.

Ved hjelp av to modeller skal vi prøve å forklare effekten av avstand til sentrum, plassering i forhold til bomringen, boligens areal og andre faktorer på husprisene. For å vise dette har vi valgt å bruke to forskjellige modeller. Disse modellene utelukker ikke hverandre, men illustrerer spørsmålene våre på to forskjellige måter. Den første modellen vi skal bruke er DiPasquale/Wheaton modellen for det urbane tomtemarkedet. Dette er en enkel og oversiklig modell som er lett å bruke for å se på avstands og bomringsspørsmål. I denne modellen er boligene heterogene i bare en dimensjon, nemlig avstand fra sentrum. Den andre modellen vi skal vise er hedonistiske prisfunksjonen. Denne modellen er utarbeidet av Rosen (1974). Den har blitt brukt til studie av boligmarkedet blant andre av Liv Osland (2001). I den hedonistiske modellen kan boliger være heterogene i mange dimensjoner.

3.2 DiPasquale/Wheaton modellen

Vår hovedproblemstilling er å se på om bomringen har effekt på boligprisene i Kristiansand. Før vi skal se på dette ved hjelp av empiriske studier må vi utlede en hypotese om forholdet mellom bomringen og boligprisene. På veien fram til dette vil vi også få sett på betydningen på boligprisene av lokalisering i forhold til en bys sentrum.

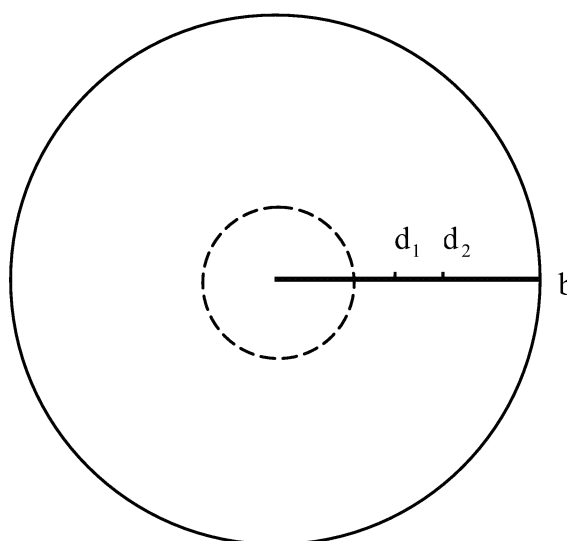
Modellen vi nå skal utlede bygger på "DiPasquale/Wheaton modellen for det urbane tomtemarkedet" (DiPasquale og Wheaton, 1996, s.35). Modellen er enkel og oversiklig, den

har en rekke forutsetninger som er sterkt forenklet i forhold til virkeligheten, men den er effektiv til å studere bomring- og avstands spørsmål med.

3.2.1 Utledning og avstand fra sentrum

Vi antar at siden tilbudet av areal er fast på et avgrenset sted er tilbudet av areal uelastisk, etterspørselen vil bare variere med pris og er elastisk. Dette fører til at bare etterspørselen fastlegger boligprisen. Byen vi skal studere antas å være monosentisk. En monosentisk by har et bysenter hvor alle jobbene er. Vi antar videre at de boliger som er i byen har en fast størrelse som er beskyttet av lov, reguleringsplaner og lignende, disse boligene kan derfor ikke forandres. Byen antas å være sirkulær. Alle boliger har en rettlinjes avstand fra sentrum; d . Byen er utbygd inntil bygrensa, b . Utenfor bygrensa er jordbruk det eneste alternative bruksområdet for arealet. Vi antar at alt areal utenfor byens grense kan brukes til jordbruk. Byens struktur kan illustreres slik:

Figur 2: En sirkulær monosentisk by



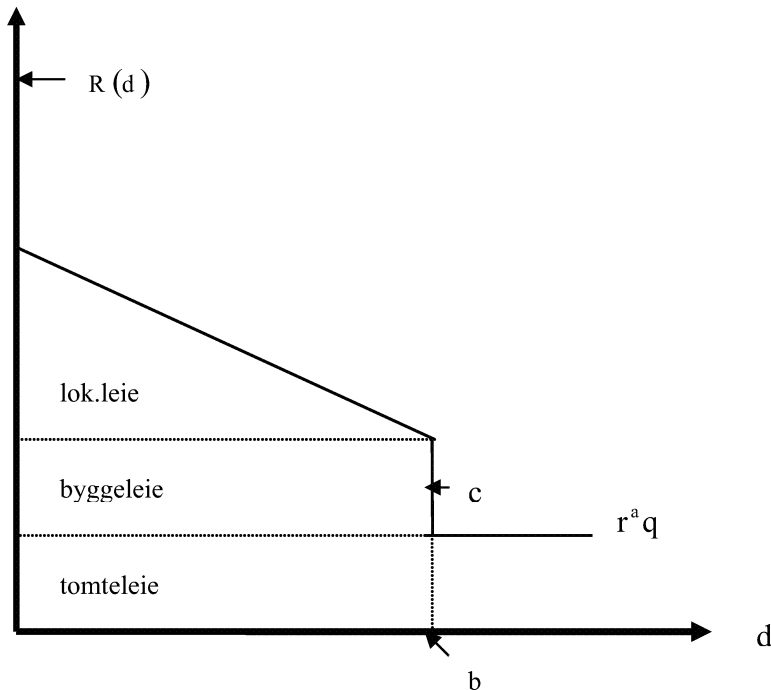
Den heltrukne sirkelen illustrerer byens totale utbredelse. Innenfor denne sirkelen ligger alle husholdningene som hører hjemme i byen. Antall husholdninger i en by har notasjonen n og husholdningenes bruk av land (tomtestørrelse) er q . Areal brukt til boliger blir dermed nq . Den stiplede sirkelen markerer byens sentrum. I vår monosentiske by er det her alle jobbene er. Den heltrukne linja som går fra sentrum er husholdningenes pendlingsvei for å komme til

sentrum. Alle husholdningene pendler langs ei slik linje for å komme til sentrum. De to avsatte punktene på den heltrukne linja er to boligers plassering i byen; husholdning 1 og husholdning 2. De har avstand d_1 og d_2 fra sentrum. På bygrensa er avstanden fra sentrum $d=b$. Arealet av byen blir da πb^2 . Siden byen er fullt utbygd vil $\pi b^2 = nq$. Dette fører til at

bygrensa kan skrives som $b = \sqrt{\frac{nq}{\pi}}$.

Transportkostnadene til sentrum er k kroner per km per år. Alle boliger og husholdninger er identiske, med husleie $R(d)$ og inntekt y . Selv om man eier egen bolig har man en husleie, vi antar at selveierne må betale en husleie til seg selv. Hele inntekten brukes til pendling, husleie og annet konsum, $x = x^0$. Husleieleietjenestene produseres ved hjelp av tomtearealet og annen innsats c . Lille c er annuiteten av byggekostnadene for å oppføre huset. Siden alle husholdningene er identiske vil forskjellen i husleie være pendlingskostnadene, kd . Vi ser da at husleia blir $R(d) = y - kd - x^0$. Siden det ikke er noen pendlingskostnader hvis man bor i sentrum vil husleia i sentrum bli $R(0) = y - x^0$. Annet konsum er eksogent gitt så eneste forskjellen i husleien blir pendlingskostnader. Som nevnt tidligere er eneste alternative bruk av arealet utenfor bygrensa jordbruk. Jordleia kaller vi r^a , et mål på bygrensa vil koste $r^a q$. Husleia på bygrensa vil da bli tomteleie ($r^a q$) og byggeleia (c), det vil si $r^a q + c$. Annet konsum for alle husholdningene vil dermed bli $x^0 = y - kb - (r^a q + c)$. En bolig med avstand d fra sentrum vil da få husleia $R(d) = y - kd - x^0 = y - kd - y + kb + (r^a q + c)$. Dette kan også skrives som $R(d) = (r^a q + c) + k(b - d)$. Vi kan illustrere dette i et diagram. 1.aksen viser avstand fra sentrum og andre aksene viser husleie.

Figur 3: Husleie og avstand, det urbane tomtemarkedet.



Langs 1.aksen finner vi alle byens husholdninger tett i tett avhengig av deres avstand fra sentrum. Vi ser at ut fra sentrum (origo) faller husleia, dette er en korrekt illustrering siden vi antok at husleia ville avta med $-kd$. Vi ser at husleia faller helt til bygrensa. Trekanten i figuren over viser dermed summen av hvor mye husholdningene må betale for sin lokalisering i forhold til sentrum, dette kaller vi lokaliseringsleie. Det øverste rektangelet i figuren viser oss hvor mye av husleia som er leiekostnader av selve boligen, dette kaller vi byggeleia. Det underste rektangelet i figuren viser oss "ren tomteleie". Den vertikale avstanden innenfor lokalisering, byggeleie og tomteleie "figurene" er en enkelt husholdnings lokaliseringsleie, byggeleie og tomteleie. For den enkelte husholdning er husleia den vertikale avstanden fra 1.aksen opp til husleiekurven. Vi ser i figuren at det finnes en tomteleie også utenfor bygrensa, dette er fordi man her kan drive jordbruk. Dette er også alternativkostnaden innenfor bygrensa. Hvis vi deriverer husleiefunksjonen ($R(d) = (r^a q + c) + k(b - d)$) med hensyn på avstand til sentrum, ser vi at husleia avtar med pendelkostnadene.

Det vil si:

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

Delhypotese 1: Boligprisene avtar samtidig som avstand fra sentrum øker.

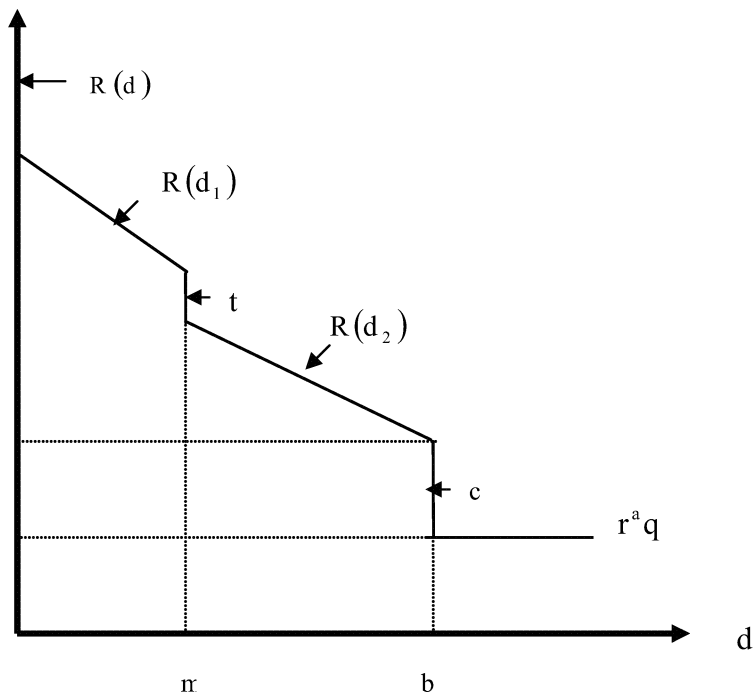
3.2.2 Effekten av bomring i en monosentisk by

Vi skal nå se på effekten av en bomring. Vi antar at alle boliger er innenfor bygrensa b . Bomringen er i likhet med byen sirkuler det vil si at den har samme avstand til sentrum fra alle steder. Vi kan si at bomringen har avstand m fra sentrum. Bomavgiften som må betales for å passere bomringen gjør at pendelkostnadene får et skift der bomringen er. Vi kan nå dele inn husholdningene i to grupper, de som er innenfor bomringen (gruppe 1) og de som er utenfor bomringen (gruppe 2). Gruppe 1 slipper å passere bomringen for å komme til sentrum og har en økonomisk fordel av det, deres økte betalingsvillighet for boliger vil dermed tilsvare den årlige bomavgiften, t . Dette fører til at husleiefunksjonen vil få et skift ved bomringen som tilsvare bomavgiften. Dette vil bli gjenspeiles i husleiefunksjonen for de boligene som er utenfor bomringen. Begge gruppene konsumerer like mye av andre goder, det vil si $x_1^0 = x_2^0$. Transportteknologien antas også lik for de to gruppene slik at $k_1 = k_2$. Vi antar at husleiefunksjonen fra de to husholdningsgruppene må bli forskjellig siden gruppe 2 må bruke noe av inntekten sin på å betale bomavgift. Husleien for de to husholdningsgruppene blir da:

$$R_1(d) = y - kd - x^0 \text{ for gruppe 1 og,}$$
$$R_2(d) = y - kd - x^0 - t \text{ for gruppe 2.}$$

Rett ved bomringen vil $R_1(d) - R_2(d) = t$, som er det samme som den årlige bomavgiften. Vi kan illustrere dette i figur 4.

Figur 4: Husleie og avstand med bomring, det urbane tomtemarked.



Gruppe 1 er alle husholdningene til venstre for m og gruppe 2 er alle husholdningene til høyre for m til vi når bygrensa b . Vi ser at husleiefunksjonen har samme helning for de 2 husholdningsgruppene, men at husleiefunksjonen får et negativt skift når vi når bomringen, m . Vi ser at de to husholdningsgruppene har nøyaktig lik tomteleie og byggeleie, men at husholdningsgruppen innenfor bomringen har en mye større lokalisierungsleie enn husholdningene utenfor bomringen. Grunnen til dette er at de husholdningene som er innenfor bomringen har en høyere betalingsvillighet for å bo sentralt samtidig med at de er villige til å betale ekstra for å slippe å betale bomavgift. Hvis alle husholdningene er rasjonelle og prisfaste kvantumstilpassere skal skiftet t tilsvare det husholdningene utenfor må betale ekstra for å passere bommen. Figuren viser at boliger innenfor bomringen er dyrere enn boliger utenfor bomringen. Vi kan på bakgrunn av figur 4 sette opp følgende delhypotese:

Delhypotese2: Bomringen fører til et negativt skift i boligprisene utenfor bomringen.

Delhypotesen forteller oss at boligene innenfor bomringen har en dyrere pris enn boligene utenfor bomringen. Verdien av å ha en bolig innenfor bomringen kan settes opp slik:

$$P = \frac{R_1(d) - R_2(d)}{i - g}$$

P er boligprisen, i er diskonteringsrenten og g er årlig vekst i husleie. Verdien av å ha en bolig innenfor bomringen er den diskonterte årlige bompengavgiften justert for årlig vekst.

3.3 Den hedonistiske modellen

I Pasqual/Wheaton modellen antok vi at den eneste forskjellen mellom boliger er avstand til sentrum. Boliger har mange andre forskjeller enn akkurat lokalisering i forhold til et bysentrum. Ingen Hus/leiligheter er identiske og de har alle forskjellige egenskaper. Disse egenskapene kaller vi attributter, Z . Eksempler på slike attributter kan være størrelse, sentrumsnærhet, veranda og/ eller garasje. Et attributt som bomringen er en variabel vi skal studere spesielt. Vi har grunn til å tro at denne har en effekt på boligprisene. Det er mulig å komme på flere titalls attributter som i større eller mindre grad kan spille inn på boligprisene. Vi kan i en modell ha en mengde forskjellige attributter. Det vil si $Z = (Z_1, \dots, Z_n)$

Etterspørselssiden

Husholdningene har nyttefunksjon:

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

Der X er alt konsum unntatt bolig, α_j er en vektor som beskriver preferansene (for eksempel husholdningenes størrelse, husholdningsmedlemmenes alder, etc.)

Vi forutsetter en streng konkav nyttefunksjon.

Gitt budsjettbetingelsen:

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

Y_j er inntekt i antall enheter x for husholdning j .

Prisen på konsum unntatt bolig forutsettes å være konstant og settes lik 1.

Vi kan sette budsjettbetingelsen opp slik:

$$* X = Y_j - P(Z)$$

Setter vi budsjettbetingelsen inn i nyttefunksjonen får vi:

$$U_j(Z, Y_j - P(Z), \alpha_j)$$

Vi kan nå finne maks nytte ved å derivere nyttefunksjonen med hensyn på Z_i og sette ligningen lik 0:

$$\frac{\partial U_j}{\partial Z_i} - \frac{\partial U_j}{\partial X} \frac{\partial X}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial Z_i} = 0$$

Dette gir:

$$\frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U_j}{\partial X}} = \frac{\partial P}{\partial Z_i} \quad ** \quad \text{eller} \quad \frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial P}{\partial Z_i}} = \frac{\frac{\partial U_j}{\partial X}}{1}, \text{ som er Gossens lov,,}$$

I optimum vil den marginale substitusjonsrate mellom Z_i og X være lik den partieltderiverte av prisfunksjonen med hensyn på attributt i . (Tolkning av **), det vil si at i optimum vil det ikke være noe å vinne nyttemessig ved å omfordele bruken av godene.

$\frac{\partial P}{\partial Z_i}$ kan tolkes som den marginale pris for attributt i , * og ** bestemmer optimale Z_i er og X .

Setter vi de optimale verdiene $Z = Z^*$, $X = X^*$ og en gitt inntekt får vi et konstant nyttenivå lik U^* . Nyttefunksjonen kan vi videre Θ_j være den maksimale betalingsvilligheten for en bolig. Vi kan da skrive:

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

For en gitt inntekt, nytte lik U_j^* definerer denne siste likningen implisitt maksimal betalingsvillighet Θ_j som funksjon av U_j^*, Y_j, α_j

$$U_j^* = U(Z, Y_j - \Theta(Z, Y_j, U_j^*, \alpha_j))$$

Budfunksjonen gir maksimal betalingsvillighet Θ for en attributtvektor, når inntekten og nyttenivået er gitt. Budfunksjonen vil variere med valgt inntekt og nytte.

Deriverer U_j^* vi med hensyn på Z_i og setter lik 0 får vi:

$$\frac{\partial U_j^*}{\partial Z_i} = \frac{\partial U}{\partial Z_i} + \frac{\partial U}{\partial X} \left(- \frac{\partial \Theta}{\partial Z_i} \right) = 0$$

$$\frac{\partial U_j}{\partial Z_i} - \frac{\partial U_j}{\partial X} \left(\frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_i} \right) = 0$$

$$\frac{\partial U_j}{\partial Z_i} = \frac{\partial U_j}{\partial X} \frac{\partial \Theta}{\partial Z_i}$$

Får da at:

$$\frac{\partial U_j}{\partial Z_i} / \frac{\partial U_j}{\partial X} = \frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_i} \quad ***$$

$\frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_i}$ er den marginale budprisen. Den gir maksimalt beløp en husholdning er villig til å

betale for en partiell økning i et boligattributt.

Så lenge nyttefunksjonen er strengt konkav kan det vises at betalingsvilligheten for partielle økninger i attributter er positive, men avtagende:

Av ** og *** får vi:

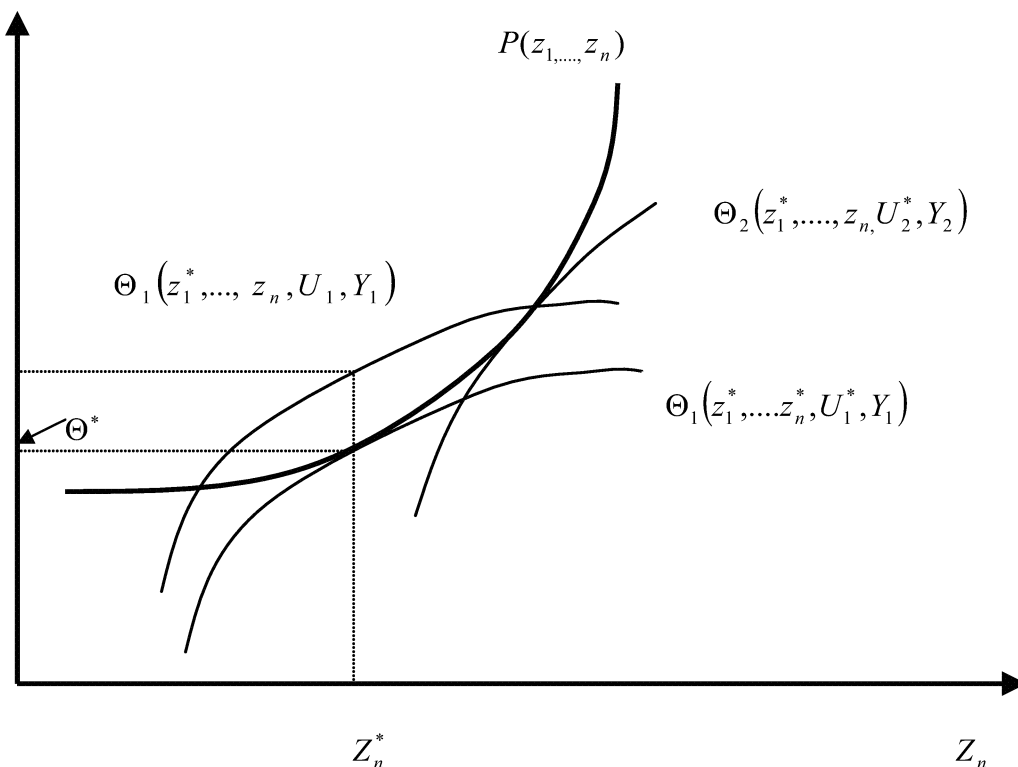
$$\frac{\partial \Theta_j}{\partial Z_n} = \left(\frac{\partial U_j}{\partial Z_n} \right) / \left(\frac{\partial U_j}{\partial X} \right) = \frac{\partial P}{\partial Z_n} \quad \text{der } j=1, \dots, n$$

Vi får likevekt der den hedonistiske prisfunksjonen tangerer budfunksjonen.

Hvis vi lar Z_n (for eksempel boligareal) være variabelen på 1.aksen og P, Θ være variabelen på 2.aksen, kan vi sette den hedonistiske prisfunksjonen $P(Z_i)$ og budfunksjonen inn i et diagram og vise optimal tilpasning når etterspørselssiden betraktes isolert.

Figur 5: Etterspørselsiden

P, Θ



Vi ser her at vi har optimal tilpasning i Z_n^*, Θ^* . Vi ser at budfunksjonen har en krummet form, dette viser oss at konsumentenes marginale betalingsvillighet for attributtet (z_n) etter hvert vil falle. Hvis vi tenker oss at attributtet er antall m² bolig, kan vi ut fra figur 5 si at konsumenten trolig har større nytte av en økning fra 25m² til 26m², enn en økning fra 125m² til 126m² boflate.

Tilbudssiden

Tilbyderne består av mange små bedrifter som maksimerer profitten. Hver bedrift spesialiserer seg på en boligtype, gitt ved en attributtvektor, Z .

Profittfunksjonen til hver hustilbyder er:

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

Hvor π er profitt, M er antall tilbudte boliger, C er kostnad ved å produsere M boliger med attributter Z , β er en vektor av skiftparametre for foreksempel materialpriser. Bedriftene oppfatter prisfunksjonen $P(Z)$ som gitt og uavhengig av hvor mange boliger de tilbyr.

Vi deriverer profittfunksjonen og setter lik 0.

$$\frac{\partial \pi}{\partial Z_i} = M \left(\frac{\partial P}{\partial Z_i} \right) - \left(\frac{\partial C}{\partial Z_i} \right) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial M} = P(Z) - \frac{\partial C}{\partial M} = 0$$

Vi får da:

$$P(Z) = \frac{\partial C}{\partial M} \quad (2)$$

I tillegg forutsetter vi:

$$\left(\frac{\partial^2 C}{\partial Z_i^2} \right) / M > \partial^2 P / \partial Z_i^2$$

(1) + (2) gir de optimale M og Z_i -er i det relevante maksimumsområdet.

Definerer så offerfunksjonen på tilbudssiden:

$$\Phi = (Z, \pi, \beta)$$

Denne sier oss hva det minste beløpet selgerne er villig til å tilby boliger for med ulike attributter, gitt konstant profitt og at optimale mengder boliger tilbyes.

