



UNIVERSITETET I AGDER

# Hvordan har utbyggingen av ny motorvei i Agder påvirket boligprisene i Lillesand?

**Angelique Grimstvedt  
Terje Eggum Adolfsen**

**Veileder**

Karl Robertsen

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

Universitetet i Agder, 2011

Fakultet for økonomi og samfunnsfag

Institutt for økonomi

## Forord

Som en del av mastergraden i Prosjektledelse og Økonomisk styring ved Universitetet i Agder skal studentene skrive en obligatorisk masteroppgave i 10. semester. Denne skal leveres ved semesterets slutt og blir vurdert med bokstavkarakter. Oppgaven vektet med 30 studiepoeng og gjennomføres gjennom hele vårsemesteret. Undertegnede er begge studenter ved Universitetet i Agder, og begge fullførte i 2009 en Bachelorgrad fra samme Universitet.

Tema for denne oppgaven omhandler den nye E18 som åpnet i 2009, og som strekker seg fra Grimstad til Kristiansand. Det har blitt hevdet at veien har ført til en boligprisvekst i Lillesand kommune. Formålet blir derfor å se om det eksisterer en sammenheng mellom boligprisene og den nye veien, og eventuelt når en effekt av dette kom. Eiendomsøkonomi er i hovedsak fagområdet oppgaven er skrevet i lys av.

Vi vil få rette en stor takk til vår veileder Karl Robertsen for gode råd og oppfølging underveis i prosessen. Karl Robertsen er førsteamanuensis ved Universitetet i Agder, og har forelest i flere fag undertegnede har deltatt i. Vi ønsker også å rette en takk til Professor Dennis Frestad for teknisk støtte, og hjelp med programmet STATA, samt en takk til eiendomsmegler og siviløkonom Svein Lian for gode diskusjoner. Til slutt vil vi takke Cathrine Grimstvedt for korrekturlesing av oppgaven.

Kristiansand, mai 2011

---

Terje E. Adolfsen

---

Angelique Grimstvedt

## Sammendrag

Formålet med oppgaven har vært å se på hvordan utbyggingen av E18 mellom Grimstad og Kristiansand har påvirket boligprisene i Lillesand. Da bolig er et komplekst produkt, har det vært nødvendig og gått i dybden av hvilke faktorer som påvirker boligpriser. I tillegg til dette måtte vi finne ut hvordan vi kunne måle effekten av den nye E18. Ettersom den nye E18 har ført til redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand, har det vært naturlig å måle effekten av dette.

Oppgaven starter med en generell beskrivelse av Lillesand og E18. Dette for å gi leserne et bedre grunnlag for å forstå oppgaven, samt å gi interesse for det valgte temaet. Vi begynner med å si litt om boligprisutviklingen i Lillesand, for så å gå nærmere inn på antall innbyggere, boligtyper, og områdeinndeling i Lillesand. Etter dette har vi valgt å fortelle om E18s historie.

Teorikapittelet, som danner grunnlaget for hypotesene starter med en utledning av konsumentteorien. Etter dette følger en nærmere utledning av tilbuds- og etterspørselskurven for boligmarkedet. Dette danner grunnlaget for den hedonistiske prismodellen, som tar for seg mer nøyaktig hvilke attributter som forklarer boligprisene. I tillegg til disse teoriene er Alonso-Muth-Mills modellen tatt med. Denne teorien danner grunnlaget for hovedhypotesen i oppgaven, at redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand øker boligprisene i Lillesand.

For å gjennomføre analysen har vi samlet inn ca. 1500 observasjoner av solgte boliger i Lillesand fra perioden 2000 til 2010. Etter rensingen stod vi igjen med 1391 observasjoner og disse har vært grunnlaget for hypotesetestingen i oppgaven. Variablene vi har valgt å ta med er presentert i kapittel 5. Videre har vi ved hjelp av den lineære regresjonsmodellen og den logaritmiske regresjonsmodellen testet og vurdert hypotesene. Den endelige modellen viste at alle hypotesene ble signifikante på 10 % nivå, og det kan derfor se ut som at en redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand, har økt boligprisene i Lillesand.

I konklusjonen konkluderte vi med at effekten av utbyggingen av E18 kom det året veien åpnet, og at på grunn av en redusert reisetid til Kristiansand økte boligprisene i Lillesand. I tillegg til dette påviste vi at med denne informasjonen kan en oppnå en såkalt arbitrage gevinst.

## Innholdsfortegnelse

Forord.....	I
Sammendrag .....	I
Figuroversikt.....	V
Tabelloversikt .....	VI
<b>1.0 Innledning .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Motivasjon .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Problemstilling og avgrensing .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Oppgavens struktur.....</b>	<b>6</b>
<b>2.0 Bakgrunn .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Lillesand.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Områder i Lillesand .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Europavei E18.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4 Pendling .....</b>	<b>13</b>
<b>3.0 Teori.....</b>	<b>16</b>
<b>3.1 Konsumentteori .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.1 Budsjettbetingelsen .....</b>	<b>18</b>
<b>3.1.2 Optimal tilpasning.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.3 Forbrukerens etterspørsel .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.4 Produsentens tilbudskurve .....</b>	<b>20</b>
<b>3.1.5 Likevekt i markedet, fullkommen konkurranse .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 Konsumentteori og boligmarkedet:.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.1 Boligmarkedet.....</b>	<b>23</b>
<b>3.2.2 Prisdannelsen i boligmarkedet.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3 Alonso - Muth - Mills - modellen.....</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Pendling .....</b>	<b>28</b>
<b>3.5 Hedonistiske prisfunksjoner .....</b>	<b>29</b>
<b>3.5.1 Likevekt på etterspørselssiden av utleiemarkedet .....</b>	<b>30</b>
<b>3.5.2 Konsumentens budfunksjon .....</b>	<b>31</b>
<b>3.5.3 Likevekt på tilbudssiden av utleiemarkedet.....</b>	<b>33</b>
<b>3.5.4 Markedslikevekt .....</b>	<b>35</b>
<b>4.0 Innsamling av datamateriale med beskrivelse .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1 Innsamling av materiale .....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Ikke (vanskelig) observerbare variabler.....</b>	<b>40</b>

4.3	Forskningsdesign.....	40
4.4	Skjevheter i utvalget.....	41
4.5	Datarensing.....	41
4.6	Økonometriske metode.....	43
4.6.1	Innledning.....	43
4.6.2	regresjonsanalyser.....	43
5.0	Presentasjon av datamaterialet.....	46
5.1	Koding.....	46
5.2	Hypoteser.....	47
5.2	Presentasjon av variablene.....	47
5.3	Beskrivelse av variablene.....	49
5.4	Andre påvirkbare faktorer.....	57
5.5	Korrelasjon.....	58
5.6	Korrelasjonmatrise.....	60
6.0	Analysen.....	63
6.1	Regresjonsanalysens forutsetninger.....	63
6.1.1	Lineær sammenheng mellom variablene.....	63
6.1.2	Fravær av multikollinearitet.....	64
6.1.3	Homoskedastiske.....	64
6.1.4	Normalfordelt restledd.....	65
6.1.5	Ukorrelerte restledd/Uavhengige av hverandre.....	65
6.1.6	Uavhengige variabler og restleddet er ukorrelert med hverandre.....	66
6.2	Regresjonsanalysens tester.....	66
6.2.1	T-test.....	66
6.3	Regresjonsanalysene.....	67
6.3.1	Regresjonsanalyse 1- Effekten av ny E18 kom i år 2001.....	67
6.3.2	Regresjonsanalyse 2 – Effekt av ny E18 kom i år 2006.....	75
6.3.3	Regresjonsanalyse 3- Effekt av ny E18 kom i år 2009.....	79
6.3.5	Dobbel – logaritmisk regresjonsanalyse.....	83
6.4	Valg av funksjonform.....	86
6.5	Hypotesetesting.....	86
7.0	Drøfting.....	89
7.1	Nærmere drøfting.....	89
7.2	Stiliserte regneeksempler.....	90

<b>7.3 Bredere drøfting .....</b>	<b>94</b>
<b>7.4 Svakheter ved analysen .....</b>	<b>96</b>
<b>8.0 Konklusjon .....</b>	<b>98</b>
<b>Kilder .....</b>	<b>99</b>
<b>Vedlegg.....</b>	<b>103</b>
<b>    Vedlegg 1: Forkastede observasjoner.....</b>	<b>104</b>
<b>    Vedlegg 2: Kodeskjema.....</b>	<b>107</b>
<b>    Vedlegg 3: Salgspris etter område og år.....</b>	<b>108</b>
<b>    Vedlegg 4: Avstandsmålinger.....</b>	<b>111</b>
<b>    Vedlegg 5 STATA.....</b>	<b>112</b>
<b>    Vedlegg 6: Semi logaritmisk.....</b>	<b>113</b>
<b>    Vedlegg 7: Stillisert regneeksempel med den lineære regresjonsmodellen.....</b>	<b>114</b>
<b>    Vedlegg 8: Avstandsmålinger til Lillesand sentrum, i minutter fra områdene.....</b>	<b>115</b>
<b>    Vedlegg 9: Do-fil (kommandoer i STATA).....</b>	<b>116</b>

## Figuroversikt

<b>Figur 1: Boliprisutvikling i utvalgte områder</b> .....	1
<b>Figur 2: Nettoinnflytting Lillesand 1998-2010</b> .....	3
<b>Figur 3: Antall nybygg i Lillesand kommune i år 2002-2010</b> .....	3
<b>Figur 4: Kart 1 over Lillesand</b> .....	9
<b>Figur 5: Kart 2 over Lillesand</b> .....	10
<b>Figur 6: Kart 3 over Lillesand</b> .....	11
<b>Figur 7: Indiffirenskurvene i substitusjonsområdet</b> .....	17
<b>Figur 8: Budsjettbetingelsen</b> .....	18
<b>Figur 9: Virkningen av en prisendring, utledning av etterspørselskurven</b> .....	20
<b>Figur 10: Tilbudskurven</b> .....	21
<b>Figur 11: Markedsliekevekt ved frikonkurranse</b> .....	22
<b>Figur 12: Samlet tilbud og samlet etterspørsel i markedet for brukte boliger på kort sikt</b> .....	24
<b>Figur 13: Endringer i prisen på boliger ved økning i tilbudet og etterspørsel etter boliger</b> .....	25
<b>Figur 14: Monosentrisk by</b> .....	26
<b>Figur 15: Husleiens komponenter</b> .....	28
<b>Figur 16: Konsumentens budfunksjon</b> .....	32
<b>Figur 17: Produsentens offerfunksjon</b> .....	35
<b>Figur 18: Markedsliekevekt</b> .....	36
<b>Figur 19: Lineær regresjonsmodell</b> .....	43
<b>Figur 20: Fordeling av boliger etter område</b> .....	50
<b>Figur 21: Netto boligareal (BOA), Histogram</b> .....	52
<b>Figur 22: Salgspriser på boliger i Lillesand i perioden 2000-2010, Histogram</b> .....	53
<b>Figur 23: Reisetid i minutter til Kristiansand med ny og gammel E18 fra områdene i Lillesand</b> 57	
<b>Figur 24: Korrelasjonssammenhenger illustrert</b> .....	59
<b>Figur 25: Effekten av ny E18 kom i år 2001</b> .....	67
<b>Figur 26: Restleddets spredningsdiagram</b> .....	70
<b>Figur 27: Restleddets normalfordelingskurve</b> .....	71
<b>Figur 28 Restleddets spredningsdiagram</b> .....	74
<b>Figur 29 Restleddets normalfordelingskurve</b> .....	74
<b>Figur 30: Effekt av ny E18 kom i år 2006</b> .....	75
<b>Figur 31: Restleddets spredningsdiagram</b> .....	77
<b>Figur 32: Restleddets normalfordelingskurve</b> .....	78
<b>Figur 33: Effekt av ny E18 kom i år 2009</b> .....	79
<b>Figur 34: Restleddets spredningsdiagram</b> .....	81
<b>Figur 35: Restleddets normalfordelingskurve</b> .....	82
<b>Figur 36: Restleddets spredningsdiagram</b> .....	85
<b>Figur 37: Restleddets normalfordelingskurve</b> .....	85
<b>Figur 38: Estimerte boligpriser etter område</b> .....	92
<b>Figur 39: Relasjon mellom boligpris og avstand til Kristiansand</b> .....	93

## Tabelloversikt

<b>Tabell 1: Boligprisutvikling i utvalgte områder</b> .....	2
<b>Tabell 2: Eierform i Lillesand Kommune pr.2001</b> .....	7
<b>Tabell 3: Boligtyper i Lillesand kommune pr 2001</b> .....	8
<b>Tabell 4: Pendlingsmønster Lillesand Kommune</b> .....	15
<b>Tabell 5: Deskriptiv statistikk over alle variablene</b> .....	48
<b>Tabell 6: Fordeling av boliger etter område</b> .....	49
<b>Tabell 7: Fordeling av boliger etter eierform</b> .....	51
<b>Tabell 8: Fordeling av boliger etter eierform i prosent</b> .....	51
<b>Tabell 9: Fordeling av boliger etter boligtype</b> .....	51
<b>Tabell 10: Netto boligareal (BOA)</b> .....	52
<b>Tabell 11: Salgspriser på boliger i Lillesand i perioden 2000-2010</b> .....	53
<b>Tabell 12: Oversikt over fellesgjeld</b> .....	54
<b>Tabell 13: Boligens alder (ÅR)</b> .....	55
<b>Tabell 14: Reisetid i minutter på gammel E18</b> .....	55
<b>Tabell 15: Fordeling av boliger etter aktuelle reisetider på E18</b> .....	55
<b>Tabell 16: Reisetid i minutter på ny E18</b> .....	56
<b>Tabell 17: Fordeling av boliger etter aktuelle reisetider på ny E18</b> .....	56
<b>Tabell 18; Korrelasjonsmatrise</b> .....	60
<b>Tabell 19: Regresjonsanalyse - Effekten av ny E18 kom i år 2001</b> .....	68
<b>Tabell 20 VIF-test</b> .....	70
<b>Tabell 21: Regresjonsanalyse- Effekt av ny E18 kom i år 2001, områdevariablene fjernet</b> .....	72
<b>Tabell 22: VIF-test</b> .....	73
<b>Tabell 23: Regresjonsanalyse- Effekt av ny E18 kom i år 2006</b> .....	76
<b>Tabell 24: VIF-test</b> .....	77
<b>Tabell 25: Regresjonsanalyse- Effekt av ny E18 kom i år 2009</b> .....	80
<b>Tabell 26: Variance Inflation Score, VIF-test</b> .....	81
<b>Tabell 27: Regresjonsanalyse- Dobbel-logaritmisk funksjonform</b> .....	83
<b>Tabell 28: VIF-test</b> .....	84
<b>Tabell 29: Boligpris for hypotetisk bolig i område 5, med ny og gammel E18</b> .....	91

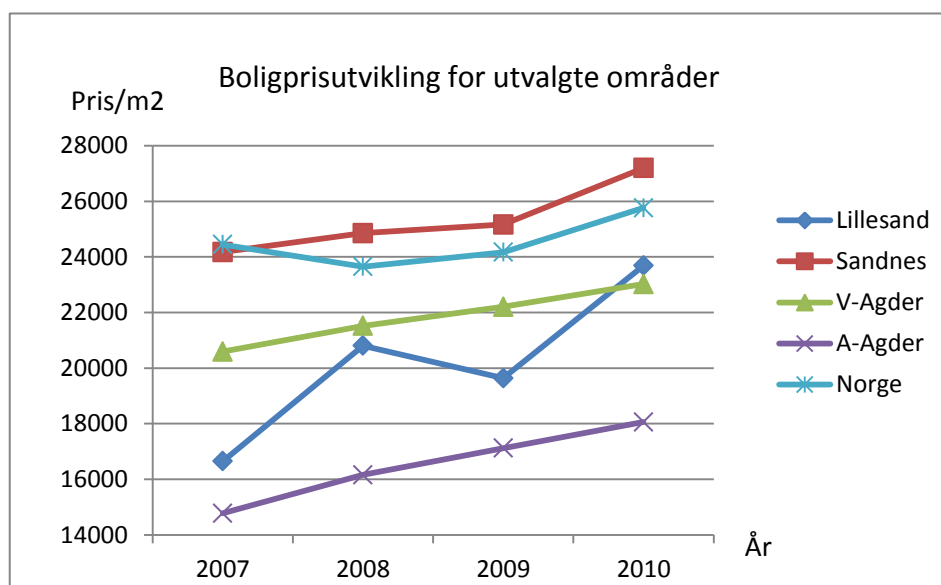


## 1.0 Innledning

Den nye E18 forbindelsen mellom Kristiansand og Grimstad har vært viktig for utviklingen av Agder-regionen, samt tanken om en felles Agderby som strekker seg innenfor samme område. Den nye strekningen motorvei ligger delvis på det gamle traseet, men i hovedsak går veien gjennom nybygde områder. Dette har redusert reisetiden med ca. 1/3 mellom de to byene. Ringvirkningene av E18 med særlig vekt på boligprisutvikling i Lillesand har vært mye diskutert og omtalt i forskjellige medier. Jan Olav Birkenes, eiendomsmegler i DnB NOR i Lillesand uttalte følgende til Lillesandposten 04.01.2011; “Lillesand ligger midt på Agder, og blir bare mer og mer attraktiv for folk som skal flytte til Sørlandet. Spesielt det at veien er kort både østover og vestover, om man skal pendle. Det er opplagt at nye E18 har positive ringvirkninger” (Engstad, 2011). Dette sammen med andre avisartikler som “E-18 påvirker boligprisene” (Reite, 2010), er med på å forsterke inntrykket om en direkte sammenheng mellom utbyggingen av den nye motorveien og prisoppgangen på boliger i Lillesand.

## 1.1 Motivasjon

Det har vært viktig for oss å kunne skrive om et dagsaktuelt tema, og en problemstilling som kan settes inn i en slik sammenheng. Det har vært registrert en positiv utvikling i boligprisene i Lillesand gjennom de senere år. Figuren under illustrerer utviklingen i prisene fra 2007 og frem til i dag, sammenlignet med andre områder. Lillesand er her merket med mørkeblått.



Figur 1: Boligprisutvikling i utvalgte områder (Finn.no, 2011)

Tabell 1: Boligprisutvikling i utvalgte områder (Finn.no, 2011)

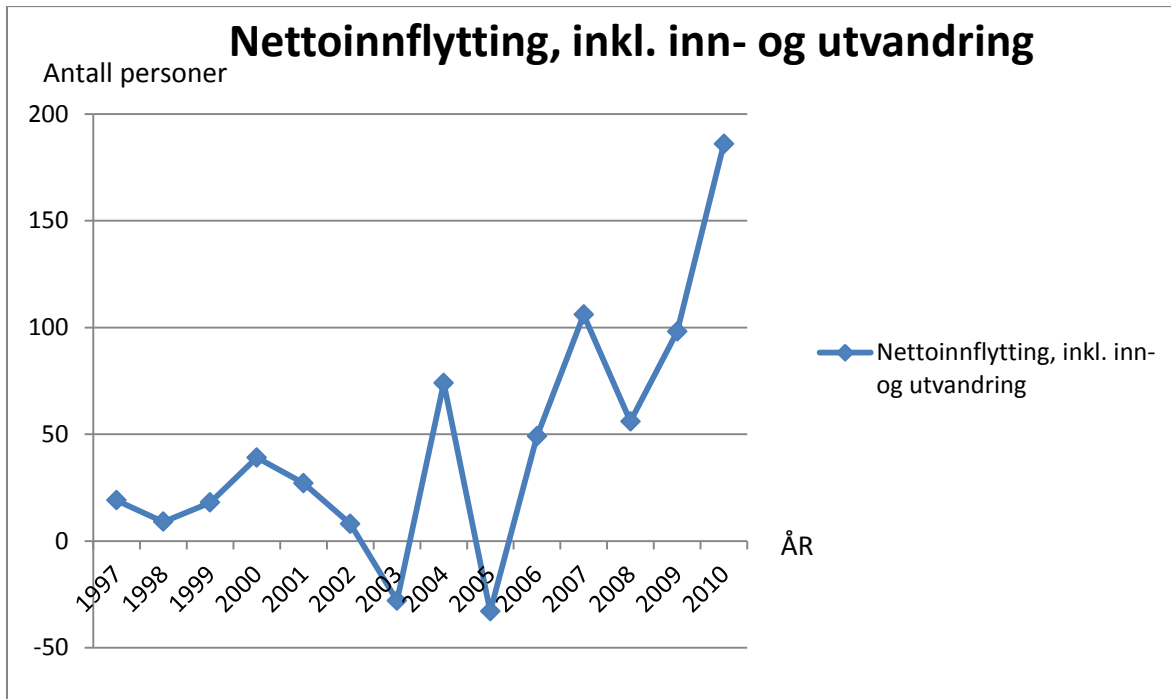
ÅR	Lillesand	% -vis endring	Sandnes	%-endring		
2007	16646		24174			
2008	20807	0,250	24850	0,028		
2009	19638	-0,056	25161	0,013		
2010	23684	0,206	27198	0,081		
ÅR	Vest-Agder	%-endring	Aust-Agder	%-endring	Norge	%-endring
2007	20594		14779		24444	
2008	21516	0,045	16158	0,093	23651	-0,032
2009	22201	0,032	17172	0,063	24169	0,022
2010	23022	0,037	18057	0,052	25761	0,066

Tabellen over angir utviklingen i boligprisene for noen utvalgte områder. En har valgt å hente ut opplysninger fra Sandnes, Kristiansand, Agderfylkene og Norge som helhet. Dette for å kunne se trenden i boligprisutviklingen, og for å kunne sammenlikne Lillesand opp mot andre områder. Kristiansand og Agderfylkene er tatt med da dette er områder som ligger tett opp mot Lillesand. Sandnes kommune ligger, som Lillesand, i nærheten av en større by, nemlig Stavanger. Til slutt har en valgt å ta med Norge som helhet for å vise trenden i den totale prisutviklingen. Figuren fra forrige side som grafisk viser boligprisutviklingen fra år 2007-2010 er utarbeidet med utgangspunkt i denne tabellen. Alle opplysningene er hentet fra finn.no, og viser den årlige gjennomsnittlige prisveksten pr. kvadratmeter. Som en ser av tabellen opplevde Lillesand et fall i boligprisene fra år 2008 til 2009 på 5,6 %. Kvadratmeterprisene ligger også noe lavere her enn landsgjennomsnittet, også om en sammenlikner med de andre områdene, bortsett fra Aust-Agder. Samtidig fremgår det av tabellen at det er Lillesand som fra 2009-2010 har opplevd kraftigst vekst i boligprisene. Dette var også tilfelle fra år 2007 til 2008. De gjennomsnittlige kvadratmeterprisene varierer mye for hvert område, men samtidig gir de oss et godt inntrykk av prisstigningen generelt for områdene og en kan lese av utviklingen i boligprisene.

E18 utbyggingen som en viktig pådriver for denne prisoppgangen i Lillesand har vært diskutert, men ikke vitenskapelig testet. Antakelser om sammenhenger kan lett fattes, men om denne sammenhengen egentlig eksisterer, eller om det er andre mer påvirkbare faktorer som spiller inn, er derfor interessant å undersøke nærmere.

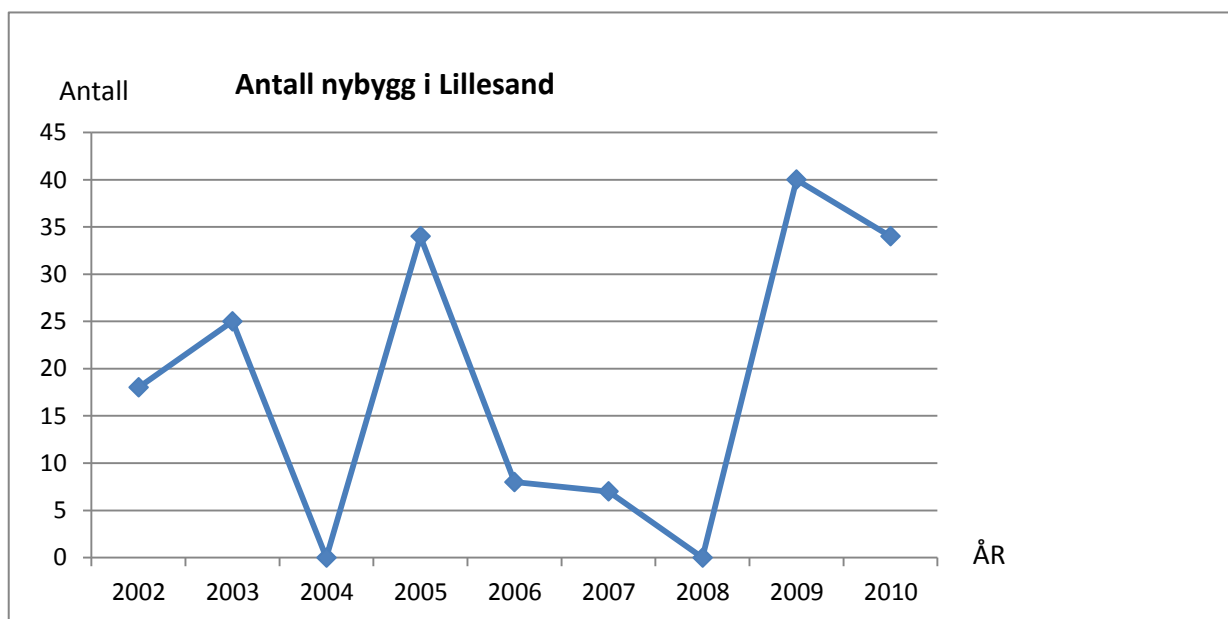
Videre har det blitt observert en stigende trend når det gjelder netto innflytting (Innvandring minus utvandring) til kommunen. Økt nettoinnflytting antyder høyere attraktivitet i området,

men om det skyldes den nye E18 er uvisst. Grafen under viser nettoinnflyttingen til Lillesand og strekker seg fra år 1997, og frem til i dag.



Figur 2: Nettoinnflytting Lillesand 1998-2010 (Statistisk Sentralbyrå, 2011a)

Det vil også være interessant å se nærmere på tall knyttet til nybygging i Lillesand, da dette også antas å påvirke boligprisene. Som en ser av figuren under har antall nybygg variert mye fra år til år. Fra år 2005 til år 2008 er det registrert en nedgang i antall nybygg før det steg kraftig igjen frem til i dag. Fra år 2009 til år 2010 er det registrert en nedgang på ca 12 %.



Figur 3: Antall nybygg i Lillesand kommune i år 2002-2010 (Eiendomsverdi.no, 2011)

En antar altså at flere faktorer er med på å påvirke boligprisene. For å kunne korrigere og hensynta dette i drøftingen var en også avhengig av og hente ut slik informasjon. Dersom for eksempel nybygging i kommunen er stor vil dette påvirke tilbudet av boliger, samt at en positiv nettotilvekst i befolkningen vil påvirke etterspørselen etter boliger. Tall knyttet til nybygging er hentet fra Eiendomsverdi og står der oppført som “solgt nybygging”. Når det gjelder befolkningsveksten er det tatt utgangspunkt i netto innflytting til kommunen. Dette viser hvor mange som flytter inn i kommunen i forhold til de som flytter ut. Befolkningsveksten alene gir oss et dårlig bilde på innflytting da dette inkluderer alle i kommunen også nyfødte, samt dødsfall. Befolkningen som flytter innad i kommunen bytter oftest boliger seg imellom, og det vil derfor i liten grad påvirke etterspørselen etter flere boliger. Men en eventuell positiv nettoinnflytting vil igjen kreve flere boliger slik at dette påvirker etterspørselen. Opplysningene knyttet til nettotilveksten av befolkning i kommunen er hentet fra Statistisk sentralbyrå.

Vår interesse for eiendomsøkonomi har samtidig med det nevnte ovenfor påvirket vårt valg av oppgave, og vi mener også at boligpriser og boligprisutvikling er noe som interesserer, da flertallet av befolkningen går til anskaffelse av egen bolig. Boligkjøp er en stor investering og undersøkelser av faktorer som påvirker prisutviklingen tror vi derfor vil gjøre det interessant å lese denne oppgaven. Vi håper den også kan komme til nytte for andre. Ikke bare i sammenheng med den nye E18 gjennom Agder, men også for andre liknende områder rundt om i landet.

Vi har hatt antakelser om sammenhenger mellom boligprisutvikling i Lillesand, og den nye E18 i forkant av denne oppgaven. Vi tror en effekt av den nye veien først kom fra år 2006, da veien ble påbegynt. Da vet folk med sikkerhet at veien skal ferdigstilles, og at muligheten for en eventuell gevinst ved en prisstigning kan realiseres. Da veien ble besluttet bygget i 2001, var dette enda langt fra selve åpningsdatoen, og med muligheter for forsinkelser og andre uforutsette hendelser tror vi ikke folk priser inn en eventuell effekt da. Hvor stor effekt den nye veien har på boligprisene er vanskelig å slå fast på forhånd, men med en reduksjon i reisetid til Kristiansand på ca. 1/3, er det ikke unaturlig å forvente en markant økning.

## 1.2 Problemstilling og avgrensning

Problemstillingen som skal bli analysert i denne oppgave er:

*Hvordan har utbyggingen av den nye E-18 mellom Kristiansand og Grimstad påvirket boligprisene i Lillesand?*

Vi har her lagt hovedfokuset på den reduserte reisetiden fra Lillesand til Kristiansand, og vil av den grunn analysere effekten av dette videre i oppgaven. Samtidig tror vi at E18 har ført til mange ringvirkninger i Lillesand, og vil av den grunn også trekke dette inn i konteksten.

For å kunne analysere dette er det nødvendig å gå inn på en del viktige teorier. Vi synes det her blir naturlig å begynne med konsumentteorien presentert av Arild Sæther, da boligprisene er drevet av nettopp tilbud og etterspørsel. Videre vil vi gi en nærmere utledning av boligmarkedet, og hvordan skift i tilbud og etterspørsel påvirker dette. For å forklare E18s effekt på boligprisene vil vi også ta med modellen til Alonso, Mills og Muth, samt den hedonistiske prisfunksjonen. I den først nevnte modellen vil vi gå inn på hvordan beliggenhet kan påvirke boligprisene, og i den hedonistiske prisfunksjonen vil vi forklare hvordan boligprisene blir bestemt av ulike attributter.

Nærhet til den nye E18 blir i denne oppgaven ansett som en ”snarvei” til sentrum av Kristiansand. Forarbeidene og planleggingen med politiske godkjenninger til den nye E18 fant sted tidlig på 2000-tallet. På bakgrunn av dette mener vi det blir nødvendig å analysere boligprisene fra år 2000 til og med år 2010. Dette blir etter vår mening nødvendig for å se hvordan boligprisene var før, under og etter byggingen av den nye veien. Videre vil vi dele Lillesand inn forskjellige områder i forhold til nærhet til E18. Dette vil vi gjøre fordi vi tror at områdene som er plassert nærmere eller som ligger mer gunstig til den nye veien vil ha en større økning i boligprisene enn områdene som er plassert lenger unna.

### 1.3 Oppgavens struktur

Vi skal i det følgende først gi en mer detaljert beskrivelse av bakgrunnen for oppgaven. Her vil vi kort redegjøre litt om Lillesand, samt komme med generell informasjon om E18. Dette for å gi leserne et bedre utgangspunkt for de videre undersøkelsene i oppgaven. Deretter tar vi for oss sentrale teorier som vår forskning bygger på. Vi presenterer i denne oppgaven fire forskjellige teorier innen eiendomsøkonomi, som beskrevet innledningsvis. Videre vil vi nevne kort om vårt metodevalg for oppgaven, og hvordan vi kommer til å gå frem for å innhente data og analysere dette. I kapittel 6 og 7 vil vi presentere og analysere det innhentede data-materiale. Her vil vi gjennomføre regresjonsanalyser for å kunne teste våre hypoteser. Til slutt i kapittel 8 vil vi drøfte resultatene vi har hentet ut fra analysedelen, før vi i siste kapittel vil forsøke å fatte en konklusjon.

## 2.0 Bakgrunn

### 2.1 Lillesand

Lillesand ligger i Aust-Agder, helt sør i Norge. Byen strekker seg over et område på 190 km<sup>2</sup>, og er sentralt plassert mellom Kristiansand og Grimstad, langs kysten. På 1600 – tallet var Lillesand kun et lite samfunn med 30 innbyggere, mens i dag består byen av ca 9500 innbyggere, og byen er i stadig vekst (Lillesand kommune, 2010). De siste 10 årene har det skjedd mye i Lillesand som har satt dem mer på kartet i Norge. Blant annet ble Post og teletilsynet flyttet fra Oslo til Lillesand i år 2007 (Navarsete, 2007). Dette ble vedtatt i 2003, og samferdselsminister Torild Skogsholm la den gang vekt på at Lillesand lå gunstig til kommunikasjonsmessig, med kort avstand til Kjevik lufthavn, Kristiansand, Grimstad og Arendal (Kvistad, 2003). Post og teletilsynet er en stor arbeidsplass, og har dermed gitt et løft i Lillesands sysselsetting. Videre kom IKEA til Lillesand høsten 2010, som også har bidratt til å skape nye arbeidsplasser på Sørlandet (Fossen, 2010).