Ved optimale verdier for Z^* , M^* og π^* kan vi skrive profittfunksjonen til hver selger av bolig (profesjonelle) som:

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

setter vi profittnivået i optimum konstant lik π^* kan vi omskrive funksjonen som:

$$\pi^* = M^* \Phi(Z^*, \pi^*, \beta) - C(M^*, Z^*, \beta) \quad \text{*****}$$

Ved partiell derivering av funksjonen med hensyn på M får vi:

$$\frac{\partial C(M^*, Z^*, \beta)}{\partial M} = \Phi(Z^*, \pi^*, \beta)$$

Defineres implisitt:

$$M^* = M^*(Z^*, \pi^*, \beta)$$

Vi kan sette dette inn i profittfunksjonen ***** og få estimert M. Vi får da:

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

Som er en relasjon mellom offerpriser og boligattributter

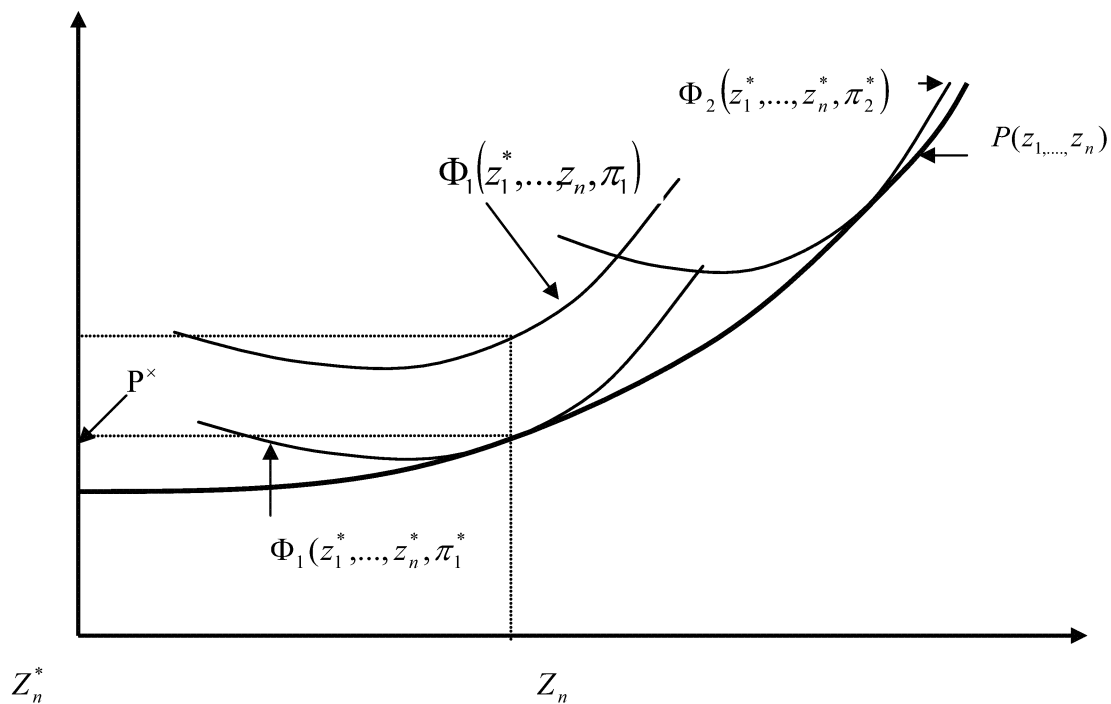
Setter vi dette inn i et diagram der vi har Z_n (for eksempel boligareal, m²) på førsteaksen og P, Φ på andreaksen får vi en konveks kurve der vi ser at profittnivået stiger når vi går oppover i diagrammet, dvs.:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial \pi} > 0$$

De ulike tilbydere av boliger har forskjellige verdier av β og tilpasningen blir da lenger oppe langs den hedonistiske prisfunksjonen. Hver tilbyder bør øke produksjonen av boliger opp til det punkt hvor grensekostnaden ved å produsere en ekstra bolig blir lik prisen som oppnåes ved å tilby en ekstra bolig.

Figur 6: Tilbudssiden

P, Φ



Vi ser vi har likevekt (Z_n^*, P^*) som er størrelsen på optimal Z_n (for eksempel boligareal) med prisen P^* . Dette er der offerfunksjonen tangerer prisfunksjonen.

Likevekten kan uttrykkes slik matematisk:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial Z_n} = \frac{\partial C}{\partial Z_n} / M = \frac{\partial P}{\partial Z_n}$$

I tillegg ser vi at likevekt krever

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

Dette forteller oss at offerprisen skal være lik faktisk pris på boligen.

Markedslikevekt

Likevekten i markedet finner vi ved å kreve likevekt både på tilbudssiden og på etterspørselssiden. Det vil si der budfunksjonen og offerfunksjonen tangerer hverandre:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial Z_i} = \left(\frac{\partial C}{\partial Z_i} \right) / M = \frac{\partial \Theta}{\partial Z_i}$$

Betingelse for likevekt er kort oppsummert slik:

$$\text{Etterspørselssiden: } \Theta_i = P_i$$

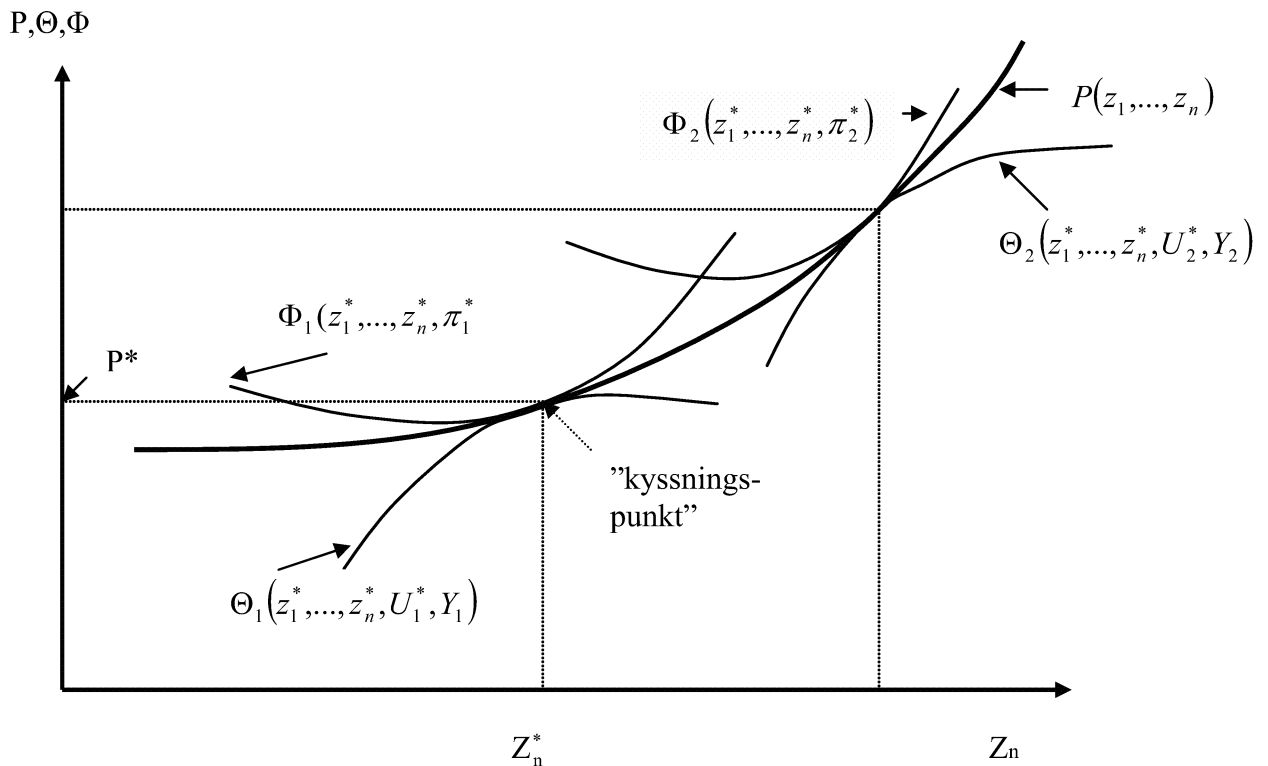
$$\text{Tilbudssiden: } P_i = \frac{1}{M} C_i = \Phi_i$$

Når vi skal finne markedslikevekt setter vi tilbudssiden og etterspørselssiden sammen og får denne likevektvetsbetingelsen:

$$\Theta_i = P_i = \frac{1}{M} C_i = \Phi_i$$

Vi kan illustrere dette i et diagram der vi fremdeles har Z_n på første aksens mens vi har både P, Φ, Θ på andreaksen.

Figur 7: Markedslikevekt



Vi ser at vi får tilpasning der både konsumentenes budfunksjon og produsentenes offerfunksjon tangerer den hedonistiske prisfunksjonen. Vi kan tolke den hedonistiske priskurven som en omhyllningskurve for budfunksjonene og offerfunksjonene. Vi ser at de to optimumspunktene vi har fått (egentlig er det mange flere) er "kyssningspunkter" mellom offerfunksjonene og budfunksjonene. Vi får for eksempel optimum tilpasning i Z_n^* og P^* . Den hedonistiske prisfunksjonen er konstruert ut fra en mengde en mengde "kyssningspunkt" mellom budfunksjoner og offerfunksjoner.

3.4 Utleddning av testbare hypoteser ved hjelp av den hedonistiske modellen

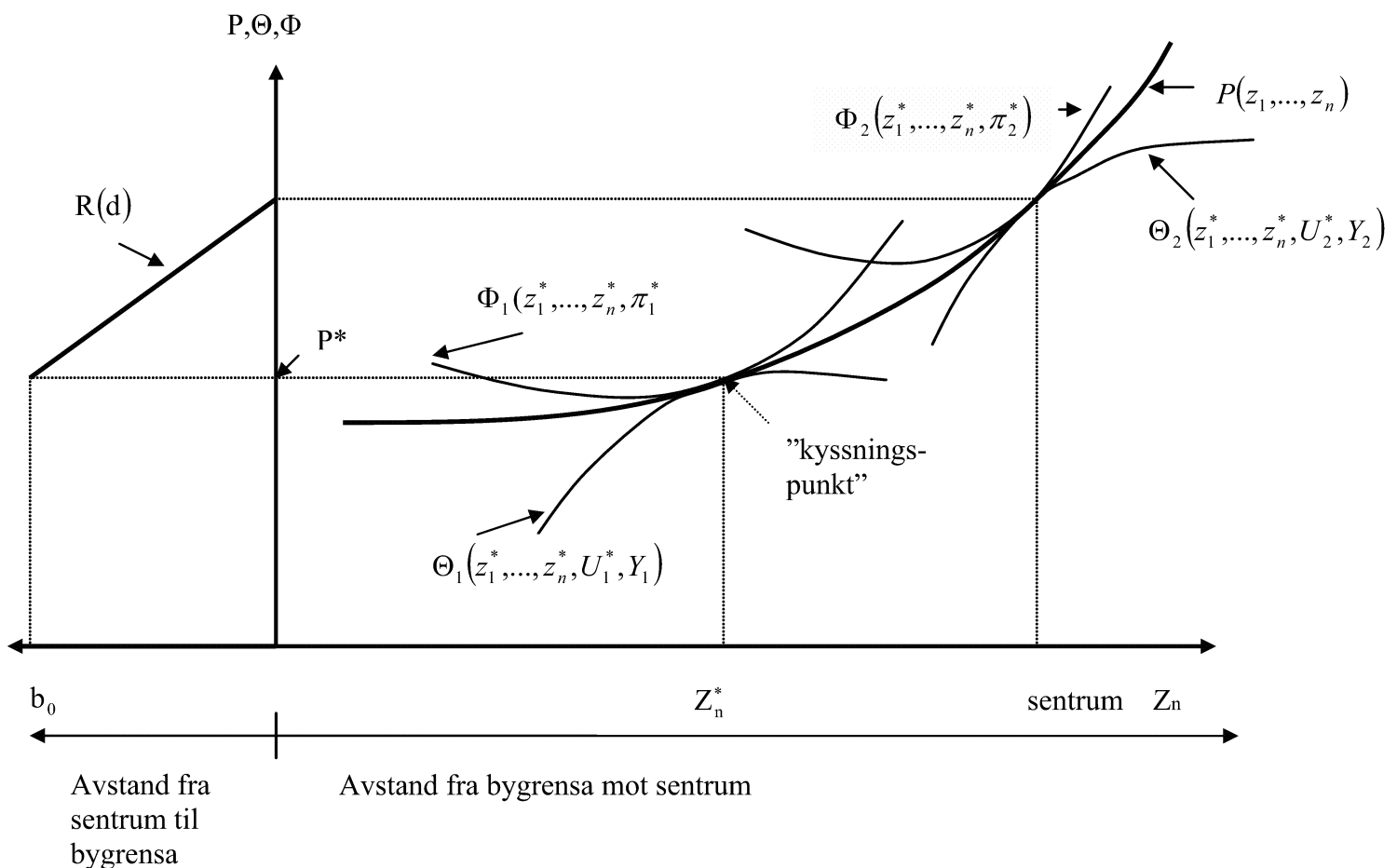
Avstand fra sentrum

Vi har utledet den hedonistiske modellen ved hjelp av offerfunksjoner og budfunksjoner. Vi fant fram til optimale tilpasningspunkter, når funksjonene er i likevekt. Vi skal nå se på variabelen avstand ved hjelp av modellen. Vi antar at en husholdning gjerne vil bo sentralt og at det å bo nærme sentrum er et attributt husholdningene er villige til å betale mer for,

$Z_{\text{nærmesentrum}}$. En husholdning har også verdi av at en bolig er lengre fra sentrum, selv om denne

er mindre. Vi kan kalle verdien av dette for Z_{avstand} . I figur 8 skal vi se på effekten av avstand til sentrum. Alle andre boligattributter holdes konstant. De boligene som ligger nærme sentrum har budfunksjonen $\Theta_1(z_1^*, \dots, U_1^*, Y_1)$ og offerfunksjon $\Phi_1(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_1)$ og de som ligger lengre unna sentrum har budfunksjonen $\Theta_2(z_2^*, \dots, U_2^*, Y_2)$ og offerfunksjon $\Phi_2(z_2^*, \dots, z_n^*, \pi_2)$. Vi vil nå sette inn en ny akse i den hedonistiske likevektsmodellen for å vise at det er en direkte sammenheng mellom DiPasquale/Wheaton modellen og den hedonistiske modellen. På den venstre horisontale akse (3.aksen) vil vi avstand fra sentrum ut til bygrensa. Den høyre horisontale akse (2.aksen) vil ha avstand fra bygrensa mot sentrum, og på den vertikale akse har vi P, Θ og Φ . Vi setter budfunksjonene og offerfunksjonene for 2 boliger med forskjellig avstand til sentrum og får denne tilpasningen:

Figur 8: Den hedonistiske tilpasningen ved forskjellig avstand fra sentrum



Vi ser at både tilbydere og etterspørrere vil tilpasse seg høyere for boligtypen som er nærmest sentrum. Disse to likevektene føres over til venstre side av diagrammet. Helningen på de

hedonistiske prisfunksjonskurvene blir bestemt ut fra en mengde tenkte tilpasninger. (For eksempel to identiske boliger på 200m², 175 m², 150 m² osv.) På venstre side har vi den hedonistiske prisfunksjonene for de to attributtene. Den hedonistiske prisfunksjonen får en høyere tilpasning for de boligene som er nærmere sentrum. Det vil si

$$P(Z_{\text{nærmesentrum}}) > P(Z_{\text{avstand}}).$$

Wheaton/DiPasqual modellen vi brukte for å utlede bomringshypotesen viste oss også at boliger er dyrere desto nærmere sentrum man bor, vi kan derfor sette opp følgende hypotese

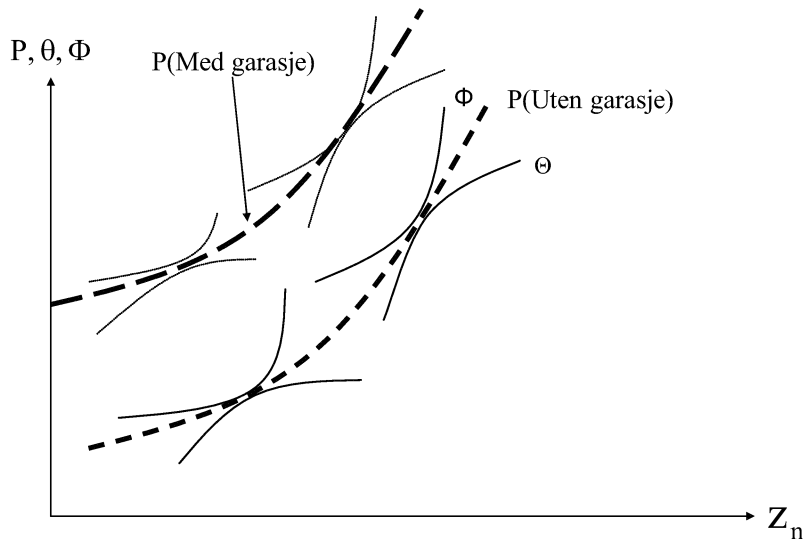
Hypotese 1: Boliger er dyrest nærmest sentrum

Garasje

Vi vil nå se på virkningene av et skift på modellen. Vi antar at noen boliger får et nytt attributt, garasje. Når boligene får garasje vil produsentene kreve en høyere pris for boligene for å opprettholde profitten. Offerfunksjonene (Φ_n) vil derfor skifte oppover. Når en bolig har garasje vil husholdningene oppfatte boligen som mer verdt og deres maksimale betalingsvillighet vil derfor bli høyere enn for en bolig uten garasje. Budfunksjonene (Θ_n) vil av den grunn også få et skift oppover. Når både budfunksjonene og offerfunksjonene skifter oppover vil vi få nye ”kyssningspunkt”, dette fører til at hele den hedonistiske prisfunksjonen skifter oppover.

Vi kan illustrere dette i figur 9 der vi har Z_n på 1.aksen og P, Θ og Φ på andre aksene.

Figur 9: Tilpasning med og uten garasje



Kilde: Basert på forelesningsnotater 2/3-06 utarbeidet av Theisen, T.

Figuren viser virkningen av garasje. Vi har for enkelhets skyld bare tatt med to ulike bolig typer i modellen. I virkeligheten er det en hel mengde boliger. Skiftet vi får på den hedonistiske kurva er virkningen av at boligen får garasje. Vi ser at en bolig med garasje ser ut til å være mer verdt enn en tilsvarende bolig uten.

Bomringseffekten

Når vi skal studere bomringens effekt på boligprisene i Kristiansand er det 2 forhold som er særlig interessante å studere i modellen. Bomeffekten og avstand til sentrum av Kristiansand. Vi skal nå studere virkningen av selve bomringen. Vi antar at vi har 2 identiske boliger på hver sin side av bomringen. Vi antar at avstanden til sentrum er den samme for begge boligene.

Huskjøperen har daglige behov for å kjøre til sentrum. Dette vil han ha hele sin levetid og han vil bo i sin nye bolig resten av livet. Det virker rasjonelt at han da vil være villig til å betale litt mer for sin bolig innenfor bomringen for å slippe bompenger gitt at huskjøper ønsker å maksimere sin nytte. De som produserer eller selger bolig har ikke samme preferanser. Avstanden til sentrum er antatt konstant. Vi kan anta at oppføringskostnader er like på begge sider av bommen. Tomteprisen blir derimot forskjellig. Grunnen til at tomteprisen er

forskjellig har vi vist i figur 4, der vi ser at tomteprisen blir forskjellig for to boliger ved punktet m som illustrerer bomringen.

Disse forenklingene hjelper oss til å sette opp modellbetingelsene. Vi har valgt å sette opp 2 offerfunksjoner både innenfor og utenfor bomringen og tilsvarende 2 budfunksjoner. I virkeligheten er det mange flere, men vi trenger kun 2 på hver side for å illustrere dannelsen av de hedonistiske priskurvene for hver side av bomringen. Boliger som ligger utenfor bomringen får en etterspørsel som avhenger av betalingsviljen for boliger utenfor bomringen. Disse budfunksjonene kaller vi $\Theta_1(z_1^*, \dots, U_1^*, Y_1)$ og $\Theta_1'(z_1^*, \dots, U_1^*, Y_1)$. Offerfunksjonene for boliger utenfor bomringen kaller vi $\Phi_2(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_1)$ og $\Phi_2'(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_1)$.

Boliger som ligger innenfor bomringen får en etterspørsel som avhenger av betalingsviljen for boliger innenfor bomringen. Disse budfunksjonene kaller vi $\Theta_2(z_1^*, \dots, U_1^*, Y_1)$ og

$\Theta_2'(z_1^*, \dots, U_1^*, Y_1)$. Offerfunksjonene for boliger innenfor bomringen kaller vi

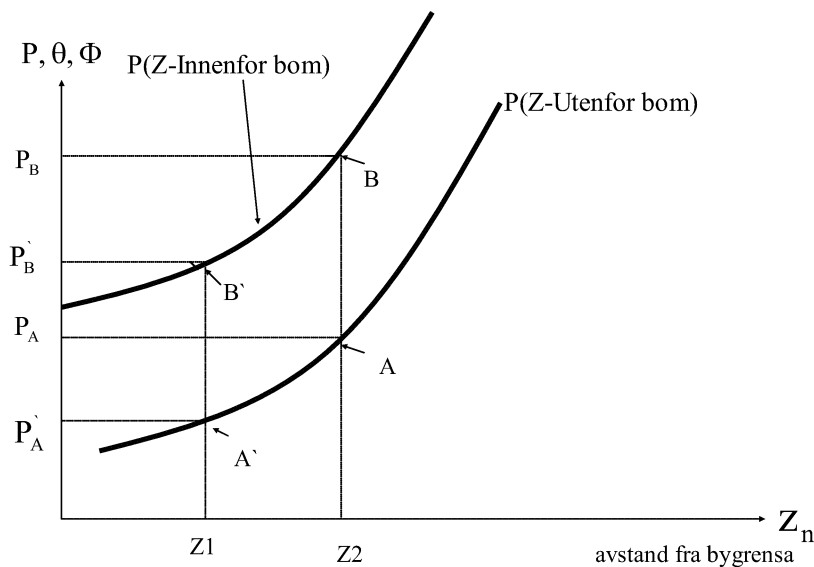
$\Phi_2(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_1)$ og $\Phi_2'(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_1)$. Boligens beliggenhet i forhold til bomringen er et

attributt husholdningene er villige å betale for. Attributtet for å ha sin lokalisering innenfor bomringen kaller vi $Z_{innenfor}$. Vi kan illustrere dette i den hedonistiske modellen. På 1.aksen

har vi avstand fra bygrensa og mot sentrum, 2.aksen viser P, Θ og Φ . Vi forutsetter at de to boligene vi finner kyssningspunkt for på hver side av bomringen er identiske og at eneste forskjell er at de er innenfor og utenfor bomringen. Vi viser ikke budfunksjonen og offerfunksjonene i figur 10, men de er tenkt å tangere de hedonistiske prisfunksjonene i

punktene A, A', B og B'.

Figur 10: Den hedonistiske tilpasningen for boliger innenfor og utenfor bomringen



Budfunksjonene og offerfunksjonenes ”kysningspunkter” A, A', B og B' gir oss to hedonistiske prisfunksjoner $P(Z\text{-innenfor bom})$ og $P(Z\text{-utenfor bom})$. Vi ser at $P(Z)$ kurven får et positivt skift oppover innenfor bommen. *Cet Par*.

Vi ser at $P(Z\text{-innenfor bom}) > P(Z\text{-utenfor bom})$. Dette gir støtte til vår delhypotese om at boligprisene får et skift innenfor bomringen. På bakgrunn av dette kan vi derfor sette opp følgende hypotese:

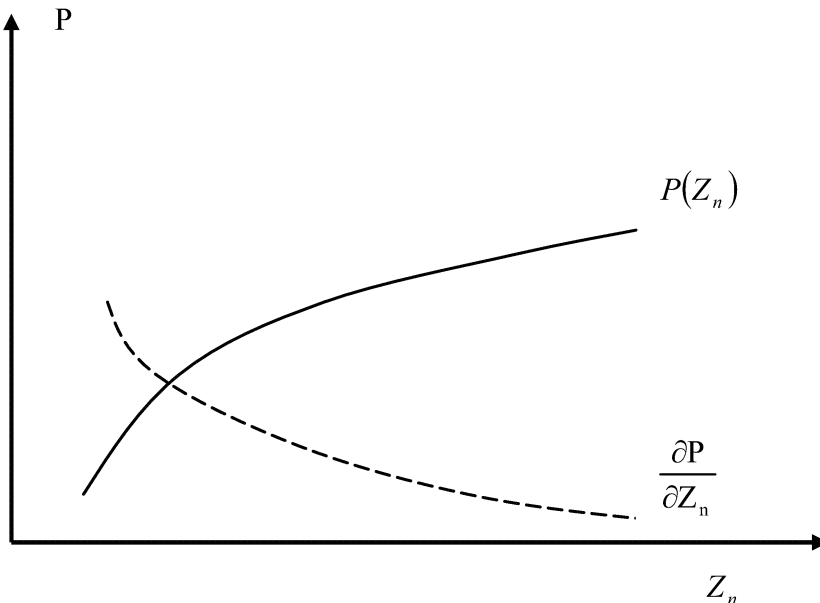
Hypotese 2: Boliger er dyrere innenfor bomringen

Sammenhengen mellom areal og boligpris

Vi fant den hedonistiske prisfunksjonen $P(z_1, \dots, z_n)$ når vi utledet markedslikevekten. Dersom alle konsumentene er like med tanke på nyttestruktur, mens tilbydere er forskjellige, vil prisfunksjonen være identisk med konsumentenes budfunksjon (Osland, 2000). Vi nevnte i utledningen at det er grunn til å anta avtagende grensenytte for boligareal. Vi vil derfor se bort fra Oslands forutsetning og sette opp en budfunksjon der attributtprisen er voksende, men at veksten avtar når Z_n øker.

Vi setter Z_n langs 1.aksen. Z_n er her boligareal m^2 . Langs 2.aksen har vi boligpris P . Ved partielle økninger av boligareal $\frac{\partial P}{\partial Z_n}$ vil vi få en konkav hedonistisk priscurve. Figur 11 viser denne sammenhengen.

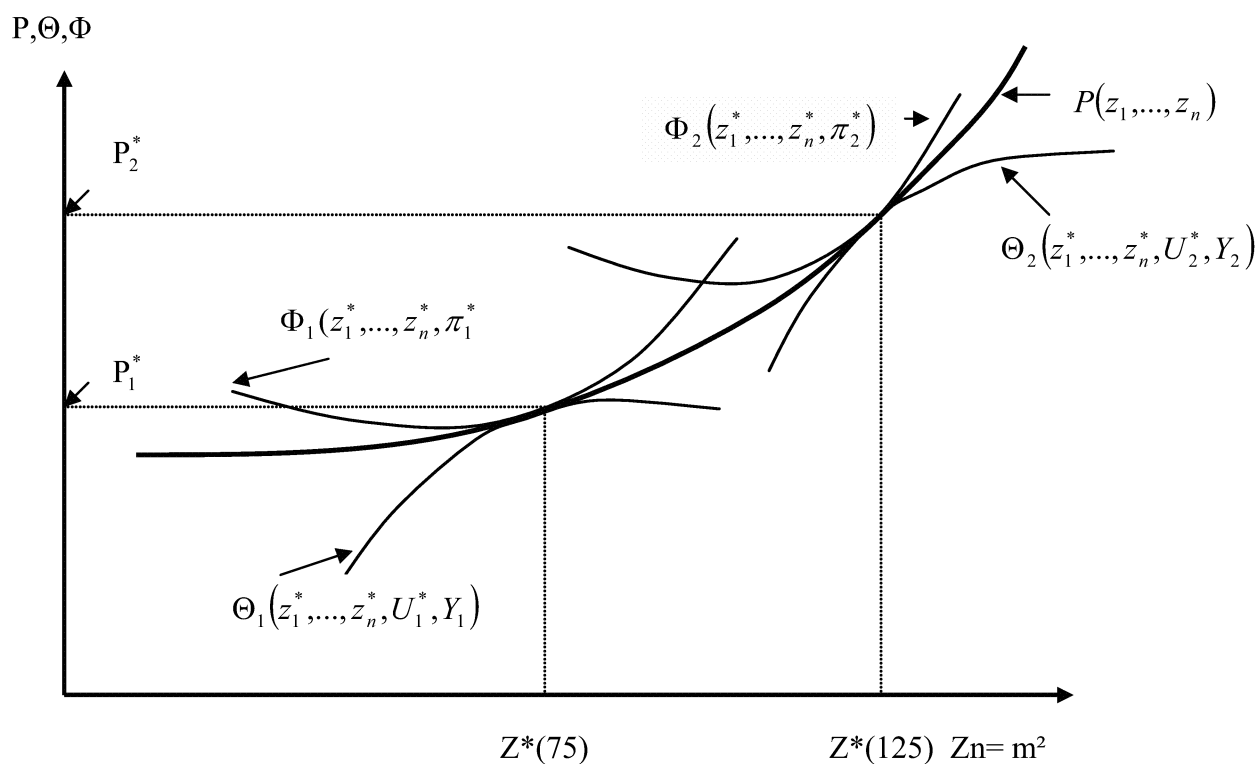
Figur 11: Sammenheng areal og boligpris



Den hedonistiske prisfunksjonen er i dette tilfellet en relasjon mellom boligpris og partielle økninger i boligareal.

Vi skal nå se på sammenhengen mellom pris og areal for en bolig midt i sentrum. Vi studerer i figur 11 bare effekten av attributtet $Z_1 = m^2$. Boligstandard, byggeår, garasje, avstand til sentrum og alle andre relevante attributter holdes konstant. Dvs. alt annet ceteris paribus. Vi vil vise tilpasningene for 2 ulike boliger; en bolig på $75m^2$ og en bolig på $125m^2$. Budfunksjonen og offerfunksjonen for boligen på $75m^2$ vil være $\Theta_1(z_1^*, \dots, U_1^*, Y_1)$ og $\Phi_1(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_1)$, tilsvarende for boligen på $125m^2$ er $\Theta_2(z_1^*, \dots, U_2^*, Y_2)$ og $\Phi_2(z_1^*, \dots, z_n^*, \pi_2)$. Vi vil nå se vekk fra avtagende grensenytte for boareal. Grunnen til dette er at vi vil få problemer med budfunksjonene og offerfunksjonenes kyssningspunkter hvis den hedonistiske prisfunksjonen for boareal skal antas konkav. Når vi ser bort fra avtagende grensenytte vil vi likevel få illustrert effekten av økt boareal, vist i figur 12. På 1.aksen vil vi nå ha attributtet boareal målt i antall m^2 , m^2 øker når vi går til høyre på aksene. 2. aksene vil fortsatt vise P, Θ og Φ .

Figur 12: Den hedonistiske tilpasningen for økt boareal.



Vi ser at de to boligene får en optimal tilpasning i $Z^*(75)$, P_1^* og $Z^*(125)$, P_2^* . Vi får da den hedonistiske prisfunksjonen $P(z_1, \dots, z_n)$ som viser at prisen på en bolig stiger ved økt areal.

På bakgrunn av dette setter vi opp følgende funksjon: $P = P(Z_{areal})$. Dette gir:

Hypotese 3: Store boliger koster mer enn små boliger

4. Datainnsamling og beskrivelse av datamaterialet

4.1 Idé og målsetting for datainnsamlingen

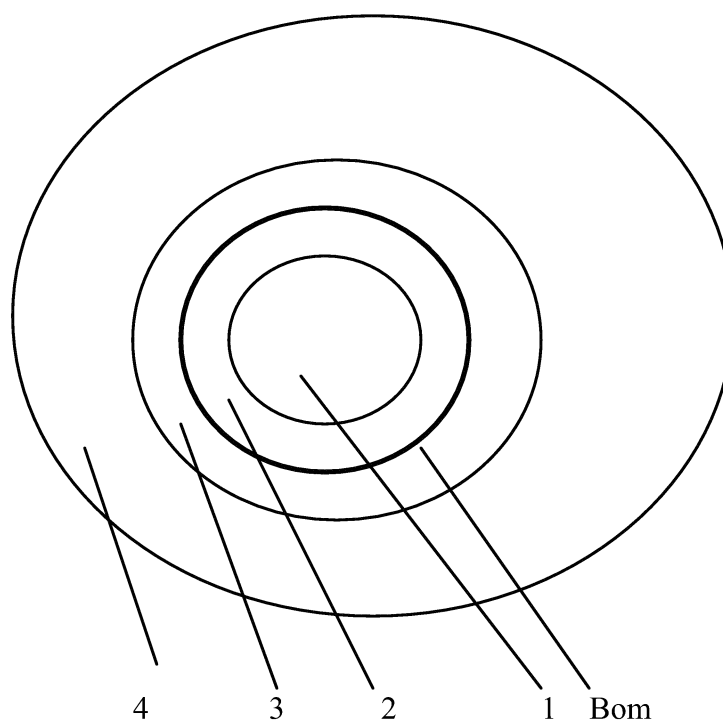
For å kunne studere enn mulig bomringeffekt må vi ha et bredt datagrunnlag. Vi kan knytte tre begreper til datagrunnlaget;²

1. Case = en enkelt boligs data.
2. Populasjon = Samlingen av alle case som vi tar sikte på at resultatene skal gjelde for.
3. Utvalg og utvalgsstørrelse = Samlingen av case vi undersøker i forbindelse med et bestemt problem. Antall case i utvalget er utvalgsstørrelse. Betegnes n .

Vår ønskede populasjon er alle boliger i Kristiansand i 2004. Vi ønsket å samle inn flest mulig data som gjenspeiler hele populasjonen for å kunne trekke ut et best mulig utvalg. Hvilke brukte boliger som kommer for salg er tilfeldig. Den opprinnelige ideen var at utvalget skulle være 200 solgte boliger. 100 boliger like utenfor bomring og 100 boliger like innenfor bomring. Boligene skulle være tilnærmet identiske, avstand til sentrum skulle være tilnærmet lik, men siden avstanden til sentrum aldri vil være helt lik ønsket vi å kontrollere for avstand i modellen.

² Kilde: Kristianslund 1985, s 18

Figur 13: Planlagt utvalg



1=Kvadraturen 2=Innerste ring 3=Ytterste ring 4=Perefieren av Kristiansand.

Figuren er tenkt som en illustrasjon av Kristiansand kommune. Innerst har vi Kvadraturen, Kristiansands sentrum. Den tjukke kurven kalt bom er bomringen som må passeres for å komme inn til sentrum. De to ringene på hver side av bommen viser de to beltene utvalget skulle trekkes fra. 100 solgte boliger fra ring 2 skulle være med og 100 solgte boliger fra ring 3 skulle være med.

Datamaterialet for ring 2 og 3 viste for få registrerte solgte boliger for 2004, i tillegg viste utvalgsmetoden seg å ha opplagt klare svakheter. Siden boliger som ligger nærme bomstasjoner er av en relativt begrenset omfang, kunne boliger ikke velges ved tilfeldig trekking. Fare for skjevhet i utvalget er derfor tilstede. Boliger i bydelen Lund som er et område med høye boligpriser fikk en meget stor andel av boliger på innsiden av bomringen.

Tabell 9: Nærmeste bomstasjon for 100 boliger innenfor og 100 boliger utenfor bomringen.

Bomstasjon	Lokalisering	
	Innenfor bomring	Utenfor bomring
Falconbrigde	23	40
Bjørndalsletta	69	22
Grim	1	30
Gimlekollen	0	7
Sødal	7	1
Sum	100	100

Tabellen over viser hvilken bomstasjon boliger innenfor og utenfor bomringen ”sogner” til. Vi ser at nesten 70 % av boligene innenfor bomringen hører til ved bomstasjonen på Bjørndalsletta, de aller fleste på Lund. Vi ser også at kun 1 bolig er tilknyttet bomstasjonene på Grim eller Gimlekollen. Boliger utenfor bomring er ikke heller godt nok fordelt på de 5 bomstasjonene. Her har Bjørndalsletta betydelig færre boliger enn innenfor. Bomstasjon ved Falconbrigde som kun hadde 23 % av observasjonene på innsiden av bomringen har nå blitt størst med 40 % av boligene utenfor bomringen.

Bydelen Lund ble overrepresentert innenfor bomringen. På grunn av det skjeve utvalget ble dette nå utvidet til at alle boliger til salgs i ring 2 og 3. Utvalget ble nå 393, 122 innenfor og 271 utenfor bomringen. Nå ble utvalget i ring 3 over dobbelt så stort som i ring 2. Valgte likevel å beholde alle boligene da dette gir større sikkerhet enn å tilpasse seg et like stort utvalg fra begge ringene.

Til slutt bestemte jeg meg for også å ta med hele populasjonen i undersøkelsen. Boligene i ring 4 kunne bli med ved at de ble analysert ut fra avstand til sentrum, det samme ble gjort for boligene i ring 3.

I kapittel 6 og 7 vil vi sjekke en mulig bomringseffekt både for hele populasjonen og for utvalget beskrevet i figur 13.

4.2 Praktisk datainnsamling

4.2.1 Registrering av data

Det er et omfattende arbeid å samle inn data for hele populasjonen. Flere studenter ved HiA ønsket å studere boligspørsmål og muligheten for effektiv datainnsamling ble derfor mulig. Valgt metode ble å samle inn alle boligannonse fra Fædrelandsvennen og ABCenter sin boligavis for 2004. Alle som skulle studere boligspørsmål registrerte forskjellige variabler fra annonsene i et elektronisk registrerings skjema (se vedlegg 1). Boligannonse ble så sammenstilt med overdragelsesregisteret (GAB) for 2004. De variablene vi samlet inn og som blir brukt videre i analysen er kort forklart i 4.3. Etter at alle dataene var samlet inn ble de sendt over til veilederne som samlet alle case og fjernet opplagte dobbeltføringer. Hver bolig fikk et casenummer og bydelene ble nå kodet i forhold til beliggenhet. Totalt ble 2476 case registrert.

4.2.2 Datarensing og videre bearbeiding.

2476 boliger er et stort utvalg med en stor mengde informasjon. Alle casene passet likevel ikke til utvalget beskrevet i 4.1. Flere av boligene i casene var fra andre kommuner, brorparten av disse fra Arendal. Disse boligene ble fjernet fra datasettet. Siden flere studenter deltok i registreringsarbeidet inneholdt datasettet mange dobbeltføringer. Hele datasettet ble nøye sjekket for dobbeltføring og disse ble også utelatt fra datasettet. Datasettet måtte også rettes for opplagte feil og mangler. Noen data var unormale for en vanlig bolig. Boliger i et populært område for eksempel ved sjøen kan ha en salgspris som er flere ganger dyrere enn en bolig som er tilnærmet lik på papiret. Vi klarer ikke å observere alle spesielle faktorer som luksus og eksklusivitet, så slike case ble ikke tatt med i utvalget. Eksempler i motsatt retning ville også blitt fjernet hvis de ble oppdaget. Den viktigste grunnen til at slike ekstreme verdier fjernes fra utvalget er at de kan være med å påvirke det totale resultatet i feil retning selv om det bare er noen få observasjoner.

Etter at datasettet var rensert, skulle boliger som passet i ring 2 og 3 (se figur 13) finnes.

Grensene for ring 2 og 3 ble på forhånd bestemt.

Ring 2: Alle boliger innenfor bomring unntatt Kvadraturen og de mest sentrale delene av Lund.

Ring 3: Østlig grense Varoddbrua, Vestlig grense Hellemyr. Sørlig grense Fiskåtangen.
Nordlig grense Krossen. (Skårstad for bomstasjonen på Sødal)

Det er ikke hensiktsmessig å trekke for rigide grenser, så noen boliger ble vurdert ved hjelp av skjønn. For å vurdere om boligene passet inn i utvalgene ble adressene slått opp på nettstedene <http://kart.eniro.no> eller www.visveg.no. Sistnevnte er Statens vegvesen og Statens kartverks egne sider og de kunne gi en meget nøyaktig lokalisering av adressene. Boliger som passet inn i utvalget fikk tillagt verdien 1 som dummyvariabel innenfor og utenfor bomring etter plassering. Boligene ble også tillagt kode etter hvilken bomstasjon de ligger nærmest. Avstand til sentrum antas å ha stor effekt på boligprisene. Boligene ble derfor tilført en ny variabel, avstand til sentrum. Her ble avstanden til Markens Gate 25 (sentrum) registrert. Dette ble gjort ved hjelp av et veivalgsprogram på <http://kart.eniro.no>. Programmet viser kjørerute fra boligadresse til sentrum og oppgir også antall meter ned på hundre meters nivå. Programmet tar raskeste vei, så noen avstander måtte vurderes ved hjelp av papirkart, siden enveiskjorte veier av og til ble foreslått. De boligene som ikke var med i utvalget ble også gitt avstand ved hjelp av veivalgsprogrammet. Noen av byens ytterste bydeler som for eksempel Tveit, Hånes og Flekkerøy fikk en felles avstandsverdi ut fra et antatt sentrum i bydelen. Etter rensing gjensto 1336 case.

4.3 Variablene

Her er en kort beskrivelse av de variablene som ble samlet inn og brukt videre i analysene.

Avhengig variabel

Den avhengige variabelen er den variabelen vi har primærinteresse av. (Sekaran, 2003 s. 88.) Omsetning-/salgspris er den naturlige avhengige variabelen. Salgspris er tinglyst salgspris fra GAB registeret. Problemet med å bruke salgspris er at ikke alle boligene vi har samlet inn data for er solgt. Av 1336 boligcase er bare 589 boliger registrert solgt, de fleste ”usolgte” er borettslagsboliger som ikke tinglyses.

Eiendomsmegler/boligselger setter som regel opp en prisantydning i annonsene sine. (I noen tilfeller også ”bud ønskes”.) Prisantydning stemmer ikke alltid med selgers ønske om pris (<http://forbrukerportalen.no/>) I våre analyser har vi likevel bestemt oss for å bruke prisantydning som avhengig variabel i noen analyser, slik at vi skal få med flest mulig boliger. 1330 av de 1336 casene har prisantydning. Salgspris og prisantydning er også tillagt fellesgjeld hvis boligen har dette.

Uavhengig variabler

De uavhengige variablene er variabler som skal forklare den avhengige variabelen enten i positiv eller negativ retning (Sekaran, 2003, s.89.) Jeg har i teoridelen valgt å omtale de uavhengige variablene som attributter (Osland, 2001). Disse attributtene/uavhengige variablene er tatt med fordi de antas å påvirke prisen på en bolig.

Adresse, grunnnummer, bruksnummer, festenummer, seksjonsnummer og dato

Disse variablene er tatt med for å kunne identifisere boligene. Ved hjelp av disse kan vi finne ut hvor boligene ligger, at de eksisterer og de er nyttige for å kunne luke ut eventuelle dobbeltføringer av data. Disse variablene påvirker ikke den avhengige variabelen direkte, men er hjelpevariabler i bearbeidingsprosessen.

Tomteareal

Arealet av tomten tilnyttet boligen. Hentet fra GAB registeret. For husholdningene vil størrelsen på tomten ha betydning for betalingsvillighet for boligen. Tomtens størrelse vil trolig kun ha stor betydning for de boligtypene som har mulighet for egen hage.

Boligtype

Det er interessant å se på om boligtype kan ha innvirkning boligprisene. Det er nærliggende å tro at huskjøpere er villige til å betale mer for en enebolig enn en tomannsbolig, gitt at alt annet er likt. Analysen vil ikke berøre dette direkte, men boligtype vil bli tatt med som en parameter ved testingen.

Alder

Boligens alder vil ha stor innvirkning på kjøpers vurdering av en bolig. Boligens alder vil er gi en god indikator på dens standard. Hvis en bolig blir totalrenovert eller ombygd har vi valgt å sette dette årstallet som byggeår, siden standarden da vil være på samme nivå som en ny bolig bygd på samme tidspunkt. For å fastsette en boligs alder tar vi 2005 og trekker fra byggeåret.

Bruttoareal og boareal.

Størrelsen på boligen er helt avgjørende for boligprisene. Noen ganger oppgives kun boareal, som er areal innenfor ytterveggene. Andre ganger oppgives både boareal og bruttoareal. Bruttoareal er areal inklusive yttervegger og innervegger. Fordi bruttoareal og boareal trolig er sterkt korrelerte med hverandre er det viktig at ikke analysen tar med både boareal og bruttoareal, derfor har vi definert en ny variabel som vi kaller **ekstraareal**. Dette er differansen mellom bruttoareal og boareal, og kan være nyttig i analyser.

Hybelleilighet

Boliger med egen hybelleilighet vil være gunstig for huskjøper. Hybelleiligheten(e) vil kunne gi ham mulighet til å dekke inn deler av lån og avdrag på sin bolig. En bolig med hybel bør derfor vurderes som mer verdt enn en tilsvarende bolig uten.

Garasje

Parkeringsmulighet har betydning på boligpris. Egen garasje kan i tillegg til parkeringsplass også benyttes som lager.

Festetomt

Når du har bolig som står på festet tomt, betyr det at du leier tomten av grunneieren og betaler en årlig avgift til ham (<http://www.lofavor.no>). Festetomter er strengt regulert av tomtefesteloven, så sjansen for å bli fullstendig overkjørt av grunneier er liten. Likevel innebærer festetomt en økonomisk forpliktelse for huskjøper og dette kan påvirke husprisene.

Nytt kjøkken

Alder på kjøkken vil ha innvirkning på boligens verdi. Oppussing av kjøkken er dyrt og arbeidskrevende. Et kjøkken med god standard kan påvirke huskjøpers inntrykk positivt og trekke kjøpsprisen opp. Et gammelt nedslitt kjøkken kan påvirke huskjøper motsatt. Vi har valgt å vurdere kjøkken i tre kategorier, der et kjøkken eldre enn 10 år ikke blir sett på som nytt.

Nytt Bad

Standard på bad vurderes å ha samme innvirkning på huskjøper som kjøkken.

Resten av bolig oppusset

Denne variabelen vurderes også til å ha en verdi for huskjøper. En huskjøper ønsker ofte å innføre sin egen stil i sin bolig så denne faktoren er kanskje ikke like sterk som kjøkken og bad. Boliger som er pusset opp før 1995 regnes ikke som nyoppussede.

Kjeller

Kjeller er ikke relevant for eksempel for boligblokk. For de boligtypene der det er aktuelt med kjeller (typisk enebolig) er dette av verdi for boligkjøper. Kjeller som ikke er ment eller godkjent som beboelsesrom kan ikke regnes med i boarealet. Kjeller har likevel verdi i form av for eksempel lager og kan ha innvirkning på boligprisen. Kjeller vil stort sett bli fanget opp av variabelen ekstraareal og vil ikke bli brukt alene i analyser.

Etasje

Hvilken etasje boligen ligger i kan ha betydning for huskjøpers vurdering av boligen. Dette vil i stor grad bero på subjektiv skjønn.

Heis

Heis er en faktor som er tatt med, men som i min analyse ikke vil vektlegges særlig som en variabel alene. Verdien av heis er en subjektiv faktor og verdien er vanskelig å måle.

Fellesgjeld

Huskjøper er ikke bare ansvarlig for sin egen boliggjeld. Huskjøper er også ansvarlig overfor fellesgjelden i borettslaget/selskapet. Det er derfor viktig å sjekke hvor stor denne er, og ta dette med i kjøpsvurderingen (<http://www.lofavor.no>). Avdragsprofilen på fellesgjeld kan variere og huskjøper må derfor ta med i sin vurdering at fellesutgiftene kan øke. Fellesgjeld er lagt til boligpris. Ifølge Laland (2004) der boligmarkedet i Stavanger ble studert, viste fellesgjelden seg å reflekteres i forholdet 1:1 i omsetningsprisen.

Prisantydning

Eiendomsmegler/boligselger setter som regel opp en prisantydning i annonsene sine. (I noen tilfeller også "bud ønskes".) Prisantydning stemmer ikke alltid med selgers ønske om pris (<http://forbrukerportalen.no/>) I våre analyser har vi likevel bestemt oss for å bruke prisantydning som avhengig variabel i noen analyser.

Bydel

Vi har delt inn Kristiansand i 20 bydeler. Boligprisene i de forskjellige bydelene er forskjellige. Bydelene brukes i analysen som dummy variabler. Disse er mindre viktige når vi tar med avstandsvariabelen.

Megler

10-15 eiendomsmeglere opererer i Kristiansand. Deres markedsandel varier, ABCenter har for eksempel hatt ca 40 % av markedet. Hvilken megler som er brukt vil bli satt inn som dummy variabel i analysen for å se om noen av disse oppnår bedre salgsresultater enn andre.

Innenfor bomring

Innenfor bomring sier at boligen ligger innenfor bomring. Dette er en viktig variabel som vil bli brukt til å lokalisere boligene ved studie av bomringseffekt.

Utenfor bomring

Samme som ”innenfor bomring”, bare at dette er variabelen for de boliger som ligger utenfor bomringen.

4.4 Koding

Det ble brukt koding ved registrering og bearbeidelse av data. Utfyllende skrijving av data ville blitt alt for omfattende, i tillegg er koding hensiktsmessig når data skal bearbeides i statistikkprogrammet SPSS. Før vi begynte registreringen av data ble et kodesystem lagt fram og avtalt brukt.

Tabell 3: Koding

Variabel	koding
Boligtyper:	
Enebolig	1 hvis enebolig. 0 hvis ikke enebolig.
Kjedebolig	0 hvis ikke kjedebolig.
Rekkehus	0 hvis ikke rekkehus.
Tomannsbolig	0 hvis ikke tomannsbolig.
Boligblokk	0 hvis ikke boligblokk.
Annen bolig med opptil fire boenheter	0 hvis ikke annen bolig med opptil fire boenheter.
Alle andre boligtyper	0 hvis ikke alle andre boliger.
Alder	2005 minus oppføringsår, eventuelt renoveringsår.
Bruttoareal	Hele m ²
Boareal	Hele m ²
Ekstraareal	Hele m ²
Hybelleilighet	1 hvis hybel. 0 hvis ikke
Garasje	1 hvis garasje. 0 hvis ikke
Festetomt	1 hvis festetomt. 0 hvis ikke.
Nytt kjøkken	2 < 5 år siden oppussing, 1 5-10 år siden oppussing. 0 mer enn 10år siden oppussing
Nytt bad	2 < 5 år siden oppussing, 1 5-10 år siden oppussing. 0 mer enn 10år siden oppussing
Resten av bolig oppusset	2 < 5 år siden oppussing, 1 5-10 år siden oppussing. 0 mer enn 10år siden oppussing
Oppussing	0-6. Summen av kjøkken, bad og resten av bolig
Kjeller	1 hvis kjeller. 0 hvis ikke.
Etasje	0-10. Avhengig av hvilken etasje bolig ligger i
Heis	1 hvis heis. 0 hvis ikke
Etasje * heis	Etasje ganger heis
Meglere:	
Estate	1 hvis Estate. 0 hvis annen megler
Dnb Nor	1 hvis Dnb Nor, 0 hvis ikke Dnb Nor.