Folke- og boligtellingsen fra 2001 forteller oss hvilke typer boliger som er representert i Lillesand, samt hvilken eierform boligene har. Av tabellen under kan en se at i 2001 var 82,1 % av Lillesand kommunes boliger eid, mens 17,9 % var leide boliger. Av de eide boligene utgjorde selveierboligene 80,8 % av den totale boligmassen og andelsboligene 1,3 %. Det fremgår ikke av opplysningene hvor mange av de leide boligene som er selveierboliger eller andelsboliger. Utleieboliger er oftest representert med selveierform da disse ikke har restriksjoner for utleie, og en antar at andelen av andelsboliger i Lillesand totalt ligger på mellom 1,5-2 %. Informasjon om dette er nødvendig for å se om utvalget av boliger innhentet til analysen senere er representativ i forhold til faktiske boligforhold.

Tabell 2: Eierform i Lillesand Kommune pr.2001 (Statistisk Sentralbyrå, 2002)

<b>HUSHOLDNINGEN EIER BOLIGEN = 82,1 %</b>					
<b>I alt</b>	Selveier	Andeleiere			
<b>82,1%</b>	80,8%	1,3%			
<b>HUSHOLDNINGEN LEIER BOLIGEN = 17,9%</b>					
<b>i alt</b>	Av privatperson	Av boligselskap	Av kommune	Tjenestebolig	Annet
<b>17,9</b>	12,8	0,5	1,9	0,2	2,5
<b>=SUM 100%</b>	<b>TOTALT 3550 BOLIGER I LILLESAND</b>				

Videre følger en oversikt over boligtypene i Lillesand. Flertallet av boligene er eneboliger, rekkehus og tomannsboliger. Dette forklarer også den høye andelen av selveierboliger.

Tabell 3: Boligtyper i Lillesand kommune pr 2005, (Statistisk Sentralbyrå, 2005)

<b>Totalt</b>	<b>Frittliggende enebolig</b>	<b>Rekkehus, vertikalt delt tomannbolig</b>	<b>Horisontalt delt tomannsb.</b>	<b>Blokk, leiegård</b>	<b>Forettningsbygg</b>
<b>100%</b>	81	10,8	2,9	3,1	2,3

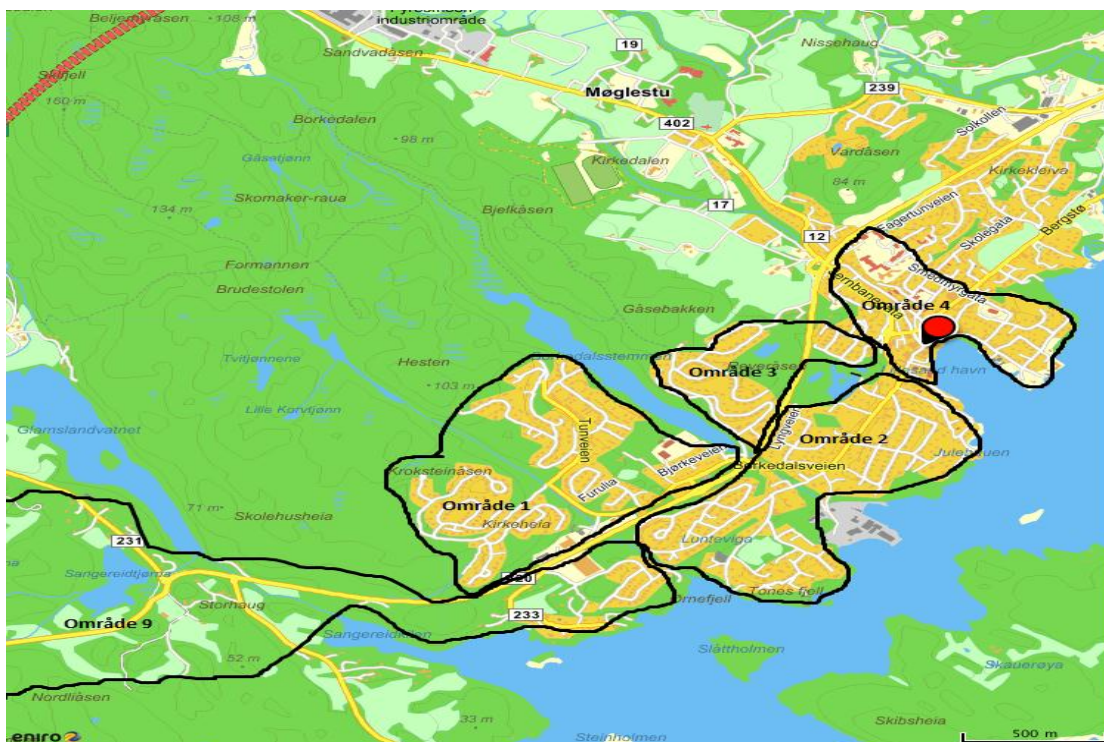
## 2.2 Områder i Lillesand

Lillesand er delt inn i flere boligfelt med egne stedsnavn. Hvert boligfelt er spesielt og skiller seg fra hverandre når det kommer til avstand til E18, beliggenhet og andre sosioøkonomiske variabler. For å gjøre analysen enklere har vi delt Lillesand inn i 9 områder i forhold til plassering til E18. I tillegg har vi forsøkt å plassere så like boligfelt som mulig sammen i et område. Noen av områdene er nå nærmere det nye E18 traseet sammenliknet med den gamle. Selv de boligene som er plassert lenger unna den nye hovedveien, har spart tid inn til Kristiansand med den nye veien.

Høvåg, Østre og Vestre Vallesverd, og områder rundt disse områdene benytter seg ikke av nye E18 når de kjører til Kristiansand, og er derfor ikke tatt med i denne oppgaven. For disse boligområdene lønner det seg tidsmessig fortsatt å velge gammel vei, da deres avstand til den nye E18 er stor sammenliknet med tidligere vei. Det finnes i dag tre påkjørsler opp til den nye motorveien fra Lillesand. Videre vil områdene bli presentert og hvilken påkjørsel vi antar de forskjellige områdene vil bruke for å komme opp på veien. De tre påkjørslene er: Glamsland, Møglestu og Gaupemyr, videre omtalt som påkjørsel 1, 2 og 3. Hvilken påkjørsel de ulike områdene benytter ved kjøring til Kristiansand er viktig å definere, da en senere skal beregne reisetid.

Videre vil tre kart over Lillesand kommune bli presentert. Til hvert av kartene er de aktuelle områdene markert, og en vil kort kommentere hvilke underområder som er inkludert i disse.





Figur 4: Kart 1 over Lillesand (Gulesider.no, 2011)

Det første kartet viser områdene 1 til 4 samt område 9. På kartet ser en at områdene 1 til 4 er tettbygde strøk, mens område 9 er preget av mye skog og utmarksområder.

Område 1:

Område 1 ligger vest for Lillesand sentrum og består av Tunveien, Hesteheia, Kroksteinåsen, Furulia og Borkedalen. Boligfeltene her er ikke plassert nærme sjøen, i forhold til andre boligfelt i Lillesand. Dette området benytter påkjørsel 1 til Kristiansand med den nye E18.

Område 2:

Område 2 ligger også vest for Lillesand sentrum, men er plassert mye nærmere sentrum av Lillesand og sjøen. Grøgårsmyr, Luntevik, Bergshaven, Rosenberg og Sandsnes representerer dette området. Det antas her at boligfeltene vil velge påkjørsel 1 til Kristiansand.

Område 3:

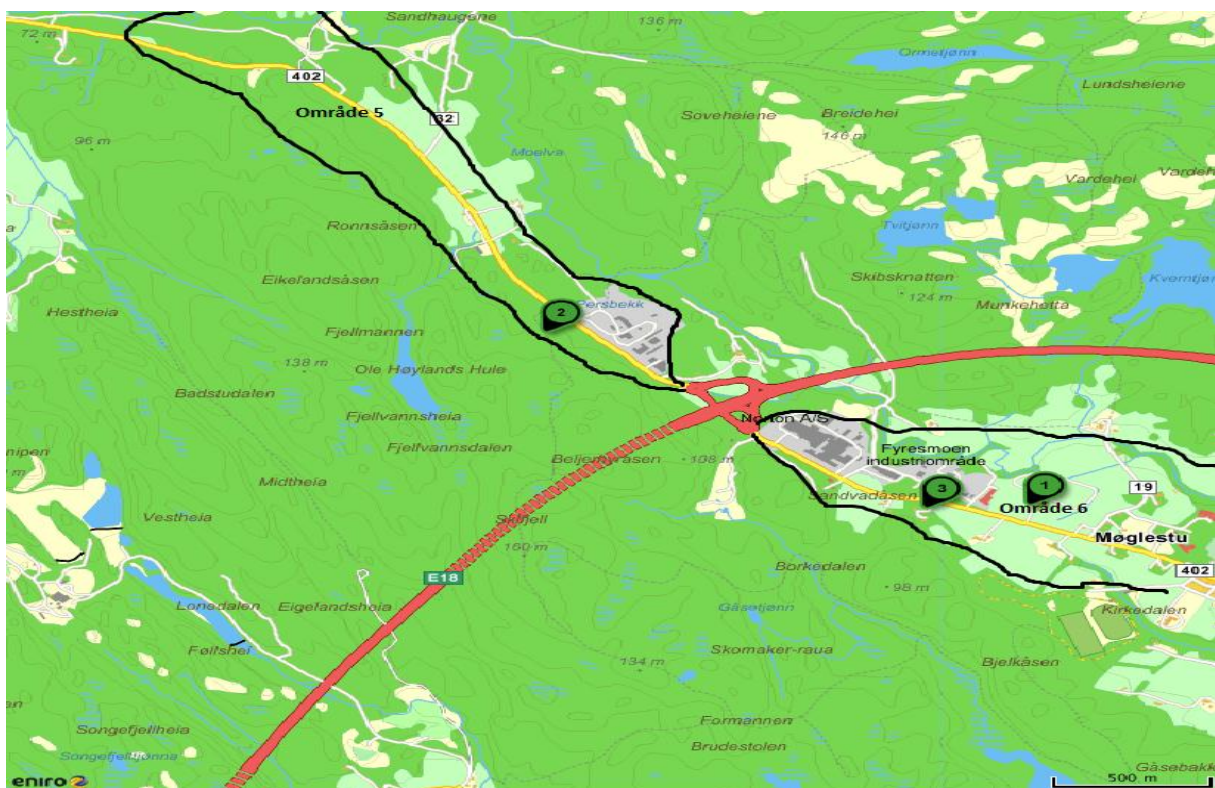
I dette området er noen av boligfeltene plassert vesentlig nærmere sentrum. Det antas likevel at påkjørsel 1 også anvendes her. Området består av Bellevue, Solgård og Vesterskauen. Alle boligfeltene ligger vest for sentrum, og ingen er plassert nærme sjøen.

#### Område 4:

Dette området representerer sentrum av Lillesand, og består av Øvreberg og Lillesand sentrum. Mange av boligene ligger i nærhet til sjøen. Her antas det at påkjørsel 2 og 3 benyttes. Dette vil utgjøre omtrent det samme i reisetid til Kristisand.

#### Område 9:

Område 9 er plassert vest i Lillesand og består av Fjeldal og Sangreid. Her er det spredt bebyggelse, og disse boligfeltene har spart minst tid med den nye E-18. Dette området bruker påkjørsel 1 til Kristisand.



Figur 5: Kart 2 over Lillesand (Gulesider.no, 2011)

I kartet ovenfor er området 5 representert, som er Eikeland. En kan her se at dette området skiller seg ut fra de andre områdene ved at det er plassert nord for E-18, mens de andre områdene ligger sør for E18. I tillegg ser en at området er preget av mye skog og mark, og spredt boligbygging. Område 6 vil bli presentert både i dette kartet og neste. På dette kartet ser det ut som område 6 har mye spredt boligbygging, mens på neste kart vil en se at det er også noen tettbygde strøk her.

## Område 5:

Tiden til Kristiansand er blitt kraftig redusert med den nye veien fra dette området. Området har ikke utsikt til sjøen og ligger heller ikke nærme sjøen. Det antas her at påkjørsel 2 benyttes til Kristiansand.



Figur 6: Kart 3 over Lillesand (Gulesider.no, 2011)

I kartet over er område 6 til 8 representert. Område 7 kan en se ligger nærme sjøen og at dette er et område med tett bebyggelse. Område 8 ligger også i nærheten til sjøen, og en kan se at noen boliger er mer spredt enn andre.

## Område 6:

Området ligger nord for sentrum av Lillesand, men ikke så langt unna som område 5. Lofthus, Stykkene og Møglestu representerer dette området. Dette området bruker påkjørsel 2 til Kristiansand.

## Område 7:

Dette området ligger øst for sentrum, og består av Solheim, Ørving, Bergstø og Fagertun. Her er det et lite gap i hvordan boligfeltene er plassert. Bergstø er plassert veldig nærme sjøen. De

andre områdene ligger også i nærhet til sjøen, men på en høyde og har derfor bedre utsikt mot havet. Det antas her at boligfeltene bruker påkjørsel 3 til E18.

Område 8:

Dette området er plassert lengst øst i Lillesand og består av Langedal, Gittmark, Tingsaker, Gaupemyr og Helldal. Ikke alle avstandene til Kristiansand er her like, men gjennomsnittstiden for området totalt sett er et allikevel et godt anslag. Her antas det at påkjørsel 3 benyttes.

## 2.3 Europavei E18

En veiforbindelse mellom Sørlandsbyene har alltid vært viktig for å knytte regionen sammen. På 1950-tallet ble E18 i første omgang utbygd mellom Kristiansand og Grimstad. Dette var en tofelts vei. I det påfølgende 10-året på 1960-tallet ble stamveien utbygd, dagtidens riksvei mellom Lillesand og Kristiansand. Denne var svært moderne for sin tid, og gjorde reiseveien til Kristiansand betraktelig enklere. I årene etter dette og frem til åpningen av ny E-18 har det vært liten utvikling på strekningen. Særlig har fokuset vært på dårlig trafikksikkerhet og tungtrafikk tett opp mot bebyggelsen (Statens Vegvesen, 2010).

Strekningen Øygårdsdalen (Grimstad)-Dyreparken (Kristiansand) inngår i Aust-Agder pakka jf. St. prp. nr. 30 (2000-2001), hvor en videreføring av delvis bompengefinansieringen lå til grunn for utbygging av ny motorvei på strekningen. Den nye E18 ble vedtatt gjennomført i Nasjonal Transportplan 2002-2011 jf. St. melding nr. 46 (1999-2000). Planen ble fremmet i statsråd 29.09.2000 og godkjent samme dag. Planen ble videre komitebehandlet 04.10.2000 før en innstilling ble avgitt 08.02.2001. Som siste instans ble planen behandlet og godkjent i Stortinget 15.02.2001. Bompengeneinnkrevningen på strekningen startet opp i november 2001. Gjennomføringen av utbyggingen som et offentlig privat samarbeid ble godkjent i Statsråd 17. desember 2004. Oppstarten til prosjektet fant sted i juni 2006, og arbeidet med veistrekningen ble fullført i august 2009. For å måle en eventuell effekt av den nye E18 har en valgt å foreta data-analyser av boligomsetningene i Lillesand i tidsrommet år 2000-2010. På denne måten kan en danne seg et bilde av hvordan prisutviklingen i kommunen har sett ut gjennom hele byggeperioden og frem til i dag, inkludert noen år tidligere i planleggingsfasen.

Totalt strekker veien seg 38,3 kilometer fra Kristiansand til Grimstad. Reisetiden er redusert fra 45 minutter til ca. 30 minutter i dag på denne strekningen. Betegnelsen Agderbyen som

inkluderer strekningen fra Kristiansand til Arendal ligger innenfor den nye motorveien. En kortere reisevei mellom byene har vært med å forsterke tanken og ønsket om en utvikling av et felles bosteds- og arbeidsområdet langs Agder-kysten (St. prp. Nr. 33, 2004).

Det var på forhånd estimert at ca. 80-90 % av eksisterende trafikk ville bli overført til den nye E18 (St. prp. Nr. 33, 2004). Det er beregnet at omkring 9000-30000 biler benytter seg av veien hver dag, og at tallet øker til 40000 biler i sommermånedene (Martens, 2006, ). I hovedsak er den nye traseen lagt til ubebygde områder som ikke berører eksisterende boligeiendommer. Fra Øygardsdalen til Morholt og fra Dyreparken til Rona følger veien eksisterende veinett fra den tidligere E18. I dette området ligger også boligeiendommene tetter opp mot veien, og er derfor mer berørt av støy (Statens Vegvesen, 2008).

## 2.4 Pendling

“En ny E18 mellom Kristiansand og Grimstad har gitt pendlere en helt ny hverdag. Veistrekningen gir også næringslivet på Agder flere etableringsmuligheter” (Næringsmegleren, 2010). Redusert avstand fra Lillesand til Kristiansand og Grimstad i reisetid bidrar til at flere finner det attraktivt å lokalisere seg i Lillesand og å drive næringsvirksomhet der. Knudsen, Hauge og Fosse (2002) hevder i sin rapport utarbeidet for Statens Vegvesen i 2002 at økt pendleraktivitet vil forekomme som en konsekvens av ny motorvei. Med pendling menes jevnlig reiser mellom hjemmet og arbeidsplassen, da gjerne fra områder med spredt bebyggelse og inn mot sentrumsområder. (Wikipedia, 2010). En tettere integrasjon mellom aktører i regionen på strekningen bidrar også til økt sysselsetting. I tillegg kan kortere reisetid resultere i lokalisering av bedrifter i områder med lavere tomteknader.

Det vil være interessant også å se nærmere på pendlingsmønsteret i Lillesand kommune, og hvordan dette har utviklet seg. Knutepunkt Sørlandet har i år 2000 og 2007 gjennomført en innsamling av data knyttet til dette. Som det kommer frem av matrisen i tabell 4, pendler flertallet av Lillesands befolkning vestover. Av de 4777 sysselsatte personene i Lillesand i år 2007 pendlet 26,33 % av disse til Kristiansand kommune. Dette er en økning fra år 2000, da andelen sysselsatte som pendlet lå på 22,57 %. Samtidig har antall sysselsatte i Lillesand kommune steget med 9,87 % i perioden. Pendling østover mot Grimstad, Arendal og Tvedestrand har ikke hatt en markant merkbar økning i antall pendlere. Samlet pendlet 7,76 %

av de sysselsatte i Lillesand til disse tre kommunene. Av matrisen kan en lese at nesten all økning i Lillesands sysselsetting består av personer som i 2007 jobbet i Kristiansand. I samme periode har kommunen opplevd en positiv vekst i nettoinnflyttingen. Med utgangspunkt i disse tallene ser en det mest hensiktsmessig å analysere strekningen Lillesand-Kristiansand, da flertallet av pendlerne reiser vestover når de skal på arbeid.

Tabell 4: Pendlingsmønster Lillesand Kommune (Knutepunkt Sørlandet, 2007)

Bostedskommune				
Arbeidskommune	0926 Lillesand år 2000	0926 Lillesand i % år 2000	0926 Lillesand år 2007	0926 Lillesand i % år 2007
0901 Risør	3	0,069 %	1	0,021 %
0904 Grimstad	230	5,291 %	218	4,564 %
0906 Arendal	126	2,899 %	152	3,182 %
0911 Gjerstad	1	0,023 %	0	0,000 %
0914 Tvedestrand	1	0,023 %	4	0,084 %
0919 Froland	6	0,138 %	9	0,188 %
0926 Lillesand	2371	54,543 %	2448	51,246 %
0928 Birkenes	165	3,796 %	193	4,040 %
0935 Iveland	3	0,069 %	4	0,084 %
0937 Evje og Hornnes	0	0,000 %	5	0,105 %
0938 Bygland	5	0,115 %	1	0,021 %
0940 Valle	1	0,023 %	0	0,000 %
0941 Bykle	2	0,046 %	3	0,063 %
1001 Kristiansand	981	22,567 %	1258	26,335 %
1002 Mandal	6	0,138 %	5	0,105 %
1004 Flekkefjord	0	0,000 %	2	0,042 %
1014 Vennesla	17	0,391 %	22	0,461 %
1017 Songdalen	7	0,161 %	12	0,251 %
1018 Søgne	9	0,207 %	18	0,377 %
1021 Marnardal	0	0,000 %	1	0,021 %
1026 Åseral	0	0,000 %	1	0,021 %
1027 Audnedal	0	0,000 %	1	0,021 %
1029 Lindesnes	0	0,000 %	3	0,063 %
1032 Lyngdal	1	0,023 %	1	0,021 %
Andre områder	412	9,478 %	415	8,688 %
<b>Totalt</b>	<b>4347</b>	<b>100,000 %</b>	<b>4777</b>	<b>100,000 %</b>

## 3.0 Teori

Denne oppgaven omhandler faktorer som styrer prisdannelsen i et boligmarked. Herunder hvorvidt den nye E18 mellom Kristiansand og Grimstad har påvirket boligprisene i Lillesand. Prisene i et boligmarked avhenger som alle andre goder også av tilbud og etterspørsel. Konsumentteorien tar for seg denne type prisdannelse. I det følgende blir denne teorien kort presentert for å gi leseren en grunnleggende forståelse i hvordan konsumenter og produsenter tilpasser seg i et marked med en markedsbasert økonomi. Ved hjelp av dette kan en komme frem til konsumentens optimale tilpasning og deretter utlede konsumentens etterspørselsfunksjon samt markedets tilbudsfunksjon. Videre vil en kort presentere konsumentteorien med fokus på boligmarkedet og dets virkemåter. Deretter tar teoridelen for seg boligmarkedet, og hvordan dette blir påvirket av tilbud og etterspørsel etter boliger. Alonso- Mills – Muth modellen blir så presentert. Denne teorien tar for seg hvordan boligprisene varierer med avstand til sentrum. Til slutt blir den hedonistiske prisfunksjonen utledet for å nærmere forklare hvordan ulike attributter påvirker boligprisen.

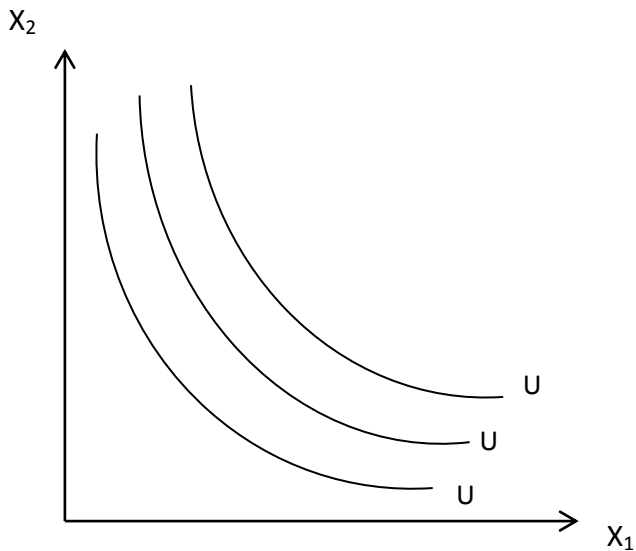
### 3.1 Konsumentteori

Konsumentteorien tar som utgangspunkt noen forutsetninger for hvordan konsumenten opptrer i markedet. En forbruker vil alltid forsøke å maksimere sin egen nytte, under visse restriksjoner. Et eksempel på en slik restriksjon kan være konsumentens disponible inntekt. Dette blir gjerne omtalt som den rasjonelle forbruker. Videre blir det i konsumentteorien forutsatt at konsumenten har all informasjon tilgjengelig. Det betyr at forbrukeren kjenner til alle tilgjengelige goder og prisene på disse godene. Dette er avgjørende for at forbrukeren skal kunne oppnå størst mulig nytte, og for at de skal kunne sammenlikne nytten av de alternative godekombinasjonene. Rekkefølgen til de alternative godekombinasjonene kan konsumenten selv avgjøre, men hvor mye bedre den ene er i forhold til den andre kan man ikke si noe om. Dette kalles for ordinal skala (Sæther, 1994).

I valget mellom ulike goder skal forbrukeren komme frem til den godekombinasjonen som gir størst nytte. For å komme frem til dette må de velge den mest optimale kombinasjonen av de ulike godene. Vi kan anta at en forbruker står mellom valget av to goder,  $X_1$  og  $X_2$ . Eksempler på slike goder kan være etterspurt mengde av bolig, og alle andre varer og tjenester. De alternative utfallene for valg av goder kalles for godekombinasjoner. Vi kan trekke en linje mellom alle de ulike godekombinasjonene. Denne kurven kalles en indifferenskurve.



Godekombinasjonene som ligger på denne linjen gir forbrukeren den samme nytten, de er indifferente, derav navnet indifferenskurve. En kan tegne flere slike kurver for de ulike godekombinasjonene. Desto lengre vi beveger oss ut fra origo, desto større behovstilfredsstillelse eller nytte oppnås. I figuren under vises indifferenskurvene i substitusjonsområdet. En ser de to godekombinasjonene  $X_1$  og  $X_2$  langs hver sin akse (Sæther, 1994).



Figur 7: Indiffirenskurvene i substitusjonsområdet (Sæther, 1994, figur 3.7, side 46)

Den totale behovstilfredstillelsen til forbrukeren av å forbruke en kombinasjon av ulike goder, er avhengig av det kvantum forbrukeren konsumerer til hvert av disse ulike godene. En kan skrive denne nytten som en funksjon av hvor mye forbrukeren konsumerer av de ulike godene. Nyttefunksjonen ser da slik ut:

$$U=U(X_1,X_2)$$

$U$  uttrykker den totale nytten for forbrukeren.  $X_1$  og  $X_2$  står for kvantum av forbruket til gode 1 og 2.  $U$  som står til høyre for likhetstegnet viser hvordan den totale nytten avhenger av godemengdene. På dette grunnlag kan vi si at funksjonen beskriver forbrukerens behovsstruktur.

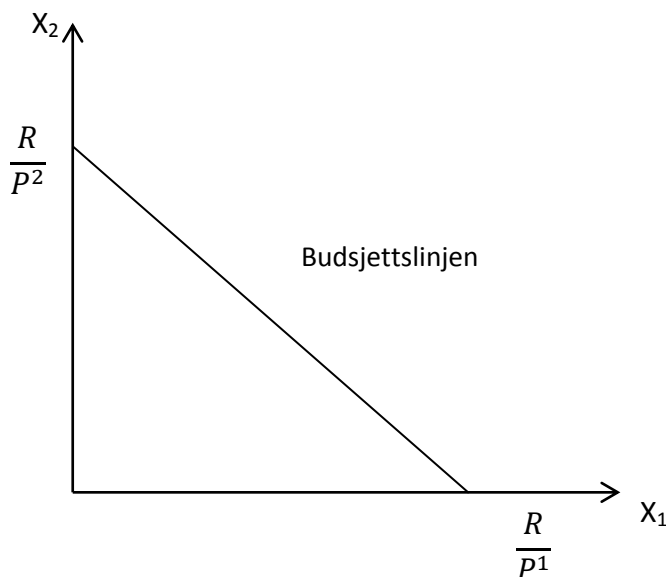
Utfordringen til forbrukeren er å komme frem til den kombinasjonen som gir høyest nytte. Dette bestemmes av preferansene, som er en rekke forskjellige påvirkningsforhold. Disse er med å endre behovsstrukturen. F.eks. vil en endring i antallet i husholdningen kunne påvirke behovsstrukturen. Dette er forhold en ikke kan si noe om så lenge vi ikke kjenner til den enkelte forbruker. Man må derfor forutsette og anta at alle har samme preferanser. Derfor er heller ikke denne parameteren med i den videre utledningen (Sæther, 1994).

### 3.1.1 Budsjettbetingelsen

En gjennomsnittlig forbruker har en gitt disponibel inntekt å forholde seg til. Denne inntekten kan inkludere lønn, kapitalinntekter, trygder og aksjeutbytte. Av denne inntekten bruker en penger å kjøpe ulike goder som varer og tjenester. Forbrukeren står ovenfor et valg når det gjelder kjøp av de ulike godene og disponering av penger i forhold til dette. Inntekten skal fordeles mellom de ulike godene for å oppnå størst mulig behovstilfredsstillelse. Forbrukeren kan kjøpe hvilken som helst kombinasjon av godene dersom prisen på godene er gitt og så lenge de tilfredsstiller betingelsen (Sæther, 1994):

$$P_1 X_1 + P_2 X_2 = R$$

Her er forbrukerens disponible inntekt uttrykt som  $R$ , og prisene på gode 1 og 2 er  $P_1$  og  $P_2$ , mens mengden av de to godene fortsatt er uttrykt som  $X_1$  og  $X_2$ . Summen på venstre side av likhetstegnet, mengde multiplisert med pris skal tilsvare forbrukerens disponible inntekt. Denne betingelsen er en likning for en rett linje og kalles for budsjettbetingelsen (Sæther, 1994).



Figur 8: Budsjettbetingelsen (Sæther, 1994, figur 4.1, side 54)

### 3.1.2 Optimal tilpasning

Når en har utledet konsumentens nyttefunksjon og budsjettbetingelsen kan en med utgangspunkt i dette finne den optimale tilpasningen for forbrukeren. Den optimale kombinasjonen av goder er den som gir konsumenten størst behovstilfredstillelse, gitt at kombinasjonen ligger på budsjettlinjen. Konsumentens utfordring blir derfor å maksimere nyttefunksjonen når budsjettbetingelsen er gitt. Dette kan gjøres analytisk ved hjelp av innsettingsmetoden eller etter Lagranges metode.

En ønsker å finne maksimum av :  $U=U(X_1,X_2)$

gitt budsjettbetingelsen:  $R= P_1 X_1+P_2 X_2$

Dette gir oss tilpasningsbetingelsen:  $U_1/P_1 = U_2/P_2$

(Sæther, 1994).

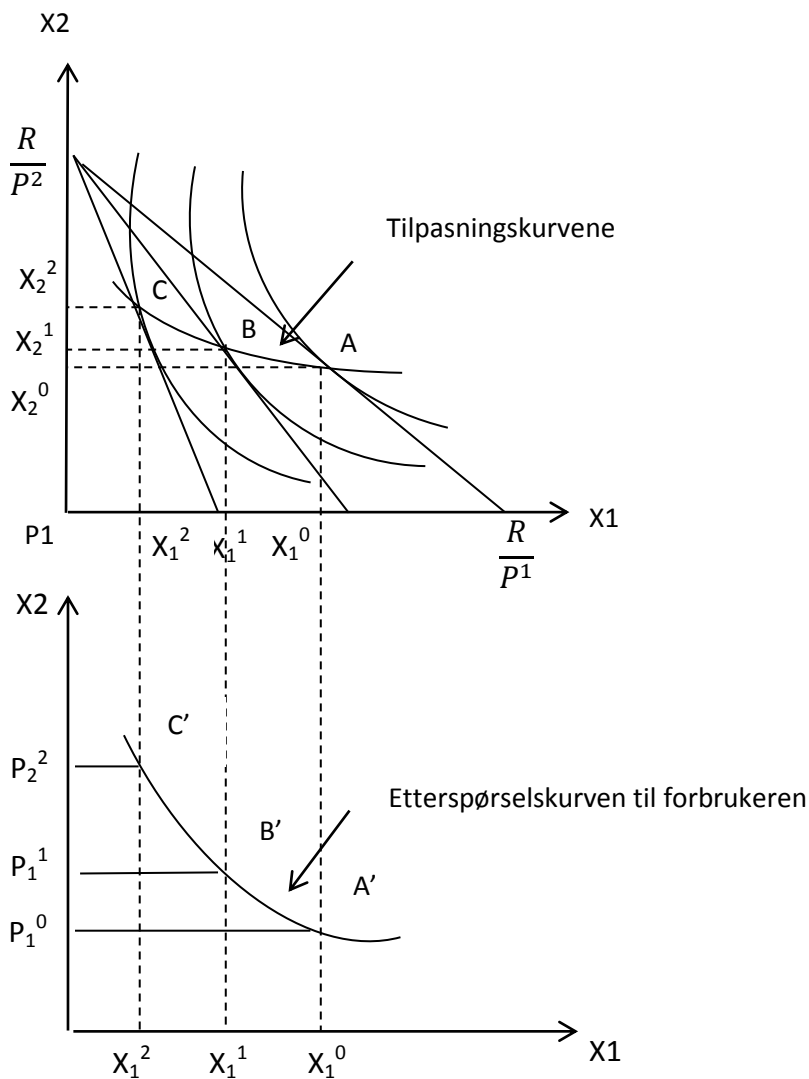
### 3.1.3 Forbrukerens etterspørsel

En kan finne forbrukerens etterspørsel i tangeringspunktet mellom budsjettlinjen og en av indifferenskurvene. Budsjettlinjes beliggenhet i diagrammet fastlegges entydig av ethvert sett av priser og inntekt,  $P_1$ ,  $P_2$  og  $R$ . Med forutsetning om at forbrukerens behovsstruktur er konstant, vil tangeringspunktet mellom budsjettlinjen og en av indifferenskurvene gi oss de etterspurte kvanta av de to godene. En kan derfor med en gitt behovsstruktur skrive forbrukerens etterspørsel etter de to godene, dvs  $X_1$  og  $X_2$  som funksjoner av  $P_1$ ,  $P_2$  og  $R$ :

$$X_1 = X_1 (P_1, P_2, R)$$

$$X_2 = X_2 (P_1, P_2, R)$$

Om forbrukeren står ovenfor en inntektsøkning, som for eksempel en lønnsøkning og prisene og behovsstrukturen holdes konstant, vil etterspørselen etter begge godene øke. Dersom det forekommer en prisøkning på et av godene, eksempelvis gode 1 og en holder alt annet konstant, vil dette føre til at etterspørselen etter dette godet reduseres. Normalt vil en økning i pris på et gode føre til redusert etterspørsel etter det samme godet, forutsatt at alt annet holdes konstant. På grunn av dette er etterspørselskurven for det ene godet fallende. Markedets totale etterspørsel er lik summen av konsumentenes etterspørsel (Sæther, 1994).