Aktiv	1 hvis Aktiv, 0 hvis ikke Aktiv.
Remax	1 hvis Remax, 0 hvis ikke Remax.
T Stray	1 hvis T Stray, 0 hvis ikke T Stray.
Din Eiendom	1 hvis Din Eiendom, 0 hvis ikke Din Eiendom.
Expo	1 hvis Expo, 0 hvis ikke Expo.
Notar	1 hvis Notar, 0 hvis ikke Notar.
Garanti	1 hvis Garanti, 0 hvis ikke Garanti.
Eiendomsmegler1	1 hvis Eiendomsmegler 1, 0 hvis ikke Eiendomsmegler 1.
ABCenter	1 hvis ABCenter, 0 hvis ikke ABCenter.
Andre meglere	1 hvis annen megler enn de nevnt foran. 0 ellers.
Bydeler:	
Flekkerøy	1 hvis Flekkerøy. 0 hvis annen bydel
Ytre Vågsbygd	0 hvis ikke Ytre Vågsbygd.
Midtre Vågsbygd	0 hvis ikke Midtre Vågsbygd.
Slettheia	0 hvis ikke Slettheia.
Hellemyr	0 hvis ikke Hellemyr.
Tinnheia	0 hvis ikke Tinnheia.
Grim	0 hvis ikke Grim.
Kvadraturen.	0 hvis ikke Kvadraturen.
Eg	0 hvis ikke Eg. ³
Lund/Sødal	0 hvis ikke Lund/Sødal.
Kongsgård/ Gimle	0 hvis ikke Kongsgård/Gimle.
Strai	0 hvis ikke Strai.
Mosby	0 hvis ikke Mosby.
Justvig	0 hvis ikke Justvig.
Ålefjær	0 hvis ikke Ålefjær.
Tveit	0 hvis ikke Tveit.
Hånes	0 hvis ikke Hånes.
Indre Randesund	0 hvis ikke Indre Randesund.
Ytre Randesund	0 hvis ikke Ytre Randesund.
Innenfor bomring	1 hvis boligen er i ring 2. 0 hvis ikke
Utenfor bomring	1 hvis boligen er i ring 3. 0 hvis ikke
Utenfor bomring 2	1 hvis utenfor bomring. 0 hvis innenfor
Pris	I hele kroner
Avstand	I kilometer. For eksempel 2,4

³ Eg er en splittelse av den opprinnelige bydelen Kvadraturen/Eg, slik at Kvadraturen og Eg kan studeres hver for seg.

4.5 Gyldighet og pålitelighet av innsamlede data

I følge Holme og Solvang (1996, s.153) er ”Pålitelighet (reliabilitet) ... bestemt av hvordan målingene er gjort og hvor nøyaktig en så er i den videre behandlingen av dataene.”

Påliteligheten av våre data ser ut til å være tilfredsstillende. Alle case er gjennomgått flere ganger for å finne unøyaktigheter og feil. Da vi samlet inn datamaterialet ble en del av dataene dobbelført, før disse ble fjernet ble det verifisert at det virkelig forelå en dobbelføring. Mange av variablene er også utarbeidet av oss og gitt verdier ut fra på forhånd bestemte kriterier. Påliteligheten med data har også blitt bekreftet ved at ulike analyser har gitt sammenlignbare løsninger.

Gyldigheten eller validiteten av dataene er ”avhengig av hva som er målt, og om dette er egenskaper man ønsker at problemstillingen skal avklare.” i følge Holme og Solvang (1996, s.153) For at data skal være gyldige er det et krav om at de er pålitelige. (Sekaran, 2003) Vår problemstilling er om bomringen har effekt på boligprisene, og de variablene vi har samlet inn skal alle være med på å beskrive boligene og deres plassering slik at vi kan studere om det finnes en effekt av bomringen. Vi har allerede argumentert for at dataene er pålitelige og når dataene ser ut til å beskrive det vi vil belyse kan vi dermed slå fast at de også er gyldige.

5 Presentasjon av datamaterialet

5.1 Deskriptiv statistikk for alle variable

Deskriptiv statistikk er prinsipper, metoder og teknikker for å sammenstille, presentere og tolke empiriske data. (Lomheim, 2001). Tallmaterialet er stort og for at informasjonen i denne skal kunne forstås er det viktig at datamaterialet presenteres på en hensiktsmessig, enkel og forståelig måte. Tabell 4 viser en oversikt over datamaterialet.

Tabell 4: Deskriptiv statistikk over datamaterialet

	N	Minimum	Maksimum	Gjennomsnitt	Standardavvik
Nysalgspris	1336	0	5200000	689694,52	885222,76
Nyprisantydning	1336	0	7500000	1430805,07	686627,36
Alder	1336	1	265	33,83	23,65
Boareal	1336	19	432	104,44	51,28
Hybel	1336	0	1	0,07	0,26
Festetomt	1336	0	1	0,05	0,22
Nytt kjøkken	1336	0	2	0,52	0,83
Nytt bad	1336	0	2	0,57	0,85
Resten oppusset	1336	0	2	0,51	0,82
Kjeller	1336	0	1	0,21	0,40
Etasje	1336	0	10	1,04	1,50
Heis	1336	0	1	0,08	0,26
Bomstasjon	387	1	5	2,56	1,03
Innenfor bomring	1336	0	1	0,27	0,45
Utenfor bomring	1336	0	1	0,73	0,45
Ekstraareal	1336	0	208	17,73	25,71
Flekkerøy	1336	0	1	0,01	0,11
Ytre Vågsbygd	1336	0	1	0,09	0,28
Midtre Vågsbygd	1336	0	1	0,16	0,37
Slettheia	1336	0	1	0,04	0,19
Hellemyr	1336	0	1	0,04	0,19
Tinnheia	1336	0	1	0,14	0,35
Grim	1336	0	1	0,08	0,28
Kvadraturen	1336	0	1	0,01	0,11
Eg	1336	0	1	0,02	0,15
Lund	1336	0	1	0,16	0,37
Kongsgård/Gimle	1336	0	1	0,04	0,20
Strai	1336	0	1	0,01	0,11
Mosby	1336	0	2	0,01	0,17
Justvig	1336	0	1	0,02	0,14

Ålefjær	1336	0	1	0,00	0,05
Tveit	1336	0	1	0,01	0,10
Hånes	1336	0	1	0,06	0,24
Indre Randesund	1336	0	1	0,07	0,25
Ytre Randesund	1336	0	1	0,03	0,16
Andre bydeler	1336	0	1	0,01	0,12
Enebolig	1336	0	1	0,27	0,45
Rekkehus	1336	0	1	0,15	0,36
Tomanns bolig	1336	0	1	0,07	0,25
Blokk	1336	0	1	0,33	0,47
Andre boliger	1336	0	1	0,06	0,24
Flermannsbolig	1336	0	1	0,10	0,31
Avstand til sentrum	1336	0	18	4,80	3,51
Garasje	1336	0	1	0,41	0,49
ABCcenter	1336	0	1	0,26	0,44
DNBNor	1336	0	1	0,03	0,17
Estate	1336	0	1	0,17	0,38
Aktiv	1336	0	1	0,03	0,18
Remax	1336	0	1	0,05	0,22
fossen	1336	0	0	0,00	0,00
Tore Stray	1336	0	1	0,01	0,08
Din Eiendom	1336	0	1	0,02	0,12
Expo	1336	0	1	0,05	0,21
Notar	1336	0	0	0,00	0,00
Garanti	1336	0	1	0,22	0,41
Hodne	1336	0	1	0,03	0,17
Eiendom 1	1336	0	1	0,13	0,33

Tabellen viser antall observasjoner, minimumsverdi, maksimumsverdi, gjennomsnitt og standardavvik.

Minimums og maksimumsverdiene forteller oss om hvor mye variablene varierer. Minimums og maksimumsverdiene er nyttige for å kontrollere for mulige feil og eventuelt rydde ut ekstreme verdier.

Gjennomsnittet er summen av dataverdiene delt på antall observasjoner. Denne angir tyngdepunktet i datamaterialet. Svakheten med gjennomsnitt er at observasjoner med meget store eller små verdier kan trekke gjennomsnittet opp eller ned.

”Standardavviket måler hvor mye en serie verdier avviker fra seriens gjennomsnitt”.
(Wenstøp, 2000, s.179). Høyt standardavvik indikerer stor spredning fra gjennomsnittet.

5.2 Frekvenstabeller for alle variable

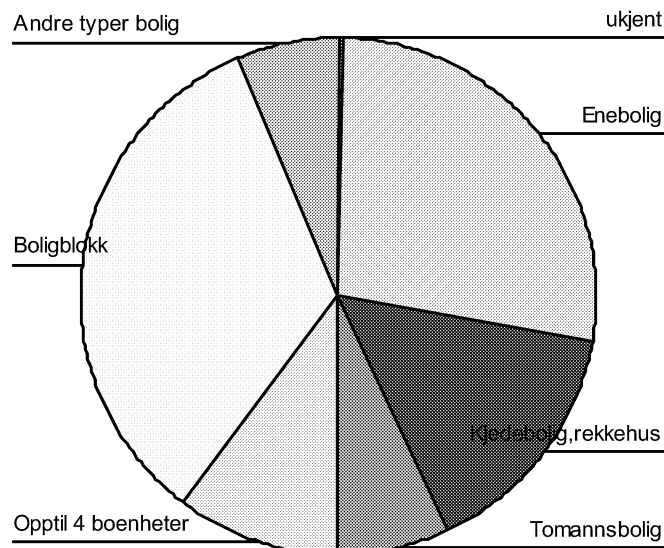
For at frekvensfordelingen av de forskjellige variablene skal være oversiktlig og lesbart må vi skille mellom ulike typer variabler. Jeg har valgt å skille mellom diskrete variabler og kontinuerlige variabler. De diskrete variablene har klare grenser som gjør at de må stå alene. Dummy variabler er et eksempel på diskrete variabler. Kontinuerlige variabler er variabler som rent hypotetisk kan ha alle tenkelige verdier. Pris og boareal er gode eksempler på kontinuerlige variabler. Pris er oppgitt i hele tusen kroner (i noen tilfeller også ned på hundre kroners nivå). Observasjoner av kontinuerlige variabler ordnes mest hensiktsmessig i klasser eller intervaller. (Wenstøp, 2000).

Tabell 5: Salgspris

Salgspris i kroner	N	prosent	Salgspris i kroner	N	prosent
0/mangler	747	55,91 %	1800001-1900000	18	1,35 %
400000-500000	2	0,15 %	1900001-2000000	21	1,57 %
500001-600000	4	0,30 %	2000001-2100000	23	1,72 %
600001-700000	9	0,67 %	2100001-2200000	15	1,12 %
700001-800000	12	0,90 %	2200001-2300000	10	0,75 %
800001-900000	29	2,17 %	2300001-2400000	11	0,82 %
900001-1000000	48	3,59 %	2400001-2500000	8	0,60 %
1000001-1100000	32	2,40 %	2500001-2600000	7	0,52 %
1100001-1200000	50	3,74 %	2600001-2700000	5	0,37 %
1200001-1300000	61	4,57 %	2700001-2800000	5	0,37 %
1300001-1400000	43	3,22 %	2800001-2900000	4	0,30 %
1400001-1500000	35	2,62 %	2900001-3000000	3	0,22 %
1500001-1600000	44	3,29 %	3000001-3500000	15	1,12 %
1600001-1700000	31	2,32 %	3500000<	7	0,52 %
1700001-1800000	37	2,77 %	Sum	1336	100,00 %

Tabellen viser salgspris og hvor mange boliger som er innenfor hver klasse. De med salgspris lik 0 mangler salgspris. Det vil si at de ikke er tinglyst solgt i 2004.

Figur 14: Boligtype



Figuren viser hva slags boligtyper de ulike boligene er. Enebolig er størst med 27,4 % av observasjonene, blokk har 33,4 % og Kjedebolig/rekkehus har 15,3 %.

Av solgte boliger er 41,6 % eneboliger, 17 % Kjedebolig/rekkehus og 16,3 % blokk⁴.

Sammenlignet med kapittel 2 tabell 4 der boligstatistikk fra folketellingen ble vist, er andelen av ulike boliger som er solgt i Kristiansand ganske lik sammensetningen av boliger som er i kommunen. De boligene vi skal bruke for å måle en mulig effekt av bomringen synes derfor å ligne et "Kristiansand i miniatyr", boligmessig.

Tabell 6 viser året boligen er bygd. Byggeår er en viktig variabel som trolig har betydning på en boligs verdi. Boligene fram til 1970 er i tabellen samlet i relativt brede klasser. Grunnen til dette er at hvis ikke vi hadde samlet litt i klasser ville vi få en del svært små klasser. Fra og med 1981 er boligene delt inn i 5 års klasser, dette gjøres fordi disse boligene er såpass nye at 5 år virker som en fornuftig skillelinje. Fra 1996 til og med 2004 er boligene såpass nye at eksakt årstall har betydning og er interessant.

⁴ Blokkleiligheter er ofte i borettslag, og borettslagsboliger blir ikke tinglyst solgt.

Tabell 6: Byggeår

Byggeår	N	prosent	Byggeår	N	prosent
1740-1900	18	1,35 %	1991-1995	77	5,76 %
1901-1910	4	0,30 %	1996	13	0,97 %
1911-1920	9	0,67 %	1997	19	1,42 %
1921-1930	13	0,97 %	1998	13	0,97 %
1931-1939	83	6,21 %	1999	14	1,05 %
1940-1945	8	0,60 %	2000	18	1,35 %
1946-1950	37	2,77 %	2001	26	1,95 %
1951-1960	234	17,51 %	2002	46	3,44 %
1961-1970	226	16,92 %	2003	25	1,87 %
1971-1975	115	8,61 %	2004	57	4,26 %
1976-1980	130	9,73 %			
1981-1985	90	6,74 %	Sum	1336	100,00 %
1986-1990	62	4,64 %			

De 589 solgte boligene har en ganske lik aldersfordeling som hele populasjonen.

Sammenlignet med boligtelleresultatene fra tabell 4 er alderssammensetningen for boligene som er annonsert til salg i 2004, meget lik alderssammensetningen for alle boligene i Kristiansand kommune. Siden bolig tellingen ble gjennomført i 2001 mangler vi data for de boligene som er bygd etter 3/11 2001. Om lag 8 % av de boligene vi har registrert for salg er bygd eller totalrenovert⁵ etter folketellingen.

⁵ Under folketellingen ble ikke boliger som har vært totalrenovert registrert med det årstallet dette skjedde i stedet for oppføringsår.

Tabell 7: Bruttoareal

Bruttoareal i m ²	N	prosent	utvalg	Bruttoareal i m ²	N	prosent
0/mangler	413	30,91 %	1336	181-185	13	0,97 %
20-30	8	0,60 %		186-190	16	1,20 %
31-40	14	1,05 %		191-195	16	1,20 %
41-50	19	1,42 %		196-200	16	1,20 %
51-60	40	2,99 %		201-205	19	1,42 %
61-70	76	5,69 %		206-210	10	0,75 %
71-80	73	5,46 %		211-215	10	0,75 %
81-90	44	3,29 %		216-220	8	0,60 %
91-100	42	3,14 %		221-225	14	1,05 %
101-105	27	2,02 %		226-230	12	0,90 %
106-110	17	1,27 %		231-235	11	0,82 %
111-115	16	1,20 %		236-240	14	1,05 %
116-120	23	1,72 %		241-245	12	0,90 %
121-125	31	2,32 %		246-250	5	0,37 %
126-130	28	2,10 %		251-255	3	0,22 %
131-135	33	2,47 %		256-260	7	0,52 %
136-140	35	2,62 %		261-265	6	0,45 %
141-145	18	1,35 %		266-270	6	0,45 %
146-150	20	1,50 %		271-275	7	0,52 %
151-155	17	1,27 %		276-280	2	0,15 %
155-160	27	2,02 %		281-285	2	0,15 %
161-165	17	1,27 %		286-290	4	0,30 %
165-170	19	1,42 %		291-300	10	0,75 %
171-175	17	1,27 %		301-350	15	1,12 %
176-180	23	1,72 %		351<	9	0,67 %
				sum	1336	100 %
utvalg > 0	923					
std avvik utv>0	173,56			Gj.snitt utvalg>0	142,22	

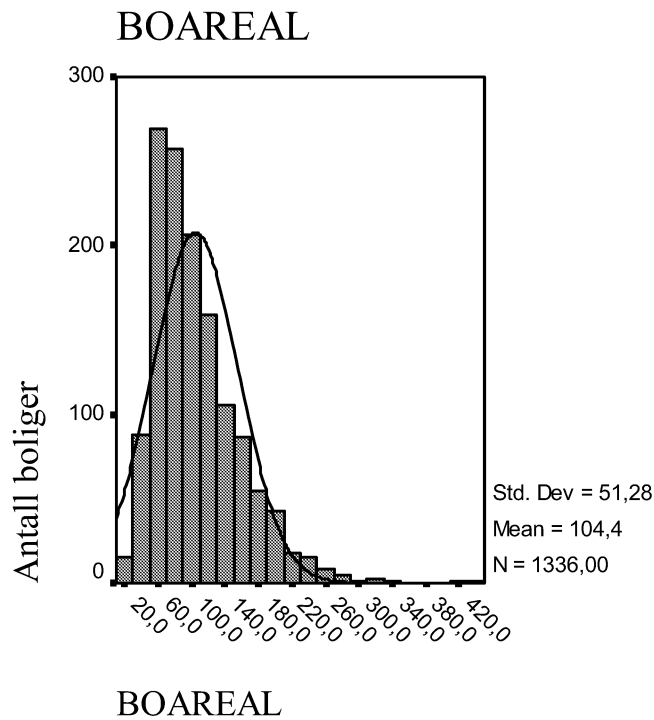
Vi ser at over 30 % av utvalget mangler oppgitt bruttoareal. Har utelatt disse for å finne standardavvik og gjennomsnitt. Vi ser at standardavviket på 173,56 er stort. Grunnen til dette er at de 923 boligene med oppgitt bruttoareal har stor variasjon i størrelse. Vi har mange boliger som er under 80m² og også en del over 250m² som bidrar til det høye standardavviket.

Tabell 8: Boareal

Boareal i m²	N	prosent	utvalg	Boareal i m²	N	prosent
19-30	20	1,50 %	1336	181-185	15	1,12 %
31-40	28	2,10 %		186-190	14	1,05 %
41-50	71	5,31 %		191-195	10	0,75 %
51-60	95	7,11 %		196-200	13	0,97 %
61-70	187	14,00 %		201-205	12	0,90 %
71-80	134	10,03 %		206-210	6	0,45 %
81-90	108	8,08 %		211-215	5	0,37 %
91-100	107	8,01 %		216-220	7	0,52 %
101-105	52	3,89 %		221-225	2	0,15 %
106-110	45	3,37 %		226-230	4	0,30 %
111-115	50	3,74 %		231-235	1	0,07 %
116-120	50	3,74 %		236-240	6	0,45 %
121-125	22	1,65 %		241-245	3	0,22 %
126-130	35	2,62 %		246-250	6	0,45 %
131-135	28	2,10 %		251-255	0	0,00 %
136-140	29	2,17 %		256-260	1	0,07 %
141-145	24	1,80 %		261-265	3	0,22 %
146-150	24	1,80 %		266-270	0	0,00 %
151-155	18	1,35 %		271-275	0	0,00 %
155-160	32	2,40 %		276-280	2	0,15 %
161-165	10	0,75 %		281-285	2	0,15 %
165-170	24	1,80 %		286-290	1	0,07 %
171-175	15	1,12 %		291-300	1	0,07 %
176-180	11	0,82 %		301-350	3	0,22 %
				351<	2	0,15 %
				sum	1336	100 %

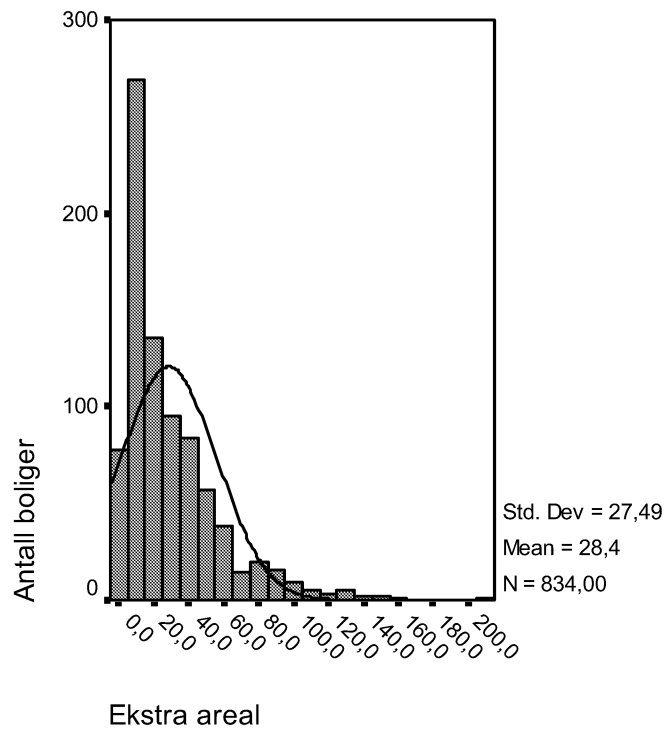
Boareal er kanskje vår viktigste variabel etter pris. Registrert boareal ble satt som et minimumskrav for å være med i datautvalget. Vi ser at ca. 40 % av utvalget er mellom 60 m² og 100 m², gjennomsnittet er likevel på 104,44 m². Grunnen til dette er blant annet at de 229 boligene som er over 150 m² trekker opp gjennomsnittet. Standardavvik på 51,27 er mye og tyder på stor spredning. Det er ikke enkelt å sammenligne størrelsen på de boliger som var til salgs i 2004 opp mot folketellingsdataene i tabell 4, da denne viser bruksareal. Bruksareal tar i motsetning til boareal med noen fellesarealer. (<http://www.byggforum.no>)

Figur 15: Boareal



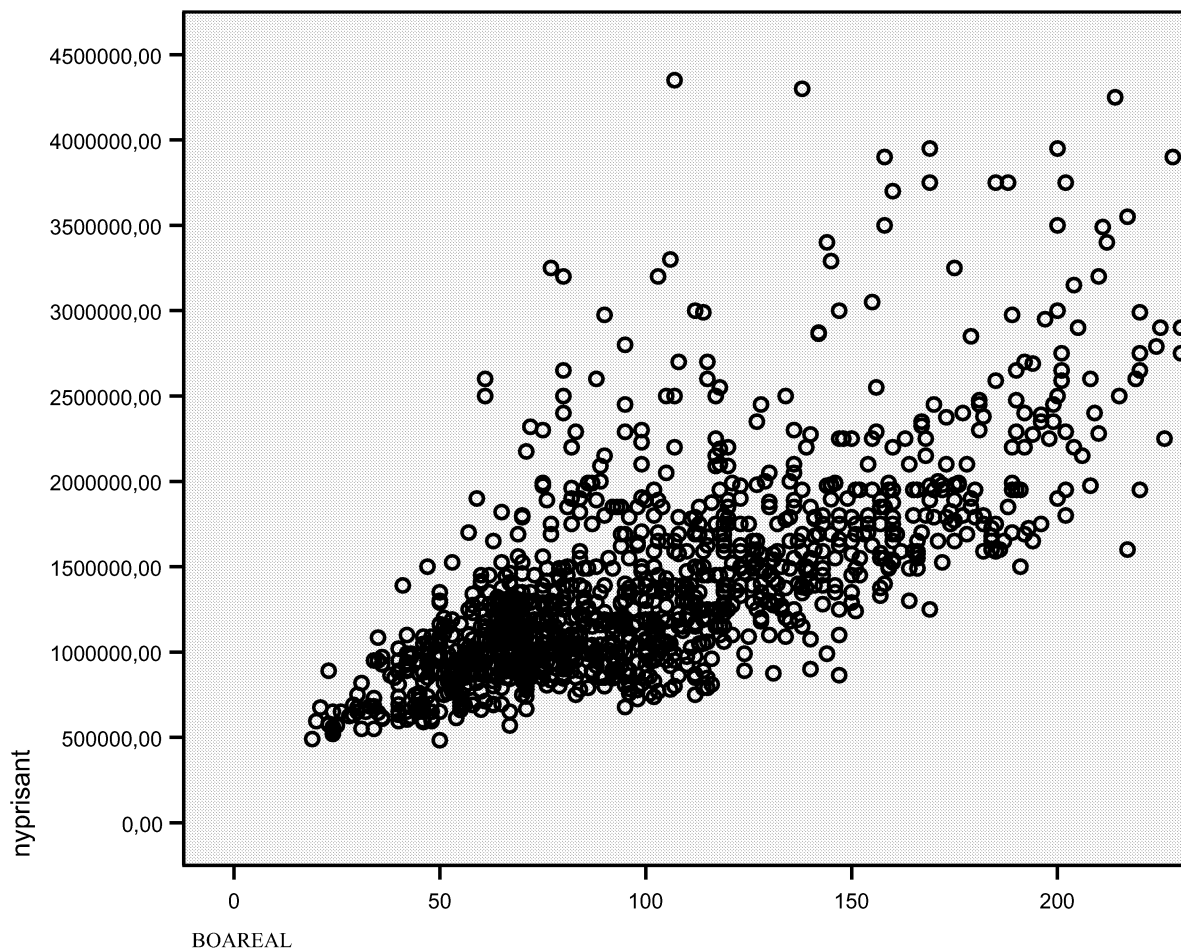
Figur 15 viser fordelingen av boliger i forhold til boareal. Kurven som er tegnet fremfor histogrammene er normalfordelingskurven. Denne viser at utvalget ikke er helt normalfordelt.

Figur 16: Ekstra areal



Vi ser av tabellen at for de 834 boligene som har ekstraareal er gjennomsnittlig ekstra areal 28,4m². Standardavviket er nesten like høyt. Størstedelen av boligene har ekstra areal mindre enn 20m².

Figur 17: Plott for boareal



Plottet viser spredningen av boareal i forhold til prisantydning. Figuren viser ikke uventet økt prisantydning når boareal blir større, men stigningen er ikke jevn.

Tabell 16: Standard variabler

Standard variabel	kode	N	Prosent
Nytt kjøkken	0	931	69,69
	1	113	8,46
	2	292	21,86
Nytt bad	0	899	67,29
	1	115	8,61
	2	322	24,10
Resten av bolig oppusset	0	938	70,21
	1	113	8,46
	2	285	21,33
Sum		1336	100

Tabellen viser de tre standardvariablene nytt kjøkken, nytt bad og resten av bolig oppusset. Vi ser at for alle de 3 variablene er ca 70 % av boligene ikke pusset opp siste 10 år. Ut fra tabellen ser vi også at boliger pusset opp i løpet av siste 5 år er nesten 3 ganger mer vanlig enn i perioden 1995-1999. Grunnene til dette kan være:

- 1) Høyere krav til standard siste 5 år.
- 2) Manglende opplysning om oppussing fra perioden 1995-1999.
- 3) Husselger pusser opp bolig kort tid før salg, med forventning om gevinst.

Alternativ 2 og 3 virker mest realistisk.

Tabell 17: Etasje

Etasje	N	Prosent
0	725	54,27
1	207	15,49
2	211	15,79
3	98	7,34
4	51	3,82
5	23	1,72
6	8	0,60
7	4	0,30
8	6	0,45
9	2	0,15
10	1	0,07
Sum	1336	100,00

Tabell 17 viser hvilken etasje boligen ligger i. Eneboliger og sokkelleiligheter kommer under etasje 0. Eneboliger har som regel flere etasjer og har derfor blitt satt på etasje 0. Å bo i en etasje høyt oppe blir først en ulempe hvis boligen (som oftest i en blokk) ikke har heis. Dette blir omtalt i den neste tabellen.

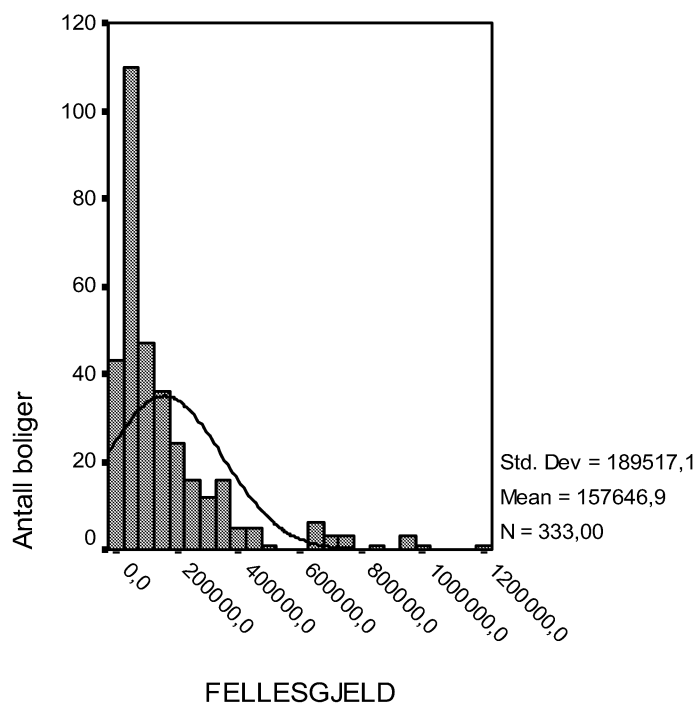
Vi har konstruert en ny variable ”etasje*heis”. Variabelen får samme verdi som etasje hvis det er heis og 0 hvis ikke det er heis.

Tabell 18: Etasje * heis

Etasje*heis	N	Prosent
0	1239	92,74
1	12	0,90
2	26	1,95
3	21	1,57
4	12	0,90
5	13	0,97
6	5	0,37
7	1	0,07
8	4	0,30
9	2	0,15
10	1	0,07
Sum	1336	100,00

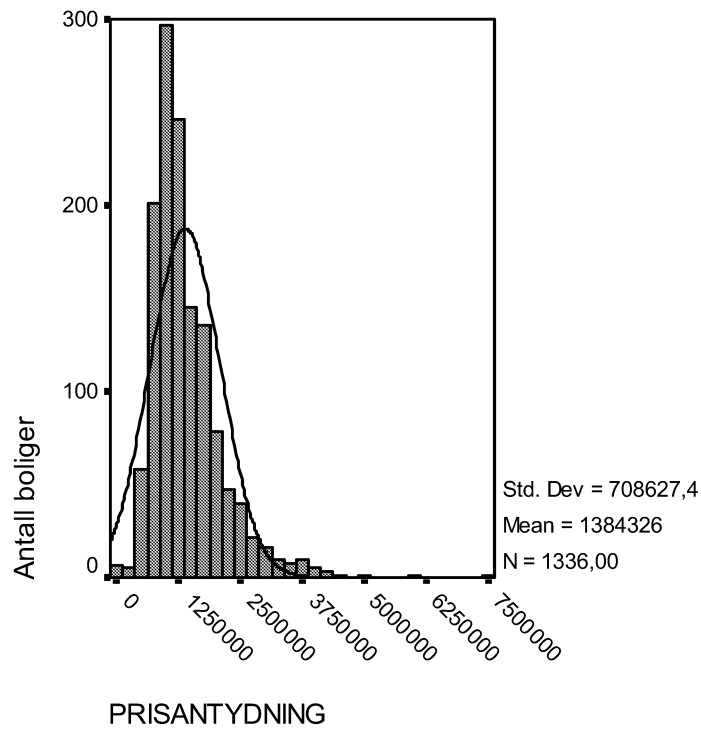
Tabellen viser at boligene i 10 og 9 etasje (se tabell 17) har heis. En tredjedel av dem som bor i 8.etasje må gå trappa. Nedover i etasjene mangler også noen boliger heis. Trolig vil det være en belastning å bo i 4-8 etasje uten heis, men en fordel å bo så høyt hvis man har heis på grunn av utsikt. Etasje*heis blir derfor brukt i modellen.

Figur 16: Fellesgjeld



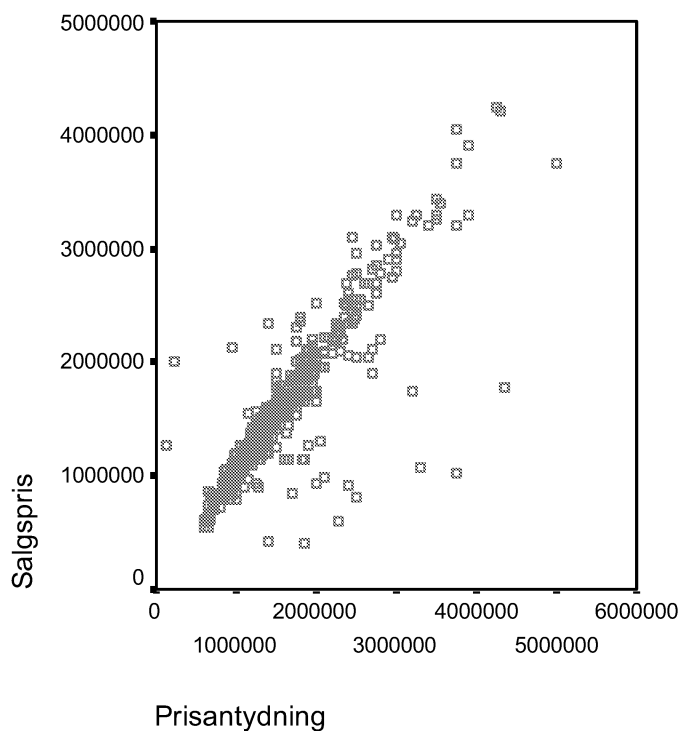
Figuren viser fellesgjeld for de 333 boligene som har fellesgjeld knyttet til sin bolig. Gjennomsnittlig fellesgjeld er 157 647 kroner og standardavviket er 189517. Mange boliger med fellesgjeld under 100 000 kroner og de boligene som har svært høy fellesgjeld er grunnen til det store standardavviket. Fellesgjeld er lagt til variablene salgspris og prisantydning.

Figur 19: Prisantydning



Figuren viser prisantydningen oppgitt i annonsene. Gjennomsnittlig prisantydning er 1 384 326 kroner. Standardavviket er meget høyt (708627,4) og tyder på stor spredning.

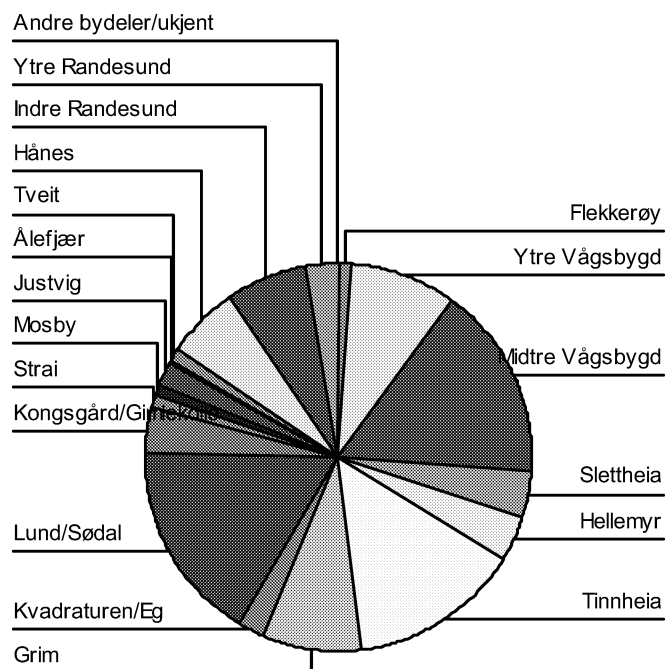
Figur 20: Plott av prisantydning og salgspris



Figuren viser plott av salgspris og prisantydning når begge disse foreligger. Vi ser at samvariasjonen opp til 2,3 millioner kroner er tilfredsstillende. Det vil si at boligens salgspris er i noenlunde samsvar med prisantydningen, de avvikene vi har er tilfeldige.

Vi har ikke mange boliger omsatt for mer enn 2,3 millioner, men vi ser at for de relativt dyre boligene kan prisantydning og salgspris ha en relativt større differanse mellom prisantydning og salgspris, enn relativt rimelige boliger.

Figur 21: Bydelene



Figuren viser i hvilke bydeler boligene i utvalget ligger. Lund/Sødal, Tinnheia og Midtre Vågsbygd er de bydelene med flest boliger fra utvalget.

Tabell 19: Nærmeste bomstasjon

Bomstasjon	N	Prosent	Gyldig prosent
Mangler opplysninger	949	71,03	
Falconbrigde	60	4,49	15,5
Bjørndalsletta	120	8,91	30,75
Grim	170	12,57	43,41
Gimlekollen	12	0,9	3,1
Sødal	28	2,1	7,24
Sum gyldige	393	28,97	100
Sum totalt	1336	100	

Tabellen viser hvilken bomstasjon som er naturlig å passere for den enkelte boligs kjøretøy hvis de skal bevege seg på tvers av bomringen. Nærmeste bomstasjon er registrert for 393 av boligene. Vi ser at Grim og Bjørndalsletta er de to ”største” bomstasjonene. Forklaringen på

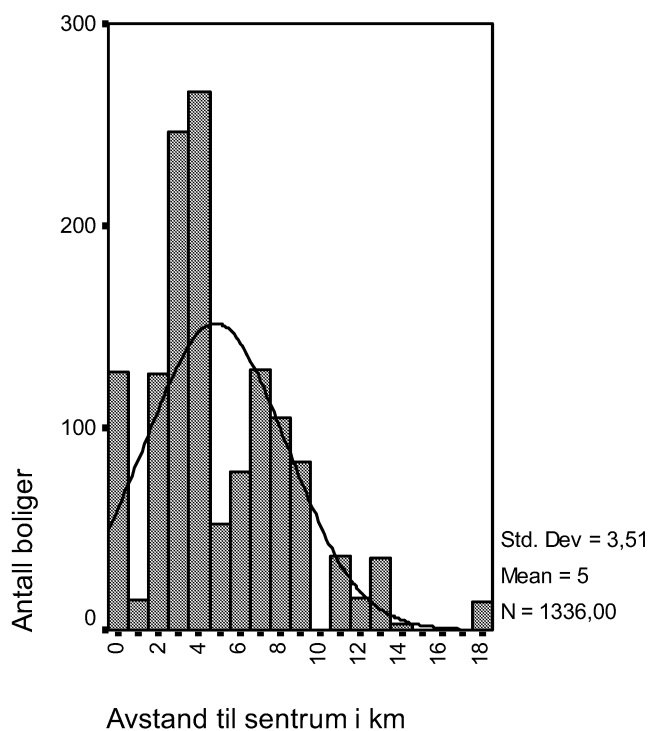
dette er at Grim har en stor del av boligene registrert utenfor bomring, mens Bjørndalsletta som er i nærheten av Lund har en stor del av boligene innenfor bomringen.

Tabell 20: Antall boliger innenfor og utenfor bomring

Innenfor bomring	122
Utenfor bomring	271
Sum	393

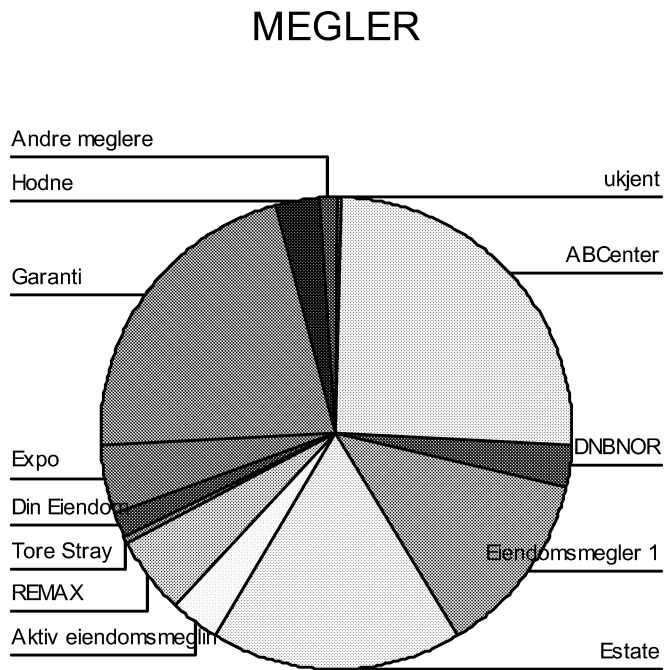
Tabellen viser boliger som passer i ring 2 og ring 3 i figur 13.

Figur 22: Avstand til sentrum



Figuren viser avstand til sentrum for alle de 1336 boligene. Alle boliger i det omtalte beltet har nøyaktige avstands målinger. De aller fleste boligene på Slettheia, Grim, Tinnheia, Ytre Vågsbygd, Midtre Vågsbygd, Hellemyr og Kongsgård/Gimle er også målt nøyaktig. De boligene som ligger i selve Kvadraturen har avstand 0 km og resten er estimert. Vi ser at boligene har en gjennomsnittsavstand på nesten 5 km fra sentrum, standardavviket er 3,51.

Figur 23: Eiendomsmegler



Figuren viser hvilke meglere som har satt inn annonsene. Vi ser at ABCenter og Garanti er klart størst. Samlet har de i underkant av 50 % andel.

5.3 Korrelasjon⁶

Når vi kjører regresjon er det viktig at ikke de uavhengige variablene er for korrelerte seg imellom, men at de hver for seg er korrelert med den avhengige variabelen. Korrelasjon forteller om samvariasjon mellom to variabler. Hvis to variabler er positivt korrelerte vil begge ha høye og lave verdier samtidig. Hvis den ene variabelen er stor når den andre er liten har vi negativ korrelasjon.

For å regne ut korrelasjonen mellom to variabler, må vi gå veien om kovariansen til variablene. Vi antar vi har to variabler X og Y med forventninger $E(X) = \mu_1$ og $E(Y) = \mu_2$.

Kovariansen mellom X og Y er definert ved:

$$Cov(X, Y) = E[(X - \mu_1)(Y - \mu_2)]$$

Kovariansen er vanskelig å bruke fordi den ikke har noen fast måleskala. Det er heller ikke lett å tolke kovariansen hvis en bruker forskjellige måleskalaer (For eksempel m^2 og kroner).

For å finne Korrelasjonskoeffisienten (ρ) dividerer vi kovariansen med produktet av standardavvikene til de to variablene inn i følgende formel:

$$\rho = \rho(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sigma_1 \sigma_2}$$

Der variablenes varianser er $Var(X) = \sigma_1^2$ og $Var(Y) = \sigma_2^2$.

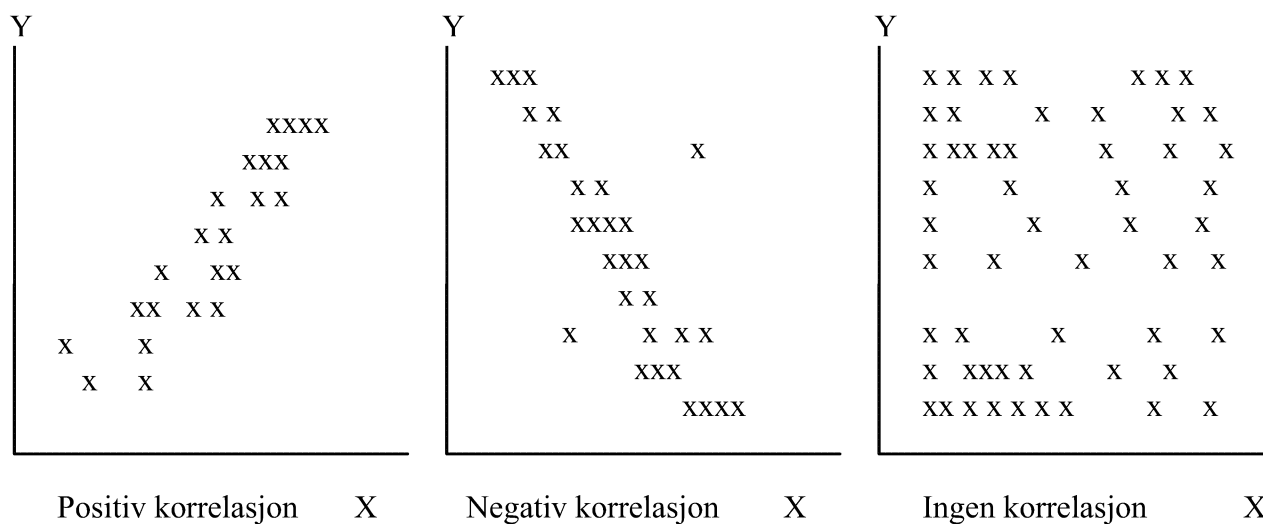
Korrelasjonskoeffisienten varierer fra -1 til 1. -1 er perfekt negativ korrelasjon og +1 er perfekt positiv korrelasjon.

Korrelasjonskoeffisienter mellom uavhengige variabler nær -1 eller +1 kan bidra til at noen av variablene slår feil ut på estimatene. Bruttoareal og boareal er eksempler på variabler som er strengt positivt korrelert, og en av disse bør derfor utelates fra modellen. Den ene av disse kan da skape problemer for estimatene, selv om den bidrar lite til den avhengige variabelen.

⁶ kilde: Hagen, P.C.: Innføring i sannsynlighetsregning og statistikk. 3.utgave. Oslo: Cappelen Akademiske forlag AS, 2000 s.239-242

Vi kan illustrere korrelasjon slik:

Figur 24: korrelasjon



I korrelasjonsmatrisen på neste side (tabell 24) ser vi at noen variabler er sterkt positivt korrelert. For eksempel er mange av bydelsvariablene og avstand til sentrum korrelert. Det samme er variablene utenfor bomring avstand til sentrum. Ikke uventet er arealvariablene sterkt positivt korrelert med hverandre. Arealvariablene er også positivt korrelert med de avhengige variablene, noe som indikerer at de er viktige variabler for modellene.

Tabell 21: Korrelasjonsmatrise

6 Estimering og testing av hypoteser

6.1 Spesifikasjon av hedonistisk prisfunksjon

I følge Theisen (2006) bør en spesifikasjon av en hedonistisk prisfunksjon skje ut fra teori, data og hensiktsmessighet. Med data menes at det er viktig å velge en funksjonsform som beskriver data best mulig. Det vil si at man ut fra funksjonsformen enkelt kan se hva denne beskriver og hvilke variabler som bør være med. Det er også viktig at forutsetningen om et normalfordelt restledd er oppfylt. Høy forklaringskraft er også viktig for data, vi velger å se på forklaringskraften ved hjelp av modellens R^2 . R^2 viser hvor godt modellen som er gitt av de uavhengige variablene forklarer variansen til den avhengige variabelen (Zikmund, 2003). Denne er enkel å måle og forteller oss noe om modellens nøyaktighet.

I kapittel 3 utledet vi den hedonistiske prisfunksjonen $P(z_1, \dots, z_n)$. Vi vil i dette kapitlet finne ut hvilken sammenheng det er mellom boligpris og attributtene i den hedonistiske prisfunksjonen. Velger fra nå av å kalle attributtene for uavhengige variabler. Koeffisientene som vi etter hvert skal bruke er ukjente og blir estimert ut fra lineære og loglineære prisfunksjoner. Vi antar at de uavhengige variablene ikke er stokastiske, det vil si at de ikke er påvirket av tilfeldigheter. (Hagen, 2000, s 244.)

Jeg vil i undersøkelsen min benytte meg av to regresjonsmodeller. Den ene er en enkel lineær regresjonsfunksjon og den andre er en loglineær regresjonsfunksjon. Jeg vil benytte meg av to ulike funksjoner for å kunne se hvilken av disse som forklarer mest av variansen i datamaterialet.

Enkel lineær regresjonsfunksjon

Vi kan sette den lineære prisfunksjonen opp slik:

$$p = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \dots + \alpha_n x_n + e$$

α ene er konstanter. Restleddet e fanger opp det som ikke forklares av variablene, e antas å være normalfordelt med forventning lik 0.

Funksjonen vi skal estimere er lineær. Lineær innebærer en rettlinjet sammenheng mellom to variabler i x-y planet.

6.2 Innledende analyser

6.2.1 Lineær regresjon med prisantydning som avhengig variabel og boareal som uavhengig variabel.

Vi kan skrive den enkle lineære funksjonen slik:

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

α er konstantleddet og angir forventet Y når x er =0. Det vil si hvor linjen krysser y-aksen.

β er regresjonskoeffisienten og angir stigningstallet til ligningen.

Vi vil nå kjøre en enkel lineær regresjon med bare en uavhengig variabel for å vise grunnprinsippene ved regresjonsanalyse. Boareal er en variabel vi tror vil ha mye å si på en boligs pris. Vi lar Y være prisantydning og x boligens boareal.

Tabell 22: Koeffisienter og forklaringsgrader. Boareal uavhengig, Prisantydning avhengig variabel.