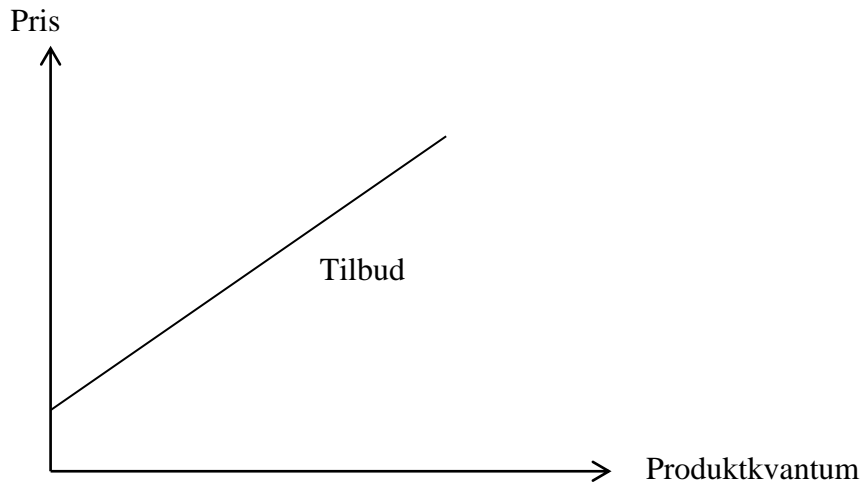


Figur 9: Virkningen av en prisendring, utledning av etterspørselskurven (Sæther, 1994, figur 6.1, side 90)

### 3.1.4 Produsentens tilbudskurve

Produsenten i et marked er de som er tilbydere av varer og tjenester som konsumenten benytter seg av. Produsenten har tre mål når det gjelder egen produksjon. Dette inkluderer minimering av kostnadene ved en gitt produktmengde, produktmaksimering ved en gitt kostnadsramme og til slutt profittmaksimering. Produsentene utgjør tilbudssiden i et marked og fremstillingen av produkter gjøres ved hjelp av ulike produksjonsfaktorer. Langs en gitt kostnadslinje vil de tilpasse seg der hvor kostnadene er lavest gitt en produksjonsmengde. Produsentene blir ansett som rasjonelle, og med denne forutsetningen kan de fritt tilpasse seg i markedet. Med bakgrunn i dette vil de tilpasse seg ved å tilby så mange enheter av produktet at grensekostnaden er lik markedsprisen. Tilbudet av produktet vil med bakgrunn i dette bli

utledet som en stigende funksjon av pris. En ser at ved konstante produksjonsfaktorer vil produsentenes tilpasning i produkt og faktormarkedet blir fastsatt av produktpris og faktorkostnader. Tilbudskurven under er presentert med utgangspunkt i dette, i et marked med fullkommen konkurranse, hvor produsent har et mål om profittmaksimering (Sæther, 1994).



Figur 10: Tilbudskurven (Sæther, 1994)

### 3.1.5 Likevekt i markedet, fullkommen konkurranse

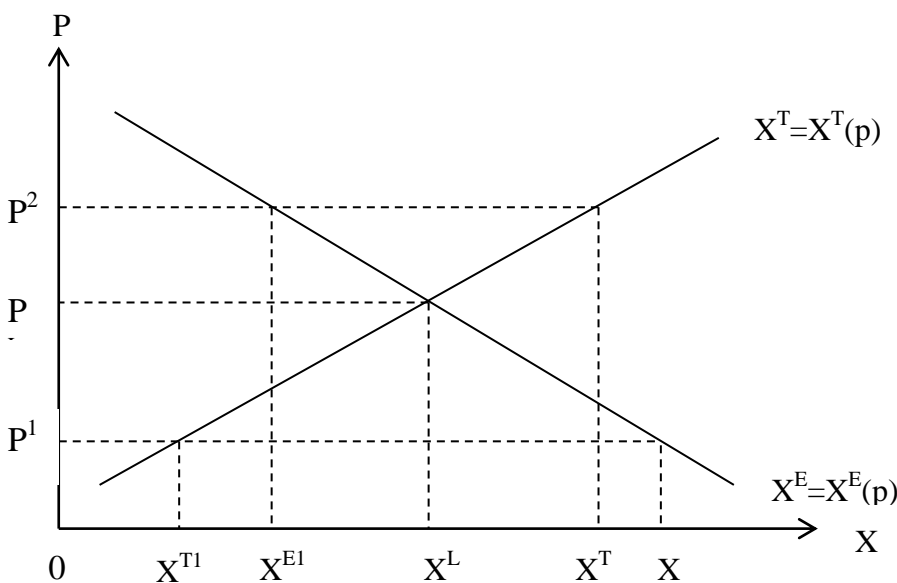
Det har tidligere blitt nevnt at prisen i et åpent marked fastsettes gjennom tilbud og etterspørsel. I punktet hvor tilbudet av en vare eller tjeneste skjærer etterspørselen finner vi den optimale prisen. Dette punktet kalles likevekt-punktet i markedet. Diagrammet under viser hvordan likevekten i et marked dannes. For å komme frem til dette punktet kan en først ta utgangspunkt i et marked som ikke er i likevekt. En kan anta i et slikt marked en pris lik  $p^2$ . Tilbudt kvantum  $X^{T2}$ , til denne forholdsvis høye prisen er større enn etterspurt kvantum  $X^{E2}$ . Denne situasjonen vil lede til et tilbudsoverskudd i markedet hvor etterspurt mengde er mindre enn tilbudt mengde. Lagerbeholdningen av goder vil dermed øke. Som en mulig løsning til dette problemet kan tilbyderne av varer og tjenester senke sine aktuelle priser for å selge mer. Samtidig vil dette skape et teoretisk problem da tilbudskurven er utledet under den forutsetning at produsentene er prisfaste kvantumstilpassere. Dette betyr at de i praksis ikke kan eller har makt til å endre prisen. Løsningen på dette problemet ligger i midlertidig tilstede dersom markedet har en tredjepart, en megler eller liknende som kan bidra med å klarere markedet. Dette kan f.eks. være en eiendomsmegler i et eiendomsmarked som styrer salg og kjøp mellom tilbydere og etterspørrere etter bolig. Disse kan foreslå og rettlede produsentene eller tilbyderne om å sette ned prisen dersom det eksisterer et tilbudsoverskudd og motsatt ved

et etterspørselsoverskudd. Prisene på boliger i et marked kan endre seg som følge av sesongjusterte svingninger. I perioder med mange boliger i markedet vil en oppleve større tilbud etter boliger, og dersom tilbudet er større enn etterspørselen presser dette prisen ned (Sæther, 1994).

Likevekt blir definert som en situasjon hvor motsatte krefter oppveier hverandre, eller i en situasjon hvor ingen krefter er tilstede som kan skape bevegelser. Situasjonen beskrevet ovenfor er derfor klart ikke i likevekt da en står ovenfor et press nedover i pris for å redusere tilbudsoverskuddet.

Videre kan en se nærmere på en situasjon hvor prisen er  $p^1$ . I dette tilfellet vil det etterspurte kvantum  $X^{E1}$  være større enn tilbudt kvantum  $X^{T1}$ . Som et resultat av dette vil en oppleve et etterspørselsoverskudd, og lagrene av goder tømmes. Dette fører igjen til at prisene blir presset oppover. I et marked hvor det eksisterer en pris,  $p^L$ , ser en at dette hverken vil føre til ett underskudd eller overskudd i etterspørselen. I dette punktet med prisen  $p^L$  vil etterspørerne være villige til å kjøpe akkurat det kvantum som tilbyderne ønsker. Diagrammet under viser hvordan likevekten i et marked dannes (Sæther, 1994).

Tilpasning i punktet  $p^L, X^L$  vil verken føre til et prispress oppover eller nedover, og tilbyderne får solgt alle sine varer. I dette skjæringspunktet mellom etterspørsel og tilbudskurven finner en likevektspunktet. Her kan en også lese av pris og kvantum, også kjent som likevektstpris og likevektskvantum.



Figur 11: Markedlikevekt ved frikonkurranse (Sæther,1994, figur 19.5, side 292)

## 3.2 Konsumentteori og boligmarkedet:

Forbrukere etterspør forskjellige typer av goder, og bolig er ofte en av disse godene. Videre skal det fokuseres og sees nærmere på hvordan priser dannes i boligmarkedet, og dets virkemåte, og hvordan etterspørselsteorien brukes i denne sammenheng. Først litt generelt om boligmarkedet.

### 3.2.1 Boligmarkedet

Boligkjøp, oppussing og rehabilitering står for en vesentlig del av husholdningens etterspørsel. Realinvesteringer i boliger har siden 1978 i snitt utgjort om lag en tredel av de totale investeringene, og fem prosent av bruttonasjonalproduktet i fastlands Norge (Jacobsen & Haugeland, 2006).

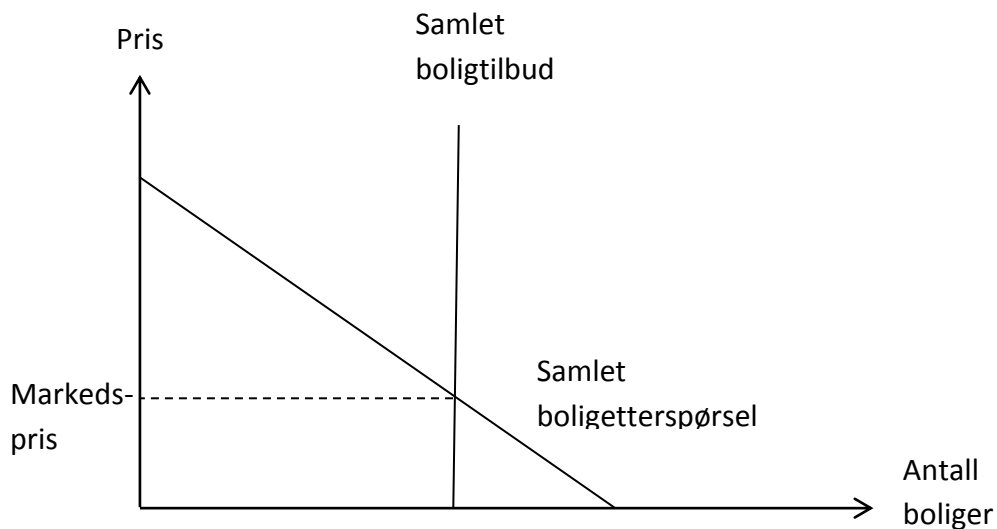
Boligkjøp er også ofte den største enkeltinvesteringen en foretar seg. Det er et nødvendighetsgode, og et varig gode samtidig som det er et investeringsobjekt og et formuesobjekt. 95 % av alle Nordmenn oppgir at de ønsker å eie en egen bolig (Kaspersen, 2010). Boliger er også ofte i stor grad lånefinansiert. Graden av forbrukere med en belåningsgrad over 80 % av boligens verdi øker stadig (Dalseg, 2010). Dette gjør eiere sårbare ovenfor eventuelle prisfall i markedet, da belåningsgraden kan oversige boligverdien, hvis boligen må selges. Sikker inntekt og evne til å takle usikre perioder vil da være utslagsgivende for om en kan beholde boligen eller ikke. Samtidig vil de som har solid økonomi og som tåler svingninger i markedet kunne sitte på boligen i nedgangsperioder, og selge når prisene stiger igjen (NOU, 2002).

Boligmarkedet styres av tilbud og etterspørsel, og vi skiller mellom endringer på kort og lang sikt. Boligprisene vil på kort sikt i hovedsak variere med endringene i etterspørselen. Årsaken til dette er at boligbygging tar tid, og tilbudet av boliger vanskelig kan økes på kort sikt. Dette sammen med boliger som rives og saneres bidrar til å holde tilbudet konstant på kort sikt (NOU, 2002).

### 3.2.2 Prisdannelsen i boligmarkedet

Som en forutsetning videre antas det at alle boliger er like og at alle boliger er eneboliger. Det legges også til grunn at det ikke eksisterer noen forskjell mellom å leie eller å eie bolig, da de som eier i prinsippet «leier av seg selv». Etterspørerne er alle de som ønsker seg en egen bolig, bare prisen er riktig i forhold til deres budsjett. Etterspørerne varierer mellom de som

eier bolig fra tidligere og de som ikke eier noen bolig. Tilbyderne er de som eier en bolig som ønskes solgt, og tilbudet av boliger er mindre enn etterspørselen. En kan plassere de som ønsker å kjøpe bolig i en rekke etter hvor mye de er villige til å betale. Rekkefølgen til denne rekken avgjøres av hvem som er villige til å betale mest. Denne rekkefølgen er illustrert i figuren under. For hvert nivå vi beveger oss opp eller nedover på prislinjen vil etterspørselskurven fortelle oss hvor mange som er villige til å betale denne prisen eller en høyere pris (NOU, 2002).



Figur 12: Samlet tilbud og samlet etterspørsel i markedet for brukte boliger på kort sikt (NOU, 2002, figur 3.1, side 18)

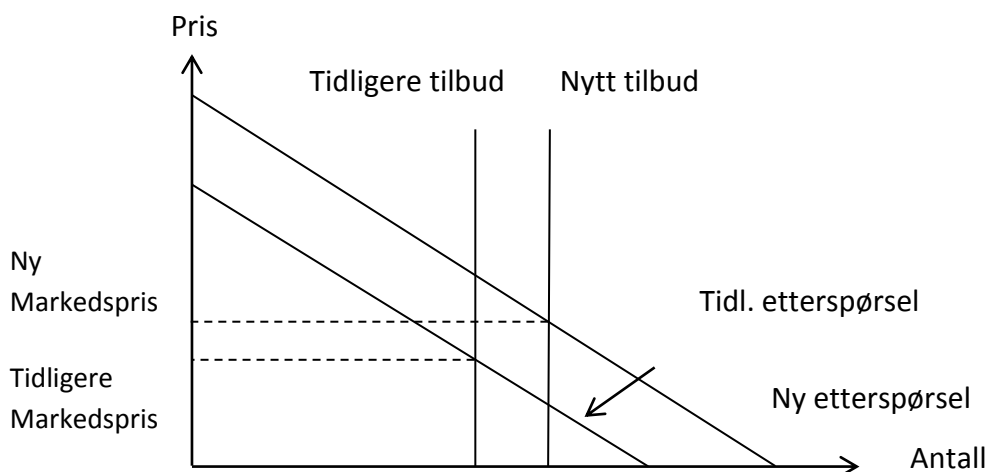
Det eksisterer en sammenheng mellom betalingsviljen og betalingsevnen til husholdningene. Betalingsevnen blir i hovedsak bestemt av husholdningens inntekt og formue. De med høye inntekter og formuer vil kunne evne å betale mer for en bolig, og deres betalingsvilje vil derfor være høyere sammenliknet med en person med lavere inntekt. Prisen de er villig til å betale avhenger også av andre makroøkonomiske forhold som rentenivåer, sysselsetting samt bokostnader. Boligbehovet er også en viktig faktor når det gjelder betalingsviljen. Behovet for bolig og vurdering av dette behovet satt opp mot andre goder og investeringer vil variere fra husholdning til husholdning. Dette peker i en retning av at personer med lik betalingsevne også kan ha forskjellig betalingsvilje. Videre forutsettes det at alle som eier egen bolig benytter denne selv, og at boliger som ikke benyttes selges. Det betyr at det totale tilbudet av boliger består av den eksisterende beholdningen av boliger. Det samlede boligtilbudet på kort sikt er illustrert som den loddrette linjen i figur 12. Endringer i tilbudet forekommer som følge av nybygging, sanering, ombygging og bruksendring. Nybygging utgjør en liten andel av den



totale beholdningen av boliger i Norge med ca 1 % årlig. Det samlede boligtilbudet blir derfor ansett som gitt, uavhengig av prisen (NOU, 2002).

Etterspørselen etter boliger vil være større enn tilbudet dersom prisene er lave nok. Dette vil resultere i så høye priser at mange potensielle kjøpere trekker seg. Dette vil igjen føre til at det blir nok boliger til de gjenværende kjøperne. Dette illustreres i skjæringspunktet mellom tilbuds og etterspørselskurven i figur 12. I dette punktet bestemmes markedsprisen, og de med en betalingsvilje som er høyere enn prisen i dette punktet vil kunne kjøpe bolig. En finner den marginale etterspøreren som den konsumenten som står akkurat så langt ute i rekken av kjøpere at han eller hun blir den «siste» som får kjøpe egen bolig. Denne personen spiller en avgjørende rolle. Dersom rekkefølgen til etterspørerne ikke endres blir markedsprisen i realiteten bestemt av betalingsviljen til den marginale etterspøreren (NOU, 2002).

I tilfeller hvor andelen av nybygging er større enn boligavgangen vil antall boliger øke. Dette vil føre til et skift i tilbudskurven, og den vil flytte utover som vist i figur 13. Over tid vil også de langsiktige etterspørselsfaktorene endres. Dette kan skyldes befolkningsvekst og endringer i inntekt. Etterspørselskurven vil da også her flyttes utover som vist i figuren. Forholdet mellom etterspørselsveksten og nyboligbygging er avgjørende for prisen. I figur 13 ser en at veksten i etterspørselen har vært større enn nybyggingen. Etterspørselskurven i diagrammet har hatt et større skift utover sammenliknet med tilbudskurven. Dette vil resultere i en høyere markedspris for brukte boliger (NOU, 2002).

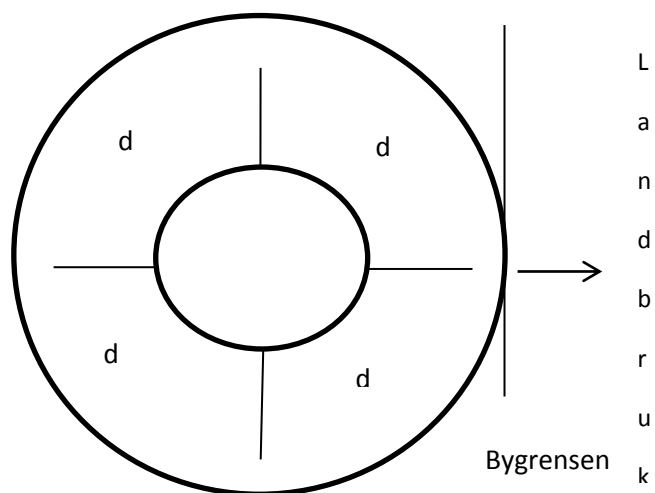


Figur 13: Endringer i prisen på boliger ved økning i tilbudet og etterspørsel etter boliger (NOU, 2002, figur 3.2 side 19)

### 3.3 Alonso – Muth – Mills – modellen

Den klassiske modellen til Alonso, Muth og Mills, kalt Alonso - Muth – Mills modellen forklarer hvordan boligpriser varierer innenfor et storbyområde når man bare ser på beliggenheten til boligen. Kjernen i modellen er at en god plassering reflekteres i høyere boligpriser. God plassering vil si at boligens beliggenhet er nærme sentrum (Acherman, 1974). Da den nye E-18 gjør at Lillesand er nærmere sentrum både vest (Kristiansand) og østover (Grimstad, Arendal) vil denne teorien om nærhet til sentrum bli presentert nedenfor.

Alonso, Muth og Mills videreutviklet teoriene til Ricardo og Thünen. Alonso introduserte forutsetningen om at byen er monosentrisk, og at alle jobbene befinner seg i sentrum. I en monosentrisk by kan man komme seg inn til byen/sentrum fra alle kanter (Acherman, 1974). Det går ikke å substituere land med høyere bygninger i en monosentrisk, og tilbudet av areal på et avgrenset sted er uelastisk, mens etterspørselen er elastisk og bestemmer dermed prisen.



Figur 14: Monosentrisk by (Robertsen, 2010)

Videre har man en del forutsetninger for modellen.

- En antar at menneskene pendler til sentrum langs en rett linje, og at avstanden til sentrum er  $d$ , og de årlige transportkostnadene er  $k$  pr km.
- Alle boligene og husholdningene er identiske. Husleien er  $R(d)$  og inntekten er  $y$ . Inntekten brukes til pendling, husleie og annet konsum  $x$ .

- Husleietjenestene produseres via tomteareal  $q$  per hus (antar her en eksogent gitt størrelse), og annen innsats eller byggeleie  $c$ , som er en funksjon av produksjonskostnadene ved å sette opp boligene.
- Vanlige markedsmekanismer gjelder. De med høyest betalingsvillighet leier.
- Transportkostnadene tilsvarer forskjell i husleie. "Annet konsum er likt over alt:  $x = x^0$ .
- Land utenfor bygrensa blir brukt til landbruk. Avkastningen på landbruk per mål er  $r^a$ .
- Alle husholdningene leier bolig.

Etter at forutsetningene er satt kan man utlede husleien. Husleien kan skrives som  $R(d) = y - kd - x^0$ . Uttrykket viser at husleien er det som er igjen etter at annet konsum og transportkostnader er trukket i fra inntekten. Denne husleien vil variere i forhold til beliggenhet på boligen. Da transportkostnadene er null ( $d=0$ ) dersom du bor i sentrum, vil husleien her være inntekt  $y$  minus annet konsum  $x^0$ . Av dette kan vi også konkludere med at transportkostnadene vil øke jo lenger unna sentrum man kommer, og derfor vil husleien falle med  $-kd$  jo lenger bort fra sentrum man beveger seg. Dette vil igjen også si at den laveste husleien vil være ved bygrensen.

Videre vil man se at husleien består av tomteleie og byggeleie. Den alternative avkastningen man ville fått hvis landet hadde blitt brukt til jordbruk i stedet for til boliger er tomteleia  $r^a q$ . Kostnaden ved å bygge boliger er byggeleie  $c$ . Husleien blir derfor  $r^a q + c$ , det vil si summen av tomteleie og byggeleie. Den kostnaden man betaler for å pendle inn til sentrum kalles lokalisierungsleie  $k(b-d)$ , der  $b$  står for bygrensen. De nye opplysningene gjør at annet konsum på bygrensen vil være:  $X^0 = y - kb - (r^a q + c)$ . Uttrykket sier at annet konsum er lik inntekt fratrukket transportkostnader/lokalisierungsleie, byggeleie og tomteleie. Ettersom forutsetningen er at alle er like vil dette uttrykket være likt for alle husholdninger. Husleien til en husholdning i avstand  $d$  fra sentrum finnes ved å sette annet konsum inn i uttrykket en fant først for husleien.

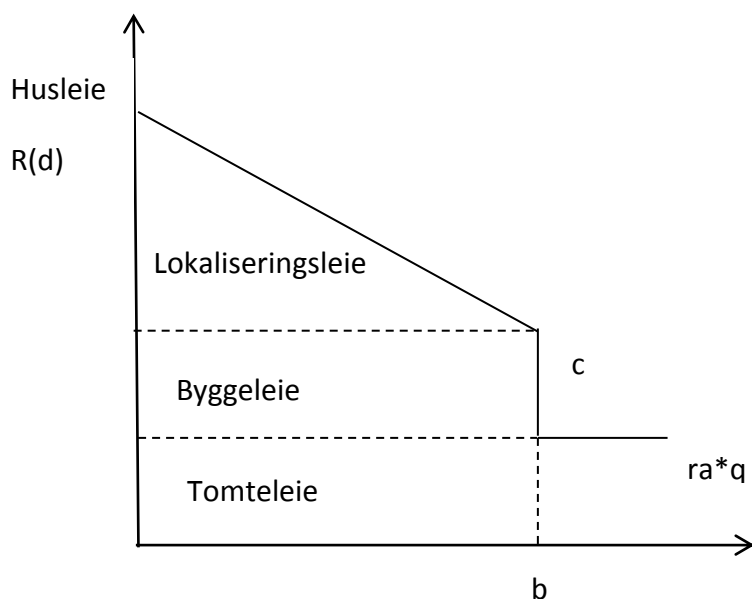
$$R(d) = y - k*d - X^0$$

$$R(d) = y - k*b - [y - k*b - (r^a*q + c)]$$

$$R(d) = y - k*b - y + k*b + r^a*q + c$$

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

Uttrykket viser at husleien består av tomteleie  $r^a q$ , byggeleie  $c$  og lokalisierungsleie  $k(b-d)$ .



Figur 15: Husleiens komponenter (Robertsen, 2010, Powerpoint slide 5)

Figuren viser at husleien faller jo lenger bort fra sentrum en kommer. Husleien vil være det samme etter at byggenesen er passert. Deriverer en uttrykket for husleien med hensyn på  $d$  får en at husleien avtar med  $\partial R(d)/\partial d = -k$  jo lenger bort fra byens sentrum en kommer (DisPasquale & Wheaton, 1996).

### 3.4 Pendling

Sentralisering av befolkningen og en økt etterspørsel av arbeidskraft i storbyene driver lønningene oppover. Dette øker denne gruppens kjøpekraft, som igjen gir de mulighet til å betale mer for en eventuell bolig. Om dette igjen driver boligprisene oppover vil det bli mer attraktivt å bosette seg utenfor sentrumsområdene. Gruppen av befolkningen som er høyt utdannet og med høy inntekt vil forsøke å maksimere sin egen nytte ved å arbeide i byene med høy lønn samtidig som de bosetter seg utenfor sentrum hvor boligprisene er lavere. Enklere sagt kan vi si at en person som pendler bytter ut noen av bokostnadene med transport og tidskostnader. Dette ligger som drivkraften bak pendling (Larsen & Sommersvold, 2003).

### 3.5 Hedonistiske prisfunksjoner

Hedonistiske prisfunksjoner er en videreutvikling av konsumentteorien og tar blant annet for seg hvordan boligprisene blir satt i boligmarkedet når en ser på flere dimensjoner enn avstanden til sentrum, dette kapitlet vil derfor omhandle denne teorien.

Den hedonistiske prisfunksjonen begynner med å forklare et heterogen gode. En bolig er en heterogen vare, og det vil si at alle boliger er forskjellige på en eller annen måte. Bygningen, beliggenhet, kollektive tilbud, boligens standard, boligens størrelse, nærhet til sentrum, antall bad, antall soverom, garasje, om boligen er enebolig eller om den er en del av et rekkehus/blokk osv er alle attributter ved en bolig, og det er disse attributtene som skiller hver enkelt bolig fra hverandre. Disse attributtene er med på å påvirke prisen på boligen, og det er disse egenskapene som dekker konsumentens behov og nytte (DiPasquale & Wheaton, 1996). Som Lancaster hevder er det ikke produktet i seg selv som er nytteskapende for konsumenten, men tjenestene produktet skaper som gir konsumenten nytte. Disse tjenestene er igjen avhengig av produktets attributter (Lancaster, 1966).

Attributtene utgjør en del av den totale omsetningsprisen og den hedonistiske prisfunksjonen forklarer dette. Prisfunksjonen blir slik:  $P(Z) = P(z_1, z_2, \dots, z_n)$ . Der P står for pris, og Z for attributter. Her ser vi at summen av de forskjellige attributtene utgjør boligens totale verdi (Osland, 2001).

Videre er det nødvendig med en del forutsetninger da det er vanskelig å ta hensyn til alle attributter ved en bolig og dets marked i en forenklet modell. For det første eksisterer det full informasjon på boligmarkedet om priser, attributter og lignende. Aktørene som finnes på markedet er små og mange, og det antas at alle husholdningene leier en bolig. De små aktørene har ikke enkeltvis innflytelse på markedsforhold og priser. At det er et stort antall boliger på markedet er en annen forutsetning, og gjør at valgene mellom ulike attributtvektorer er kontinuerlige. Det forventes at verdien til de individuelle attributtene følger loven om avtagende grensenytte, det vil si at en økning i et attributt gir økt nytte. Dette betyr at jo mer man tilfører av et attributt til en bolig, desto høyere blir prisen for boligen. Dette blir logisk fra både konsumentenes og produsentenes side, da konsumentene får en større mengde av et attributt, og produsentene må tilføre mer ressurser. Vi ser av dette at den hedonistiske prisfunksjonen er en stigende funksjon. Den siste forutsetningen er at den tidkrevende prosessen som i virkeligheten skjer når man flytter fra et sted til et annet blir

borte. Den tidkrevende prosessen inneholder flytte-, søke- og transaksjonskostnader, samt følelser knyttet til det å flytte fra et sted til et annet (Osland, 2001).

Hovedformålet med den hedonistiske prisfunksjonen, er at  $P(Z)$  er et resultat av samspillet mellom produsentenes offerfunksjoner og konsumentenes budfunksjoner i markedet for det heterogene godet. Dette vil bli forklart nærmere i de neste avsnittene.

### 3.5.1 Likevekt på etterspørselssiden av utleiemarkedet

På etterspørselssiden av boligmarkedet har vi konsumenten som er på utkikk etter en bolig å leie. Konsumenten vil leie den boligen som maksimerer dens nytte. Maksimum av nytten finner en ved denne funksjonen:

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

$U_j$  er nytten til konsumenten og blir bestemt av boligens attributter  $Z$ , annet konsum  $X$  og preferansene  $\alpha_j$  til konsumenten. Funksjonen forutsetter imidlertid at konsumentens inntekt

$$Y_j = X + P(Z) \text{ er gitt.}$$

Konsumentens inntekt  $Y_j$  blir brukt til annet konsum  $X$  og til å betale boligen  $P(Z)$ . Prisen på  $X$  settes lik 1.  $P(Z)$  er det konsumenten faktisk betaler for boligen. Dette vil si at inntekten begrenser forbruket til konsumenten, og inntekten blir dermed å se på som en budsjettbetingelse (Osland, 2001).

Videre så antas det at en konsument kun leier en bolig og at nyttefunksjonen er strengt konkav. "Teorien bygger på at første- og andreordensderiverte av prisfunksjonen  $P(Z)$  finnes, men har ubestemt fortegn" (Osland, 2001, s 4). Første ordensbetingelse finner en ved å løse  $Y_j = X + P(Z)$  med hensyn på  $X$ , så setter en dette inn i  $U_j = (Z, X, \alpha_j)$ , og deretter maksimerer en nytten med hensyn på  $X$  og  $Z$ , og en får da:

$$\frac{\frac{\partial U_j}{\partial Z_i}}{\frac{\partial U_j}{\partial x}} = \frac{\partial P}{\partial Z_i}$$

"Høyre side i uttrykket svarer til marginale implisitte priser eller hedonistiske priser for attributt  $i$ . Den angir helning til prisfunksjonen i punkter for optimal mengde av  $Z_i$ " (Osland, 2001, s 4).