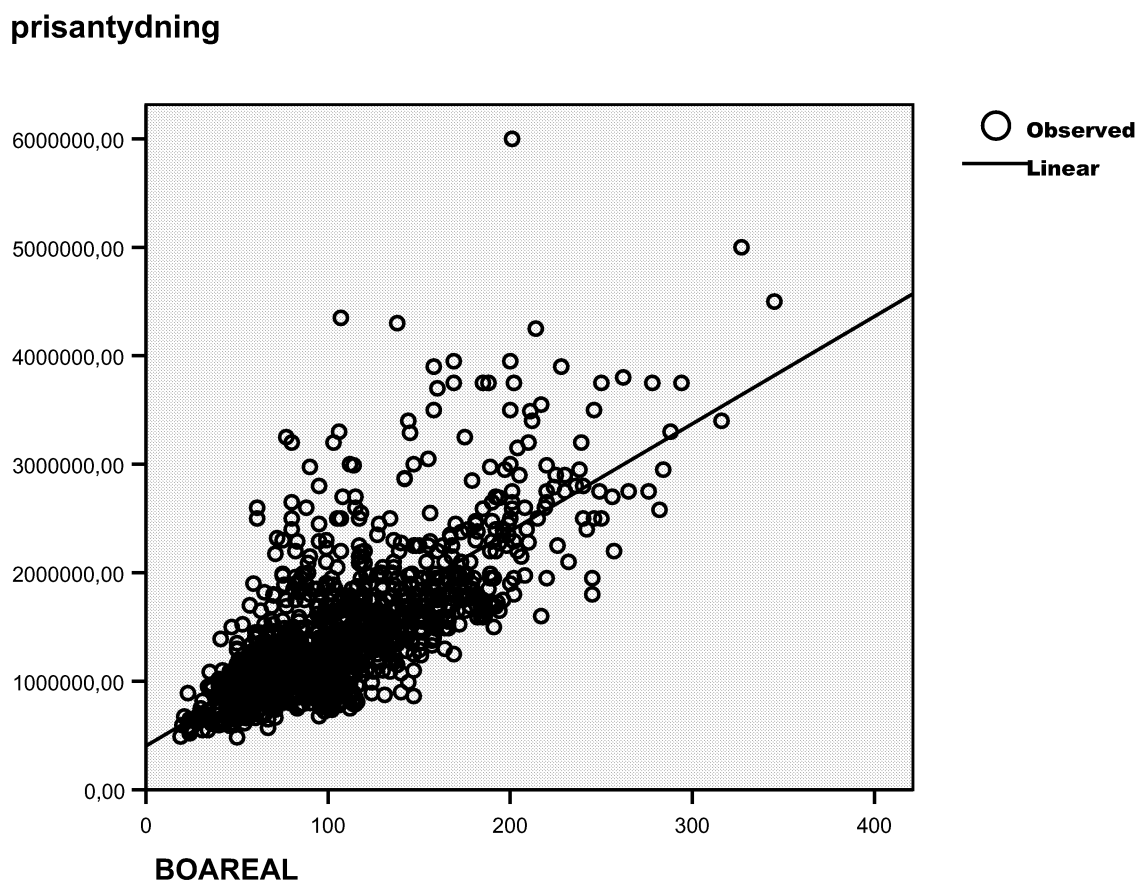
N=1330	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	405019,88	28348,539	14,287	0,000
	Boareal	9895,05	243,945	40,563	0,000

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,744	0,553	0,553	45555,0669

Tabellen over viser at konstanten er lik 405019,88 og regresjonskoeffisienten er 9895,05. Det betyr at når boareal=0 er prisen lik 405019,88. Dette er den hypotetiske prisen for en bolig uten boareal. Regresjonskoeffisienten 9895,05 forteller at prisen på en bolig stiger med denne verdien for hver m² økning, t-verdien forteller hvor sikkert dette estimatet er. Boarealet t-verdi er her meget høyt og vi kan slå fast at boareal er signifikant på 1 % nivå. Det vil si at boareal med 99 % sikkerhet har innvirkning på en boligs verdi. R² er forklaringsgraden. Den sier hvor

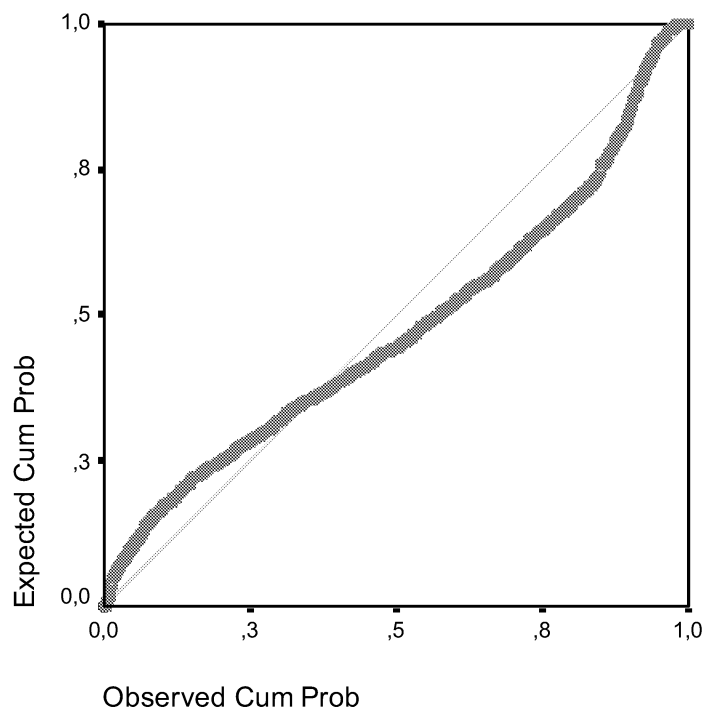
mye den uavhengige variabelen forklarer av boligprisen. R^2 er her 0,553 og sier at 55,3 % av boligens prisantydning kan forklares av boligens oppgitte boareal. Vi kan påstå med stor sannsynlighet at boarealet spiller inn på boligprisene.

Figur 25: Observerte verdier og regresjonslinje for prisantydning avhengig variabel og boareal uavhengig variabel



Figuren viser de forskjellige kombinasjonene for prisantydning og boareal. Den heltrukne linja er den lineære regresjonslinja. Vi ser at for boliger over 300m² har vi svært få observasjoner.

Figur 26: Normalskråplott for modellen med boareal som uavhengig variabel



Figuren over viser om forutsetningene om restleddet er oppfylt. Normalskråplottet viser en ”svak omvendt S form”, noe som indikerer at datamaterialet ikke er perfekt normalfordelt. Kurven vil være mer spiss og litt mer skjev eller usymmetrisk i forhold til normalfordelingen. Dette kan vi se ved at den krummede kurven skjærer den lineære kurven på et annet punkt enn 0,5. Vår kurve skjærer ca i 0,4.

Den enkle lineære modellen gir støtte til hypotese 3 i kapittel 3 om at store boliger koster mer enn små (mindre) boliger.

6.2.2 Lineær regresjon med prisantydning som avhengig variabel og boareal og innenfor som uavhengige variabler.

Vi vil videre i analysen benytte oss av flere uavhengige variabler for å forklare den avhengige variabelen pris. Vil her benytte oss av den multiple regresjonsmodellen. Denne modellen er også en lineær sammenheng mellom den avhengige variabelen Y og de uavhengige variablene x. Vil i den følgende analysen trekke inn en dummyvariabel; innenfor. Denne

dummyvariabelen antar verdien 1 når den er innenfor bomringen og 0 hvis ikke.

Regresjonsmodellen kan da settes opp slik:

$$Y = \alpha + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + e$$

Tabell 23: Koeffisienter og forklaringsgrader. Boareal og innenfor uavhengige, Prisantydning avhengig variabel.

N=1330	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Std.avvik		
	Konstant	183449,13	27903,794	6,574	0,000
	Boareal	10775,03	222,314	48,468	0,000
	Innenfor	476789,22	25576,993	18,641	0,000

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,804	0,646	0,646	405692,931

I tabellen er R² 0,646. 64,6 % av prisen kan forklares ut fra boareal og variabelen innenfor bomring. Vi ser at både boareal og innenfor er signifikante, dette tyder på at begge disse variablene hører med i modellen. Denne modellen indikerer at hypotese 2 i kapittel 3, om at boliger innenfor bomringen er dyrere enn andre boliger kan være riktig.

6.2.3 Regresjon med alle relevante uavhengige variable

Vi vil nå kjøre multippel regresjonsanalyse for alle relevante uavhengige variable. Forsøkene i de 2 foregående modellene viste at lineær regresjon virket rimelig. Når vi skal kjøre en regresjonsanalyse med mange variabler må vi bruke en basis. Basis vil si at vi tar ut en av hver av variablene som forklarer noe av det samme, foeksempel en av eiendomsmeglerene hvis vi skal studere betydningen av eiendomsmegler eller en bydel hvis bydelenes effekt skal studeres. Grunnen til dette er at vi unngå multikollinearitet. Multikollinearitet kan føre til uriktige estimater av regresjonskoeffisientene og signifikansnivåene vil også bli unøyaktige (Rye, 2006) Vi tar ut den mest vanlige variabelen. Vår basis er en blokkleilighet i Kvadraturen hvor ABCenter er megler.

Tabell 24: Fullstendig modell med alle variabler.

N=1330	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	810900,57	102206,552	7,934	0,000
	Boareal	10505,88	326,277	32,199	0,000
	Alder	-4301,96	527,562	-8,154	0,000
	Hybel	-74595,71	44055,341	-1,693	0,091
	Festetomt	-98065,64	47184,498	-2,078	0,038
	Nytt kjøkken	14274,60	25940,672	0,550	0,582
	Nytt bad	23221,34	23383,704	0,993	0,321
	Resten oppusset	39498,97	24570,989	1,608	0,108
	Kjeller	6284,96	30494,400	0,206	0,837
	Etasje	3977,00	9711,050	0,410	0,682
	Heis	131725,33	43761,458	3,010	0,003
	Ekstra areal	1117,41	551,411	2,026	0,043
	Flekkerøy	677674,21	185201,284	3,659	0,000
	Ytre vågsbygd	306315,83	106614,543	2,873	0,004
	Midtre vågsbygd	165321,44	95013,027	1,740	0,082
	Slettheia	152620,11	106759,399	1,430	0,153
	Hellemyr	27433,94	106501,591	0,258	0,797
	Tinnheia	185505,70	91095,545	2,036	0,042
	Grim	216061,33	105091,049	2,056	0,040
	Kongs/gimle	399235,46	105171,086	3,796	0,000
	Lund	75430,28	92604,733	0,815	0,415
	Eg	-85176,11	126326,800	-0,674	0,500
	Strai	147197,28	144088,662	1,022	0,307
	Mosby	87914,18	92844,014	0,947	0,344
	Justvig	255984,93	162031,307	1,580	0,114
	Ålefjær	256764,04	282730,181	0,908	0,364
	Tveit	694726,72	269961,542	2,573	0,010
	Hånes	325813,08	127175,579	2,562	0,011
	Indre randesund	297388,67	117479,521	2,531	0,011
	Ytre Randesund	619511,87	184747,177	3,353	0,001
	Andre bydeler	113863,65	89988,676	1,265	0,206
	Enebolig	50713,59	46888,879	1,082	0,280
	Rekkehus	-77010,34	39727,640	-1,938	0,053
	Tomanns	-117119,24	49074,217	-2,387	0,017
	Andre typer	6064,71	45778,522	0,132	0,895
	Flermanns bolig	40605,28	39111,984	1,038	0,299
	Avstand	-48011,21	17118,264	-2,805	0,005
	Garasje	6620,64	24162,613	0,274	0,784

	Dnbnor	-48579,46	63189,142	-0,769	0,442
	Estate	15687,62	32155,555	0,488	0,626
	Aktiv	7101,58	58870,563	0,121	0,904
	Remax	-140038,87	49175,242	-2,848	0,004
	Tore Stray	-184214,71	130667,119	-1,410	0,159
	Din eiendom	-7008,45	84771,899	-0,083	0,934
	Garanti	-42064,26	52304,148	-0,804	0,421
	Hodne	-43647,59	35288,554	-1,237	0,216
	Eiendomsmegler1	168191,24	64231,656	2,619	0,009
	Utenfor bomring	-29133,03	34932,322	-0,834	0,404

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,855	0,731	0,721	360143,067

I den fullstendige modellen er flere variabler ikke signifikante. De standardiserte beta verdiene er også lave for noen av variablene, noe som betyr at den uavhengige variabelen har svak effekt på prisen (Skog, 2004, s 222)

Vi har en meget bra forklaringsgrad, vi ser at 73,1 % av variasjonen forklares av variablene.

Bydelsvariablene ble i kjøringen over sterkt korrelerte med avstandsvariabelen, de bydelsvariablene som er blitt brukt til å estimere fra avstandsvariabelen blir derfor holdt utenfor i de videre analyser. I tabell 24 fikk de aller fleste bydelskoeffisientene positivt fortegn. Vi vet at kvadraturen er en av de dyreste bydelene i Kristiansand, så fortegnene skulle egentlig vært negativ for flere av bydelskoeffisientene. Når vi kjører en lik analyse med Lund (den dyreste bydelen i Kristiansand) som basis bydel i stedet for Kvadraturen blir fortegnene de samme. Dette skyldes trolig at i noen av bydelene ligger alle boligene utenfor bomringen og at bydelseffekten dermed justeres av variabelen utenfor bomring.

Eiendomsmegler variablene har i tabellen over liten effekt på prisen og kun et par av dem er signifikante. Dette er imidlertid ikke problemfullt. I frikonkurransen skal det ikke ha noe å si hvilken megler som bistår salg av bolig. Danton og Siljan (2005) påviste også i sin siviløkonomoppgave våren 2005 at valg av megler ikke har noen signifikant betydning i Kristiansand. Velger å ikke benytte denne variabelen i analysen.

Hybelleilighet har negativ verdi og er ikke signifikant. Denne variabelen har en positiv samvariasjon med ekstaareal. Hybel kuttes ut i analysen.

Garasje har liten verdi for prisantydning og er langt fra signifikant. Denne variabelen holdes utenfor i videre lineære analyser der prisantydning blir brukt.

Variabelen kjeller er ikke signifikant og den er positivt korrelert med ekstaareal. Ekstraareal dekker inn det meste av det kjellervariabelen måler. Kjeller utelates.

6.2.4 Definisjon av nye variabler

De tre standardvariablene var i modellen over ikke signifikante. Alle 3 hadde en lav t-verdi. Disse blir nå definert i en ny variabel; oppuss. Denne variabelen er en summering av nytt kjøkken, nytt bad og resten av bolig oppusset. Disse variablene har ikke nødvendigvis samme verdi, men de er likevel ikke så forskjellige at sammenslåingen blir urealistisk. Verdien fra oppuss vil spenne fra 0 til 6.

Heis er som regel av størst nytte hvis vi bor i høyt oppe i en bolig. Vi velger derfor å slå sammen etasje og heis til produktleddet $\text{etasje} * \text{heis}$.

6.2.5 Endelig modell

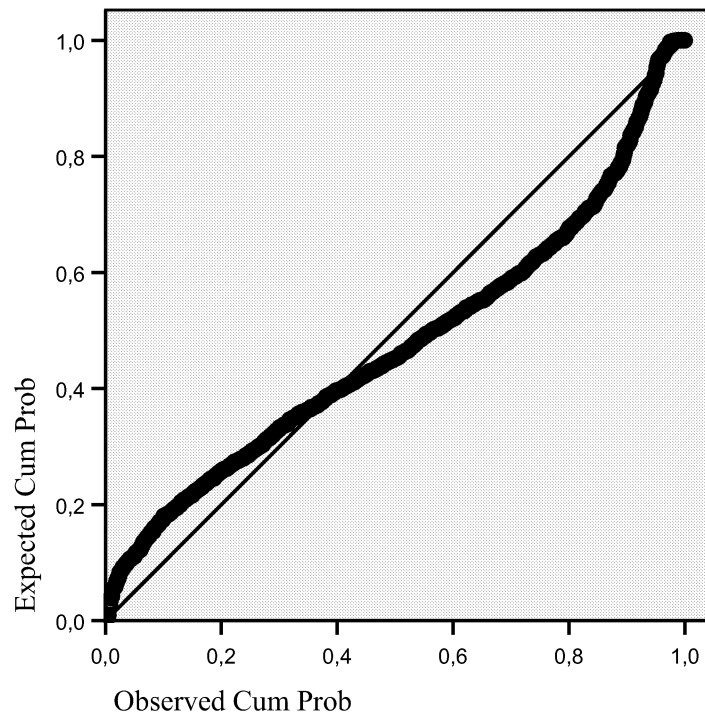
Tabell 25: Den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel

N=1330	Variabler	Ustandardiserte	Standardavvik	t	Sig.
		koeffisienter			
		β			
	Konstant	857481,66	44552,300	19,247	0,000
	Alder	-4300,39	519,834	-8,273	0,000
	Boareal	10479,33	311,091	33,686	0,000
	Festetomt	-111642,05	47781,905	-2,336	0,020
	Utenfor bom	-444320,09	28608,162	-15,531	0,000
	Ekstraareal	1385,84	535,845	2,586	0,010
	Enebolig	41361,78	41809,543	0,989	0,323
	Rekkehus	-96189,79	35632,265	-2,700	0,007
	Tomanns bolig	-147582,93	46306,967	-3,187	0,001
	Flermanns bolig	24084,47	37583,278	0,641	0,522
	Andre typer bolig	37705,65	45607,301	0,827	0,409
	Etasje *heis	27858,02	10338,796	2,695	0,007
	Avstand	-22523,13	3700,112	-6,087	0,000
	Oppusset	28978,30	4871,467	5,949	0,000

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,837	0,701	0,698	374237,980

Regresjonen med alle de relevante uavhengige variablene gir en R² på 0,701. Det vil si at 70,1 % av variasjonen blir forklart av modellen. De uavhengige variablenes effekt på modellen er høy og 70,1 % er meget tilfredsstillende. Konstanten α er 857481,66, det vil si en teoretisk prisantydning hvis alle de andre variablene holdes utenfor. Dette er ikke et realistisk. De ustandardiserte koeffisientene viser hvor mye boligprisene forventes å øke/synke med en enhets økning i variabelen. For eksempel vil en prisen på en bolig stige med 10479,33 kroner for en m² økning i boareal. Prisen på en bolig vil synke med 444320,09 kroner hvis den ligger utenfor bomringen.

Figur 27: Normalskråplott for den endelige lineære modellen med prisantydning som avhengig variabel



Figuren viser at restleddene ikke er godt nok normalfordelt, de vil trolig være spissere og enn normalfordelingen og utvalget vil også være noe skjevere. Datamaterialet er mer symmetrisk enn i den fullstendige modellen. En symmetrisk normalkurve vil skjære i 0,5 på et normalskråplott, vi ser at figur 27 ikke er langt unna dette. Den omvendte s-formen er her enda sterkere enn i figur 26, det tyder på at normalkurven vår er litt mer spiss enn en perfekt normalkurve.

Tabell 26: Den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel

N=589	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	915762,31	75396,572	12,146	0,000
	Alder	-2876,86	797,072	-3,609	0,000
	Boareal	8174,38	458,545	17,827	0,000
	Festetomt	-34023,28	62091,307	-0,548	0,584
	Utenfor bom	-484814,79	49249,503	-9,844	0,000
	Ekstraareal	1031,34	754,349	1,367	0,172
	Enebolig	164005,93	71142,336	2,305	0,022
	Rekkehus	-13011,97	67320,165	-0,193	0,847
	Tomanns bolig	-56047,74	77321,920	-0,725	0,469
	Flermanns bolig	13140,72	65970,800	0,199	0,842
	Andre typer bolig	60025,83	88395,754	0,679	0,497
	Etasje *heis	170703,61	32993,797	5,174	0,000
	Avstand	-12695,50	5487,158	-2,314	0,021
	Oppusset	32835,49	7881,040	4,166	0,000
	Garasje	82859,03	37381,139	2,217	0,027

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,788	0,621	0,612	398251,5680

Vi ser i tabellen over at R² er 0,621. Prisen forklares dermed 62,1 % av de uavhengige variablene. Alle de uavhengige variablene utenom boligvariablene, festetomt og garasje er signifikante på 5 % nivå. Vi ser at en bolig synker med 484814,79 kroner når den ligger utenfor bomringen. I tillegg vil avstanden dra ned et hus verdi med 12695,50 kroner for hver kilometer den ligger utenfor sentrum. Dette er meget høye tall. Vi har grunn til å anta at spesielt bomringskoeffisientene påvirkes av andre forhold enn bomringen i tabell 26. Verdien av å bo i et populært område som Lund og Kvadraturen kan tenkes å ha like stor effekt som selve bomringen i analysen over. Grim og Tinnheia som er rimelige områder kan tenkes å spille negativt inn på boligprisene utenfor bomringen.

Tabell 27: Modellen for beltet innenfor og utenfor bomring

N=383	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	744697,19	97329,207	7,651	0,000
	Alder	-3516,40	1059,206	-3,320	0,001
	Boareal	9497,85	555,330	17,103	0,000
	Festetomt	-69324,13	63910,783	-1,085	0,279
	Utenfor bom	-303100,64	38567,114	-7,859	0,000
	Ekstraareal	642,62	797,354	0,806	0,421
	Enebolig	73428,47	78915,178	0,930	0,353
	Rekkehus	-27126,49	56448,503	-0,481	0,631
	Tomanns bolig	-57882,60	78221,141	-0,740	0,460
	Flermanns bolig	29634,61	60717,000	0,488	0,626
	Andre typer bolig	32397,08	79626,472	0,407	0,684
	Etasje *heis	21525,59	15721,373	1,369	0,172
	Avstand	-11283,93	15502,451	-0,728	0,467
	Oppusset	30346,03	8692,772	3,491	0,001

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,846	0,716	0,706	332467,2641

Regresjonen er kjørt på med utvalget beskrevet i kapittel 4.1, figur 9, der boligene ble inndelt i belter etter plassering og nærhet til bomringen. Vi husker at 122 boliger innefor bomringen og 261 boliger utenfor bomringen ble med i dette utvalget. I regresjonskjøringen er ikke dummyvariabelen innenfor tatt med. Grunnen til dette er at innenfor og utenfor bomring vil være perfekt negativt korrelert med hverandre. Utenfor kunne alternativt blitt utelatt til fordel for innenfor, men utenfor ble valgt tatt med på grunn av flest case. Vi ser at R² er 0,716 som betyr at variablene forklarer 71,6 % av prisen.

6.3 En loglineær modell

Den lineære modellen gav oss brukbare resultater og høy forklaringsgrad. Vi hadde imidlertid et ikke perfekt normalfordelt datamateriale vist ved den omvendte s formen i figur 27. Den lineære modellen var enkel å estimere og den er også enkel og tolke ved at man for eksempel kan få kostnaden av å øke med en m² boareal bare ved å se på variabelens koeffisient. Slik er det ikke i virkeligheten; nytten av en 1 m² økning i boareal vil trolig være større for en som har en bolig på 17 m² enn en som har en bolig på 250 m². (Quigley, 1970) Med andre ord antar vi at konsumentenes marginale betalingsvillighet er fallende. En annen fordel med en loglineær modell er at koeffisientene er enkle å tolke, for eksempel vil en koeffisient med verdien 0,05 innebære at boligens verdi øker med 5 % dersom denne koeffisienten øker med 1 %. Dette gjelder for dummyvariabler. Vi får ved loglineær regresjon priselastisiteter i stedet for implisitte stykkpriser, for kontinuerlige variabler. Siden vi i den loglineære modellen kan ha avtagende grensenytte er det lettere å oppnå homoskedastisitet, det vil si at variansen til feilleddet ε ikke endres.

Det finnes flere alternativer for loglineære modeller. Vi har to hovedgrupper som vi kaller semilogaritmisk og dobbeltlogaritmisk.

Generelt vil modellen ha denne formen

$P = \alpha X^\beta e^\varepsilon$. For at vi skal kunne estimere en regresjonsmodell er det en fordel at modellen er lineær i formen. Vi kan ta den naturlige logaritmen på begge sider av likhetstegnet og vi vil da få:

$\ln P = \ln \alpha + \beta \ln x + \varepsilon$ som er en dobbeltlogaritmisk funksjon.

Det finner flere måter å tilnærme seg denne modellen på.

Det finnes flere eksempler på både semilogaritmiske og dobbeltlogaritmiske tilnærminger.

Når man skal velge en spesifisering er det naturlig å ta en som passer våre data. Vi vil ofte bruke en kombinasjon av forskjellige funksjoner.

Vi velger å bruke denne formen:

$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \beta_2 \ln z_2 + \beta_3 \ln z_3 + \beta_4 z_4 + \beta_5 z_5 + \varepsilon$, som er en dobbeltlogaritmisk tilnærming. Dette er bare formen på funksjonen ikke formelen på hvordan den endelig ser ut. Vi vil bruke langt flere attributter i vår modell, men hovedpoenget er at de aller fleste kontinuerlige uavhengige og avhengige variablene vil være på logaritmeform, mens

dummyvariablene vil ikke være på logaritmisk form (z_4 og z_5 er her eksemplifisert som dummyvariabler)

6.3.1 Definisjon av nye variabler

På bakgrunn av at flere variabler korrelerer med hverandre og at noen av variablene ikke er signifikante på 95 % nivå ser vi et behov for å definere noen nye variabler

Når vi skulle kjøre loglineære analyser måtte de fleste kontinuerlige variablene omformes til logaritme form. (Dummyvariablene som varierer fra 0 til 1 ble beholdt.) Transformasjonen av de kontinuerlige variablene var derimot ikke uproblematisk, noen variabler kunne ha verdien 0, logaritmen til 0 er ikke mulig så for å unngå dette ble det gjort noen enkle grep.

Variabelen avstand ble gjort om til en ny variabel, avstanden. Avstanden er lik variabelen avstand, eneste forskjell er at den er lagt til 100m. Grunnen til dette er at vi har en del boliger med avstand 0 til sentrum, når disse nå får avstand 0,1 er det mulig å ta logaritmen til dem slik at de kan være med i analysen.

Etasje pleide å variere fra 0 til 9. Sokkelleiligheter og eneboliger får verdien 0 for etasje. Etasje har pleid å være signifikant, så vi ønsket å ta denne med i våre videre analyser. Alle verdiene ble derfor addert 1 slik at 0.etasje ble til 1 etasje, 1.etasje ble til 2. etasje og så videre.

Ekstraareal har også vært en nyttig variabel. For noen boliger er bruttoarealet og boarealet likt, andre boliger har ikke oppgitt noe bruttoareal slik at deres ekstraareal antaes å være lik 0. For å kunne ta med disse boligene videre i analysen ble den gamle ekstraareal variabelen tillagt 1 m² for alle boligene.