### 3.5.2 Konsumentens budfunksjon

Konsumentens budfunksjon uttrykker det en konsument maksimalt er villig til å betale for en bolig, forutsatt at nyttenivået og inntekten holdes konstant. Boligen består som tidligere beskrevet av en pakke av attributter. Budfunksjonen gir en indifferenskurve og funksjonen ser slik ut (Osland, 2001):

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

Videre for å utlede budfunksjonen må man sette inn de optimale verdiene for numerairen  $X^*$  og boligvektoren  $Z^*$  inn i inntekten  $Y_j$  og nyttefunksjonen  $U_j$ . Da får man at inntekten blir  $Y_j = X^* + P(Z^*)$ , gjør man om på dette uttrykket får man at annet konsum er  $X^* = Y_j - P(Z^*)$ . Utrykket for annet konsum og  $Z^*$  setter man så inn i nyttefunksjonen og en får da denne nyttefunksjonen (Osland, 2001):

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

Den husleien konsumenten faktisk betaler for boligen er  $P(Z^*)$ , og det forutsettes da også at dette vil være det konsumenten er maksimalt villig til å betale for boligen. Det vil si at  $P(Z^*) = \Theta_j$ . Dersom nyttenivået holdes konstant og inntekten er gitt, vil den nye nyttefunksjonen se slik ut (Osland, 2001):

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

Utrykket viser hva konsumenten er villig til å betale for boligen med andre kombinasjoner av boligattributter enn den optimale kombinasjonen. For de ulike konsumentene blir disse kombinasjonene oppfattet som likeverdige. Det betyr at for andre kombinasjoner av boligattributter enn den optimale, beregnes en subjektiv pris som er slik at hele inntekten brukes opp og konsumentene forblir på det optimale nyttenivået. Mer generelt vil maksimal betalingsvillighet variere med valgt inntekts- og nyttenivå og kan dermed uttrykkes ved (Osland, 2001, s 5):

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

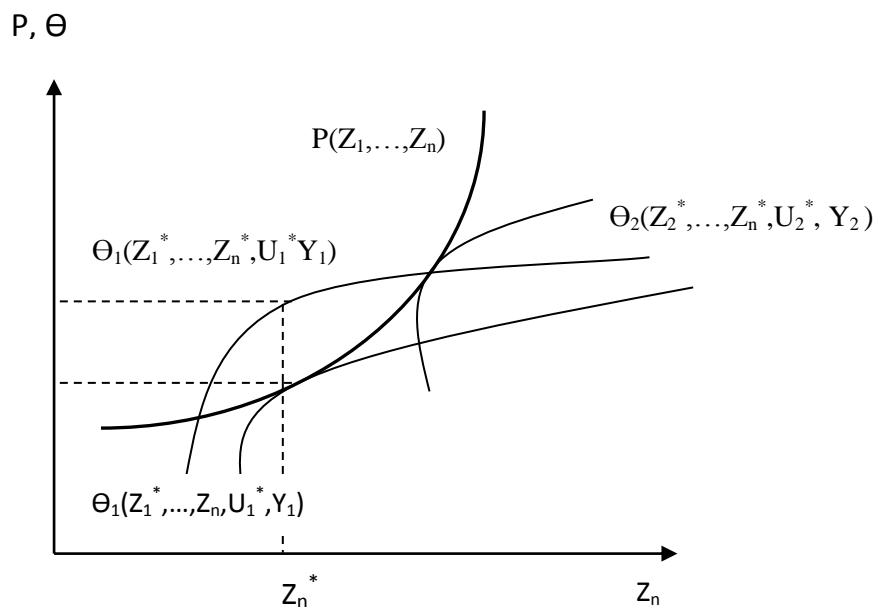
Dersom en deriverer uttrykket  $U_j = U(Z^*, Y_j - P(Z^*), \alpha_j) = U_j^* = U(Z, Y_j - \Theta_j, \alpha_j)$  med hensyn på et boligattributt og tar hensyn til den mer generelle nyttefunksjonen  $\Theta_j = \Theta(Z, Y_j, U_j, \alpha_j)$  som sier at  $\Theta$  avhenger av  $Z$ , får man at (Osland, 2001):

$$\frac{\partial \theta_j}{\partial z_i} = \frac{\partial U_j}{\partial z_i} > 0 \quad i = 1, \dots, n$$

Hvor  $\frac{\partial \theta_j}{\partial z_i}$  er maksimal betalingsvillighet for en partiell økning i et boligattributt (Osland, 2001).

Betalingsvilligheten til konsumenten er positiv, men avtakende for partiell økninger i

boligattributtene  $\frac{\partial^2 \theta_j}{\partial z_i^2} < 0$  (Rothenberg, 1991).



Figur 16: Konsumentens budfunksjon (Osland, 2001, s 6)

Konsumentens budfunksjon gir grafisk et sett av indifferenskurver til hvert nyttenivå. På den horisontale akse måles attributtet  $Z_n$ , og det forutsettes at konsumenten er optimalt tilpasset i alle attributt bortsett fra attributtet  $Z_n$ . Langs den vertikale akse måles boligprisen/betalingsvilligheten. Ved bevegelse nedover i diagrammet slik at

$\frac{\partial \theta_j}{\partial U_j} < 0$ , stiger nyttenivået (Rosen, 1974). Med å finne den sammensetningen av boligattributter slik at en kommer på den lavest oppnåelige budkurven blir maksimumnyttens ekvivalent.  $\alpha$  som er preferanseparameteren, gjør at hver konsument har ulike nyttefunksjoner og dermed ulike budfunksjoner. I grafen over representerer  $\Theta_1$  og  $\Theta_2$ , 2 konsumenter med ulike budfunksjoner. Dersom  $Z_n$  for eksempel er boareal, vil  $\Theta_2$  representere en konsument med preferanser for relativt større boliger enn  $\Theta_1$ . Forklaringen på de ulike preferansene kan ligge i at  $\Theta_2$  har større familie eller at inntekten er større slik at at  $\frac{\partial \theta_j}{\partial Y_j} > 0$ . En ser da at  $\Theta_2$



tilpasser seg lenger oppe langs prisfunksjonen. Konsumentens likevekt kan nå beskrives ved å trekke inn den eksogent gitte hedonistiske prisfunksjonen  $P(Z)$ . Den konvekse kurven i figuren over viser hvordan den hedonistiske prisfunksjonen stiger ved en partiell økning i boligareal. Konsumentene maksimerer nytten ved å bevege seg langs den eksogent gitte hedonistiske prisfunksjonen til den tangerer den lavest oppnåelige budfunksjonen.

Likevekt finner en ved sette ligning  $\frac{\partial U_j}{\partial z_i} = \frac{\partial P}{\partial z_i}$  og  $\frac{\partial \theta_j}{\partial z_i} = \frac{\partial U_j}{\partial z_i} > 0 \quad i = 1, \dots, n$  sammen. Videre

for at det skal bli likevekt, må det konsumenten er villig til å betale for å leie, tilsvare det laveste beløpet leietakeren/konsumenten må betale for en bolig med den optimale sammensetningen av attributter, det vil si at  $\Theta_j = (Z^*, Y_j, U^*_j, \alpha_j) = P(Z)$ . Det er kun tilpasningen i tangeringspunktet  $P(Z)$  og  $\Theta_j$  som tas med, da de andre leietakerne/konsumentene vil gi mer for den samme sammensetningen av boligattributter. Med dette kan en se at den hedonistiske prisfunksjonen  $P(Z)$  er et resultat av alle konsumenters budfunksjoner (Osland, 2001, s 6 & 7).

### 3.5.3 Likevekt på tilbudssiden av utleiemarkedet

På tilbudssiden har en utleierne som leier ut bolig til konsumentene. Utleierne er mange og små profittmaksimerende bedrifter. De er forskjellige og de spesialisere seg på en type bolig, gitt ved en attributtvektor. Prisfunksjonen  $P(Z)$  er gitt og er uavhengig av hvor mange boliger  $M$  utleieren tilbyr. Profitten til utleierne er definert slik (Osland, 2001, s 7):

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

Uttrykket forteller at profitten er det som er igjen etter at kostnadene er trukket fra inntekten de får ved å leie ut. Totalkostnaden ved å bygge boliger er  $C$  i uttrykket og består av  $M$ , som står for bedriftens tilbud av boliger, attributtvektoren  $Z$  og skiftparameteren  $\beta$ . Faktorprisene for den enkelte produsenten blir representert med skiftparameteren  $\beta$ . Det antas at produsentene har hver sine fortrinn i utleie av sine boligtyper (Osland, 2001, s 7).

En finner maksimal profitten ved å derivere profitten:  $\pi = M \cdot P(Z) - C(M, Z, \beta)$  med hensyn på  $Z_i (Z_1, \dots, Z_n)$  og  $M$ , for så og sette de deriverte lik 0. Dette gir (Osland, 2001, s 8):

$$\frac{\partial P}{\partial z_i} = \frac{\partial C}{\partial z_i} \quad i = 1, \dots, n$$

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

Disse uttrykkene bestemmer optimalt antall boliger  $M^*$  og optimalt attributtvektor  $Z^*$ . Det første uttrykket viser at hver produsent bør velge den kombinasjonen av boligattributt som er slik at den implisitte prisen for et gitt attributt ( $\frac{\partial P}{\partial z_i}$ ) er lik grensekostnaden per bolig ved en partiell økning av dette boligattributtet. Den andre funksjonen viser at hver utleier bør tilby antall boliger slik at grenseinntekten er lik grensekostnaden ved å leie ut en ekstra bolig (Osland, 2001, s 8).

### 3.5.3.1 Produsentens offerfunksjon

Offerfunksjonen  $\phi(Z, \pi, \beta)$  forteller hva det minste beløpet produsenten er villig til å akseptere for å tilby en bolig når han har oppnådd en gitt profitt, og gitt at boligen har en bestemt attributtvektor. Videre kan en utlede offerfunksjonen ved å ta utgangspunkt i de optimale verdiene  $Z^*$ ,  $M^*$  og  $\pi^*$ . Dette gir optimal profitt:

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

Deretter setter en offerfunksjonen inn i profittfunksjonen, og da får en:

$$\Pi^* = M^* \cdot \phi(Z^*, \Pi^*, \beta) - C(M^*, Z^*, \beta)$$

$\Phi$  er det minste akseptable beløpet bedriften er villig til å leie ut for. Videre deriverer en funksjonen ovenfor med hensyn på  $M$  og  $Z_i$ , og får da (Osland, 2001, s 8):

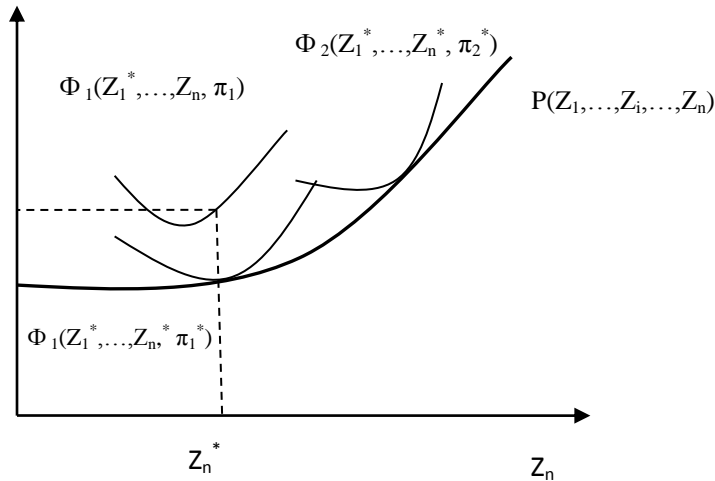
$$\Phi(Z^*, \Pi^*, \beta) = \frac{\partial C}{\partial M}$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial z_i} = \frac{\frac{\partial C}{\partial z_i}}{M} \quad i = 1, \dots, n$$

$M$  kan elimineres når en løser funksjonen  $\Phi(Z^*, \Pi^*, \beta) = \frac{\partial C}{\partial M}$  med hensyn på  $M$  og setter det

inn i funksjonen  $\frac{\partial \Phi}{\partial z_i} = \frac{\frac{\partial C}{\partial z_i}}{M} \quad i = 1, \dots, n$ .

P,  $\Phi$



Figur 17: Produsentens offerfunksjon (Osland, 2001, s 9)

Offerkrivene presenteres grafisk ved et sett isoprofitkurver, hvor det antas optimal tilpasning i alle attributter unntatt  $Z_n$ , boligareal. Dersom en beveger seg oppover i diagrammet vil profittnivået stige, det betyr at  $\frac{\partial \Phi}{\partial \pi} > 0$  (Rothenberg et al. 1991). Tilpasningsparameteren  $\beta$  er forskjellige for de ulike produsentene, og dette gjør at kurvene tilpasser seg på ulike steder langs prisfunksjonen, det vil si at de tilbyr ulike størrelser. Lengst oppe på prisfunksjonen tilbys de største boligene. Ved å kombinere  $\frac{\partial P}{\partial z_i} = \frac{\partial C}{\partial z_i} \quad i = 1, \dots, n$  og  $\frac{\partial \Phi}{\partial z_i} = \frac{\partial C}{\partial z_i} \quad i = 1, \dots, n$  får man likevekt på tilbudssiden. Her tangerer offerkurvene, for hver produsent, prisfunksjonen:

$$\frac{\partial \Phi}{\partial z_i} = \frac{\partial C}{\partial z_i} = \frac{\partial P}{\partial z_i}$$

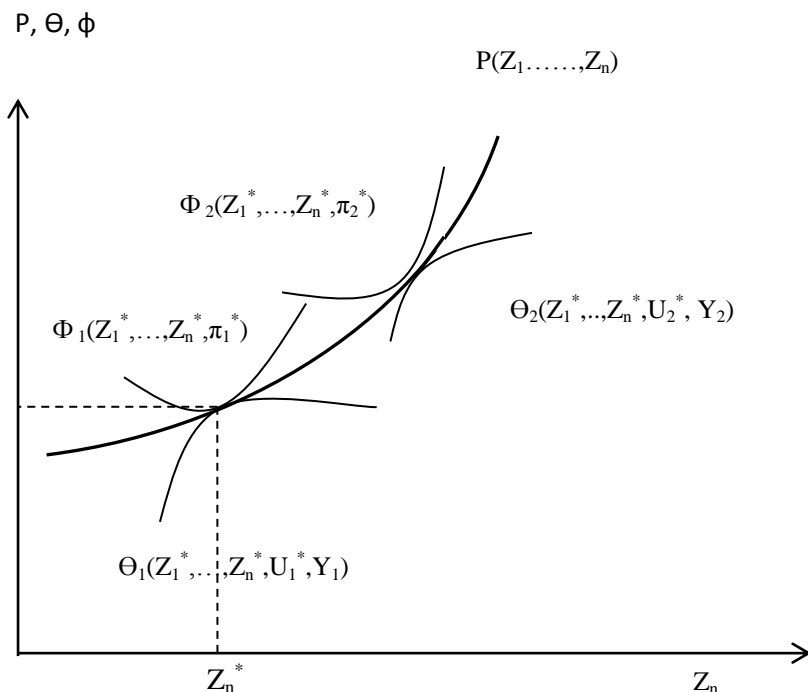
Produsenten bør velge den av kombinasjonen boligattributter som er slik at offerprisen for et gitt attributt er lik grensekostnader per bolig ved en partiell økning av dette boligattributtet, som er igjen er lik den implisitte prisen for dette attributtet (Osland, 2001, s 9 & 10).

### 3.5.4 Markedslikevekt

Grafen viser her at den hedonistiske prisfunksjonen er en likevekts relasjon ved at den er en omhylling av både konsumentenes budfunksjoner og produsentens offerfunksjoner.

Når konsumentens budfunksjon og produsentens offerfunksjon tangerer hverandre får en likevekt (Osland, 2001, s 10):

$$\frac{\partial \theta}{\partial z_i} = \frac{\partial P}{\partial z_i} = \frac{\partial C}{\partial z_i} = \frac{\partial \phi}{\partial z_i}$$



Figur 18: Markedslikevekt (Osland, 2001, s 10)

Fra tidligere har en sett at etterspørselssiden er i likevekt når  $\Theta_i = P$ , og tilbudssiden  $P_i = \frac{1}{M} C_i = \phi_i$ . For at det skal bli likevekt i markedet må tilbudssiden og etterspørselssiden tangere hverandre. En får da at markedet er i likevekt når  $\Theta_i = P_i = \frac{1}{M} C_i = \phi_i$ . Fra figuren ovenfor ser en at den hedonistiske prisfunksjonen er konstruert ut fra en mengde skjæringspunkter mellom budfunksjonene og offerfunksjonene.

## 4.0 Innsamling av datamateriale med beskrivelse

I denne delen av oppgaven ønsker en å forklare nærmere hvordan innsamlingen av datamateriale har foregått. Hvilke metoder som har blitt tatt i bruk, og en begrunnelse for de utvalg en har valgt å fokusere på.

Da oppgavens problemstilling bygger på boligprisutvikling og statistisk tallmateriale er det naturlig å foreta en kvantitativ undersøkelse. En ønsker med en slik metode å samle inn systematiserbar informasjon som igjen kan legges inn i standardiserte databaser. På denne måten kan en analysere flere enheter samlet. Standardiseringen av de observerte enhetene er helt avgjørende for å gjennomføre denne type undersøkelse, og at alt blir behandlet likt (Jacobsen, 2005). Som hjelpemiddel til dette arbeidet vil en benytte seg av programvaren STATA. Nærmere beskrivelse av programvaren STATA finnes i vedlegg 5.

### 4.1 Innsamling av materiale

Problemstillingen i denne masteroppgaven omhandler boligprisutviklingen i Lillesand kommune. Populasjonen er altså alle boligomsetninger i Lillesand fra år 2000 og frem til ultimo desember 2010. Data er hentet fra Eiendomsverdi.no som er et internettverktøy hvor alle solgte og nybygde boliger blir registrert med forskjellige opplysninger, som blant annet salgspris, boligtype, BOA, salgsdato osv. Meglere fra hele landet registrerer salg av boliger i denne databasen med tilhørende opplysninger. Gjennom dette verktøyet har en hentet ut de opplysninger som er nødvendig for gjennomføringen av analysen som følger videre. Tilgangen til databasen er ikke åpen.

Eiendomsverdi lar en selektere ut forskjellige bosoner innenfor Lillesand kommune. Ved å systematisere disse bosonene i områder som tidligere vist, har en hentet ut opplysninger for hvert år og lagt dette inn i en egen database. Som tidligere beskrevet har en valgt å unnlate noen områder innenfor Lillesand kommune i denne oppgaven. Dette skyldes problematikken rundt avstand til sentrum (Kristiansand), og at befolkningen i enkelte områder i Lillesand selv med den nye E18 velger den gamle veien når de kjører til Kristiansand. I disse områdene vil den gamle veien fremdeles være raskere målt i reisetid, og det blir derfor ikke aktuelt å inkludere disse områdene. Denne problematikken er også årsaken til at en har valgt å bruke avstand målt i minutter istedenfor kilometer. Flere områder i Lillesand opplever en lengre reisevei målt i kilometer når de benytter den nye E18 inn til Kristiansand sammenliknet med

den gamle. Allikevel er reisetiden kortere. Dette skyldes i all hovedsak at den nye E18 lar deg holde en høyere gjennomsnittshastighet sammenliknet med tidligere.

Gjennom Eiendomsverdi har en hentet ut totalt 1391 observasjoner. Variablene knyttet til boligomsetning som er hentet ut inkluderer:

- Eierform
- Adresse
- Boligtype
- BOA /P-rom
- BTA
- Reg. dato
- Salgsdato
- Prisantydning
- Salgspris
- Fellesgjeld
- m2 BOA/ P-rom
- m2 BTA
- Tomtestørrelse
- Byggeår
- Eiendomsmegler

Ikke alle disse variablene er aktuelle for denne oppgaven, og noen av dem vil derfor bli utelatt og ikke inkludert i den videre analysen. I oppgaven har en valgt ikke å inkludere fritidsboliger. Det finnes mange fritidsboliger i Lillesand og prisnivået deres ligger høyt over gjennomsnittet med Blindleia som et av de mest attraktive områdene i landet. Disse prisene vil mest sannsynlig gi store utslag i gjennomsnittsprisene for området og vil ikke være signifikante for utvalgene. En ønsker også å ta utgangspunkt i fastboende befolkning da disse antas å benytte seg av strekningen Lillesand-Kristiansand i større grad.

Da denne oppgaven ser på hvordan den nye E18 påvirker boligprisene i Lillesand, med utgangspunkt i avstand og redusert avstand til sentrum (Kristiansand), er det også naturlig å ta med noen flere variabler enn de en finner i Eiendomsverdi.no. Variablene som er tatt med er:

- Reisetid med bil til Kristiansand på ny E18 fra de aktuelle områdene.

- Reisetid med bil til Kristiansand på den gamle E18 fra de aktuelle områdene.
- Område (Hvilket avgrenset område adressen til den aktuelle observasjonen hører til)
- Avstand til Lillesand sentrum fra de aktuelle områdene Lillesand er inndelt i.

Reisetid med bil til Kristiansand på ny E18 var planlagt å hente ut fra [gulesider.no](http://gulesider.no) og [viamichelin.com](http://viamichelin.com). Begge disse nettsidene lar en beregne kjøretid fra et punkt til et annet. Som en kontroll ble det foretatt en kjøretest langs de aktuelle områdene, hvor en sammenliknet dette opp mot dataene som ble hentet ut fra internett. Disse opplysningene samsvarte ikke med hverandre. Virkelig kjøretid var kortere målt i minutter, og avviket var så stort at en ikke kunne bruke nettsidene som kilde for denne innsamlingen. På bakgrunn av dette har avstandene målt i minutter derfor blitt målt ved hjelp av bil og stoppeklokke. Da noen av områdene avgrenset i Lillesand inkluderer flere underområder har en valgt å beregne et gjennomsnitt for disse områdene som grunnlag for faktisk reisetid. Sentrum av hvert område Lillesand er inndelt etter, er brukt som utgangspunkt i beregningen av reisetid. Fra disse punktene er reisetid inn til Kristiansand målt. En anser i denne oppgaven at grensen til Kristiansand ligger ved første mulige avkjøring fra E18 når en passerer kommunegrensen inn til Kristiansand fra Lillesand. I dette område møtes ny og gammel E18.

For å komme frem til hvilke områder som har hatt størst reduksjon i reisetid inn til Kristiansand var en også avhengig av å beregne kjøretiden på den gamle E18. Opplysninger knyttet til dette er hentet ut på samme måte som ved beregning av reisetid på ny E18. En har målt kjøretid ved å kjøre de aktuelle strekningene fra hvert område og inn til Kristiansand. Dette er informasjon som har vært helt avgjørende for oss å hente inn slik at en eventuell effekt av redusert reisetid kan måles. De aktuelle tidene en kom fram er vist i vedlegg 4.

Områdene Lillesand har blitt inndelt etter i denne oppgaven er ulike, men ikke bare når det kommer til avstand til E-18 og Kristiansand. Beliggenheten til områdene i Lillesand samt sosioøkonomiske variabler for hvert område som sentralitet, nærhet til butikker, og service-tilbud påvirker boligprisene. Slike påvirkbare faktorer kan være vanskelige å definere, da en ofte får problemer med å innhente data knyttet til dette, samt å måle faktorene til hver observasjon i et område. For å kunne korrigere for noe av prisforskjellene hvert område innehar er det inkludert en variabel med navn avstand til sentrum av Lillesand. Denne måler reisetid fra de aktuelle områdene og inn til sentrum.

## 4.2 Ikke (vanskelig) observerbare variabler

Det eksisterer to typer av variabler. Observerbare og ikke observerbare variabler. De observerbare variablene er beskrevet ovenfor og hentet ut som kvantifiserbart materiale. Det er disse variablene som er utgangspunktet for denne oppgaven. I tillegg til dette eksisterer det også en gruppe ikke observerbare variabler eller vanskelig observerbare variabler. Dette er variabler som vanskelig lar seg kvantifiserbare inn i en regresjonsmodell og som er vanskelig å innhente data rundt. Eksempler på slike vanskelig observerbare variabler som eksisterer og som kan ha en innvirkning på boligpriser er:

- Lys og utsikt
- Nærhet til natur
- Nærhet til fasiliteter som servicesenter, butikker, kino, svømmehall, skole osv.

Disse ikke (vanskelig) observerbare variablene er utelatt fra denne oppgaven. I stedet som tidligere nevnt har en valgt å ta med en avstandsvariabel som måler avstand fra de aktuelle områdene og inn til sentrum av Lillesand. Dette skal kunne hensynta noen av disse forskjellene. Det må også nevnes at ettersom en skal se på effekten E18 har hatt på boligprisene, så vil ikke disse faktorene påvirke dette resultatet, da disse faktorene var de samme før og etter at veien kom. Og det er derfor ikke et problem at disse variablene ikke blir inkludert.

## 4.3 Forskningsdesign

Det finnes flere måter å organisere en empirisk undersøkelse på, dette er noen:

1. Tverrsnittstudier
2. Panelstudier
3. Eksperimentelle studier
4. Tidsseriestudier

I denne oppgaven vil en se på boligpriser over tid og en vil således organisere undersøkelsen ved tidsseriestudie. Av den grunn vil kun en nærmere beskrivelse av tidsseriestudier bli presentert.



## Tidsseriestudie

Tidsseriestudier er en metode som er god å bruke når en vil studere effekter av endring i den uavhengige variabelen. En registrerer da fortløpende variasjoner i den avhengige variabelen hos en (eller flere) observasjonsenhet(er) over en lengre tidsperiode før og etter endringen i den uavhengige variabelen. Dette gjør det mulig å undersøke nærmere hva slags effekt den uavhengige variabelen har på den avhengige. Og en for da frem om effekten er varig eller et overgangsfenomen, om den kommer gradvis eller med en gang osv. I denne oppgaven vil en se på boligprisene i Lillesand over 10 år for å se når en eventuell effekt av den nye E18 kom, eller om det i det hele tatt har kommet en effekt (Skog, 1998).

### 4.4 Skjevheter i utvalget

Antall selveierboliger i utvalget ligger på 99,14 %, mens andelsboligene er representert i undersøkelsen med 0,86 %. Dette høres noe skjevt ut, men med utgangspunkt i folketellingen pr år 2001 presentert tidligere i kapittelet “bakgrunn” ser ikke dette ut til å avvike veldig mye. Eneboliger, tomannsboliger og rekkehus er i utvalget representert med 85,19 % av totale boliger i Lillesand. Boligtellingen viser totalt 94,7 % for denne typen boliger.

### 4.5 Datarensing

Det vil ofte i store databaser forekomme feil i registreringene som har vært utført. I dette tilfellet gjelder det feil som kan ha oppstått når boligomsetninger blir registrert i Eiendomsverdi.no. Ofte skyldes denne typen feil menneskelig svikt og en må ta høyde for at dette kan forekomme. Slike registreringsfeil kan slå ut i analysene som senere skal utføres. Det har av denne grunn derfor vært nødvendig med en ekstra gjennomgang for å luke ut eventuelle avvik i datamaterialet som ikke virker naturlig. Spesielt gjelder dette boligomsetninger hvor salgspris er oppgitt som unormalt lav. I tillegg er det observert enkelte dobbeltregistreringer hvor samme adresse er oppført to ganger. Samtidig har det i dette arbeidet vært viktig å fokusere på hvorvidt prisene er unormale eller om det har en sammenheng med hvilket område boligen befinner seg i. Boligområdene er spredt og prisene varierer mye innenfor hvert område. En har derfor vurdert hver enkelt observasjon opp tilsvarende boliger i samme område. Dette har gitt oss et bedre grunnlag når det gjelder å vurdere hvorvidt prisen er reell eller ikke.

Unormalt lave priser tyder på en salgpris under reell markedspris. Hvorvidt dette er tilfelle eller ikke, ønsker en ikke å spekulere videre i. Som en konsekvens lukes slike tilfeller ut av oppgavens datasamling. Dette for å gjøre hver enkelt observasjon så reell som mulig. Det ble også kjent gjennom samtaler med innbyggere i Lillesand at enkelte områder var utbygget med formål om å selge sosiale boliger. Dette gjelder adressene i Nygårdsgata solgt i 2004. Disse boligene var lavt priset, antatt under markedspris og derfor tatt ut av datamaterialet. Observasjoner med manglende salgpris er også fjernet fra datasettet. Alle disse variablene som er forkastet kan en finne i vedlegg 1.

## 4.6 Økonometriske metode

I dette kapitlet vil en se på ulike regresjonsanalyser som en vil anvende videre i analyse kapitlet

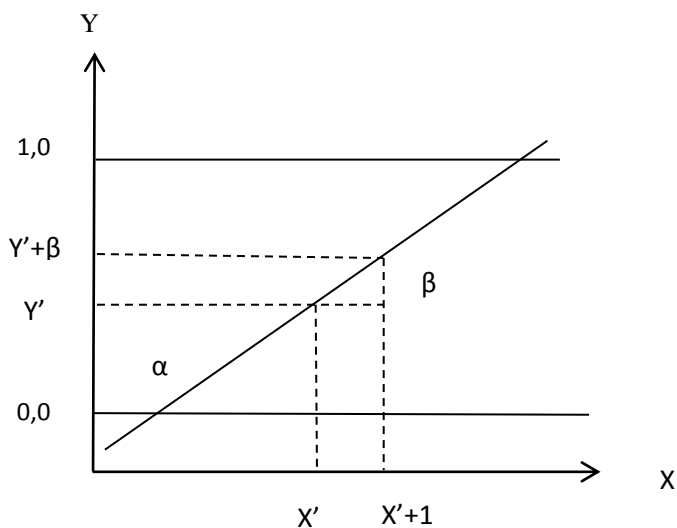
### 4.6.1 Innledning

For å få en representativ analyse av problemstillingen vil regresjonsanalyser bli presentert. Hensikten med regresjonsanalysene er å belyse hvordan variasjonen i avstanden til Kristiansand henger sammen med variasjonen i boligprisene i Lillesand, samt å korrigere for at bakenforliggende faktorer ikke gir opphav til spuriøsitet (Skog, 1998). Bolig er et komplekst produkt og det er derfor flere faktorer som spiller inn på utviklingen av boligprisen. Lineær regresjonsmodell vil først bli presentert med både enkel og multippel regresjonsanalyse. Deretter vil logaritmisk regresjonsmodell bli forklart. I analysen vil en komme mer tilbake til hvilken funksjonsform som beskriver dataen best mulig.

### 4.6.2 regresjonsanalyser

#### 4.6.2.1 Lineær regresjonsmodell

Den lineære regresjonsmodellen er den enkleste sammenhengen vi kan ha mellom en avhengig og uavhengig variabel. En enkel lineær regresjonsmodell vil si en rettlinjert sammenheng mellom to variabler.



Figur 19: Lineær regresjonsmodell (Skog, 1998, s.204)

En enkel lineær regresjon ser slik ut:

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

Konstantleddet  $\alpha$  viser skjæringspunktet på den vertikale akse, og den representerer den verdi  $Y$  har når  $X = 0$ . Regresjonskoeffisienten  $\beta$  forteller hvor mange enheter  $Y$  øker når  $X$  øker med en enhet, kalles også stigningstallet. En stigende regresjonslinje vil si at  $\beta$  er positiv og at mer av  $X$  gir mer av  $Y$ , og motsatt dersom  $\beta$  er negativ.  $\varepsilon$  står for restleddet. Restleddet fanger opp alle de andre faktorene som påvirker den avhengige variabelen som ikke er med i modellen.

Boligprisen er påvirket av flere ulike faktorer, det kan derfor også være nødvendig å analysere boligprisene i lys av flere uavhengige variabler samtidig. En slik analyse kaller en multippel regresjonsanalyse. Det kan være flere grunner til at en velger å gjennomføre en multippel regresjonsanalyse. I denne oppgaven vil en med en multippel regresjonsanalyse prøve å oppnå en så fullstendig forklaring av variasjonene i boligprisen som mulig, i tillegg vil en unngå at bakenforliggende faktorer gir opphav til spuriøsitet. Spuriøsitet vil si at korrelasjonen mellom to variabler ikke avspeiler et kausalforhold mellom de to faktorene, altså en spuriøs korrelasjon. Den spuriøse korrelasjonen kan være en årsak av at bakenforliggende variabler korrelerer med den ene variabelen slik at det også blir en korrelasjon mellom den avhengige og uavhengige variabelen. En multippel regresjon kan skrives slik (Skog, 1998):

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

#### 4.6.2.2 Logaritmisk regresjonsmodell

De fleste sammenhenger er ikke lineære i virkeligheten. Dersom sammenhengen en undersøker avviker mye fra det lineære kan en gjøre en logaritmisk omkoding av både den avhengige og den uavhengige variabelen for å oppnå en lineær sammenheng. En har to hovedgrupper av logaritmiske regresjonsmodeller som kalles semi – logaritmisk modell og dobbelt – logaritmisk modell.

Semi – logaritmisk uttrykkes slik:

$$P = e^{\beta_0 + \beta_1 z_1 + \beta_2 z_2 + \dots + \beta_n z_n + \varepsilon}, \text{ som gir}$$

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

Her er omkodet Y logaritmisk, mens X er uforandret.

Den dobbel – logaritmiske modellen kan skrives slik:

$$1) P = \beta_0 Z_1^{\beta_1} Z_2^{\beta_2} Z_3^{\beta_3} e^{\beta_4 Z_4 + \beta_5 Z_5 + \varepsilon}, \text{ som gir}$$

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln Z_1 + \beta_2 \ln Z_2 + \beta_3 \ln Z_3 + \beta_4 Z_4 + \beta_5 Z_5 + \varepsilon$$

$$2) P = \beta_0 Z_1^{\beta_1} Z_2^{\beta_2} Z_3^{\beta_3} e^{\beta_4 Z_4 + \beta_5 Z_5} \varepsilon, \text{ som gir}$$

$$\ln P = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln Z_1 + \beta_2 \ln Z_2 + \beta_3 \ln Z_3 + \beta_4 Z_4 + \beta_5 Z_5 + \ln \varepsilon$$

Her omkodet både X og Y logaritmisk. Forskjellen i 1) og 2) ligger i restleddet. (Robertsen, 2010). Det finnes mange eksempler på både semi – logaritmiske og dobbel – logaritmiske tilnærmeringer, i analysen vil den spesifikasjonen som passer best til datasettet i oppgaven bli presentert (Skog, 1998).

## 5.0 Presentasjon av datamaterialet

I denne delen av oppgaven blir det datamaterialet som er samlet inn i forbindelse med problemstillingen presentert. I tillegg vil hovedhypotesen samt delhypoteser blir presentert i dette kapitlet. Delhypotesene er presentert under den aktuelle variabelen de referer til, mens hovedhypotesen kommer i et eget delkapittel. Datamaterialet er systematisert og standardisert, og blir presentert slik at det blir enklere å tolke og forstå informasjonen. Alle relevante variabler som er hentet fra Eiendomsverdi.no blir her presentert. I tillegg er data knyttet til reisetid med bil til Kristiansand lagt inn i datamaterialet. Variablene blir presentert i en frekvenstabell hvor en forklaring vil følge for hver av de aktuelle variablene.

En skiller mellom teoretisk og deskriptiv statistikk når data i kvantitative undersøkelser skal presenteres. Teoretisk statistikk tar sikte på å presentere data gjennom en matematisk disiplin knyttet til sannsynlighetsteori. Deskriptiv statistikk skiller seg fra teoretisk statistikk ved at den forsøker å presentere empirisk data gjennom ulike metoder og prinsipper for å kunne lettere sammenstille og tolke dataene (Jacobsen, 2005).

Ved å benytte seg av programmet STATA som er et presentasjonsprogram for analyser og deskriptiv data har en kunnet hente ut tabeller som presenterer det en ønsker å undersøke, på en oversiktlig måte. I tillegg til dette har programmet Excel blitt brukt for å presentere data knyttet til nybyggingstall, boligprisvekst, nettovækst i befolkningen, samt reisetid med bil fra Lillesand til Kristiansand på ny og gammel E18. Data knyttet til reisetid og nybygging blir presentert i slutten av dette kapitlet.

### 5.1 Koding

For å kunne gjennomføre analysene på enklere og mer oversiktlig måte har datamaterialet blitt kodet. Dette innebærer å systematisere datamaterialet med spesifikke koder og utfall hver variabel kan ha. En oversikt over kodingen ligger som vedlegg bakerst i oppgaven.

## 5.2 Hypoteser

Med den nye E18 mellom Kristiansand og Grimstad har som nevnt reisetiden på strekning Lillesand- Kristiansand blitt redusert. I tillegg er veiforbindelsen når det gjelder kvalitet på veien kraftig forbedret. Oppgaven vil derfor videre ta utgangspunkt i at den nye E18 også kan ses på som nærhet til (Kristiansand)sentrum. Dette fordi den nye E18 vil fungere som et hjelpemiddel som gjør det både enklere og raskere å nå sentrum.

Alonso – Muth – Mills modellen som ble utledet tidligere hevder at boligprisene stiger jo nærmere sentrum en kommer, grunnet at pendlingskostnadene reduseres når avstanden til sentrum blir mindre. På bakgrunn av denne teorien vil følgende hoved-hypotese blir analysert:

*Hypotese 1: Redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand øker boligprisene i Lillesand*

Dette er hoved hypotesen som vil bli analysert videre i oppgaven. I tillegg vil delhypoteser som omhandler de andre teoriene bli presentert videre i kapitlet, da det er flere faktorer som påvirker boligprisene.

## 5.2 Presentasjon av variablene

Videre følger en presentasjon av de variablene som er inkludert for den videre analysen. Tabell 5 gir en deskriptiv beskrivelse av alle variablene. Denne gir informasjon om antall observasjoner for den aktuelle variabelen. Den lister også opp en gjennomsnittsverdi. Dette sier noe om hva hovedvekten i datasvarene for den aktuelle variabelen ligger på. Ved to mulige utfall 0 eller 1, vil en gjennomsnittsverdi på 0,3 tilsi at 30 % av datasvarene ligger til alternativ 1 (Stock & Watson (2003)). Standardavvik blir også listet i tabellen. Dette er et mål på hvor mye datamaterialet avviker fra gjennomsnittet, eller hvor stor spredningen er i materialet. Større standardavvik tilsier et høyere avvik fra normalen sammenliknet med en variabel med et lavt standardavvik. I tilfeller hvor datasvarene peker i samme retning vil dette gi et lavere standardavvik. Til slutt er det inkludert informasjon om maksimum og minimumsverdier. Dette sier noe om største og minste verdi for den aktuelle variabelen i utvalget.

I tabellen presentert under opptrer to typer variabler. Disse kalles for kontinuerlige variabler og ikke kontinuerlige variabler. Forskjellen på disse er hvilken tallverdi de angir i tabellene, og hvilket utfall de kan ha. En kontinuerlig variabel kan for eksempel være salgspris på bolig og boligareal. Denne typen variabler kan ha hvilken som helst tallverdi. En ikke kontinuerlig variabel, har en gitt avgrenset tallverdi, som for eksempel en dummy-variabel med mulig utfall 0 eller 1. I denne oppgavens tilfelle kan dette for eksempel gjelde variabelen “selveier” som her blir representert med tallverdien 0 om boligen ikke er selveier, og verdien 1 om det dreier seg om en selveierbolig.. Det eksisterer ikke alltid fullstendige observasjoner for alle variabler. I dette tilfellet blir dataen for observasjonen registrert som “missing”.

Videre vil variablene bli presentert hver for seg, med litt utdypende informasjon som er reell for den videre oppgaven. Dette følger etter frekvenstabellen under.

**Tabell 5: Deskriptiv statistikk over alle variablene**

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
Område 1	1391	0	.2084831	.4063701	0	1
Område 2	1391	0	.1193386	.3243031	0	1
Område 3	1391	0	.1193386	.3243031	0	1
Område 4	1391	0	.1603163	.3670311	0	1
Område 5	1391	0	.0093458	.0962554	0	1
Område 6	1391	0	.108555	.3111919	0	1
Område 7	1391	0	.1107117	.3138877	0	1
Område 8	1391	0	.1294033	.3357665	0	1
Område 9	1391	0	.0345075	.1825945	0	1
Selveier	1391	0	.9913731	.0925128	0	1
Enebolig	1391	0	.6081955	.4883289	0	1
Tomannsbolig	1391	0	.1301222	.3365588	0	1
Rekkehus	1391	0	.1099928	.3129933	0	1
Leilighet	1391	0	.1480949	.3553218	0	1
BOA	1051	340	126.0818	43.55652	41	304
BoligprisLillesand	1391	0	1742648	839836.6	290000	7700000
Fellesgjeld	13	1378	425406.2	518602.1	5500	1250000
Byggeår	1217	174	39.16352	36.52946	1	311
Ny vei	1391	0	17.15211	1.557371	11.875	21
Gammel vei	1391	0	13.06243	1.235678	9,75	14.233
Lilavstand	1391	0	3.049051	1.670307	0	7



### 5.3 Beskrivelse av variablene

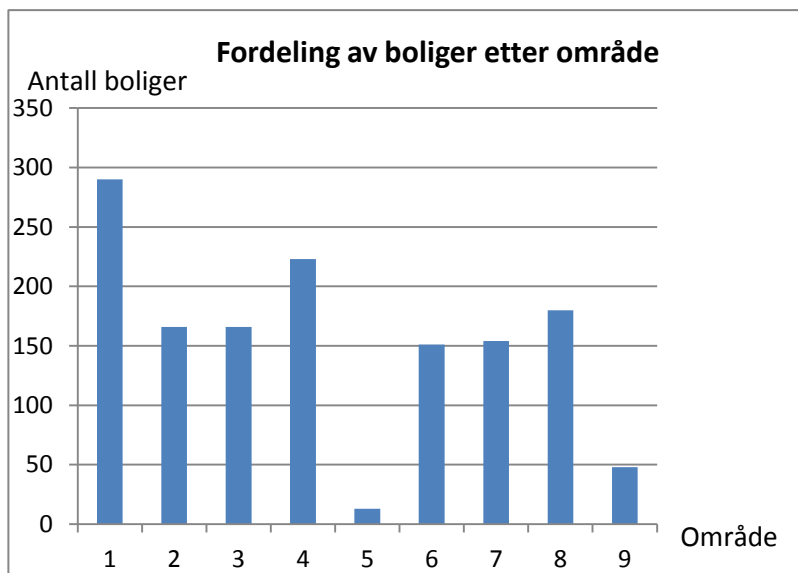
#### *Område 1-9*

Variablene *område 1-9* viser hvor mange observasjoner (omsetninger av boliger) det finnes i hvert område Lillesand er delt inn i. Forklaring til denne inndelingen av områder er tidligere beskrevet innledningsvis i oppgaven. Områdevariablene er tatt med, da en antar at boligprisene varierer noe innenfor hvert område.

I tabellen på neste side har en listet opp antallet observasjoner til de forskjellige områdene Lillesand er inndelt etter. Observasjonene er gjort fra år 2000-2010. Noen områder er høyere representert med boligomsetninger enn andre. Dette henger sammen med at områder er forskjellig utbygget, og at noen av områdene har flere boliger enn andre områder. Fordelingen av boliger etter områder er også presentert i et histogram på neste side for å vise dette grafisk.

Tabell 6: Fordeling av boliger etter område

Område	Antall	%	Cum
1	290	20,85	20,85
2	166	11,93	32,78
3	166	11,93	44,72
4	223	16,03	60,75
5	13	0,93	61,68
6	151	10,85	72,54
7	154	11,07	83,61
8	180	12,94	96,55
9	48	3,45	100
TOTAL	1391	100	



Figur 20: Fordeling av boliger etter område

***Lilavstand (avstandsvariabel som angir avstand til sentrum av Lillesand fra områdene)***

Denne avstandsvariabelen angir avstand målt i minutter fra sentrum av Lillesand, og ut til de aktuelle områdene (område 1-9). Formålet til denne variabelen er å kunne hensynte en eventuell effekt nærhet til sentrum har på boligprisene for hvert område. Områdene en har valgt ut til denne oppgaven skiller seg fra hverandre med hensyn til boligpriser og avstand til sentrum av Lillesand. En har valgt å benytte avstand målt i minutter med bil, da også denne måleenheten har blitt benyttet i beregningen av avstand til Kristiansand fra områdene. Området 4 som inkluderer Lillesand sentrum har fått verdien 0 min. Alle de ulike områdene Lillesand har blitt inndelt etter har sin unike avstand til sentrum. På denne måten kan en lett skille de fra hverandre og samtidig vite hvilket område de tilhører. Det vil trolig oppstå problemer knyttet til sterk korrelasjon mellom denne variabelen og de andre områdevariablene, da de forklarer mye av det samme. En kan dermed ikke skille ut de sosioøkonomiske variablene. Dette blir videre forklart i kapittel 6.4.

*Delhypotese: Boligprisene i Lillesand øker med redusert avstand til sentrum av Lillesand.*

***Selveier (eierform)***

Variabelen selveier angir hvilken eierform boligen har. Denne variabelen er presentert som en dummyvariabel med mulig utfall 0 eller 1. Dersom boligen er en selveierbolig vil variabelen få verdien 1, og i motsatt tilfelle verdien 0. Om boligen ikke er en selveier vet en at boligen er en andelsbolig. En selveierboliger har ingen fellesgjeld, slik en andelsbolig har. Vi ser av **Tabell 7** og **Tabell 8** at i utvalget er selveierboliger representert med 99,14 %. Andelsleiligheter utgjør

da 0,86 %. Fra data knyttet til bolig tellingen utført i 2001, ser en at andelen andelsleiligheter ligger på mellom 1,5-2 % for Lillesand totalt.

Tabell 7: Fordeling av boliger etter eierform

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
Selveier	1391	0	.9913731	.0925128	0	1

Tabell 8: Fordeling av boliger etter eierform i prosent

Eierform	Antall	%
Selveier = 1	1379	99,14
Andel = 0	12	0,86

### *Variabler som omhandler boligtype (Enebolig, Tomannsbolig, Rekkehus, Leilighet)*

Variablene som omhandler boligtype angir hvilken type bolig observasjonen representerer. Eiendomsverdi.no deler inn alle sine omsetninger etter boligtype, da disse antas å være forskjellig priset. Boligtypene er inndelt som fire dummyvariabler. Dette inkluderer enebolig, tomannsbolig, rekkehus og leilighet. Flertallet av observasjonene er eneboliger og tomannsboliger. I tabell 9 er boligtypene fordelt etter antall og i %. Her kan en lese at hele 73,83 % av alle boliger omsatt i Lillesand i perioden år 2000 til 2010 var eneboliger og tomannsboliger. Leiligheter og rekkehus utgjør henholdsvis 14,81 % og 11,36 % av alle omsetningene totalt. Variablene som omhandler boligtype vil være med å forklare den høye andelen av selveierbolig i Lillesand. Eneboliger, tomannsboliger og rekkehus opptrer oftest som selveierboliger, mens leiligheter i større grad er andelsboliger (forbrukerportalen.no, 2011). Med dette som utgangspunkt vil en lav andel leiligheter også antyde en lav andel andelsboliger. Boligtype og innvirkning på boligprisene er ikke hovedfokus i denne oppgaven, men blir allikevel tatt med som en variabel til testingen.

Tabell 9: Fordeling av boliger etter boligtype

Boligtype	Antall	%	Cum
Enebolig	846	60,82	60,82
Tomannsbolig	181	13,01	73,83
Rekkehus	158	11,36	85,19
Leilighet	206	14,81	100
Totalt	1391	100	

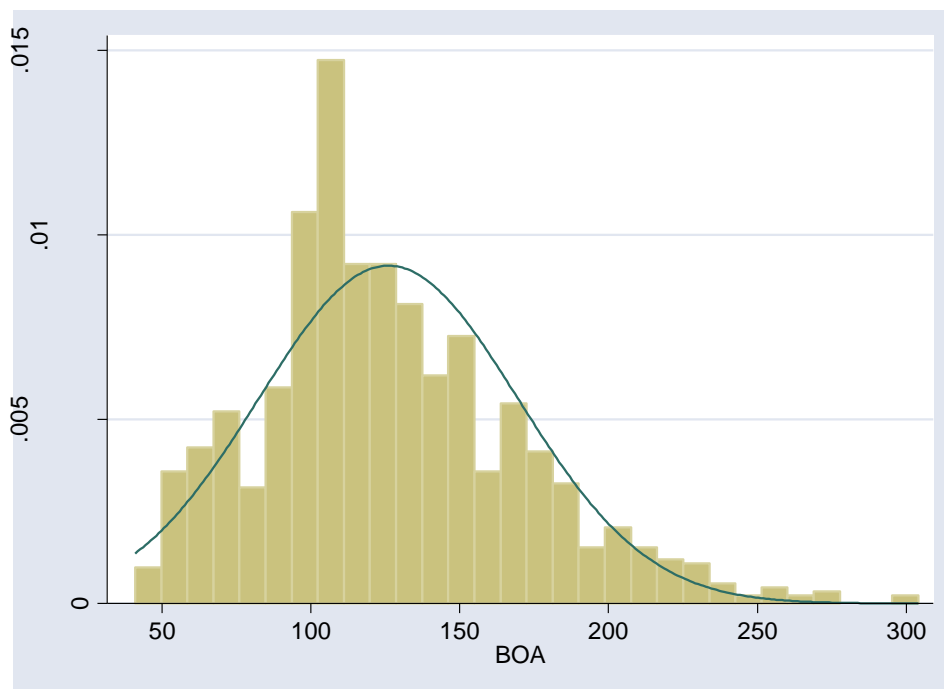
### ***BOA (Boligareal, netto)***

*BOA* angir boligens nettoareal, altså de beboelige rom i boligen. Gjennomsnittet for de 1052 observasjonene som angir *BOA* ligger på 126,06 kvadratmeter. Gjennomsnittlig kvadratmeter kan være noe misvisende da enkelte boliger kan ha svært store boarealer og derfor trekke gjennomsnittet opp, eller omvendt ved lavere arealer. Alternativet blir da å legge medianen til grunn. Som en kan lese av i figur 21 nedenfor ligger det flere observasjoner under gjennomsnittet enn over. I grafen er en normalfordelingskurve tegnet inn. Dette synliggjør problemstillingen knyttet til gjennomsnitt som måleverktøy. Noen få store boliger trekker gjennomsnittet opp.

*Delhypotese: Økende BOA vil føre til en høyere boligpris, altså at store boliger er dyrere enn små boliger og omvendt. (Fallende etterspørsel når boligen går over en viss størrelse)*

Tabell 10: Netto boligareal (BOA)

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
<b>BOA</b>	1051	340	126.0818	43.55652	41	304



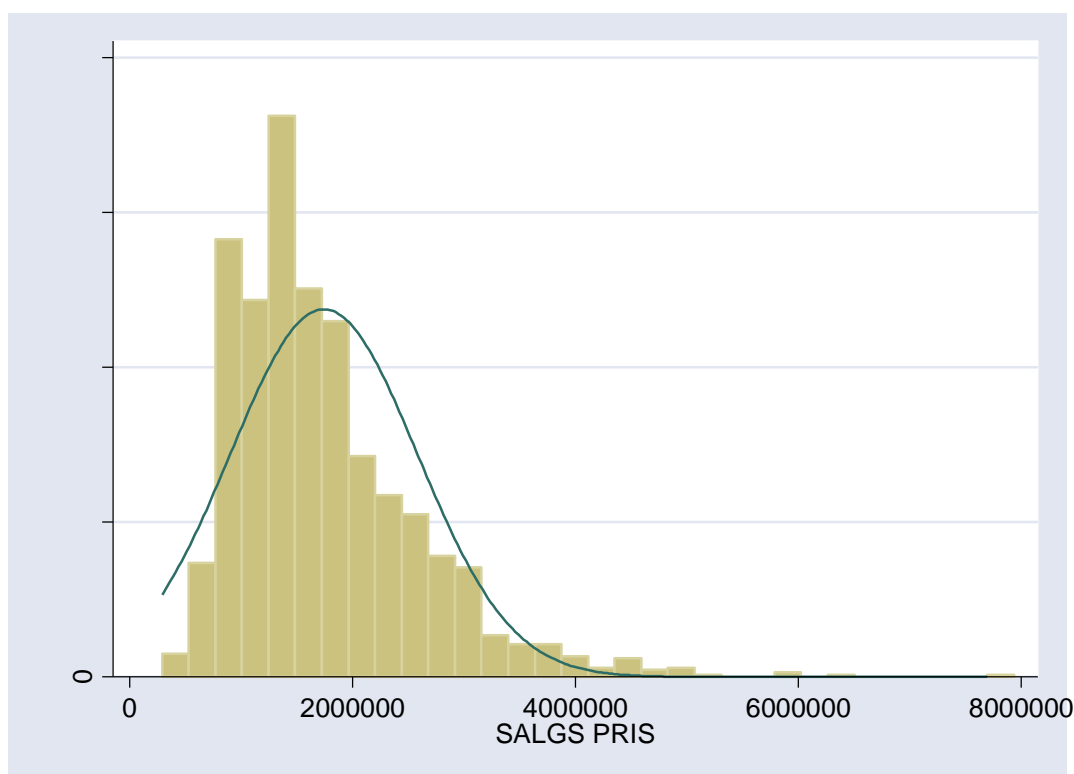
Figur 21: Netto boligareal (BOA), Histogram

### ***Boligprislillesand***

Variabelen *boligprislillesand* angir prisen boligene i tidsperioden 2000-2010 er solgt for. En kan lese av i tabell 11 under at gjennomsnittlig pris for boliger innenfor tidsperioden ligger på 1 742 648 Kr. Noen boliger er solgt for lave summer som trekker snittet nedover, mens enkelte boliger er solgt for beløp over 5 millioner som trekker gjennomsnittet opp. Som en kan lese av under i figur 22 ligger flere observasjoner under gjennomsnittet enn over. Dette tilsier en viss skjevhet i observasjonene. Samtidig vet en at boligpriser har utviklet seg gjennom årene og at en bolig i dag har en langt høyere verdi enn for noen år tilbake.

Tabell 11: Salgspriser på boliger i Lillesand i perioden 2000-2010

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
<b>Salgspris</b>	1391	0	1742648	839836.6	290000	7700000



Figur 22: Salgspriser på boliger i Lillesand i perioden 2000-2010, Histogram

Områdene Lillesand er inndelt etter i denne oppgaven antas å ha betydning på boligprisene. Det samme gjør året boligen er solgt i. Altså at boliger omsatt i dag har en høyere pris, enn

boliger omsatt for to år siden osv. For å presentere dette har en også utarbeidet en årlig oversikt som tar for seg boligomsetningene til hvert område årlig. Dette presenteres i vedlegget til oppgaven.

### ***Fellesgjeld***

Det presiseres at denne variabelen ikke kan inkluderes dersom variabelen *selveier* er med i analysen og omvendt. Grunnen til dette er at variablene forklarer det samme. En vet at dersom en bolig har fellesgjeld så er det ikke snakk om en selveierbolig, men en andelsbolig. Det samme gjelder i motsatt tilfelle. Variablene er allikevel inkludert da det er en mulighet for at en kjører analysene med disse variablene hver for seg. Dersom en for eksempel tar variabelen *fellesgjeld* ut av analysen vil variabelen *selveier* bli inkludert. Fellesgjeld sier noe om hvor mye et sameie eller borettslag har tatt opp i gjeld. Det totale beløpet blir fordelt etter eierbrøken til hvert av medlemmene i sameiet/borettslaget og fremkommer som en fellesgjeld. Kun 13 av omsetningene i perioden har oppgitt fellesgjeld. Gjennomsnittlig gjeld for disse boligene ligger på 425.406kr. Standardavviket er høyt og tyder på noen boliger med betydelig høyere gjeld enn andre. Dette antas å være lavinnskuddsboliger hvor andelen fellesgjeld er høy. Maximum ligger på 1,25 millioner kroner mens minimumsverdien ligger på knappe 5500kr.

**Tabell 12: Oversikt over fellesgjeld**

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
<b>Fellesgjeld</b>	13	1378	425406.2	518602.1	5500	1250000

### ***Byggeår***

*Byggeår* angir boligens alder fra den ble bygget og frem til i dag. Den eldste boligen i utvalget ble bygget i år 1700, mens de nyeste boligene ble bygget i år 2010. Gjennomsnittet for utvalget ble 39,16 år. Boliger på 300 år trekker gjennomsnittet noe ned, men er allikevel med da dette er reelle omsetninger. Boligens alder gir ofte en god identifikasjon på standard og er derfor en viktig faktor ved kjøp av bolig. En kan derfor anta en sammenheng mellom boligens alder og pris.

*Delhypotese: Eldre boliger har lavere pris enn nyere boliger.*

Tabell 13: Boligens alder (ÅR)

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
År	1217	174	39.16352	36.52946	1	311

### Gammel vei

Denne variabelen angir reisetid i minutter målt med bil til Kristiansand ved å benytte den gamle veien fra de forskjellige områdene. Variabelen har ni ulike utfall, og strekker seg fra minimum 11,875 minutter til 21 minutter. Gjennomsnittlig reisetid for alle områdene er 17,15 minutter. I Tabell 15 under kan en lese av hvor mange boliger som ligger innunder de forskjellige reisetidene.

Tabell 14: Reisetid i minutter på gammel E18

Variabel	Antall		Gjennomsnitt	Standardavik	Minimum	Maximum
	Valid	Missing				
Gammel vei	1391	0	17.15211	1.557371	11.875	21

Tabell 15: Fordeling av boliger etter aktuelle reisetider på E18

Gammel vei	Antall	%
11.875	48	3.45
16.221	166	11.93
16.614	290	20.85
16.75	223	16.03
16.778	152	10.93
16.817	166	11.93
19.238	154	11.07
19.367	180	12.94
21	12	0.86
Total	1391	100

### Ny vei

Denne angir reisetid i minutter til Kristiansand ved å benytte ny E18 fra de aktuelle områdene Lillesand er inndelt etter. Variabelen kan også her ha ni mulige utfall da områdeinndelingen er den samme som ved beregning av reisetid for gammel vei. Minste reisetid ligger på 9,75 minutter mens maksimal reisetid ligger på 14,23 minutter. Gjennomsnittlig reisetid fra alle

områder og observasjoner er på 13,06 minutt. Under i tabell 17 kan en lese av antall boliger innenfor de forskjellige reisetidene.

**Tabell 16: Reisetid i minutter på ny E18**

<i>Variabel</i>	<i>Antall</i>		<i>Gjennomsnitt</i>	<i>Standardavik</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>
	<i>Valid</i>	<i>Missing</i>				
<i>Ny vei</i>	<b>1391</b>	<b>0</b>	<b>13.06302</b>	<b>1.234298</b>	<b>9.75</b>	<b>14.233</b>

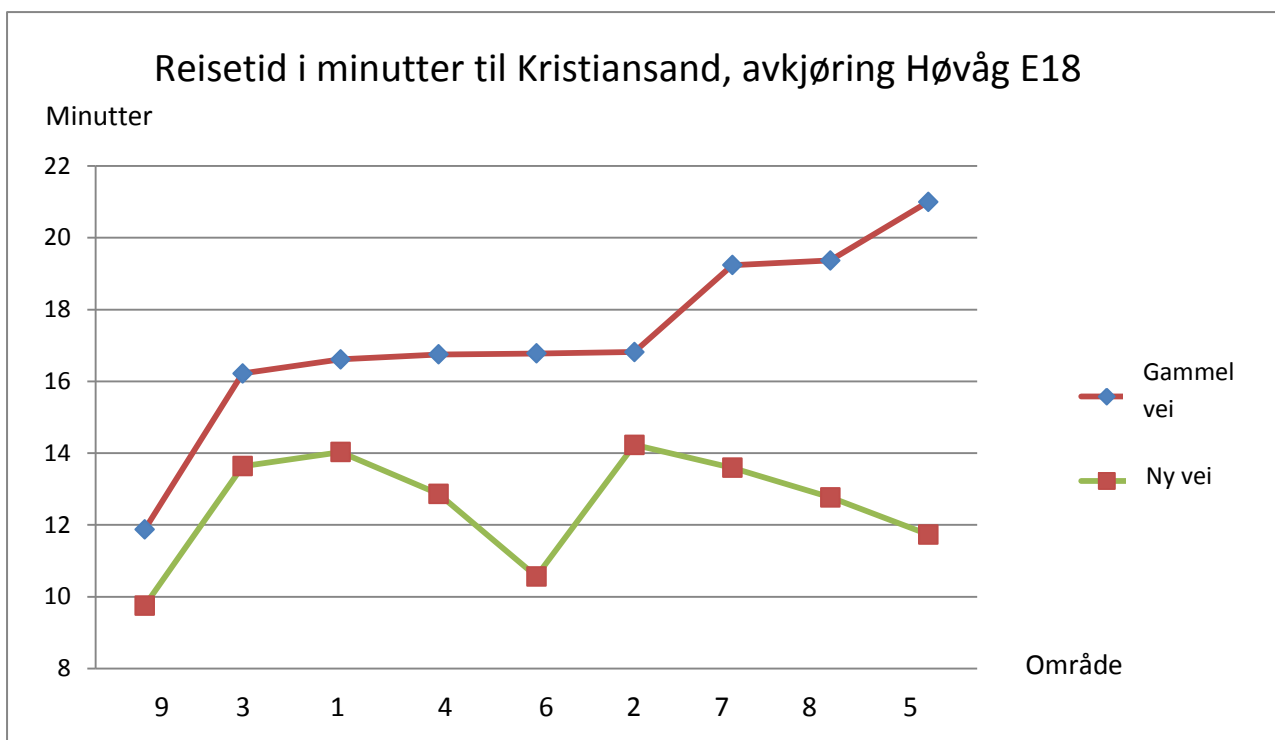
**Tabell 17: Fordeling av boliger etter aktuelle reisetider på ny E18**

<i>Ny vei</i>	<i>Antall</i>	<i>%</i>
<b>9.75</b>	<b>48</b>	<b>3.45</b>
<b>10.565</b>	<b>152</b>	<b>10.93</b>
<b>11.733</b>	<b>12</b>	<b>0.86</b>
<b>12.767</b>	<b>180</b>	<b>12.94</b>
<b>12.867</b>	<b>223</b>	<b>13.03</b>
<b>13.592</b>	<b>154</b>	<b>11.07</b>
<b>13.637</b>	<b>166</b>	<b>11.93</b>
<b>14.031</b>	<b>290</b>	<b>20.85</b>
<b>14.233</b>	<b>166</b>	<b>11.93</b>
<b>Totalt</b>	<b>1391</b>	<b>100</b>

### ***Ny vei VS gammel vei***

Med utgangspunkt i de områdesonene Lillesand er inndelt etter i denne oppgaven, kan en under lese av hvor mye besparelse i tid den nye E18 har ført til i forhold til den gamle veien langs strekningen Lillesand-Kristiansand. Avkjøringen til Høvåg langs E18 i Kristiansand kommune er brukt som endepunkt for denne målingen. Som det kommer frem av tabellen under har alle områdene listet opplevd en redusert reisetid målt i minutter med bil. Den røde linjen angir reisetid ved å benytte den gamle E18 og den grønne linjen ny E18. For enkelte områder er reisetiden redusert med over 40 %.





Figur 23: Reisetid i minutter til Kristiansand med ny og gammel E18 fra områdene i Lillesand

En mer detaljert beskrivelse av hvordan disse avstandstidene er beregnet, finner en vedlagt i bakerst i oppgaven.

## 5.4 Andre påvirkbare faktorer

### Tomt

Tomtestørrelse er en faktor som antas å ha innvirkning på boligprisen. Problemet knyttet til denne variabelen oppstår når andelen av leiligheter i datamaterialet er stor. Denne typen boliger har ofte en liten tomtestørrelse da, da den effektive utnyttelsen av tomten ofte er stor. Leiligheter kan være i bygg over flere etasjer osv. I datamaterialet hen Område i oppgaven så en at andelen leiligheter utgjorde ca 15 % av det totale antallet boliger solgt i Lillesand. Dette vil trolig skape et feil estimat for tomtestørrelsene i utvalget og en skjev fordeling. På bakgrunn av dette velger en å holde tomt utenfor analysen. Alternativt kunne en tatt ut alle observasjoner knyttet til boligtypen leilighet, men da dette antallet er høyt velger en å beholde disse istedenfor.