6.3.2 Loglineære regresjoner med salgspris og prisantydning som avhengig variabel og boareal som uavhengig variabel.

Vi lar P være \ln prisantydning (\ln salgspris) og β_1 logaritmen av boligens boareal. Vi kan generelt skrive denne opp som $\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \varepsilon$. Vi kjører en regresjonsanalyse med den avhengige variabelen \ln prisantydning og den uavhengige variabelen \ln boareal og får følgende resultater:

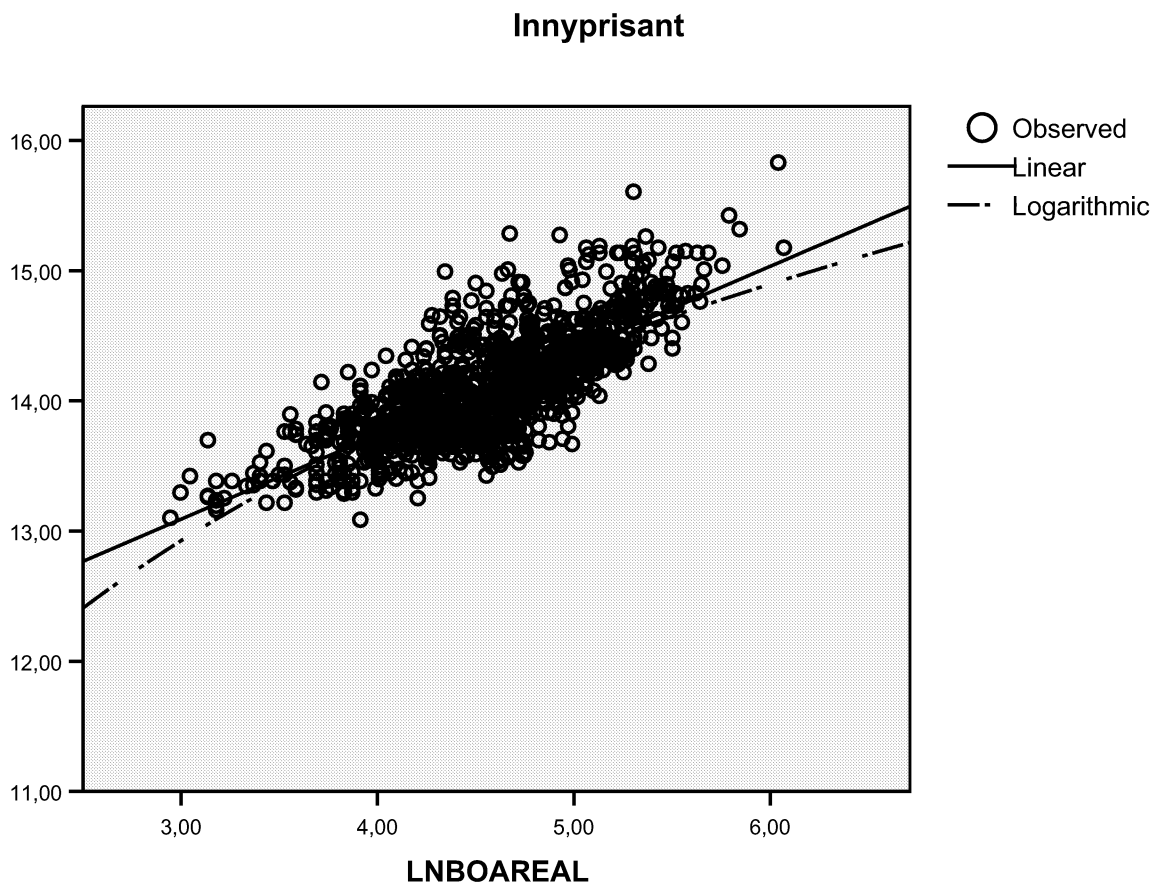
Tabell 28: En enkel loglineær modell med prisantydning som avhengig variabel

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=1330	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	11,171	0,071	156,942	0,000
	Ln boareal	0,643	0,016	41,220	0,000

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,749	0,561	0,561	0,2698

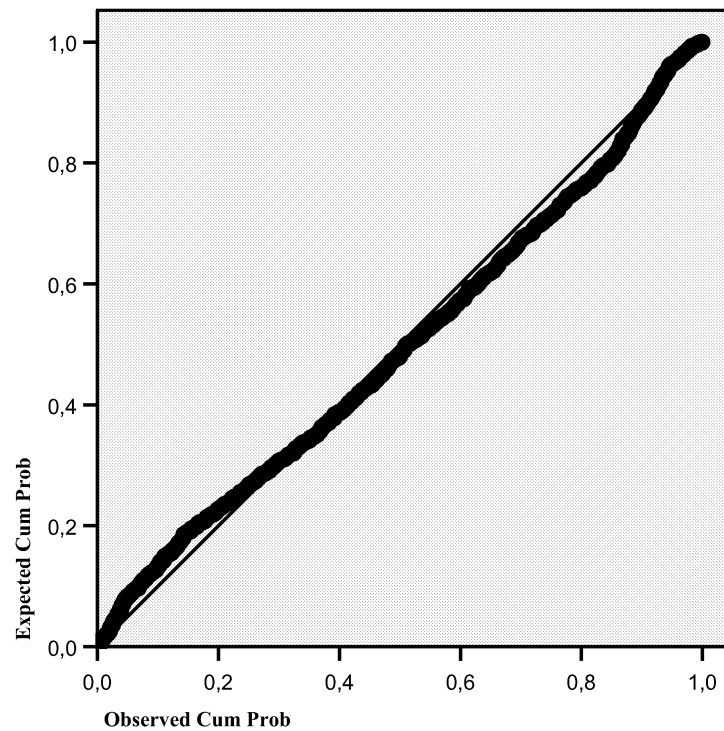
Hvis vi sammenligner med tabell 16 ser vi at vi her har en høyere R². Dette viser at vi her har en høyere forklaringsgrad enn i den lineære modellen. Vi ser at boarealet har en koeffisient på 0,643, det betyr at boligen øker med 0,643 % i verdi hvis boarealet øker med 1 %. Vi har en høy t-verdi og variabelen er signifikant. Data gir fortsatt grunnlag for å påstå at boareal med stor sannsynlighet spiller inn på boligprisene. I diagrammet under har vi logaritmen til boareal på 1.aksen og logaritmen til prisantydning på 2.aksen. Hver enkelt av de forskjellige boligene blir plottet inn i diagrammet og vi kan ved hjelp av disse observasjonene estimere en lineær og en logaritmisk kurve for sammenhengen mellom boareal og prisantydning.

Figur 28: Estimering av loglineær og lineær kurve for prisantydning og boareal



Vi ser at den logaritmiske kurven er svak konkav og at den nesten tangerer den lineære kurven. Dette viser at der ln boareal er mellom 4 og 5,5 er den lineære og den logaritmiske funksjonen omtrent like nøyaktige for våre prediksjoner. Nesten 87 % av observasjonene våre ligger i dette intervallet.

Figur 29: Normalskråplott for boareal



Figuren viser om forutsetningene for restleddet er ganske godt oppfylt. Vi har en ”svak omvendt S form”, men denne er nå mye slakere enn tidligere estimater. Dette gir oss en pekepinn på at modellen vår er mye nærmere normalfordeling enn den lineære løsningen.

Vi kjører en tilsvarende analyse med logaritmen av salgpris som den avhengige variabelen.

Tabell 29: En enkel loglineær modell med salgspris som avhengig variabel

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=589	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	11,596	0,118	98,383	0,000
	Ln boareal	0,555	0,025	22,104	0,000

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,674	0,454	0,453	0,28169

Forklaringsgraden har nå sunket til $R^2=0,454$. Koeffisienten for ln boareal er nå på 0,555 som betyr at når boligen øker med 1 % boareal øker også verdien av boligen med 0,555 %. Den omvendte s formen har nå blitt litt sterkere og skyldes noen få ekstreme verdier.

6.3.3 Loglineære regresjoner med salgspris og prisantydning som avhengig variabel og boareal og innefor som uavhengige variabler.

Vi vil parallelt med 6.2.2 ta inn en dummy variabel i analysen. Vi tar inn variabelen innefor. Vi har allerede fastlagt at dummyvariabler ikke vil bli transformert til logaritmer, så vi kan skrive opp uttrykket slik:

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \beta_2 z_2 + \varepsilon$$

z_2 er variabelen bomring, der β_2 kan anta verdiene 0 og 1.

Vi kjører først en regresjonsanalyse med prisantydning som avhengig variabel og får disse resultatene:

Tabell 30: En loglineær modell med boareal og innefor som uavhengige, prisantydning avhengig variabel.

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=1330	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	10,673	0,064	167,827	0,000
	Lnboareal	0,733	0,014	53,538	0,000
	Innefor bomring	0,341	0,015	23,377	0,000

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av

			estimatene
0,830	0,689	0,689	0,2271

Vi ser at nå har R^2 styrket seg til 0,689, modellen får dermed en bedre forklaringsgrad når vi tar inn en variabel ekstra. En forklaringsgrad på 0,689 for kun 2 variabler er meget sterkt. Variabelen er signifikant og har en sterk t verdi. Dette gir oss en pekepinn på at en bolig innenfor bomringen er mer verdt enn en tilsvarende bolig utenfor.

Tabell 31 gir oss disse regresjonsresultatene når salgpris er avhengig variabel:

Tabell 31: En loglineær modell med boareal og innenfor som uavhengige, salgpris avhengig variabel.

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=589	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	11,092	0,111	99,651	0,000
	Lnboareal	0,646	0,023	27,732	0,000
	dummyinn	0,319	0,025	12,863	0,000

R	R^2	Justert R^2	Standardavvik av estimatene
0,758	0,574	0,573	0,24897

Vi ser at forklaringsgraden nå har økt også for denne regresjonskjøringen. En R^2 på 0,689 og 0,574 er begge bedre enn hva vi oppnådde i den lineære regresjonsmodellen ($R^2=0,544$). Vi har også her en høy t-verdi for innenfor bomring. Siden innenfor har en høy t-verdi både for prisantydning og salgpris forsterker dette muligheten for at hypotese 2 i kapittel 3 kan være riktig.

6.3.4 Loglineær regresjon med alle relevante uavhengige variabler

Vi har nå kjørt to enkle loglineære regresjoner med 2 uavhengige variabler vi hadde grunn til å tro var viktige. Vi vil nå kjøre en regresjon med alle de foreløpig aktuelle variablene vi har. Generelt har denne formen

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \beta_2 \ln z_2 + \beta_3 \ln z_3 + \dots + \beta_n \ln z_n + \beta_{n+1} z_{n+1} + \beta_{n+2} z_{n+2} + \dots + \beta_{n+20} z_{n+20} + \varepsilon$$

Vi bruker fortsatt blokkleilighet i kvadraturen fra ABCenter som basis.

Tabell 32: Fullstendig loglineær modell med alle variabler, prisantydning avhengig variabel.

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=1330	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	11,403	0,088	129,955	0,000
	LnBoareal	0,662	0,017	38,697	0,000
	LnAlder	-0,086	0,007	-13,009	0,000
	Hybel	-0,005	0,022	-0,216	0,829
	Festetomt	-0,043	0,024	-1,795	0,073
	Nytt kjøkken	0,000	0,013	-0,027	0,979
	Nytt bad	0,007	0,012	0,627	0,531
	Resten av bolig oppusset	0,007	0,012	0,584	0,559
	Kjeller	0,014	0,015	0,903	0,367
	Ln etasje1	0,044	0,014	3,064	0,002
	Heis	0,130	0,038	3,433	0,001
	Ln eksareal	0,010	0,005	1,851	0,064
	Ln et*heis	-0,067	0,032	-2,102	0,036
	Flekkerøy	0,175	0,061	2,871	0,004
	Ytre Vågsbygd	0,040	0,042	0,944	0,345
	Midtre Vågsbygd	0,046	0,044	1,054	0,292
	Slettheia	-0,012	0,048	-0,243	0,808
	Hellemyr	-0,018	0,048	-0,369	0,712
	Tinnheia	0,048	0,042	1,147	0,252
	Grim	0,084	0,051	1,663	0,097
	Eg	0,195	0,049	3,962	0,000
	Lund	0,197	0,048	4,106	0,000
	Kongsgård/Gimle	-0,046	0,061	-0,765	0,444
	Strai	-0,083	0,035	-2,387	0,017
	Mosby	-0,109	0,052	-2,083	0,037
	Justvig	-0,172	0,112	-1,532	0,126
	Ålefjær	0,066	0,064	1,033	0,302
	Tveit	0,062	0,044	1,417	0,157
	Hånes	0,124	0,044	2,819	0,005
	Indre Randesund	0,154	0,051	3,039	0,002
	Ytre Randesund	-0,007	0,045	-0,145	0,884
	Enebolig	0,123	0,025	4,832	0,000
	Rekkehus	-0,014	0,022	-0,651	0,515
	Tomanns bolig	-0,023	0,026	-0,888	0,375
	Flermanns bolig	0,030	0,020	1,547	0,122
	Andre typer bolig	-0,012	0,023	-0,507	0,612
	Ln avstanden	-0,085	0,018	-4,609	0,000

Garasje	0,017	0,012	1,419	0,156
Dnbnor	-0,022	0,032	-0,680	0,497
Estate	-0,009	0,016	-0,532	0,595
Aktiv	0,019	0,030	0,624	0,533
Remax	-0,079	0,025	-3,168	0,002
Tore Stray	-0,109	0,066	-1,648	0,100
Din eiend	-0,081	0,044	-1,853	0,064
Expo	-0,012	0,026	-0,441	0,659
Garanti	-0,017	0,019	-0,888	0,375
Hodne	0,061	0,032	1,887	0,059
Eiendomsmegler1	-0,001	0,018	-0,031	0,975
Utenfor bomring	-0,150	0,065	-2,296	0,022

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,900	0,810	0,803	0,1806

Resultatene for salgspris ble

Tabell 33: Fullstendig loglineær modell med alle variabler, salgspris avhengig variabel.

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=589	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	11,538	0,188	61,501	0,000
	Ln Boareal	0,581	0,032	18,137	0,000
	Ln Alder	-0,046	0,012	-3,961	0,000
	Hybel	0,036	0,033	1,096	0,274
	Festetomt	-0,046	0,036	-1,277	0,202
	Nytt kjøkken	0,015	0,027	0,534	0,593
	Nytt bad	0,024	0,024	1,008	0,314
	Resten av bolig oppusset	-0,010	0,024	-0,402	0,688
	Kjeller	-0,005	0,024	-0,220	0,826
	Ln etasje1	0,040	0,033	1,219	0,223
	Heis	0,129	0,102	1,260	0,208
	Ln eksareal	0,001	0,009	0,072	0,943
	Ln et*heis	0,155	0,106	1,469	0,142
	Flekkerøy	0,273	0,126	2,161	0,031
	Ytre Vågsbygd	0,083	0,096	0,863	0,388
	Midtre Vågsbygd	0,015	0,096	0,161	0,872
	Slettheia	-0,063	0,103	-0,613	0,540
	Hellemyr	0,053	0,098	0,537	0,592
	Tinnheia	0,071	0,091	0,779	0,436

Grim	0,128	0,109	1,176	0,240
Eg	0,301	0,131	2,309	0,021
Lund	0,212	0,100	2,122	0,034
Kongsgård/Gimle	-0,083	0,115	-0,721	0,471
Strai	-0,075	0,060	-1,244	0,214
Mosby	0,015	0,120	0,129	0,898
Justvig	0,104	0,121	0,863	0,388
Ålefjær	0,084	0,104	0,806	0,420
Tveit	0,162	0,095	1,704	0,089
Hånes	0,123	0,107	1,149	0,251
Indre Randesund	0,002	0,102	0,024	0,981
Ytre Randesund	0,124	0,049	2,538	0,011
Enebolig	0,007	0,047	0,156	0,876
Rekkehus	0,021	0,052	0,400	0,689
Tomanns bolig	0,014	0,040	0,363	0,717
Flermanns bolig	0,054	0,051	1,063	0,288
Andre typer bolig	-0,069	0,043	-1,613	0,107
Ln avstanden	0,064	0,022	2,972	0,003
Garasje	-0,022	0,046	-0,484	0,628
Dnbnor	-0,042	0,027	-1,593	0,112
Estate	-0,046	0,055	-0,835	0,404
Aktiv	-0,006	0,041	-0,152	0,879
Remax	-0,078	0,101	-0,767	0,443
Tore Stray	-0,228	0,078	-2,914	0,004
Din eiend	-0,053	0,048	-1,101	0,271
Expo	0,032	0,059	0,540	0,590
Garanti	-0,025	0,050	-0,499	0,618
Hodne	-0,047	0,030	-1,555	0,121
Eiendomsmegler1	-0,070	0,154	-0,457	0,648
Utenfor bomring	-0,127	0,200	-0,637	0,525

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,837	0,701	0,675	0,2171

Vi ser at forklaringsgraden er 0,81 og 0,70 for prisantydning og salgspris. Dette er meget bra, men i likhet med regresjonskjøringen i kapittel 6.2.3 er flere variabler ikke signifikante. De fleste variablene som ble utelatt i 6.2.3 velger vi også å utelukke i den loglineære analysen, men vi tar med noen av de bydelsvariablene som ikke ble estimert ut fra avstandsvariabelen.

Vår endelige modell vil ha basis i at boligen ligger i Kvadraturen, og at den er en blokkleilighet fra ABCenter.

Tabell 34: Den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel

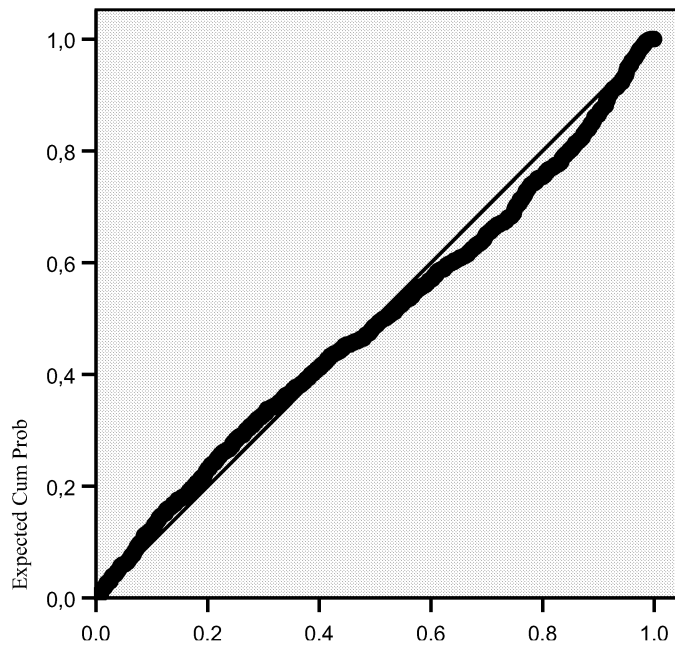
N=1330	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	11,396	0,080	141,860	0,000
	Ln boareal	0,669	0,017	39,814	0,000
	Ln alder	-0,091	0,006	-14,089	0,000
	Ln avstanden	-0,092	0,009	-9,868	0,000
	Ln eksareal	0,017	0,004	3,799	0,000
	Utenfor bomring	-0,102	0,037	-2,723	0,007
	Ln etasje1	0,048	0,013	3,649	0,000
	Oppuss	0,005	0,003	1,736	0,083
	Garasje	0,029	0,012	2,386	0,017
	Enebolig	0,104	0,025	4,232	0,000
	Rekkehus	-0,038	0,022	-1,734	0,083
	Tomanns bolig	-0,057	0,026	-2,179	0,030
	Flermanns bolig	0,024	0,019	1,238	0,216
	Andre typer bolig	-0,013	0,023	-0,584	0,559
	Festetomt	-0,0306	0,0241	-1,271	0,20406
	Slettheia	-0,073	0,028	-2,654	0,008
	Lund	0,181	0,035	5,241	0,000
	Kongs./Gimle	0,140	0,027	5,241	0,000
	Hellemyr	-0,084	0,028	-3,059	0,002

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,890	0,792	0,789	0,1869

Vi har nå fått en forklaringsgrad på 0,79 som er meget bra. Boareal, alder, avstand, ekstraareal, bydelsvariablene og utenfor bomring er signifikante med en høy t-verdi, de andre variablene er ikke like signifikante, men de fleste er signifikante på 10 % nivå.

Vi får dette normalskråplottet for denne regresjonskjøringen:

Figur 30: Normalskråplott for den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel



Figuren viser at datamaterialet er nokså normalfordelt, den omvendte s-formen kan sees også i denne figuren, men den er mye svakere enn i den lineære modellen (se figur 27).

Når vi bruker salgspris som avhengig variabel får vi disse resultatene:

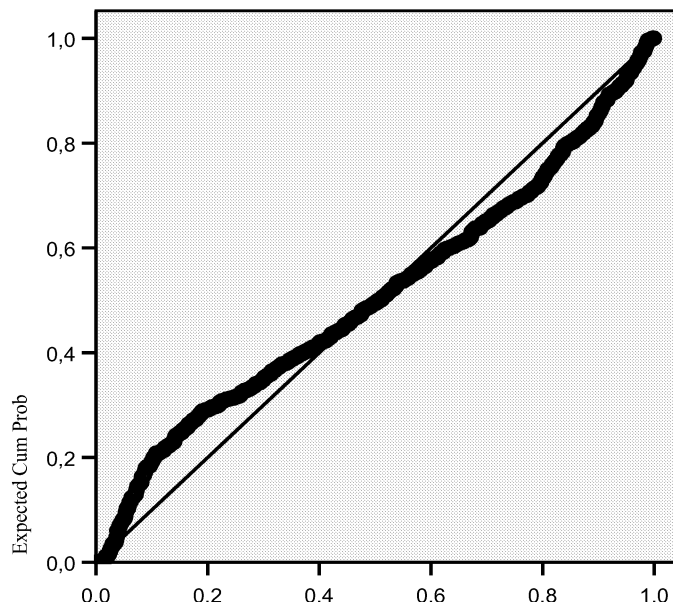
Tabell 35: Den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel

N=589	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	11,606	0,153	75,725	0,000
	Ln boareal	0,599	0,031	19,335	0,000
	Ln alder	-0,057	0,011	-4,932	0,000
	Ln avstanden	-0,033	0,022	-1,541	0,124
	Ln eksareal	0,007	0,008	0,789	0,431
	Utenfor bomring	-0,218	0,094	-2,313	0,021
	Ln etasje1	0,103	0,031	3,275	0,001
	Oppuss	0,008	0,005	1,507	0,132
	Garasje	0,078	0,021	3,662	0,000
	Enebolig	0,100	0,048	2,071	0,039
	Rekkehus	-0,028	0,046	-0,607	0,544
	Tomanns bolig	-0,047	0,050	-0,942	0,346
	Flermanns bolig	-0,046	0,038	-1,192	0,234
	Andre typer bolig	0,014	0,051	0,270	0,787
	Festetomt	-0,014	0,035	-0,407	0,684
	Slettheia	-0,131	0,052	-2,541	0,011
	Lund	0,129	0,079	1,618	0,106
	Kongs./Gimle	0,162	0,044	3,700	0,000
	Grim	0,107	0,043	2,508	0,012
	Hellemyr	-0,011	0,044	-0,246	0,806

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,813	0,662	0,650	0,2253

De variablene som var signifikante med høy t-verdi i den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel er også signifikante med høy t-verdi i denne modellen, unntakene er avstandsvariabelen og 2 bydelsvariabler. Forklaringsgraden er noe svakere her enn i den foregående modellen.

Figur 31: Normalskråplott for den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel



Normalskråplottet for den fulle modellen med salgspris som avhengig variabel viser en sterkere omvendt s-form enn i modellen med prisantydning som avhengig variabel.

6.4 Hypotesetesting

I kapittel 3 ble det utledet 3 hypoteser. Jeg vil i dette avsnittet teste om disse hypotesene får empirisk støtte fra regresjonsmodellene i de foregående avsnittene i kapittel 6. For å ikke feilkonkludere ønsker jeg å ha rimelig sikkerhet. N er her så stort at signifikansnivå på 0,05 nivå bør være minstekravet.

Ifølge Kristianslund (1985, s.168) er ”en nullhypotese enten en hypotese som går ut på at en parameter er lik 0, eller en hypotese som går ut på at to eller flere parametere er like.” Dette betyr kort sagt at nullhypotesen forteller at det er ingen sammenheng mellom variabelen og konstanten. Velger å kalle nullhypotesen H_0 . Ifølge Hagen er den alternative hypotesen det

”utsagnet vi skal undersøke riktigheten av”. (Hagen. 2000. s 194) Velger å kalle den alternative hypotesen H_1 .

Hypotese 1: Boliger er dyrest nærmest sentrum

Viser til kapittel 3 (Figur 3) og (Figur 8) om at boligprisene avhenger av avstand til sentrum. Variabelen avstand til sentrum blir den relevante variabelen her.

Hypotesen blir:

H_0 : Det er ingen sammenheng mellom avstand til sentrum og boligpris.

H_1 : Det er sammenheng mellom avstand til sentrum og boligpris. (Prisen avtar med avstand fra sentrum)

Den endelige lineære modellen med prisantydning som avhengig variabel (tabell 25) viser at koeffisienten til variabelen avstand til sentrum er -22523,13 og har en t verdi på -6,087 Dette er en høy verdi som indikerer at avstand har statistisk sikker negativ effekt på boligprisene. Den endelige lineære modellen med salgspris som avhengig variabel (tabell 26) viser at koeffisienten til avstandsvariabelen er -12695,50 og har en t-verdi på -2,314. Den endelige loglineære modellen med prisantydning som avhengig variabel (tabell 34) har en logaritmisk avstands koeffisient på -0,092 med t-verdien -9,87. Den endelige loglineære modellen med salgspris som avhengig variabel (tabell 35) har en koeffisient på -0,033, med t-verdi på -1,54. Den er dermed ikke signifikant på 5 % nivå. Alle unntatt den loglineære modellen med salgspris som avhengig variabel har et signifikansnivået som er mindre enn 0,05 og vi kan dermed påstå med 95 % sannsynlighet at avstand til sentrum har betydning for boligprisene.