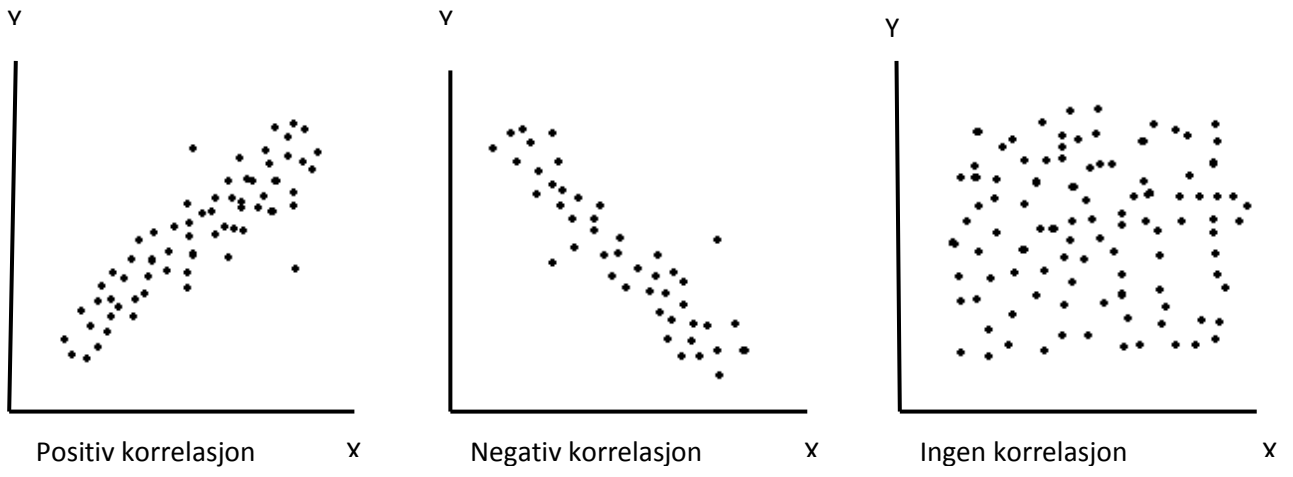
## 5.5 Korrelasjon

Før vi starter arbeidet med regresjonsanalysene henter vi ut en korrelasjonsmatrise for alle variablene inkludert i undersøkelsen. Korrelasjon er et mål for samvariasjonen mellom to variabler, og en korrelasjonsmatrise viser hvordan alle de uavhengige variablene korrelerer med hverandre, samt hvordan de er korrelert med den avhengige variabelen *BoligprisLillesand* (Skog, 1998). Hensikten med dette er eventuelt å fjerne variabler for å hindre at uavhengige variabler som korrelerer mye med hverandre skal bidra til at noen av variablene slår feil ut på estimatene, samt for å avdekke om det eksisterer kausalitet. Men kausalitet kan ikke avdekkes alene ved hjelp av en korrelasjonsmatrise. Mer om dette kommer en tilbake til senere i oppgaven (Wikipedia,2011a).

Matematisk er korrelasjon kovariansen mellom X og Y, delt på standardavvikene til X og Y. Uttrykket ser slik ut (Stock & Watson, 2003):

$$\text{Korr}(X,Y) = \frac{\text{Kov}(X,Y)}{\text{Var}(X) \text{Var}(Y)}$$

I matrisen vil en finne en korrelasjonskoeffisient mellom alle variablene. Denne koeffisienten kan variere mellom  $-1$  og  $1$ . Korrelasjonskoeffisient lik  $1$  vil si at samvariasjonen mellom variablene er perfekt positive lineært, mens verdien  $-1$  tilsier at samvariasjonen er perfekt negativ. Ved en korrelasjonskoeffisient lik  $0$  vil ingen lineær sammenheng forekomme (Sander, 2004). Figur 24 under illustrerer disse sammenhengene mellom variablene. Korrelasjonskoeffisienter som spesielt nærmer seg verdiene  $1$  eller  $-1$  bør en være ekstra oppmerksom på. I disse tilfellene kan det eksistere multikollerasjon. Dette kan for eksempel bety at variablene som korrelerer sterkt med hverandre forklarer det samme. Som en konsekvens av dette må den ene variabelen tas ut av den videre analysen. Ved å hente ut en korrelasjonsmatrise kan en se nærmere på hvordan variablene korrelerer. Korrelasjonsmatrisen blir presentert fra side 60 til 61.



Figur 24: Korrelasjonssammenhenger illustrert (Stock & Watson, side 80, 2003)

## 5.6 Korrelasjonsmatrise

Tabell 18; Korrelasjonsmatrise

	Boligpris-Lillesand	Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	Område 6	Område 7	Område 8	Område 9	Selveier	Andelsbolig	Enebolig	Tomannsbolig
<b>Boligpris-Lillesand</b>	1.0000													
<b>Område 1</b>	-0.1220	1.0000												
<b>Område 2</b>	0.0801	-0.2229	1.0000											
<b>Område 3</b>	-0.0454	-0.2267	-0.1575	1.0000										
<b>Område 4</b>	0.0421	-0.2294	-0.1594	-0.1620	1.0000									
<b>Område 5</b>	-0.0037	-0.0434	-0.0301	-0.0306	-0.0310	1.0000								
<b>Område 6</b>	-0.0811	-0.1990	-0.1382	-0.1405	-0.1422	-0.0269	1.0000							
<b>Område 7</b>	0.0916	-0.1930	-0.1341	-0.1363	-0.1380	-0.0261	-0.1197	1.0000						
<b>Område 8</b>	-0.0175	-0.1838	-0.1277	-0.1298	-0.1314	-0.0248	-0.1140	-0.1105	1.0000					
<b>Område 9</b>	0.1714	-0.0982	-0.0682	-0.0693	-0.0702	-0.0133	-0.0609	-0.0590	-0.0562	1.0000				
<b>Selveier</b>	0.0583	0.0434	0.0301	-0.0064	-0.1157	0.0059	0.0269	-0.0157	0.0248	0.0133	1.0000			
<b>Andelsbolig</b>	-0.0583	-0.0434	-0.0301	0.0064	0.1157	-0.0059	-0.0269	0.0157	-0.0248	-0.0133	-1.0000	1.0000		
<b>Enebolig</b>	0.2980	0.0564	0.0244	-0.0591	-0.1434	0.0354	-0.0677	0.0131	0.0981	0.1393	0.0953	-0.0953	1.0000	
<b>Tomannsbolig</b>	-0.1538	0.1327	-0.0509	-0.0874	-0.1304	-0.0308	0.1644	-0.0080	0.0036	-0.0696	0.0308	-0.0308	-0.4997	1.0000
<b>Rekkehus</b>	-0.2178	-0.0089	0.0779	0.2070	-0.1061	0.0085	-0.0519	-0.0363	-0.0658	-0.0668	-0.0085	0.0085	-0.4792	-0.1548
<b>Leilighet</b>	-0.0584	-0.2126	-0.0696	-0.0302	0.4594	-0.0287	-0.0184	0.0270	-0.0815	-0.0650	-0.1653	0.1653	-0.4667	-0.1507
<b>BOA</b>	0.4528	0.1013	0.0501	0.0061	-0.2234	-0.0199	-0.0782	0.0162	0.0234	0.1739	0.0997	-0.0997	0.5443	-0.1499
<b>Byggeår</b>	-0.0505	-0.2106	0.0210	0.0158	0.4384	0.0309	-0.1662	0.0129	-0.0777	-0.0377	0.0231	-0.0231	0.1697	-0.1959
<b>Gammelvei</b>	-0.0474	-0.1702	-0.0622	-0.2304	-0.0831	0.1747	-0.0651	0.5243	0.5287	-0.6278	-0.0018	0.0018	-0.0034	0.0379
<b>Nyvei</b>	-0.0416	0.4043	0.3460	0.1563	-0.0858	-0.1140	-0.6936	0.1013	-0.1338	-0.4844	0.0028	-0.0028	-0.0091	-0.0431
<b>Lilavstand</b>	-0.0347	0.6496	0.0168	-0.1963	-0.7727	0.1817	-0.0281	-0.0794	0.0736	0.2961	0.1072	-0.1072	0.1890	0.1369
<b>Dummy2000</b>	-0.1939	-0.0292	0.0442	-0.0303	0.0383	-0.0194	-0.0236	-0.0060	0.0292	-0.0196	0.0194	-0.0194	0.0029	-0.0545
<b>Dummy2001</b>	-0.2049	0.0293	0.0427	0.0054	-0.0192	0.0305	-0.0569	0.0105	-0.0076	-0.0465	0.0205	-0.0205	-0.0152	0.0832
<b>Dummy2002</b>	-0.2265	0.0225	-0.0267	-0.0020	-0.0327	-0.0255	0.0589	-0.0075	0.0131	-0.0385	0.0255	-0.0255	0.0095	0.0251
<b>Dummy2003</b>	-0.1838	0.0442	0.0110	-0.0121	-0.0435	-0.0246	0.0583	-0.0983	0.0211	0.0239	-0.0193	0.0193	0.0184	0.0643
<b>Dummy2004</b>	-0.1131	0.0500	0.0151	-0.0190	-0.0315	0.0230	0.0287	-0.0223	-0.0262	-0.0315	0.0231	-0.0231	0.0055	0.0208
<b>Dummy2005</b>	-0.0489	0.0054	0.0153	0.0114	-0.0197	-0.0251	-0.0313	0.0495	-0.0282	0.0016	-0.0180	0.0180	-0.0184	-0.0180
<b>Dummy2006</b>	-0.0246	-0.0148	-0.0581	0.0250	0.0560	-0.0283	0.0132	0.0206	-0.0591	0.0423	0.0283	-0.0283	0.0225	-0.0452
<b>Dummy2007</b>	0.1280	0.0499	-0.0684	-0.0616	0.0510	0.0190	-0.0176	0.0100	0.0086	0.0232	-0.0190	0.0190	-0.0131	0.0338
<b>Dummy2008</b>	0.1849	-0.0214	0.0851	0.0163	-0.0289	0.0272	-0.0516	0.0134	0.0096	-0.0489	0.0216	-0.0216	0.0216	-0.0490
<b>Dummy2009</b>	0.2323	-0.0442	-0.0345	-0.0377	0.0379	0.0649	0.0302	0.0259	0.0132	0.0260	-0.0649	0.0649	0.0036	-0.0678
<b>Dummy2010</b>	0.3905	-0.0744	0.0118	0.0520	-0.0043	-0.0274	-0.0181	0.0084	0.0298	0.0471	-0.0128	0.0128	-0.0380	0.0154
<b>Fellesgjeld</b>	-0.597	-0.0215	-0.0141	-0.131	0.0017	-0.0029	-0.0133	0.087	-0.0123	-0.0066	-0.4895	-0.4895	-0.0472	-0.0146

	Rekkehus	Leilighet	BOA	Byggeår	Gammelv.	Nyvei	Lilavstand	Dummy2000	Dummy2001	Dummy2002	Dummy2003	Dummy2004	Dummy2005
<b>Rekkehus</b>	1.0000												
<b>Leilighet</b>	-0.1446	1.0000											
<b>BOA</b>	-0.2322	-0.4129	1.0000										
<b>Byggeår</b>	-0.0903	0.0401	-0.1108	1.0000									
<b>Gammelvei</b>	-0.0471	0.0138	-0.0865	0.0013	1.0000								
<b>Nyvei</b>	0.1251	-0.0713	0.0393	0.0414	0.2027	1.0000							
<b>Lilavstand</b>	0.0138	-0.4387	0.2473	-0.4020	-0.1399	0.0766	1.0000						
<b>Dummy2000</b>	0.0364	0.0167	-0.0077	0.0316	0.0257	0.0230	-0.0466	1.0000					
<b>Dummy2001</b>	-0.0338	-0.0297	-0.0023	0.0078	0.0344	0.0817	0.0188	-0.0679	1.0000				
<b>Dummy2002</b>	0.0452	-0.0858	-0.0137	-0.0056	0.0197	-0.0179	0.0167	-0.0844	-0.0894	1.0000			
<b>Dummy2003</b>	-0.0539	-0.0391	0.0024	-0.0037	-0.0591	-0.0399	0.0625	-0.0812	-0.0860	-0.1070	1.0000		
<b>Dummy2004</b>	0.0197	-0.0599	0.0004	-0.0031	-0.0010	0.0089	0.0489	-0.0765	-0.0810	-0.1007	-0.0969	1.0000	
<b>Dummy2005</b>	0.0301	0.0165	0.0552	0.0114	0.0038	0.0354	0.0054	-0.0831	-0.0880	-0.1094	-0.1052	-0.0991	1.0000
<b>Dummy2006</b>	-0.0269	0.0426	-0.0024	0.0079	-0.0540	-0.0386	-0.0481	-0.0937	-0.0992	-0.1235	-0.1187	-0.1118	-0.1214
<b>Dummy2007</b>	-0.0351	0.0205	0.0166	-0.0538	-0.0034	-0.0157	0.0104	-0.0817	-0.0865	-0.1076	-0.1035	-0.0974	-0.1058
<b>Dummy2008</b>	-0.0313	0.0522	-0.0176	0.0216	0.0473	0.0813	-0.0013	-0.0715	-0.0757	-0.0942	-0.0906	-0.0853	-0.0927
<b>Dummy2009</b>	0.0503	0.0157	-0.0014	0.0385	0.0278	-0.0749	-0.0236	-0.0798	-0.0845	-0.1051	-0.1011	-0.0952	-0.1034
<b>Dummy2010</b>	-0.0102	0.0517	-0.0308	-0.0475	-0.0153	-0.0194	-0.0316	-0.0907	-0.0960	-0.1195	-0.1149	-0.1082	-0.1175
<b>Fellesgjeld</b>	0.0123	0.0982	-0.0556	-0.0329	0.0461	0.0101	-0.0190	-0.0096	-0.0102	-0.0122	-0.0041	-0.0110	-0.0107

	Dummy2007	Dummy2008	Dummy2009	Dummy2010	Fellesgjeld
<b>Dummy2007</b>	1.0000				
<b>Dummy2008</b>	-0.0911	1.0000			
<b>Dummy2009</b>	-0.1017	-0.0890	1.0000		
<b>Dummy2010</b>	-0.1156	-0.1011	-0.1129	1.0000	
<b>Fellesgjeld</b>	0.0939	-0.0099	-0.0056	-0.0018	1.0000

Videre vil de uavhengige variablene som korrelerer sterkt positivt eller negativt med hverandre blir kommentert. Dette for å forsikre om fravær av multikollinearitet i datamaterialet som skal analyseres videre.

Det første en legger merke til i korrelasjonsmatrisen, presentert i tabell 18 over, er at variablene *BOA* og *boligprisLillesand* har en korrelasjonskoeffisient på 0,4528. Dette indikerer at det eksisterer en sterk positiv sammenheng mellom *BOA* og *boligprisLillesand*. Sammenhengen forteller oss at ved en økning i boareal så øker også boligprisen. Dette er en naturlig samvariasjon som en antar eksisterer og som har stor betydning for boligprisen i Lillesand.

Uavhengige variabler en bør være spesielt oppmerksom på i matrisen er områdevariablene og *lilavstand*. Områdevariablene og *lilavstand* er to variabler som muligens forklarer noe av det samme, og dersom det er stor korrelasjon mellom dem kan de gi feilaktige estimater. I korrelasjonsmatrisen er det kun to av områdene som korrelerer sterkt med *lilavstand*. Den uavhengige variabelen *område1* har en samvariasjon med *lilavstand* på 0,6496, mens *område4* har en negativ korrelasjon med *lilavstand* på -0,7727. Dette viser at disse variablene forklarer noe av det samme, og faren for multikollinearitet oppstår. Ettersom ikke alle områdevariablene korrelerte like sterkt med *lilavstand*, kan en ikke utelukkende, basert på korrelasjonsmatrisen, ta bort alle områdevariablene eller *lilavstand*. Dette vil en derfor se nærmere på i analysen, og hvordan dette skal håndteres videre.

## 6.0 Analysen

I dette kapitlet vil en gjennomføre regresjonsanalyser, som forklart i kapitlet 4, for å beskrive datasettet. Regresjonsanalysene presentert videre i dette kapitlet vil danne grunnlaget for den videre testingen av hypotesene. Hovedhypotesen og delhypotesene ble presentert i kapittel 5. For å kunne beholde eller forkaste hypotesene, må hypotesen ha empirisk støtte i regresjonsanalysene. Hver av hypotesene bygger på teorien utledet i kapittel 3.

### 6.1 Regresjonsanalysens forutsetninger

Før en anvender en regresjonsanalyse er det viktig at forutsetningene er klare. En lineær regresjonsanalyse bygger på følgende forutsetninger:

1. Lineær sammenheng mellom variablene
2. Fravær av multikollinearitet
3. Restleddvariasjonene er:
  - a) Homoskedastiske
  - b) Normalfordelt
  - c) Uavhengige av hverandre
4. Uavhengige variabler og restleddet er ukorrelert med hverandre.

#### 6.1.1 Lineær sammenheng mellom variablene

En lineær sammenheng mellom variablene i en regresjonsmodell vil si en rettlinjete kurve. Selv om de fleste sammenhenger i virkeligheten ikke er rettlinjete, vil en ofte bruke lineære modeller ved statistisk analyse, da disse er mer matematisk bekvemmelige og ofte gir en god nok tilnærming. Tilfeller hvor variasjonsbredden til det fenomenet vi studerer er begrenset vil det særlig være godt nok med en lineær tilnærming. Konsekvensene av brudd på den lineære forutsetningen kan være galt estimat på koeffisientene, gal standard feil og gal signifikanstest. (Skog, 1998). En vil også gjøre en omkoding av variablene i de videre analysene, for å se om dette gir et riktigere bilde av sammenhengen mellom den avhengige variabelen *boligprisLillesand* og de andre uavhengige variablene. Omkoding av en eller av flere av variablene overfører den krumme regresjonslinjen til en rett linje, og en kan følgelig benytte

vanlig lineær regresjon på de omkodete dataene. Omkodingen av variablene vil bli forklart nærmere under, ved logaritmisk tilnærming.

### 6.1.2 Fravær av multikollinearitet

Forutsetningen om fravær av multikollinearitet gjelder i tilfeller hvor en utfører multivariate analyser der flere uavhengige variabler blir benyttet samtidig. Fravær av multikollinearitet beskriver en situasjon hvor variasjonen mellom de ulike uavhengige variablene ikke har en sterk sammenheng med hverandre. Med dette menes det at de ikke forklarer hverandre, altså det samme. Korrelasjonsmatrisen presentert tidligere tar for seg dette. Regresjonsanalysen sammenlikner effekten mellom ulike uavhengige variabler, og en viss korrelasjon mellom disse vil oftest oppstå. Spørsmål knyttet til hvor mye de uavhengige variablene kan korrelere med hverandre før vi står ovenfor multikollinearitet er derfor interessant å spørre seg. Det er tidligere antydnet at verdier over 0,5 eller -0,5 korrelerer sterkt med hverandre, og at verdier over 0,7 eller -0,7 har fare for multikollinearitet. STATA har en egen kommando for dette som kan kontrollere for slike forhold. Dette kalles for *Variance Inflation Score*, og gir egne verdier som sier noe om hvordan de uavhengige variablene korrelerer med hverandre. VIF – scoren bør ha en verdi under 10, og det samlede gjennomsnittlig VIF for alle variablene bør ikke ligge mye over verdien 1 (Chatterjee, Hadi og Price, 2000). Verdier som overskrider disse grensene peker i retning av multikollinearitet, og en skal derfor være forsiktig med å fortolke b-ene for de aktuelle uavhengige variablene. En slik VIF analyse vil inkluderes etter regresjonsanalysene for å kontrollere for multikollinearitet og at kravet om fravær av dette er oppfylt.

### 6.1.3 Homoskedastiske

Forutsetningen om at restleddvariasjonene skal være homoskedastiske betyr at variasjonene rundt regresjonslinjen er like store overalt, det vil si for alle verdier av de uavhengige variablene. Heteroskedastisitet er det motsatte av homoskedastisitet, og forekommer ofte i forbindelse med kurvelinearitet. En kan fjerne heteroskedastisitet ved hjelp av ikke-lineære omkodinger av den ene eller begge variablene. Når det bare er naturlig å omkode en av variablene er det vanlig å løse problemet ved å benytte seg av en annen estimeringsmetode enn vanlig minste kvadratsums metode. Konsekvensene av brudd på denne forutsetningen kan være gal standard feil og gal signifikanstest. Heteroskedastisitet er ikke et stort problem dersom en har et stort antall observasjoner. Da en i denne analysen har 1391 observasjoner, vil



heteroskedasitet ikke være et strengt krav for analysen. Men en vil likevel se videre på dette i analysen som følger (Skog, 1998).

#### 6.1.4 Normalfordelt restledd

Det stilles som en forutsetning for regresjonsanalysene at restleddet skal være normalfordelt. Spesielt har dette betydning for hypotesetestingen som for eksempel den statistiske hypoteseprøvingen. Det stilles forskjellige krav til normalfordelingen av restleddet, alt etter hvor store utvalgene er. I små utvalg med mindre enn 200 observasjoner er det viktig at en opererer med et normalfordelt restledd, for å kunne kontrollere for feilmarginer og signifikansnivåer, og at disse er korrekte. I større utvalg med flere enn 200 observasjoner kan en se bort ifra denne forutsetningen om normalfordeling. Dette sikres av det en kaller for *sentralgrenseteoremet*. Utvalget i denne oppgaven ligger på nesten 1400 observasjoner som betyr at forutsetningen ikke blir særlig relevant.

#### 6.1.5 Ukorrelerte restledd/Uavhengige av hverandre

Forutsetningen om at restleddvariasjonene skal være uavhengige av hverandre betyr at det ikke må foreligge autokorrelasjon i restleddet. Autokorrelasjon vil si at variablene avhenger av hverandre, og korrelerer med seg selv fra en periode til neste periode (Skog, 1998).

Dersom en kjører en utvalgsundersøkelse vil forutsetningen være trivielt oppfylt. Derimot når en analyserer tidsserier, som en gjør i denne oppgaven, kan en imidlertid ikke ta dette for gitt. Problemet kan derimot unngås dersom en har et stort antall observasjoner, og til en hvis grad når en har en dataserie som dekker en periode der variablene både øker og minker flere ganger. Det sist nevnte gjør at man reduserer problemet med at trender kan skape ikke-kausaltitet. Ved et stort antall observasjoner, er faren for høy korrelasjon mellom  $X$  og  $\varepsilon$  vesentlig mindre. Ettersom en i analysen har et datasett på 1391 observasjoner, vil ikke autokorrelasjon være av stor betydning for modellen (Skog, 1998). En ville likevel prøve å teste om denne forutsetningen var oppfylt ved å kjøre en Durbin Watson test i STATA. Ettersom datasettet inneholdte boliger solgt på samme dato, var det derimot ikke mulig å kjøre denne testen i STATA, og av den grunn ser en bort fra denne forutsetningen.

### 6.1.6 Uavhengige variabler og restleddet er ukorrelert med hverandre

Denne forutsetningen er den viktigste da den er mer problematisk enn de andre. Forutsetningen innebærer at det ikke skal finnes bakenforliggende årsaksfaktorer til Y som også er korrelert med årsaksfaktoren X. Dersom dette er tilfellet vil en få et feilaktig inntrykk av hvordan årsaksfaktoren X påvirker Y. Problemet blir da at en får en spuriøs korrelasjon og koeffisienten kan være sterkt konfundert av den bakenforliggende variabelen. Ved å kjøre en multipel regresjonsanalyse unngår en lettere problemet med spuriøs korrelasjon. Konsekvensene av brudd på denne forutsetningen kan være galt estimat på koeffisienten, gal standard feil og gal signifikanstest (Skog, 1998).

## 6.2 Regresjonsanalysens tester

Under presenteres en test som er med på å avgjøre om variablene i modellen er signifikante eller ikke.

### 6.2.1 T-test

I regresjonsanalysene som følger videre får en opp ulike T-verdier for hver uavhengig variabel. T-verdien er en test, også kalt t-test som forteller hvor stor påvirkningskraft en og en uavhengig variabel har i forhold til modellen. Ved gjennomføring av t-testing setter man opp en nullhypotese, og det er denne som testes i t-testen:  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ . En tester da om det er en sammenheng mellom den uavhengige variabelen og den avhengige variabelen eller ikke. T-testen blir således et verktøy for å avdekke om det er statistisk signifikans. Matematisk ser testobservatoren T slik ut:

$$T = \frac{\text{Koeffisient}}{\text{Standardavvik}}$$

En ser her at en får frem t-verdien ved å dividere koeffisienten på standardavvikene til variabelen. Videre for at en skal vite om t-verdien er over den kritiske verdien eller ikke, må en sette et signifikansnivå for analysen. Den kritiske verdien testobservatoren må overstige for at man skal forkaste nullhypotesen, blir vanligvis høyere jo strengere signifikansnivå en velger (Skog, 1998). De vanligste signifikansnivåene er 1 %, 5 % og 10 % (Wikipedia, 2011a). En vil i hypotesetestingen komme tilbake til hvilket signifikansnivå som er satt for denne analysen.

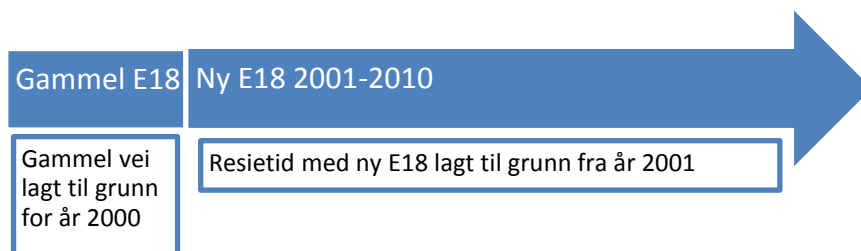
## 6.3 Regresjonsanalysene

Videre vil nå regresjonsanalysene bli gjennomført. En vil starte med å kommentere verdiene i modellene, for så å teste om forutsetningene er oppfylt.

Den nye E18 mellom Kristiansand og Grimstad ble som tidligere fortalt vedtatt bygget i år 2001. Veien ble påbegynt i år 2006, og ferdigstilt i år 2009. Disse årstallene står som viktige milepeler for prosjektet, og sier noe om den konkrete fremgangen til veiutbyggingen. En ønsker med analysen å finne ut når en eventuell effekt av den nye veien kom. Dette vil bidra til å svare på om når en boligkjøper eventuelt velger å “prise” inn endringen i reisetid mellom Lillesand og Kristiansand. Avstandsvariablene reisetid ny og gammel vei kontrollerer for dette, og en mer detaljert beskrivelse av hvordan dette konkret gjøres kommer i forkant av hver regresjonsanalyse.

### 6.3.1 Regresjonsanalyse 1- Effekten av ny E18 kom i år 2001

Denne regresjonsanalysen tar utgangspunkt i at effekten av ny E18 kom allerede i år 2001. Dette var året da veien ble vedtatt bygget i Stortinget, og en legger derfor til grunn av boligkjøpere allerede da priset denne reduksjonen i reisetid inn i boligprisene. Den uavhengige variabelen *veivedtatt* tar utgangspunkt i dette. Reisetid med gammel E18 er benyttet for alle boliger solgt i 2000, mens til alle andre observasjoner er reisetid med ny E18 lagt til grunn.



Figur 25: Effekten av ny E18 kom i år 2001

Tabell 19: Regresjonsanalyse - Effekten av ny E18 kom i år 2001

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1023
				F( 25, 997)	=	82.62
<b>Model</b>	4.8109e+14	25	1.9244e+13	Prob > F	=	0.0000
<b>Residual</b>	2.3221e+14	997	2.3290e+11	R-squared	=	0.6745
				Adj R-squared	=	0.6663
<b>Total</b>	7.1330e+14	1022	6.9794e+11	Root MSE	=	4.8e+05

BoligprisLillesand	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Omraade2</b>	512427.3	244800.5	2.09	0.037	32044.04 992810.6
<b>Omraade3</b>	319453.7	357012.9	0.89	0.371	-381129.3 1020037
<b>Omraade4</b>	889128	661691.6	1.34	0.179	-409340 2187596
<b>Omraade5</b>	-229499.2	344707.4	-0.67	0.506	-905934.5 446936
<b>Omraade6</b>	67956.46	277358.9	0.25	0.806	-476317.7 612230.6
<b>Omraade7</b>	512978.4	303118.3	1.69	0.091	-81844.62 1107801
<b>Omraade8</b>	107514.2	206727.8	0.52	0.603	-298157.2 513185.7
<b>Omraade9</b>	105851.9	201472.9	0.53	0.599	-289507.8 501211.5
<b>Enebolig</b>	124151.1	62838.17	1.98	0.048	840.8484 247461.3
<b>Tomannsbolig</b>	-31345.73	68199.52	-0.46	0.646	-165176.8 102485.3
<b>Rekkehus</b>	-197644.5	67711.47	-2.92	0.004	-330517.9 -64771.18
<b>BOA</b>	8064.579	445.8738	18.09	0.000	7189.62 8939.538
<b>Byggear</b>	-2484.066	500.7554	-4.96	0.000	-3466.722 -1501.411
<b>Lilavstand</b>	76603.76	132652.6	0.58	0.564	-183706.6 336914.1
<b>Dummy2001</b>	-211804.8	129792.3	-1.63	0.103	-466502.2 42892.58
<b>Dummy2002</b>	-99028.03	125981.3	-0.79	0.432	-346247 148191
<b>Dummy2003</b>	-30228.15	126851.6	-0.24	0.812	-279154.9 218698.6
<b>Dummy2004</b>	130668.7	128427.8	1.02	0.309	-121351.2 382688.6
<b>Dummy2005</b>	230595.2	126298.3	1.83	0.068	-17245.79 478436.2
<b>Dummy2006</b>	326095.2	124127.9	2.63	0.009	82513.32 569677
<b>Dummy2007</b>	719059.7	126753.9	5.67	0.000	470324.6 967794.8
<b>Dummy2008</b>	968440.9	127927.4	7.57	0.000	717403.1 1219479
<b>Dummy2009</b>	1039098	127803.6	8.13	0.000	788302.8 1289893
<b>Dummy2010</b>	1333749	124403.2	10.72	0.000	1089627 1577871
<b>Veivedtatt</b>	-58094.47	27739.04	-2.09	0.036	-112528.1 -3660.861
<b>Konstant</b>	618680.2	786799.5	0.79	0.432	-925292.8 2162653

Tabellen over presenterer regresjonsanalysen som tar utgangspunkt i at effekten av E18 kom i år 2001, da veien ble vedtatt. Her er altså reisetid for gammel vei lagt til grunn fra år 2000 og frem til år 2001, mens reisetid for ny vei er beregnet fra år 2001 og ut 2010. Dette er en multippel regresjonsanalyse hvor alle relevante variabler er inkludert. Da en så at kun 12 boliger var andelsboliger i datapresentasjonen, har en i analysene valgt å fjerne disse boligene og da også variabelen fellesgjeld. Fellesgjeld er knyttet til andelsboliger, og derfor er også denne variabelen tatt ut. Ettersom datasettet er på over 1300 observasjoner anser en ikke dette som et stort problem at disse blir lukket bort av analysen. Ved å bare ha eieformen selveier i modellen vil koeffisienten til selveier inngå i konstanten. En ser at forklaringsgraden  $R^2$  til

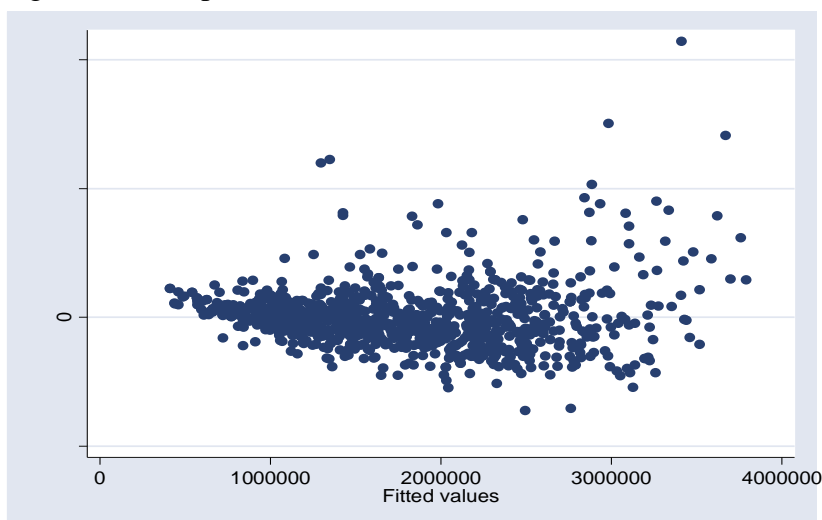
analysen er på 67,45 %, mens justert  $R^2$  er på 66,63 %. Dette viser at de utvalgte uavhengige variablene forklarer variasjonen i boligprisene godt. Konstanten er lik 618 680,2 som gjengir hvor mye boligprisen vil være om alle de uavhengige variablene er lik 0. Videre vil en se nærmere på hvilke av variablene som er signifikante og ikke, samt gi en kort forklaring til noen av disse. Noen av områdevariablene korrelerer sterkt med variabelen *Lilavstand* som tidligere forklart. *Lilavstand* viser avstand målt i minutter med bil fra sentrum av Lillesand. Område 2 er signifikante på 5 % nivå, mens område 7 signifikante på 10 % nivå. De andre områdevariablene er ikke signifikante. Variablene *rekkehus* er signifikante på 1 % nivå, mens variabelen *enebolig* er signifikant på 5 % nivå, Tomannsbolig er ikke signifikant. Variabelen *enebolig* har positiv koeffisient sammenliknet med de andre boligtypene. Analysen antyder derfor som en kan lese av at eneboliger er høyest priset. Variablene *BOA* og *byggeår* er begge signifikante på 1 % nivå. *Lilavstand* har en koeffisient med positivt fortegn og antyder at prisen for boliger stiger med økt avstand til sentrum. Denne variabelen er ikke signifikant. Variablene *Dummy2006-2010* er signifikante på 1 % nivå, mens *Dummy 2005* er signifikant på 10% nivå. Variablene *dummy2001-2005* er ikke signifikante på et akseptabelt nivå. Avstandsvariabelen *veiåpnet* som måler effekten i pris med avstand fra Kristiansand i minutter med bil til områdene i Lillesand er signifikant på et 5 % nivå.

Videre vil en teste restleddet med hensyn til forutsetningene som ble forklart tidligere i kapitlet.

Tabell 20 VIF-test

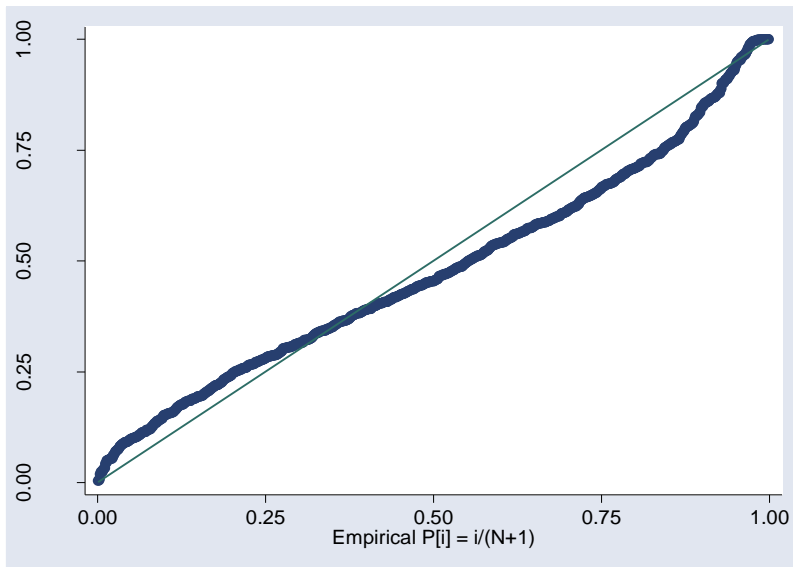
Variable	VIF	1/VIF
<b>Omraade4</b>	228.53	0.004376
<b>Lilavstand</b>	203.70	0.004909
<b>Omraade3</b>	66.53	0.015031
<b>Omraade7</b>	37.48	0.026678
<b>Omraade6</b>	33.20	0.030120
<b>Omraade2</b>	30.72	0.032554
<b>Omraade8</b>	16.26	0.061502
<b>Veivedtatt</b>	8.31	0.120303
<b>Dummy2006</b>	7.21	0.138718
<b>Dummy2010</b>	6.83	0.146327
<b>Dummy2002</b>	6.31	0.158422
<b>Dummy2005</b>	6.12	0.163287
<b>Dummy2007</b>	6.00	0.166640
<b>Dummy2003</b>	5.95	0.167953
<b>Dummy2009</b>	5.81	0.171992
<b>Dummy2004</b>	5.58	0.179265
<b>Omraade9</b>	5.08	0.197037
<b>Dummy2008</b>	4.94	0.202284
<b>Dummy2001</b>	4.65	0.214861
<b>Enebolig</b>	4.12	0.242573
<b>Omraade5</b>	3.04	0.328609
<b>Tomannsbolig</b>	2.46	0.407072
<b>Rekkehus</b>	2.26	0.441852
<b>Boareal</b>	1.63	0.611892
<b>Byggear</b>	1.52	0.656913
<b>Mean VIF</b>	28.17	

Tabellen ovenfor med navn Varians Inflation Square, hentet fra STATA, gir egne verdier som sier noe om hvordan de uavhengige variabelene korrelerer med hverandre. En ser at flere av variablene overstiger grenseverdien på 10, som antyder multikollinearitet. Mean VIF ligger også over akseptabelt nivå.



Figur 26: Restleddets spredningsdiagram

Figuren over viser variasjonene i de uavhengige variablene rundt regresjonslinjen. Denne skal teste om restleddet er homoskedastisk. Som en ser er variasjonen forskjellig ved lave og høye verdier. Dette kan tyde på at restleddet er heteroskedastisk, noe som ikke er uvanlig i forbindelse med ikke linearitet. Det kan da muligens være nødvendig å omkode den avhengige variabelen, eller alle de uavhengige og den avhengige variabelen for å få en bedre tilnærming.



Figur 27: Restleddets normalfordelingskurve

Normalskråplottet vises i figur 27. Her ser en om det stokastiske restleddet er normalfordelt eller ikke. Ved korrekt normalfordelt restledd vil kurven ligge langs den lineære linjen i figuren. I dette tilfellet ser en at kurven avviker noe fra denne linjen, men den er tilnærmet lik. En ser også at kurven ligger mer under enn over linjen. Kurvens symmetri forklarer også hvorvidt restleddet er normalfordelt eller ikke. Ved perfekt symmetri vil kurven skjære linjen i punktet 0,5, det gjør den ikke her.

Videre i analysen vil en trekke ut noen av variablene for å se om dette vil endre utfallet i analysen. Fra VIF testen ser en at områdevariablene er langt over grenseverdien på 10, og det kan dermed tyde på multikollinearitet. Av den grunn samt at en så at noen av områdevariablene korrelerte sterkt med *Lilavstand* i korrelasjonsmatrisen, velger en videre og ikke å inkludere disse, men kun ta med variabelen *Lilavstand*. Den nye regresjonsanalysen som fortsatt tar utgangspunkt i at effekten av E18 kom i år 2001, da veien ble vedtatt, er videre presentert under

Tabell 21: Regresjonsanalyse- Effekt av ny E18 kom i år 2001, områdevariablene fjernet

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1023
				F( 17, 1005)	=	109.24
<b>Model</b>	4.6283e+14	17	2.7225e+13	Prob > F	=	0.0000
<b>Residual</b>	2.5047e+14	1005	2.4922e+11	R-squared	=	0.6489
				Adj R-squared	=	0.6429
<b>Total</b>	7.1330e+14	1022	6.9794e+11	Root MSE	=	5.0e+05

BoligprisLillesand	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Enebolig</b>	46131.78	63092.04	0.73	0.465	-77675.45 169939
<b>Tomannsbolig</b>	-131277.5	68411.32	-1.92	0.055	-265522.9 2967.892
<b>Rekkehus</b>	-267993.6	67216.62	-3.99	0.000	-399894.6 -136092.6
<b>BOA</b>	8476.77	453.4177	18.70	0.000	7587.016 9366.524
<b>Byggeår</b>	-1544.489	491.2016	-3.14	0.002	-2508.388 -580.5912
<b>Lilavstand</b>	-74961.24	11906.25	-6.30	0.000	-98325.2 -51597.28
<b>Dummy2001</b>	-38995.2	95408.29	-0.41	0.683	-226217.5 148227.1
<b>Dummy2002</b>	43419.46	91539.18	0.47	0.635	-136210.4 223049.3
<b>Dummy2003</b>	112696.7	93382.11	1.21	0.228	-70549.59 295942.9
<b>Dummy2004</b>	291421	93547.11	3.12	0.002	107850.9 474991
<b>Dummy2005</b>	401097	90911.41	4.41	0.000	222699.1 579495
<b>Dummy2006</b>	493139.2	89289.15	5.52	0.000	317924.7 668353.8
<b>Dummy2007</b>	891797.9	92350.19	9.66	0.000	710576.6 1073019
<b>Dummy2008</b>	1135223	93460.69	12.15	0.000	951822.8 1318624
<b>Dummy2009</b>	1206444	94656.03	12.75	0.000	1020698 1392190
<b>Dummy2010</b>	1507340	89716.81	16.80	0.000	1331286 1683394
<b>Veivedtatt</b>	-14830.12	12587.82	-1.18	0.239	-39531.53 9871.3
<b>Konstant</b>	649989.2	223106.7	2.91	0.004	212180.9 1087797

Modellen har en høy forklaringsgrad, og  $R^2$  er her representert med 64,89 %. Alle de uavhengige variablene som er merket(mørkere blåfarge), bortsett fra *tomannsbolig*, er signifikante på 1 % nivå. *Tomannsbolig* er signifikant på 10 % nivå. Den uavhengige variabelen *veivedtatt* er ikke signifikant på et akseptabelt nivå.

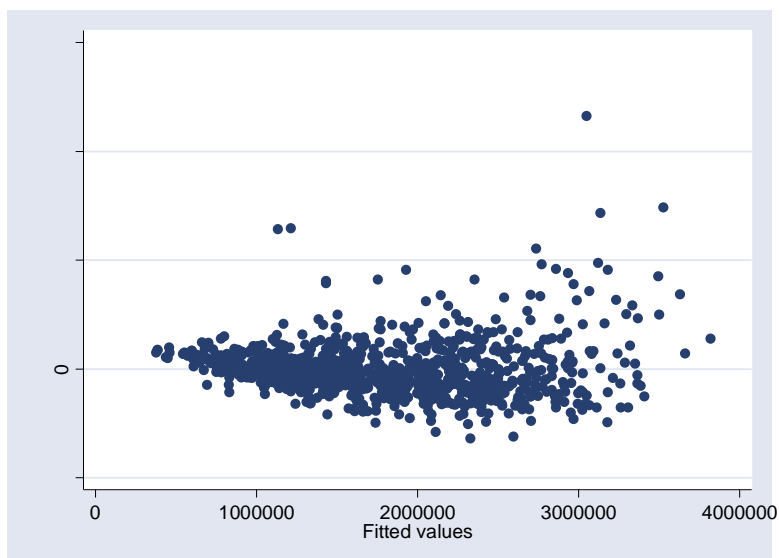


Testing av restledd:

Tabell 22: VIF-test

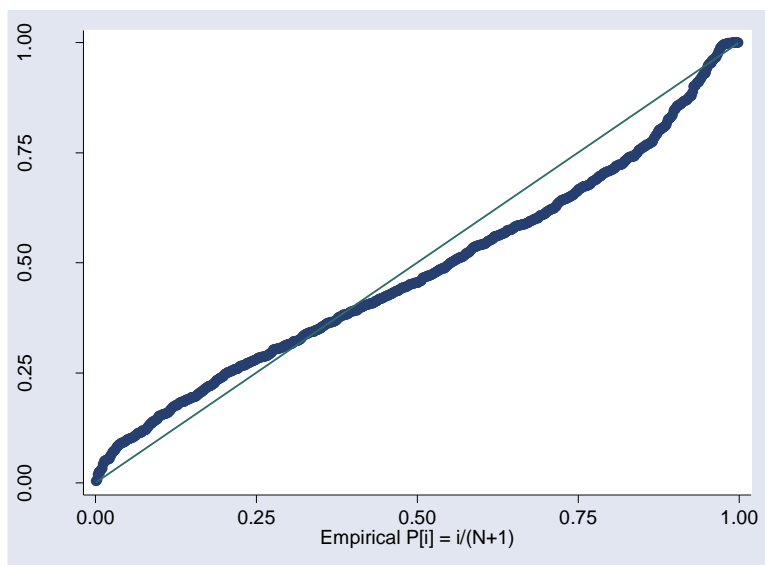
Variable	VIF	1/VIF
Enebolig	3.88	0.257486
Dummy2006	3.49	0.286871
Dummy2010	3.32	0.301060
Dummy2002	3.11	0.321090
Dummy2003	3.02	0.331640
Dummy2009	2.98	0.335515
Dummy2007	2.98	0.335922
Dummy2005	2.97	0.337226
Dummy2004	2.77	0.361549
Dummy2008	2.47	0.405549
Dummy2001	2.35	0.425496
Tomannsbolig	2.31	0.432903
Rekkehus	2.08	0.479800
Veivedtatt	1.60	0.625131
BOA	1.58	0.633162
Lilavstand	1.53	0.652069
Byggeår	1.37	0.730554
Mean VIF	2.58	

Som tidligere viser tabellen over hvordan de uavhengige variablene korrelerer med hverandre, Og om det forekommer multikollinearitet. Fra forrige analyse er flere av de uavhengige variablene som var sterkt korrelerte trukket ut. Resultatet av dette er nå at ingen av variablene opptrer med multikollinearitet. Ingen av verdiene overstiger 10, og Mean VIF (gjennomsnittlig Variance Inflation Score) ligger på et akseptabelt nivå.



Figur 28 Restleddets spredningsdiagram

Restleddets spredningsdiagram er presentert ovenfor. Som en ser er variasjonen forskjellig ved lave og høye verdier. Dette tyder derfor på at restleddet også her fortsatt er heteroskedastisk.

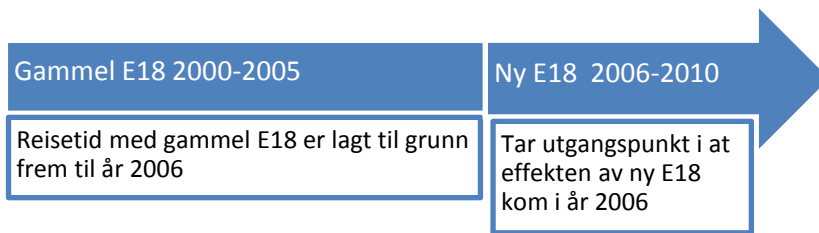


Figur 29 Restleddets normalfordelingskurve

Normalskråplottet vises i figur 29. En ser at det stokastiske restleddet fortsatt ikke er perfekt normalfordelt. Kurven ligger ikke langs den lineære linjen i figuren, men den avviker ikke vesentlig mye. En ser også at kurven ligger mer under enn over linjen. Kurvens symmetri forklarer også hvorvidt restleddet er normalfordelt eller ikke. Ved perfekt symmetri vil kurven skjære linjen i punktet 0,5, det gjør den ikke her.

### 6.3.2 Regresjonsanalyse 2 – Effekt av ny E18 kom i år 2006

Denne regresjonsanalysen tar utgangspunkt i at effekten av ny E18 kom i år 2006, da byggingen av veien ble påbegynt. Dette er en forutsetning lagt inn i datasettet og variabelen *veipåbegynt* blir benyttet. Her brukes data om reisetid til gammel vei til alle observasjoner med salgsdato fra år 2000 og ut 2005. Reisetid med ny vei legges til grunn for boliger med salgsdato fra 2006 og ut 2010.



Figur 30: Effekt av ny E18 kom i år 2006

Resultatet av denne regresjonsanalysen kan leses av i tabellen som følger.

Tabell 23: Regresjonsanalyse- Effekt av ny E18 kom i år 2006

Source	SS	df	MS	1023	=	1023
				F( 17, 1005)	=	109.37
<b>Model</b>	4.6303e+14	17	2.7237e+13	Prob > F	=	0.0000
<b>Residual</b>	2.5027e+14	1005	2.4903e+11	R-squared	=	0.6491
				Adj R-squared	=	0.6432
<b>Total</b>	7.1330e+14	1022	6.9794e+11	Root MSE	=	5.0e+05

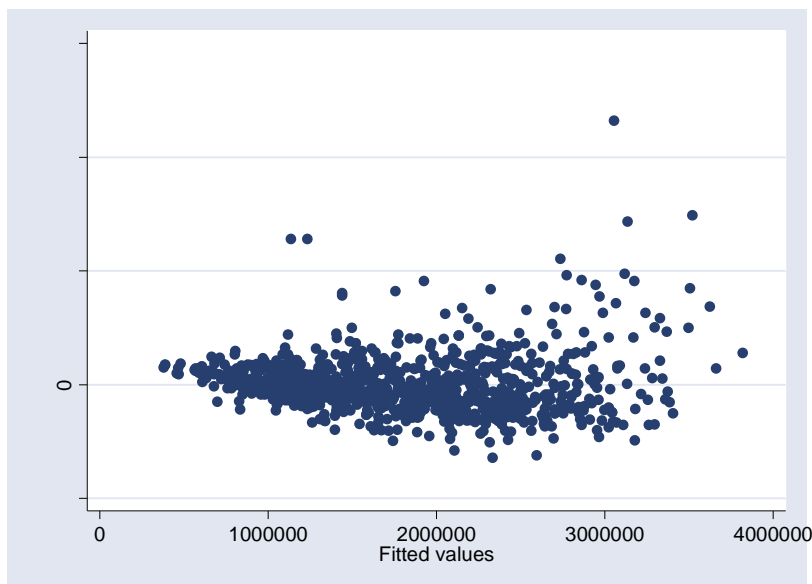
Boligprislillesand	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf.	Interval]
<b>Enebolig</b>	57583.64	63487.93	0.91	0.365	-67000.47	182167.7
<b>Tomannsbolig</b>	-119040	68845.8	-1.73	0.084	-254138	16057.99
<b>Rekkehus</b>	-263552	67367.24	-3.91	0.000	-395748.6	-131355.5
<b>BOA</b>	8433.179	452.4367	18.64	0.000	7545.35	9321.008
<b>Byggeår</b>	-1597.65	489.8195	-3.26	0.001	-2558.836	-636.464
<b>Lilavstand</b>	-77686.66	11930.63	-6.51	0.000	-101098.5	-54274.87
<b>Dummy2001</b>	11408.34	85851.79	0.13	0.894	-157061	179877.6
<b>Dummy2002</b>	98367.32	78284.47	1.26	0.209	-55252.43	251987.1
<b>Dummy2003</b>	163018.2	80051.92	2.04	0.042	5930.149	320106.3
<b>Dummy2004</b>	343997.9	81312.07	4.23	0.000	184437	503558.8
<b>Dummy2005</b>	453512.2	78868.41	5.75	0.000	298746.5	608277.8
<b>Dummy2006</b>	473543.3	91189.27	5.19	0.000	294600.1	652486.5
<b>Dummy2007</b>	872516.7	94127.66	9.27	0.000	687807.4	1057226
<b>Dummy2008</b>	1118136	94822.01	11.79	0.000	932063.8	1304207
<b>Dummy2009</b>	1187085	96143.12	12.35	0.000	998420.7	1375749
<b>Dummy2010</b>	1487895	91617.37	16.24	0.000	1308112	1667678
<b>Veipåbegynt</b>	-18508.64	12505.49	-1.48	0.139	-43048.51	6031.235
<b>Konstant</b>	724307.8	230964.2	3.14	0.002	271080.4	1177535

De uavhengige variablene som er merket (mørkere blåfarge) ovenfor er signifikante. Flertallet av disse variablene er signifikante på 1 % nivå, det vil si at det er 99 % sikkerhet for at disse uavhengige variablene påvirker boligprisen i Lillesand. Det er kun en av de uavhengige variablene som er merket, som er signifikant på 5 % nivå, det vil da si at det er 95 % sikkerhet for at denne variabelen har en effekt på boligprisen i Lillesand. Den andre variabelen som ikke er signifikant på 1 % nivå, er variabelen *Tomannsbolig*, som er signifikant på 10 % nivå. Variabelen *vei påbegynt* er i denne modellen ikke signifikant på et akseptabelt nivå, og forklarer dermed ikke variasjonen i den avhengige variabelen. Forklaringskraften  $R^2$  er på 64, 91 % i denne regresjonsanalysen, de uavhengige variablene forklarer dermed 64, 91 % av boligprisen i Lillesand.

Tabell 24: VIF-test

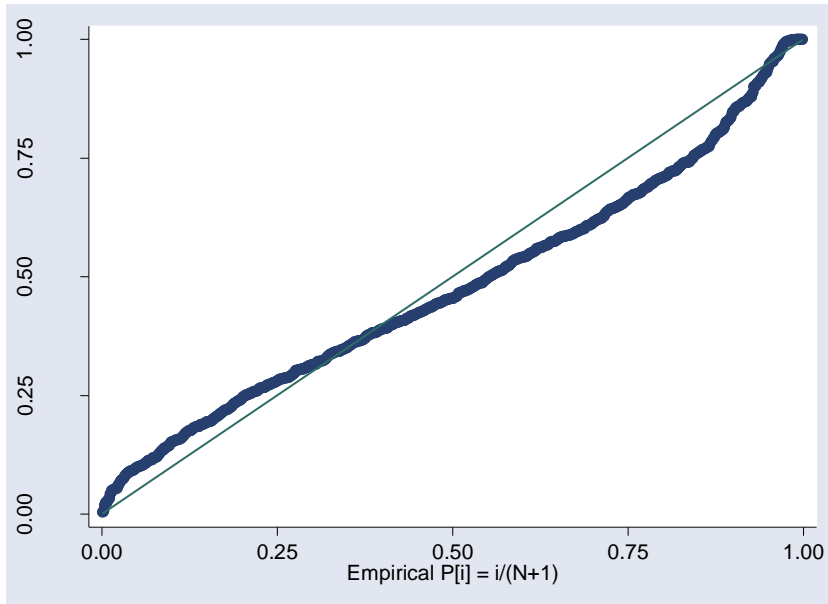
Variable	VIF	1/VIF
Enebolig	3.94	0.254082
Dummy2006	3.64	0.274821
Veipåbegynt	3.54	0.282146
Dummy2010	3.47	0.288468
Dummy2007	3.10	0.323098
Dummy2009	3.08	0.324957
Dummy2008	2.54	0.393675
Tomannsbolig	2.34	0.427116
Dummy2002	2.28	0.438675
Dummy2005	2.23	0.447719
Dummy2003	2.22	0.450925
Rekkehus	2.10	0.477277
Dummy2004	2.09	0.478158
Dummy2001	1.90	0.525077
BOA	1.57	0.635404
Lilavstand	1.54	0.648890
Byggeår	1.36	0.734097
Mean VIF	2.53	

Av tabellen ser en at ingen av verdiene overstiger 10, og Mean VIF (gjennomsnittlig Variance Inflation Score) ligger på et akseptabelt nivå. Fare for multikollinearitet er dermed ikke til stede her.



Figur 31: Restleddets spredningsdiagram

Figuren viser restleddets spredningsdiagram og en ser at variasjonen er forskjellig ved lave og høye verdier. Spredningen i variasjonen ses som en vifteform, som igjen taler for heteroskedastisitet.

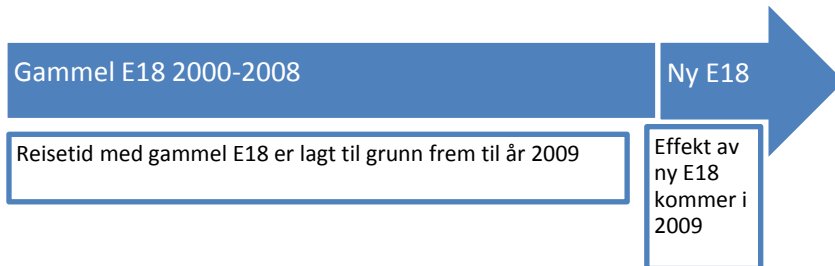


Figur 32: Restleddets normalfordelingskurve

Normalskråplottet vises i figur 32. Her ser en om det stokastiske restleddet er normalfordelt eller ikke. Ved korrekt normalfordelt restledd vil kurven ligge langs den lineære linjen i figuren. I dette tilfellet ser en at kurven avviker noe fra denne linjen, men den er tilnærmet lik. En ser også at kurven ligger mer under enn over linjen. Kurvens symmetri forklarer også hvorvidt restleddet er normalfordelt eller ikke. Ved perfekt symmetri vil kurven skjære linjen i punktet 0,5, det gjør den ikke her.

### 6.3.3 Regresjonsanalyse 3- Effekt av ny E18 kom i år 2009

Denne regresjonsanalysen tar utgangspunkt i at effekten av ny E18 kom i år 2009, da veien åpnet for bilister. Dette er en forutsetning lagt inn i datasettet og variabelen *veiåpnet* blir benyttet. Her brukes dato om reisetid til gammel vei til alle observasjoner med salgsdato fra år 2000 og ut 2008. Reisetid med ny vei legges til grunn til boliger med salgsdato fra 2009 og ut 2010.



Figur 33: Effekt av ny E18 kom i år 2009

På bakgrunn av dette kjøres regresjonsanalysene. Resultatet kan leses av på neste side.

Tabell 25: Regresjonsanalyse- Effekt av ny E18 kom i år 2009

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1023
				F( 17, 1005)	=	109.59
<b>Model</b>	4.6335e+14	17	2.7256e+13	Prob > F	=	0.0000
<b>Residual</b>	2.4994e+14	1005	2.4870e+11	R-squared	=	0.6496
				Adj R-squared	=	0.6437
<b>Total</b>	7.1330e+14	1022	6.9794e+11	Root MSE	=	5.0e+05

Boligprislillesand	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Enebolig</b>	60312.8	63437.38	0.95	0.342	-64172.1 184797.7
<b>Tomannsbolig</b>	-118113	68674.5	-1.72	0.086	-252874.8 16648.84
<b>Rekkehus</b>	-264512	67143.22	-3.94	0.000	-396269 -132755.1
<b>BOA</b>	8390.129	452.9919	18.52	0.000	7501.21 9279.047
<b>Byggeår</b>	-1642.23	490.3586	-3.35	0.001	-2604.474 -679.9857
<b>Lilavstand</b>	-79589.03	12022.97	-6.62	0.000	-103182 -55996.02
<b>Dummy2001</b>	12195.66	85798.23	0.14	0.887	-156168.5 180559.9
<b>Dummy2002</b>	98641.99	78231.53	1.26	0.208	-54873.87 252157.8
<b>Dummy2003</b>	344379.2	81252.84	4.24	0.000	184934.5 503823.8
<b>Dummy2004</b>	162487	79967.03	2.03	0.042	5565.524 319408.5
<b>Dummy2005</b>	454093.1	78814.95	5.76	0.000	299432.3 608753.8
<b>Dummy2006</b>	542633.5	75498.43	7.19	0.000	394480.9 690786.1
<b>Dummy2007</b>	944601.7	79478.56	11.88	0.000	788638.7 1100565
<b>Dummy2008</b>	1188621	83550.4	14.23	0.000	1024668 1352574
<b>Dummy2009</b>	1172085	94366.48	12.42	0.000	986907 1357263
<b>Dummy2010</b>	1473012	90143.75	16.34	0.000	1296121 1649904
<b>Veidåpnet</b>	-22143.15	11815.15	-1.87	0.061	-45328.35 1042.052
<b>Konstant</b>	797915.4	225931	3.53	0.000	354564.9 1241266

Forklaringskraften  $R^2$  til variablene ligger i denne regresjonsanalysen på 64,96 %. Alle variablene merket er signifikante. Variablene *Rekkehus*, *BOA*, *Byggeår*, *dummy2003*, *dummy2005-2010*, samt *lilavstand* er alle signifikante på 1 % nivå. *Dummy2004* er signifikante på 5 % nivå, mens *Veidåpnet* er signifikant på 10 % nivå. En ser av denne modellen at flere av variablene nå er signifikante, samt at avstandsvariablene er nå signifikant.

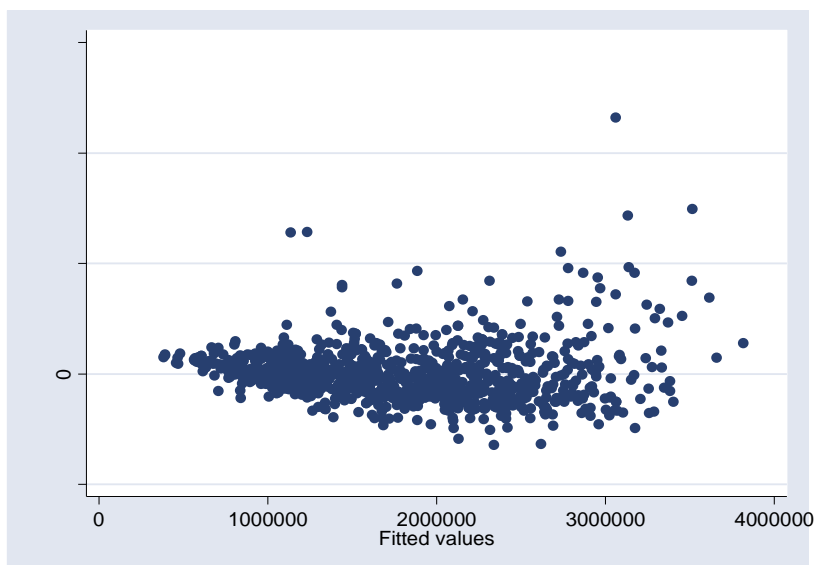


Testing av restledd:

26: Variance Inflation Score, VIF-test

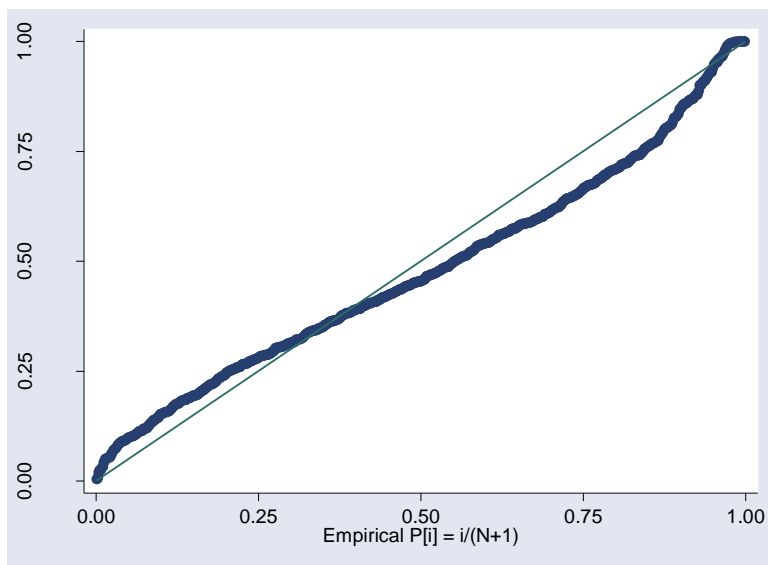
Variable	VIF	1/VIF
Enebolig	3.93	0.254153
Dummy2010	3.36	0.297586
Dummy2009	2.97	0.336866
Veiåpnet	2.56	0.391111
Dummy2006	2.50	0.400398
Tomannsbolig	2.33	0.428687
Dummy2002	2.28	0.438693
Dummy2005	2.23	0.447739
Dummy2003	2.22	0.451290
Dummy2007	2.21	0.452583
Dummy2004	2.09	0.478227
Rekkehus	2.08	0.479837
Dummy2008	1.97	0.506395
Dummy2001	1.90	0.525044
BOA	1.58	0.633017
Lilavstand	1.57	0.638122
Byggeår	1.37	0.731524
Mean VIF	2.30	

En ser også her at ingen av verdiene overstiger 10, og Mean VIF (gjennomsnittlig Variance Inflation Score) ligger på et akseptabelt nivå. Forutsetningen om fravær av multikollinearitet er dermed her oppfylt.



Figur 34: Restleddets spredningsdiagram

Også i denne figuren ser en at variasjonen er forskjellig ved lave og høye verdier. Spredningen i variasjonen ses som en vifteform, som igjen taler for heteroskedastisitet.



Figur 35: Restleddets normalfordelingskurve

Som i tidligere tilfelle ser en at kurven avviker noe fra den lineære linjen, men den er tilnærmet lik. En ser også at kurven ligger mer under enn over linjen. Kurven er noe symmetrisk, men skjærer den lineære linjen rundt punktet 0,35. Kort oppsummert peker dette i retning av at restleddet ikke er perfekt normalfordelt.

Ettersom restleddet ikke oppfylte kravet om homoskedastisitet er det sannsynlig at modellen ikke vil være perfekt lineær. Videre vil en derfor teste modellen ved en omkoding til den dobbel-logaritmisk funksjonsform, for å se om denne funksjonsformen oppfyller flere av forutsetningene. En tar ikke en omkoding til den semi-logaritmiske funksjonsformen da det er vanskelig å tolke estimatene i denne modellen, samt at vi har sett etter å ha kjørt den i STATA at den ikke ga noen bedre resultat enn de lineære analysene. Dette er presentert i vedlegg 6. Fra tidligere har en sett at i regresjonsanalysen hvor den uavhengige variabelen *veiåpnet* ble benyttet ga høyest forklaringskraft samt at den variabelen var signifikant på 10 % nivå. På bakgrunn av dette vil en ta utgangspunkt i denne regresjonsanalysen for videre testing.

### 6.3.5 Dobbel – logaritmisk regresjonsanalyse

Videre vil en gjøre en omkodning av den avhengige variabelen og noen av de uavhengige variablene. Dette for å gjennomføre en dobbelt-logaritmisk regresjonsanalyse. Viser til kapittel 5 for en nærmere forklaring til dette. Ved å omkode variablene (logaritmen til variablene) vil en gå fra å se på absolutte endringer (faktiske økninger i kroner mellom variablene) til å se på relative forskjeller (prosentvise endringer) (Thrane, 2003). Det er her viktig at en bare omkoder de kontinuerlige variablene med en positiv verdi over null (Skog, 1998). Av den grunn blir disse uavhengige variablene omkodet; *byggeår*, *BOA* og *veiåpnet*. Regresjonsparameteren angir hvor stor prosentvis endring man kan forvente i den avhengige variabelen når de uavhengige endrer seg med 1 %.