Data gir grunnlag til å forkaste H_0 og påstå H_1 .

Hypotese 2: Boliger er dyrere innenfor bomringen

Viser til kapittel 3 figur 4 og figur 10 om at en bolig er dyrere innenfor bomringen enn utenfor bomringen. Hypotesen blir da:

H_0 : Det er ingen sammenheng mellom beliggenhet i forhold til bomring og boligpris.

H_1 : Det er sammenheng mellom beliggenhet i forhold til bomring og boligpris. (Boliger er dyrere innenfor bomringen.)

Tabell 25 (Den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel) viser at koeffisienten til variabelen utenfor bomring er -444320,09 og har en t verdi på 15,53. Dette er en høy verdi og den indikerer at boliger innenfor er dyrere enn utenfor. Vi kan også se på tabell 26 som viser at koeffisienten til variabelen utenfor bomring er -469365,25 og har en t verdi på -9,60. Videre bør vi se på tabell 34 (Den endelige modellen med prisantydning som avhengig variabel) og tabell 35 (Den endelige modellen med salgspris som avhengig variabel) som har koeffisientene -0,102 og -0,218 med t verdiene -2,723 og -2,313.

Alle modellene i dette kapitlet viser at plassering i forhold til bomringen har signifikansnivå $< 0,05$. Kan derfor med 95 % sannsynlighet påstå at det er sammenheng mellom beliggenhet i forhold til bomringen og boligpris.

Data gir grunnlag til å forkaste H_0 og påstå H_1 .

Hypotese 3: Store boliger koster mer enn små boliger

Viser til kapittel 3, Figur 13 (Den hedonistiske tilpasningen for økt boareal.) om at boligprisene avhenger av størrelse i m².

Hypotesen blir da:

H_0 : Det er ingen sammenheng mellom boligstørrelse og boligpris.

H_1 : Det er sammenheng mellom boligstørrelse og boligpris.

Tabell 25 viser at koeffisienten til variabelen boareal er 10479,33 og har en t verdi på 33,686. Dette er en meget høy verdi som indikerer at boareal har statistisk sikker effekt på boligprisene. Tabell 35, viser at koeffisienten til LnBoareal er 0,599 og har en t-verdi på 19,335. Den høye koeffisienten viser at boareal er et meget priselastisk attributt. 1 % økning i boareal fører til 0,6 % økning i pris.

Data gir grunnlag til å forkaste H_0 og påstå H_1 .

Tabell 22 med bare boareal som uavhengig variabel og prisantydning som avhengig variabel, har koeffisient på 9865,05 og t verdi på 40,56. R^2 (forklaringsgraden) er 0,553 og indikerer at boareal er en meget viktig variabel. Signifikansnivået er $<0,05$ for alle modellene, og vi kan dermed påstå med 95 % sannsynlighet at størrelse har betydning for boligprisene.

6.5 Videre om bomringseffekten

I 6.3 fant vi blant annet at det er stor sannsynlighet for at bomringen har en boligpriseffekt. Vi vet at boareal sannsynligvis har meget sterk effekt på boligpris, likevel skal vi nå holde boareal utenfor analysen. Vi kjører nå regresjon med kun 1 uavhengig variabel; utenfor bomring. Prisantydning er den avhengige variabelen i den første regresjonskjøringen.

Tabell 36: Koeffisienter og forklaringsgrader for hele populasjonen. Utenfor bomring uavhengig, og prisantydning avhengig variabel.

		Ustandardiserte koeffisienter			
N=1330	Variabler	β	Standardavvik	t	Sig.
	Konstant	1592695,01	35476,333	44,895	0,000
	Utenfor	-213562,81	41584,057	-5,136	0,000

R	R^2	Justert R^2	Standardavvik av estimatene
0,140	0,019	0,019	674983,2597

Tabellen over viser en regresjonsanalyse med utenfor bomring som uavhengig variabel. Her ser vi at kun 1,9 % av den avhengige variabelen prisantydning forklares ut fra variabelen utenfor bomring. Siden variablene innenfor bomring og utenfor bomring er perfekt negativt korrelerte vil koeffisienten ha samme negative verdi for variabelen utenfor som for variabelen innenfor.

Tabell 37: Koeffisienter og forklaringsgrader for hele populasjonen. Utenfor bomring uavhengig og salgspris avhengig variabel.

N=589	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
		β	Standardavvik		
	Konstant	14,272	0,031	459,000	0,000
	Utenfor	-0,111	0,036	-3,079	0,002

R	R ²	Justert R ²	Standardavvik av estimatene
0,1261	0,0159	0,0142	0,37827

Tabellen over viser en regresjonsanalyse med utenfor bomring som uavhengig variabel.

Kun 1,6 % av salgsprisen forklares ut fra plassering i forhold til bomringen. Koeffisienten viser at en boligs verdi vil reduseres med 11,1 % hvis den ligger utenfor bomringen eller øke med 11,1 % hvis den er innefor bomringen.

Henviser til de endelige lineære og loglineære modellene samt modellen for beltet innenfor og utenfor bomring i kapittel 6. Resultatene utenfor bomring var som i tabell 38.

Tabell 38: Utdrag fra 5 modeller

Tabell nummer	N	Variabler	Ustandardiserte koeffisienter		t	Sig.
			β	Standardavvik		
25	1330	Utenfor	-444320,09	28608,162	-15,531	0,000
26	589	Utenfor	-484814,79	49249,503	-9,844	0,000
27	383	Utenfor	-303100,64	38567,114	-7,859	0,000
34	1330	Utenfor	-0,102	0,037	-2,723	0,007
35	589	Utenfor	-0,218	0,094	-2,313	0,021

Koeffisientene β er antall kroner eller prosenter en boligs pris påvirkes i forhold til beliggenhet. En bolig utenfor sin prisantydning vil foreksempel synke 444320,09 kroner på grunn av sin beliggenhet. Et annet eksempel er at salgsprisen vil reduseres med 21,8 % i forhold til en tilsvarende bolig innenfor bomringen. Vi har i kapittel 5.1 kort fortalt om standardavvik. Vi ser at alle de estimerte β verdiene våre har forskjellige standardavvik. Bruk av standardavvik leder oss inn på å utlede et konfidensintervall. Konfidensintervall er et ”intervall som inneholder en ukjent parameter med høy grad av sikkerhet.” (Hagen. 2000,

s174). Vi antar at variablene er normalfordelte. I avsnitt 4 testet vi koeffisientene med 95 % sikkerhet. Vi ønsker nå å få et 95 % konfidensintervall, som innebærer at sjansen for at intervallet skal inneholde det korrekte estimatet er 95 %. Konfidensintervall med 95 % sikkerhet regnes ut slik:

$$\left[B - 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, B + 1,96 \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right]$$

B er de uavhengige variablenes koeffisient. σ er koeffisientens standardavvik. n er utvalget; 1330,589 eller 383.

Vi kan lage et 95 % konfidensintervall for koeffisientene til variablene utenfor bomring fra tabell 38 slik vi har vist i tabell 39 nedenfor.

Tabell 39: 95 % konfidensintervall for utenfor bomring.

Tabell nummer	Variabel	Konfidensintervall	
		nedre grense	øvre grense
25	Utenfor bomring	-500442,67	-388197,50
26	Utenfor bomring	-565447,81	-373282,68
27	Utenfor bomring	-378939,54	-227261,74
34	Utenfor bomring	-0,175	-0,028
35	Utenfor bomring	-0,402	-0,031

Intervallet er 1,96 standardavvik til hver side av gjennomsnittene. Konfidensintervallene viser at utenfor har negativ verdi i hele intervallet. Dette betyr at boligprisene reduseres utenfor bomringen i forhold til innenfor bomringen. Vi ser at konfidensintervallene for de endelige loglineære modellene går helt opp til rundt -0,03. Estimatenes våre på at bomringen skal ha en effekt på rundt 10 % for prisantydning og rundt 20 % for salgspris er nok alt for mye, men en bomringseffekt på 3-7 % virker mer realistisk.

6.6 Tester for å sjekke om modells forutsetninger er oppfylt

Skal kort nevne noe av det som er med på å forklare om en modell er god nok.

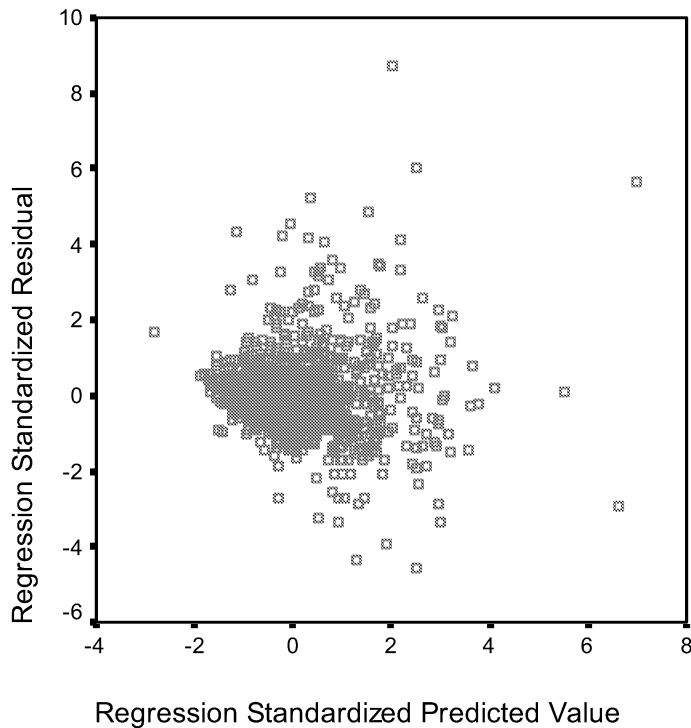
Fra SPSS har vi mulighet til å beregne ulike observatorer og utføre forskjellige analyser, som kan være med på å avdekke svakheter og mangler ved modellene.

For å oppdage autokorrelasjon mellom restleddene e kan vi bruke Durbin-Watson observatøren. (Kristianslund, 1985, s.270) Autokorrelasjon mellom restledd betyr en periodevis korrelasjon mellom restleddene. Durbin-Watson observatøren kan ligge mellom 0-4, 2 er den gunstigste verdien for å påstå ingen autokorrelasjon. Vår Durbin-Watson observatør i den endelige regresjonskjøringene er 1,345 for tabell 25, 1,752 for tabell 26, 1,507 for tabell 27, 1,80 for tabell 34 og 1,469 for tabell 35. Ingen grunn til å anta autokorrelasjon. Autokorrelasjon er som regel ikke noe problem i tverrsnittdata

Vi så i kapittel 5 på korrelasjon. Ingen av de uavhengige variablene som er med i den endelige lineære analysen korrelerer sterkt med hverandre. En nyttig observatør i tillegg til ρ verdiene er VIF (*Variance Inflation factor*) Vi kan med denne observatøren sjekke faren for multikollinearitet. Multikollinearitet er ”et problem som oppstår når to eller flere av variablene måler det samme. I slike tilfeller blir det umulig / vanskelig å skille hver enkelt x-variabels unike effekt på Y.” (Rye, 2006) Denne observatøren bør ikke være høyere enn 10. I de endelige modellene var disse 1,54, 1,66, 1,124, 13,85 og 19,47 for utenfor bomring. Det er altså ingen fare for at koeffisientene har blitt unøyaktige på grunn av korrelasjon mellom uavhengige variabler i den lineære modellen, men i den loglineære modellen er denne faren stor! Bydelsvariablene korrelerer sterkt med avstandsvariabelen og den høye VIF verdien skyldes i stor grad disse variablene. Ifølge Rye (2006) fører stor grad av multikollinearitet ikke til gale estimater av variablenes koeffisienter, men standardavviket blir meget usikkert og dette fører til at uavhengige variablene kan risikere å ikke blir signifikante.

Vi må også teste om modellen er homoskedastisk. Ifølge Ringdal (2001) betyr homoskedastisitet at observasjonene skal ha samme spredning rundt regresjonslinjen på alle nivåer av den uavhengige variabelen X. Avvik fra homoskedastisitet (dvs. heteroskedastisitet) fører ikke til at parameterestimatet blir feil, men kan gi gal standardfeil og derved også gal signifikanstest.

Figur 32: Illustrasjon på homoskedastitet for den endelige lineære modellen med prisantydning som avhengig variabel.



Figur viser en grei spredning rundt 0. Figuren gir ingen grunn til å anta hetroskedastitet, så vi kan konkludere med homoskedastitet. De andre modellenes avhengige variabler ble også testet for hetroskedastitet, dette ble ikke påvist.

Vi har i dette avsnittet ikke påvist noen feil eller mangler med den endelige modellen. En tilsvarende test burde ideelt blitt kjørt for alle de andre modellene også, men siden vi ikke påviste noen problemer med de endelige modellene antar vi det samme for samtlige modeller.

7. Nærmere drøfting av hovedproblemstilling

I dette kapittelet skal vi se på resultatene fra kapittel 6 og ved hjelp av regneeksempler vise hva resultatene betyr.

7.1 Drøfting av hypotesetestresultatene

Hypotesetestene har vist at de 3 hypotesene vi satte opp i kapittel 3 ser ut til å holde statistisk. Boareal har en sterk t verdi i alle analysene vi har kjørt. Bruttoareal kunne også blitt brukt i analysen for å teste hypotese 3. Det var flere case i utvalget som manglet bruttoareal enn boareal. En annen grunn for at bruttoareal ikke ble valgt er at bruttoarealet vises indirekte gjennom ekstaareal. En tredje er at boareal tradisjonelt har blitt brukt for å sammenligne boligpriser og at bruttoarealet kan inkludere areal med en lavere verdi enn det som er med i boareal beregningene.

Avstand fra sentrum har en spesielt høy t verdi i tabell 24 og tilfredsstillende t verdi i tabell 25 og tabell 26. Avstand fra sentrum er en variabel som ser ut til å ha betydning på boligprisene. Avstandsvariablen t verdi har vært signifikant for alle testene. Avstandsmålingene er rimelig pålitelige. Veivalgsprogrammet viste en tendens til å ta riktig veivalg, avstanden ble også kontrollert visuelt ved at programmets målinger ble sammenlignet med andre målinger i nærheten. De estimerte verdiene er også rimelig pålitelige og viser en feilmargin på ca 1 km. Når vi kommer ut i periferien (se figur 13) er dette en akseptabel feilmargin.

Hovedproblemstillingen om at bomringen har en effekt på boligprisene fikk også støtte i hypotesetestingen. Men vi må være forsiktige med å tilskrive bomringen hele effekten. I kapittel 4.2 ble det skjeve utvalget beskrevet og vi har grunn til å tro at noe av den høye bomringseffekten er en "Lundseffekt". Lund er en dyr og populær bydel, med mange eneboliger og blokkleiligheter som er dyrere pr m² enn andre boliger. Boligbeltet på utsiden har en stor andel boliger som tradisjonelt har vært rimelige. (boliger på Grim og Tinnheia). Vi kan derfor ikke fastslå bomringseffekten i eksakt kronebeløp.

Det er også viktig å presisere usikkerheten for riktighet av den avhengige variabelen prisantydning. Denne variabelen kan være bygd opp blant annet på meglers skjønn. Muligheten for at boligpriser på innsiden av bomringen blir "skrytt opp" av eiendomsmeglerne på bekostning av boligene på utsiden er tilstede. Det kan også tenkes at

boliger som er et godt stykke fra sentrum får en unaturlig lav prisantydning for å trekke aktuelle kjøpere til visning. Dette har vi ikke sett på nærmere, men det er en problemstilling verdt å belyse.

7.2 Bearbeiding av resultatene

Vi kan sette opp ligningen for salgspris ved hjelp av tabell24: den endelige modellen:

$$\text{Boligpris} = 915762 - 2877 \text{ alder} + 8174 \text{ Boareal} - 34023 \text{ Festetomt} - 484815 \text{ utenforbom} + 1031 \text{ ekstraareal} + 164006 \text{ enebolig} - 13012 \text{ rekkehus} - 56048 \text{ tomannsbolig} + 13141 \text{ flermannsbolig} + 60026 \text{ andre typer bolig} + 170704 \text{ etasje*heis} - 12696 \text{ avstand} + 32835 \text{ oppusset} + 82859 \text{ garasje.}$$

Vil nå konstruere to identiske boliger som er innenfor og utenfor bomring. Boligene er bygd i 1997, er 95m² stor, 85 m² boareal, har ikke garasje, ligger på selveiertomt, flermannsbolig, boligene ligger 3 km fra sentrum, på Lund, og ingen oppussing er gjort siden oppføring.

Tabell 40: Simulering av boligpris

Boligens belligenhets	Boligpris
Utenfor bomring	kr 1 186 589,00
Innenfor bomring	kr 1 671 404,00
Forskjell	kr (484 815,00)

Tabellen viser 484 815 kroner i forskjell på boligpris mellom to identiske boliger.

Dette er ikke overraskende det samme som variabelen utenfor bomring. Vi ser at forskjellen er for stor til å være den egentlige forskjellen mellom to like boliger på hver side av bomringen.

Vi kan også sette opp ligningen for bomringbeltet. Tar utgangspunkt i tabell 25

$$\text{Boligpris} = 744697 - 3516 \text{ alder} + 9498 \text{ boareal} - 69324 \text{ festetomt} - 303101 \text{ utenforbom} + 643 \text{ ekstraareal} + 73428 \text{ enebolig} - 27126 \text{ rekkehus} - 57883 \text{ tomannsbolig} + 29635 \text{ flermannsbolig} + 32397 \text{ andre typer bolig} + 21526 \text{ etasje*heis} - 11284 \text{ avstand} + 30346 \text{ oppusset.}$$

Konstruerer to like boliger her også. Boligenes kjennetegn er de samme som i eksemplet foran.

Tabell 41: Simulering av boligpris 2

Belliggenhet	Boligpris
Utenfor bomring	kr 1 314 049,00
Innenfor bomring	kr 1 617 150,00
Forskjell	kr (303 101,00)

Tabellen viser 303 101 kroner i forskjell på prisantydning på to identiske boliger utenfor og innenfor bommen. Forskjellen er lik koeffisienten til dummyvariabelen utenfor. Resultatet er her kan ikke direkte sammenlignes med eksempelet foran siden simulering 2 er bygd på prisantydning.

Vi vil også sette opp en ligning for salgspris for den logaritmiske modellen:

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \beta_2 \ln z_2 + \beta_3 \ln z_3 + \dots + \beta_n \ln z_n + \beta_{n+1} z_{n+1} + \beta_{n+2} z_{n+2} + \dots + \beta_{n+20} z_{n+20} + \varepsilon$$

(Variablene som er listet opp er ment som β verdien til disse variablene)

\ln salgspris = $\ln 11,617 + 85 \ln$ boareal - $8 \ln$ alder - $3 \ln$ avstanden + $10 \ln$ ekstraareal - dummyutenfor + \ln etasje1 + 3 oppuss + garasje + enebolig - rekkehus - tomannsbolig + 1 flermannsbolig + andre typer bolig - festetomt + 1 Lund + Kongs./Gimle + Grim - Hellemyr.

Vi kan finne den estimerte salgsprisen ved å sette uttrykket opp slik:

$$P = \beta_0 z_1^{\beta_1} z_2^{\beta_2} z_3^{\beta_3} e^{\beta_4 z_4 + \beta_5 z_5 + \varepsilon}$$

$$P = e^{11,617} \ln \text{boareal}^{0,603} \ln \text{alder}^{-0,05} \ln \text{avstanden}^{-0,019} \ln \text{ekstraareal}^{0,010} e^{-0,218 \text{dummyutenfor} + \dots + -0,014 \text{festetomt} + \varepsilon}$$

Vi benytter oss igjen av standardboligen som vi har beskrevet i de foregående eksemplene og får disse resultatene:

Tabell 42: Simulering av boligpris 3

Belliggenhet	Boligpris
Utenfor bomring	kr 1 302 680,88
Innenfor bomring	kr 1 620 048,35
Forskjell	kr (317 367,47)

Vi ser at sammenlignet med tabell 40 som er estimatet for vår eksempel bolig ved den lineære modellen, så har bomringseffekten nå blitt redusert med over 165 000 kroner.

8 Konklusjon og forslag til videreføring av arbeidet

Oppgavens problemstilling har vært å se på om bomringen har betydning for boligprisene i Kristiansand for 2004. I teoridelen som baseres på tilbud og etterspørsel ble det utledet 3 hypoteser. Resultatene fra analysen støtter opp om hypotesene.

Hypotese 3: ”Boliger er dyrere innenfor bomringen”, som er hypotesen til hovedproblemstillingen fikk klar støtte fra analysene. Analysene viste at boligprisene fikk et dropp like ved bomringen. På grunn av Kristiansands spesielle boligstruktur med tradisjonelt kostbare boligstrøk like innenfor bomringen, er det vanskelig å skille mellom bomring og bydelseffekter, men vi kan med god sikkerhetsmargin konkludere med at bomringen har effekt på boligprisene i Kristiansand, i 2004.

Boligmarkedet er interessant og det er mange muligheter til videre forskning. En naturlig videreføring av arbeidet er å se om det vil bli en større bomringseffekt når bomringen om noen år blir flyttet nærmere Kvadraturen. Et annet forslag er at man benytter boligtakst for å se om boligene har forskjellig pris på innsiden og utsiden av bomringen. Et tredje alternativ er å se på bomringens effekt i andre byer med bomring, for eksempel Tønsberg, Trondheim eller Stavanger/Sandnes.

Bibliografi

Danton, E. og C. Siljan. 2005. Faktorer som påvirker boligprisene i Kristiansand, Kristiansand.

DiPasquale, D. og W.C. Wheaton. 1996. Urban economics and real estate markets. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

Hagen, P.C. 2000. Innføring i sannsynlighetsregning og statistikk. 3.utgave. Oslo: Cappelen Akademiske Forlag AS..

Holme, I.M. og B.K. Solvang. 1996. Metodevalg og metodebruk. 3.utgave. Kristiansand: Tano AS.

Eitrheim, Ø. og S.K. Erlandsen. 2004. House prices in Norway 1819-1989. Oslo: Norges bank.

Jacobsen, D.I. 2000. Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskaplig metode. Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.

Kristianslund, I. 1985. Innføring i statistikk. Oslo: Bedriftsøkonomens Forlag A/S.

Laland, S.I. 2004. Boligmarkedet i Stavanger: hvordan vil omsetningsprisen på boliger variere med dens egenskaper, og i hvilken grad har disse betydning? Kristiansand.

Lomheim I. 2001. Til opplysning nr.5, Trondheim: Universitetsbiblioteket.

Osland, L. 2001. "Den hedonistiske metoden og estimering av attributtpriser." Norsk økonomisk tidsskrift, nr.1, kap. 1.

Kain, J.F. og J.M. Quigley. 1970. "Measuring the Value of Housing Quality", Journal of the American Statistical Association, June 1970, Volume 65, Number 330, Applications Sections, s 532-548.

Ringdal, K. 2001. Enhet og mangfold, samfunnsvitenskapelig forskning og kvantitativ metode. Bergen: Fagbokforlaget.

Rosen, S. 1974. "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition", Journal of Political Economy 82, 34-55.

Skog, O.J. 1998. Å forklare sosiale fenomener. En regresjonsbasert tilnærming. Oslo: Ad Notam Gyldendal.

Sekaran, U. 2003. Research methods for business. A skill building approach. 4.th edition. Hoboken, N J: John Wiley & Sons.

Wenstøp, F. 2000. Statistikk og dataanalyse. 5.utgave. Oslo: Universitetsforlaget.

Zikmund, W.G. 2003. Business research methods. 7.th edition. Mason, Ohio: Thomson South-Western.

Internettkilder

<http://www.bi.no/>

funnet 23.5.2005

<http://www.byggforum.no/Arealbegreper.htm>

funnet 7.6.2006

<http://forbrukerportalen.no/Artikler/fr/2003/1057750669.74>

funnet 10.5.2005

<http://kart.eniro.no/veibeskrivelse/>

funnet 5.4.2005

<http://www.kristiansand.kommune.no/>

funnet 5.2.2005

<http://www.krsbom.no/home/default.aspx>

funnet 12.2.2005

<http://www.lofavor.no/lof/id/1301>

funnet 5.4.2005

<http://www.lofavor.no/lof/id/1806>

funnet 5.4.2005

<http://www.lovdata.no/>

funnet 5.6.2006

<http://www.nef.no/8753.asp>

funnet 10.2.2005

Robertsen, K. og T. Theisen. 2006. Fagstoff, Forelesninger. Kristiansand: HiA. Tilgjengelig på <http://fronter.com/hia/>

funnet 14.6.2006

Rye, J.F. 2006. 9 øvingsoppgaver løsninger. Trondheim: NTNU. Tilgjengelig på

<http://www.svt.ntnu.no/iss/Johan.Fredrik.Rye/SOS3003/%c3%98vingsoppgaver/9%20%c3%98vingsoppgaver%20L%c3%98SNINGER.doc>

funnet 8.6.2006

<http://www.ssb.no/emner/02/01/fob2001/>

funnet 10.2.2005

<http://www.ssb.no/emner/08/02/30/>

funnet 25.5.2006

<http://www.ssb.no/kpi/tab-01.html>

funnet 1.6.2006

<http://www.visveg.no/visveg/default.jsp>

funnet 5.4.200