Tabell 27: Regresjonsanalyse- Dobbel-logaritmisk funksjonform

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	1023
				F( 17, 1005)	=	169.65
<b>Model</b>	142.296466	17	8.37038035	Prob > F	=	0.0000
<b>Residual</b>	49.584569	1005	.04933788	R-squared	=	0.7416
				Adj R-squared	=	0.7372
<b>Total</b>	191.881035	1022	.187750523	Root MSE	=	.22212

Boligprislillesand	Coef.	Std. Err.	T	P> t	[95% Conf.	Interval]
<b>Enebolig</b>	.0108735	.0297891	0.37	0.715	-.0475825	.0693294
<b>Tomannsbolig</b>	-.1022946	.0311682	-3.28	0.001	-.1634569	-.0411323
<b>Rekkehus</b>	-.1712177	.0308002	-5.56	0.000	-.2316577	-.1107777
<b>LnBOA</b>	.5717714	.0258696	22.10	0.000	.5210067	.6225361
<b>Lnbyggeår</b>	-.0584745	.0095464	-6.13	0.000	-.0772077	-.0397414
<b>Lilavstand</b>	-.0400851	.0051172	-7.83	0.000	-.0501266	-.0300436
<b>Dummy2001</b>	.0407012	.0382187	1.06	0.287	-.0342964	.1156988
<b>Dummy2002</b>	.1035317	.034842	2.97	0.003	.0351602	.1719032
<b>Dummy2003</b>	.1743271	.0356047	4.90	0.000	.1044589	.2441952
<b>Dummy2004</b>	.28929	.0361943	7.99	0.000	.218265	.360315
<b>Dummy2005</b>	.3687306	.0351194	10.50	0.000	.2998149	.4376463
<b>Dummy2006</b>	.4309963	.0336356	12.81	0.000	.3649922	.4970005
<b>Dummy2007</b>	.6321713	.0354509	17.83	0.000	.5626051	.7017376
<b>Dummy2008</b>	.7448753	.0372266	20.01	0.000	.6718245	.8179261
<b>Dummy2009</b>	.7332186	.0425357	17.24	0.000	.6497496	.8166875
<b>Dummy2010</b>	.8316339	.0405369	20.52	0.000	.7520872	.9111806
<b>Lnveiåpnet</b>	-.1374788	.0802711	-1.71	0.087	-.294997	.0200394
<b>Konstant</b>	11.88495	.2681168	44.33	0.000	11.35882	12.41108

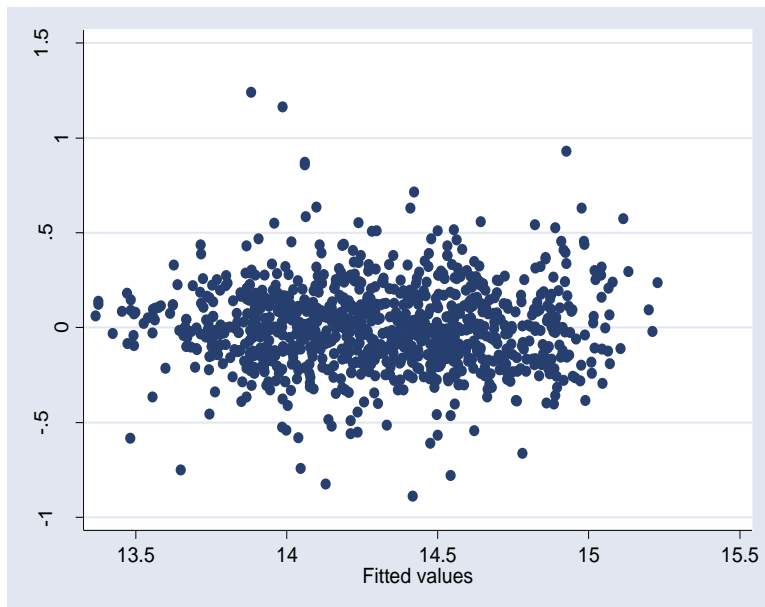
Igjen ser en at forklaringsgraden øker, her er forklaringsgraden på 74,16 %, og forklarer dermed godt variasjonen til den avhengige variabelen. De uavhengige variablene

*tomannsbolig*, *rekkehus*, *lnBOA*, *lnbyggeår*, *dummy2002* – *dummy2010* samt *lilavstand* er alle signifikante på 1 % nivå. Den uavhengige variabelen *lnveiåpnet* er her signifikant på 10 % nivå. Konstantleddet er også her signifikant på 1 % nivå.

Tabell 28: VIF-test

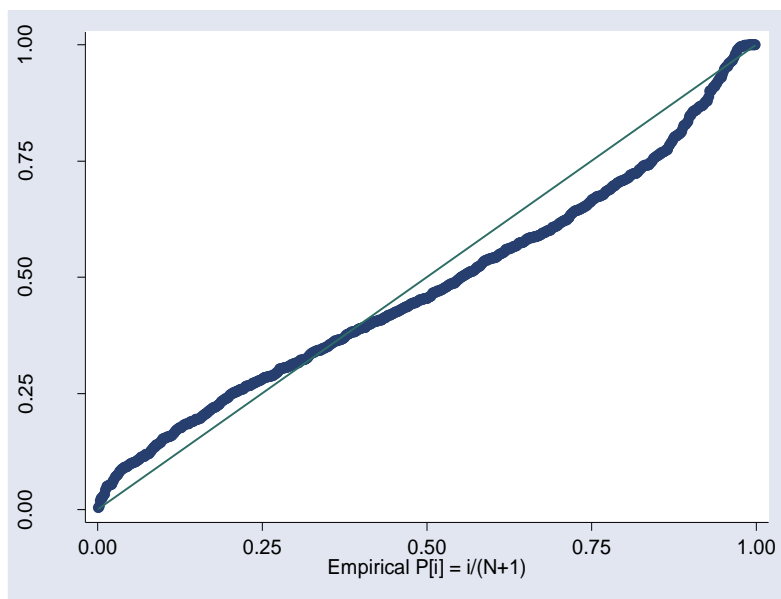
Variable	VIF	1/VIF
<b>Enebolig</b>	4.37	0.228654
<b>Dummy2010</b>	3.43	0.291937
<b>Dummy2009</b>	3.04	0.328921
<b>Lnveiåpnet</b>	2.66	0.376013
<b>Dummy2006</b>	2.50	0.400198
<b>Tomannsbolig</b>	2.42	0.412870
<b>Dummy2002</b>	2.28	0.438757
<b>Dummy2005</b>	2.24	0.447358
<b>Dummy2007</b>	2.22	0.451285
<b>Dummy2003</b>	2.21	0.451616
<b>Rekkehus</b>	2.21	0.452375
<b>Dummy2004</b>	2.09	0.478122
<b>Dummy2008</b>	1.98	0.506041
<b>Dummy2001</b>	1.90	0.524937
<b>Lnboaprom</b>	1.71	0.586376
<b>Lilavstand</b>	1.43	0.698840
<b>Lnbyggeår</b>	1.24	0.807285
<b>Mean VIF</b>	2.35	

Også i den dobbelt – logaritmiske funksjonsformen er forutsetningen om fravær av multikollinearitet oppfylt.



Figur 36: Restleddets spredningsdiagram

Til den lineære regresjonsanalysen så en at variansen til restleddet var mer spredt som i en vifteform. Her ser en en mer konsentrert spredning, noe som antyder at forutsetningen om at restleddet skal være homoskedastisk er mer oppfylt.



Figur 37: Restleddets normalfordelingskurve

Normalskråplottet vises i figuren over. Som en ser er dette tilnærmet likt de foregående normalskråplottene. Forutsetningen om normalfordelt restledd er derfor heller ikke oppfylt 100 % her, men tilnærmet likt.

## 6.4 Valg av funksjonform

Det er viktig å velge riktig funksjonsform før en starter med hypotesetestingen. Valg av funksjonsform velges på bakgrunn av relevant teori, hva som er mest hensiktsmessig samt hva som beskriver data best. Med utgangspunkt i dette, har en falt på den dobbelt-logaritmiske funksjonsformen. Denne modellen ga størst forklaringskraft og avstandsvariabelen var her signifikant på 10 % nivå, og forutsetningene for restleddet ble mer oppfylt ved den dobbelt – logaritmiske har en valgt å benytte seg av denne funksjonsformen videre. I tillegg til dette har en sett etter å ha regnet på stilliserte eksempler at den lineære og dobbelt – logaritmiske modellen ikke gir markante forskjeller. I vedlegg 7 finner en stilliserte eksempler ved den lineære funksjonsformen. Hypotesetestingen og drøftingen som følger videre vil derfor bli gjennomført med utgangspunkt i den dobbelt - logaritmiske modellen.

## 6.5 Hypotesetesting

Hypotesene blir inndelt slik at de har to mulige utfall. Det ene utfallet er en nullhypotese  $H_0$ , som sier at det ikke eksisterer en korrelasjon mellom den avhengige og den uavhengige variabelen, mens den alternative hypotesen  $H_A$ , sier at det er en sammenheng mellom den avhengige og uavhengige variabelen. Dersom det ikke eksisterer en sammenheng i det en undersøker forkastes den alternative hypotesen, og motsatt dersom det er en sammenheng. For at en skal vite når en kan forkaste hypotesen er det nødvendig å bestemme en kritisk grense. Denne grensen forteller sannsynligheten for å ta feil, og kalles også testens signifikans nivå. En velger i denne oppgaven å legge til grunn et signifikansnivå på 10 %. Et signifikansnivå på 10 % tilsvarer en sannsynlighet for at vi forkaster riktig hypotese med 90 % sikkerhet. Det er vanskelig å velge et korrekt signifikansnivå, da et for strengt signifikansnivå kan resultere i at en forkaster en korrekt nullhypotese, mens et svakt signifikansnivå kan føre til det motsatte, at en ikke forkaster en gal nullhypotese. En har i oppgaven lagt vekt på at en ikke vil risikere å forkaste en korrekt nullhypotese, og har av den grunn valgt et signifikansnivå på 10 %. Videre vil en gjennomføre en tosidig test, og dette er også den mest brukte testen innen hypotesetesting. Her vil en forkaste nullhypotesen både dersom testobservatoren er stor og negativ, eller hvor den er stor og positiv.

*Hypotese 1: Redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand øker boligprisene i Lillesand*

Hypotesen ovenfor er hoved hypotesen, som tar for seg problemstillingen i oppgaven. Denne

hypotesen ble utledet kapittel 5, og omhandler avstandsvariabelen til Kristiansand. Den hevder at redusert avstand til Kristiansand fra Lillesand påvirker boligprisene. Hypotesen blir slik:

*H<sub>0</sub>: Redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand øker ikke boligprisene i Lillesand.*

*H<sub>1</sub>: Redusert reisetid fra Lillesand til Kristiansand øker boligprisene i Lillesand.*

Den lineære regresjonsanalysen med utgangspunkt i at effekten av ny motorvei kom i 2009 viser en negativ koeffisient for den aktuelle avstandsvariabelen, *veiåpnet*. Denne antyder at boligprisene stiger med økt avstand til sentrum. T-verdien til den aktuelle variabelen er lik (-)1,71, som er høyere enn den kritiske verdien på 1,645 ved en tosidig test på 10% nivå. Signifikansnivået er her 0,087 som også er under grenseverdien for testens signifikanskrav på 10 %. På bakgrunn av resultatene fra den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen kan en forkaste H<sub>0</sub> og beholde H<sub>A</sub>.

*Delhypotese: Boligprisene i Lillesand øker med redusert avstand til sentrum av Lillesand.*

Denne hypotesen omhandler avstandsvariabelen til Lillesand, og antyder at økt avstand til Lillesand sentrum reduserer boligprisene. Denne variabelen ble forklart nærmere i kapittel 5. Følgende hypoteser blir utledet:

*H<sub>0</sub>: Boligprisene i Lillesand øker ikke ned redusert avstand til sentrum av Lillesand.*

*H<sub>1</sub>: Boligprisene i Lillesand øker med redusert avstand til sentrum av Lillesand.*

Den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen med utgangspunkt i at effekten av ny motorvei kom i 2009 viser en negativ koeffisient for den aktuelle avstandsvariabelen, *lilavstand*. Denne antyder at for hvert minutt avstanden øker fra Lillesand sentrum så reduseres boligprisen. T-verdien til den aktuelle variabelen er lik (-)7,83, som er mye høyere enn den kritiske verdien på 1,645 ved en tosidig test. Signifikansnivået ligger på 0,00, og er derfor innenfor den kritiske verdien på 10 %. I dette tilfellet innenfor 1 % nivå, som antyder stor grad av sikkerhet. På bakgrunn av resultatene fra den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen kan en forkaste H<sub>0</sub> og beholde H<sub>A</sub>.

*Delhypotese: Økende BOA vil føre til en høyere boligpris, altså at store boliger er dyrere enn små boliger og omvendt. (Fallende etterspørsel når boligen går over en viss størrelse)*

Denne delhypotesen omhandler forholdet mellom BOA og boligpris, og antyder at økende boareal gir en høyere boligpris. Hypotesene er som følger:

$H_0$ : Økende boareal vil ikke føre til en høyere boligpris.

$H_1$ : Økende boareal vil føre til en høyere boligpris.

Den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen med utgangspunkt i at effekten av ny motorvei kom i 2009 viser en positiv koeffisient for den aktuelle boligareal variabelen *BOA*. Denne antyder at for hver kvadratmeter boligen blir større så stiger prisen. T-verdien til den aktuelle variabelen er lik 22,10 som er langt over den kritiske verdien på 1,645 ved en tosidig test. Signifikansnivået ligger på 0,00, og er innenfor den kritiske verdien på 10 %. I dette tilfellet innenfor 1 % nivå, som antyder stor grad av sikkerhet. Svært høye t-verdier antyder også at denne uavhengige variabelen har stor forklaringskraft på den avhengige variabelen. På bakgrunn av resultatene fra den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen kan en forkaste  $H_0$  og beholde  $H_A$ .

*Delhypotese: Eldre boliger har lavere pris enn nyere boliger.*

Delhypotesen omhandler hvordan boligens alder påvirker boligprisene. Denne variabelen er presentert tidligere i kapittel 5. På bakgrunn av dette er følgende hypoteser utledet:

$H_0$ : Eldre boliger har ikke lavere pris enn nyere boliger.

$H_1$ : Eldre boliger har lavere pris enn nyere boliger.

Den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen med utgangspunkt i at effekten av ny motorvei kom i 2009 viser en negativ koeffisient for den aktuelle alders-variabelen, *byggeår*. Denne antyder at for hvert år boligen øker i alder så synker prisen. T-verdien til den aktuelle variabelen er lik (-)6,13 som er over den kritiske verdien på 1,645 ved en tosidig test. Signifikansnivået ligger på 0,00, og ligger derfor innenfor den kritiske verdien på 10 %. I dette tilfellet innenfor 1 % nivå, som antyder stor grad av sikkerhet. På bakgrunn av resultatene fra den dobbeltlogaritmiske regresjonsanalysen kan en forkaste  $H_0$  og beholde  $H_A$ .



## 7.0 Drøfting

I dette kapitlet vil en se nærmere på resultatene fra analysen, samt trekke inn relevant informasjon, som er presentert tidligere i oppgaven. For at resultatene skal gi mer mening vil simulerte eksempler bli trukket inn for å forklare resultatene av analysen.

### 7.1 Nærmere drøfting

Resultatene en får frem ved den endelige modellen, tabell 27, viser at hypotesene som ble presentert tidligere i oppgaven stemmer statistisk. I tillegg ser en at de er signifikante med 90 % sannsynlighet.

Hovedhypotesen om at boligpriser i Lillesand blir redusert med økt avstand til Kristiansand, har empirisk støtte i den endelige modellen. Avstandsvariabelen *veiåpnet* viser her at boligprisen i Lillesand synker med 0,137 % når avstanden til Kristiansand øker med 1 %. Resultatet er også i tråd med Alonso –Muth – Mills modellen, som ble utledet i kapittel 3. I tillegg er avstandsmålingene rimelig pålitelige, da de ble målt ved egen tidtaking. De andre regresjonsanalysene en har gjennomført viser derimot at hypotesen bare har støtte på et godkjent signifikansnivå i analysen(e) hvor en tar utgangspunkt i at effekten av den nye E18 kom i 2009. Dette peker i retning av at den virkelige effekten av den nye E18 kom i det året da veien åpnet.

Delhypotesen om at boligens verdi synker når avstanden til Lillesand sentrum øker, får også støtte i hypotesetestingen.  $\beta_i$  – verdien viser at når avstanden til Lillesand sentrum øker med 1 %, så reduseres boligens verdi med 0,04 %. Den uavhengige variabelen *lillavstand* som måler denne effekten, er signifikant i alle analysene, noe som tyder på at avstand til Lillesand sentrum har betydning for boligprisene i Lillesand.

I kapittel 5 ble det utledet en delhypotese om at boligens verdi øker med økt boareal. I hypotesetestingen får en klart empirisk støtte til denne delhypotesen. I tillegg ser en at denne hypotesen stemmer i alle analysene. Boligens verdi øker med 0,572 %, når  $m^2$  øker med 1 %. Resultatet støtter med dette opp om teorien om den hedonistiske prissetting.

At eldre boliger har lavere pris enn nyere boliger er en annen delhypotese som stemmer statistisk. Også denne hypotesen er signifikant i alle analysene, og byggeår har dermed

betydning for en boligs verdi. Koeffisienten til variabelen *byggeår* i den endelige modellen forteller at boligprisene i Lillesand synker med 0,5847 % når boligens alder øker med 1 %.

## 7.2 Stiliserte regneeksempler

Videre vil en gi noen stiliserte regneeksempler for å illustrere hvordan avstandsvariabelen en har analysert slår ut i boligprisene i Lillesand.

Som utgangspunkt for beregningene tar en noen forutsetninger videre for å definere en hypotetisk bolig i Lillesand. Dette for å lage et realistisk eksempel. En ser derfor for seg en bolig med følgende egenskaper:

- 100 m<sup>2</sup>
- Enebolig
- Alder: 10 år
- Selveier
- Salgsår: 2010

Med utgangspunkt i en bolig som ligger i område 5, er avstanden til Lillesand sentrum 7,1 km. Reisetid ved å benytte henholdsvis ny og gammel vei er 11,733 min og 21 minutter for dette området. Reisetiden er for dette området redusert med hele 44%. Videre vil en med hjelp av den dobbelt-logaritmiske funksjonsformen utledet i forrige kapittel, beregne prisen for en aktuell bolig med forutsetningene ovenfor.

Prisfunksjonen vil med dette da se slik ut:

$$\text{Multippel versjon: } \ln P = \beta_0 + \beta_1 \ln z_1 + \beta_2 \ln z_2 + \beta_3 z_3 + \beta_4 z_4 + \mu$$

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

$$P = e^{11,88495} * 11,733^{-0,1374788} * 100^{0,5717714} * e^{0,108735} * 10^{-0,0584745} * 7,1^{0,0400851} * e^{0,83163339}$$

Tabell 29: Boligpris for hypotetisk bolig i område 5, med ny og gammel E18

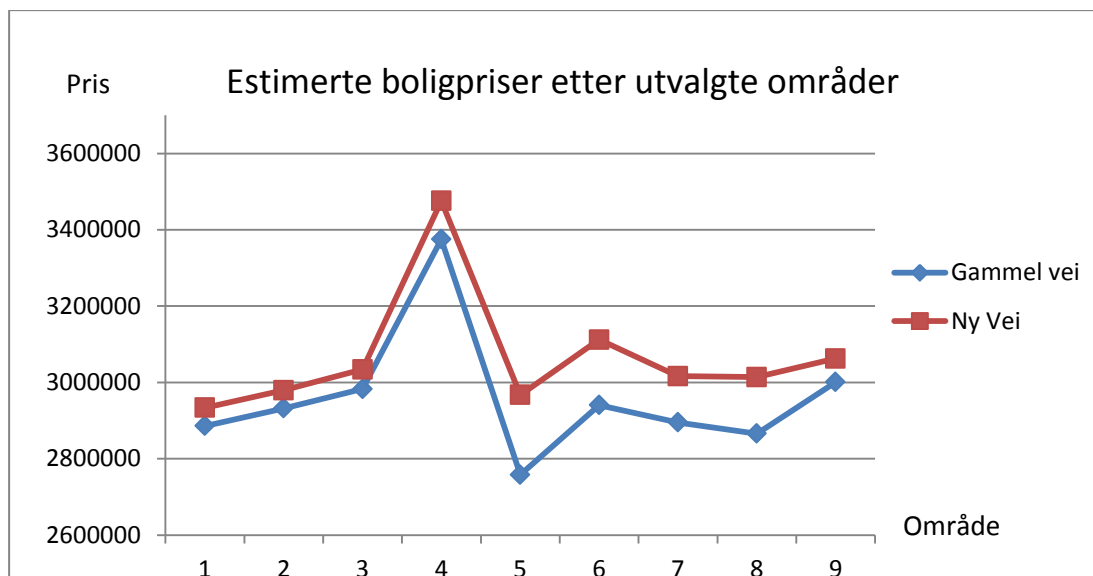
Ny E18, Område 5	Verdi	Koeffisient	Sum
Konstant	1	11,88495	145066,857
Veiåpnet (min)	11,733	-0,1374788	0,713
BOA	100	0,5717714	13,917
Enebolig	1	0,108735	1,115
År	10	-0,0584745	0,874
Lilavstand (min)	7,1	-0,0400851	0,924
Dummy2010	1	0,8316339	2,289
SUM			2967300,32

Gammel E18, Område 5	Verdi	Koeffisient	Sum
Konstant	1	11,88495	145066,857
Veiåpnet (min)	21	-0,1374788	0,658
BOA	100	0,5717714	13,917
Enebolig	1	0,108735	1,115
År	10	-0,0584745	0,88
Lilavstand (min)	7,1	-0,0400851	0,924
Dummy2010	1	0,8316339	2,289
SUM			2757799,12
Diff			209501,2

Beregningen ovenfor tar utgangspunkt i de nevnte variablene, og viser en differanse i boligprisen på 209.501kr. Begge boligene er helt identiske, bortsett fra reisetid i minutter målt med bil til Kristiansand. Det er effekten av reduksjonen i reisetiden som er årsaken til prisforskjellen. Dette viser at med redusert avstand til sentrum (i dette tilfellet, reisetid i minutter), så øker boligprisen.

Fra tidligere er det slått fast at alle områdene Lillesand har blitt inndelt etter i denne oppgaven, opplever redusert reisetid ved å benytte den nye E18, sammenliknet med den gamle. Det vil med samme beregningsmetode og forutsetninger som ovenfor, også være interessant å se hvordan endring i reisetid slår ut i boligprisene for de andre områdene. På bakgrunn av dette vil en derfor presentere dette grafisk. Boligene brukt for estimering av pris i de forskjellige områdene har alle de samme egenskapene som tidligere.



Figur 38: Estimerte boligpriser etter område

Som en ser av figuren over har alle områdene med utgangspunkt i den dobbelt-logaritmiske prismodellen presentert tidligere opplevd en boligprisøkning. Område 4 som representerer Lillesand sentrum er høyest priset. Område 5, som inkluderer Eikeland har hatt størst reduksjon i reisetid til Kristiansand, og kommer ut med største prisvekst målt i kroner. Med utgangspunkt i faktiske boligpriser for disse områdene ser en at modellen avviker noe fra virkeligheten. Noen områder fremstår som dyrere sammenliknet med andre områder, selv om dette egentlig ikke er reelt. Dette skyldes i hovedsak underområdene hvert hovedområde inkluderer. Disse består ikke alltid av perfekte sammensatte områder med tanke på boligprisinivå, men heller etter avstand til nye E18 og Lillesand sentrum. En ser for eksempel at område 6 fremstår som noe dyrere sammenliknet med område 7. Dette er ikke tilfelle, da prisnivået for de fleste underområdene i område 7 er høyere. Enkelte underområder presser boligprissnittet ned i område 7, og får det til å fremstå som noe rimeligere. Allikevel er boligprisendringen for områdene godt illustrert, og det er dette en ser nærmere på videre.

En kan også gjennomføre en estimering hvor en bare tar utgangspunkt i den uavhengige variabelen *veiåpnet*. Dette for å se hvordan boligprisen utvikler seg, med hensyn til økt avstand til sentrum (Kristiansand). Boligprisene for en bolig som ligger i ulike avstander til Kristiansand blir da:

$$1 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 1^{-0,1374788}} = 145.066,86 \text{ kr}$$

$$4 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 4^{-0,1374788}} = 119.894,07 \text{ kr}$$

$$7 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 7^{-0,1374788}} = 111.015,90 \text{ kr}$$

$$10 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 10^{-0,1374788}} = 105.703,50 \text{ kr}$$

$$13 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 13^{-0,1374788}} = 101958,77 \text{ kr}$$

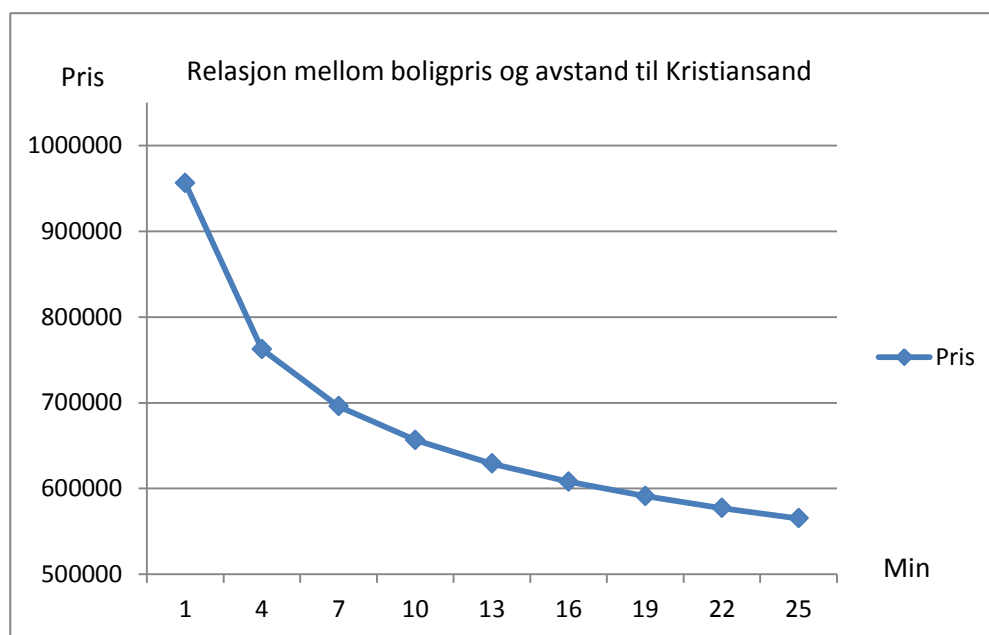
$$16 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 16^{-0,1374788}} = 99098,41 \text{ kr}$$

$$19 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 19^{-0,1374788}} = 96775,79 \text{ kr}$$

$$22 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 22^{-0,1374788}} = 94844,80 \text{ kr}$$

$$25 \text{ min fra Kristiansand: } P = e^{11,88495 * 25^{-0,1374788}} = 93192,19 \text{ kr}$$

I figuren under er denne sammenhengen mellom boligpris og avstand til Kristiansand presentert grafisk. Som en ser faller boligprisen med økt avstand til sentrum. Sammenhengen er slik at for hvert minutt reisetiden øker så synker prisen, men denne reduksjonen er langt mindre ettersom avstanden til sentrum blir større. Kurven er konveks fallende.



Figur 39: Relasjon mellom boligpris og avstand til Kristiansand

### 7.3 Bredere drøfting

En vil videre trekke inn momenter, nevnt tidligere i oppgaven, for å få en bredere forklaring på effekten utbyggingen av E18 har hatt på boligpriser i Lillesand.

I kapittel 1 ble boligprisutvikling i Lillesand, Sandnes, Agderfylkene og Norge fra år 2007 til 2010 presentert. Fra dette ser en tydelig at det har vært en kraftig prisutvikling i Lillesand fra år 2009 til 2010. Sammenligner en dette med Norge, Sandnes og Agderfylket, ser en at Lillesand har opplevd en kraftigere vekst. Antar en at renteforhold samt andre makroøkonomiske forhold er det samme i hele landet, vil det være rimelig å anta at noe av den kraftige veksten i boligprisene i Lillesand muligens skyldes utbyggingen av den nye E18. Da en i det foregående kapittelet fant empirisk støtte på at boligprisene i Lillesand har økt ved at reisetiden til Kristiansand har blitt redusert, vil en diskutere om den nye E18 kan ha økt boligprisen betraktelig mer ved at Lillesand har blitt et mer attraktivt sted å bo. En har tidligere i kapittel 2 nevnt at Lillesand er en by i vekst, og hvor en har sett at store arbeidsplasser har blitt lokalisert i Lillesand og i områder rundt de seneste 10 årene. Da den nye E18 ble vedtatt i 2001 kan det se ut som den har vært mye av pådragsdriveren for at disse arbeidsplassene ble lokalisert i Lillesand.

Fra år 2009 til 2010 kan en observere en økende trend i nettoinnflytting i Lillesand, og følgende er presentert i figur 2 i kapittel 1. Nettoinnflyttingen går fra 98 personer i 2009, til 186 personer i 2010, som tilsvarer en økning på nesten 100 %. Dette kan tyde på at Lillesand har blitt en mer attraktiv by å bo i, etter at E18 ble ferdigstilt i 2009. Ser en på perioden 2006 til 2010, hvor perioden 2006 til 2009 er tidsrommet hvor E18 ble bygd, ser en økning i nettoinnflytting i alle år bortsett fra i 2008. Da år 2008 var starten på finanskrisen (Wikipedia, 2011b) er det kanskje naturlig at det var en reduksjon i nettoinnflytting her, da en vil anta at færre personer vil selge en bolig i en nedgangsperiode (SSB, 2009). Det kan altså da se ut som Lillesand var i ferd med å bli en mer attraktiv plass å bo allerede da veien ble påbegynt i år 2006. Her er det viktig å ikke legge for stor vekt på at innflytting i perioden 2006 – 2010 bare skyldes utbyggingen av E18, da en også har sett at Post og teletilsynet kom til Lillesand i denne perioden. Fra år 2001, som er året den nye E18 ble vedtatt, og frem til år 2005, ser en ikke en klar trend i nettoinnflytting. Tallene varierer en del i denne perioden, men trenden går mer i retning av en reduksjon i nettoinnflytting enn i en økning. I analysen fra forrige kapittel så en at analysen kjørt med at effekten av den nye E18 kom i 2001 ikke ble signifikant. En

kan av nettoinnflyttingen se at det heller ikke ser ut som Lillesand har blitt et mer attraktivt område, ved at den nye E18 ble vedtatt i 2001.

At Lillesand har blitt en mer attraktiv by å bo i, vil med andre ord si at etterspørselen etter boliger i Lillesand har økt. Fra figur 12 i kapittelet 3.2, som omhandler konsumentteori for boligmarkedet ser en at dersom etterspørselen etter bolig øker, og denne er større enn nivået på nybyggingen, vil dette resultere i et press på boligprisene, slik at boligprisene vil øke.

Nivået på nybygging slår ut på tilbudssiden i boligmarkedet, og det er derfor nødvendig å se om det har vært et økende skift i nybygging i Lillesand, som kan resultere i motsatt effekt på boligprisene, slik at en må korrigere for dette.

Fra kapittel 1 har en figur 3 som viser nybygging i Lillesand fra år 2002 til år 2010. Sammenligninger en nettoinnflytting med hvor mange nye boliger som er bygget, kan en si noe om hvordan dette eventuelt vil påvirke tilbud og etterspørselssiden i et boligmarked. Dette ble tidligere utledet i kapittel 3. Med utgangspunkt i Statistisk Sentralbyrå sine beregninger for hvor mange personer som bor i en husstand i Norge, finner en ut hvorvidt det eksisterer et overskudd eller underskudd på boliger. Dersom en antar at Lillesand kommune har en balanse i sin boligmasse i forhold til antall innbyggere, vil en positiv nettoinnflytting som er større enn antall nybygg føre til et underskudd på boliger, og et press på etterspørselssiden i markedet. Det er antatt at det i snitt i Norge bor 2,22 personer per husholdning (SSB, 2011b). I 2010 var nettoinnflyttingen til kommunen på 186 personer. Dette skulle tilsi et behov på ca 84 boliger i følge SSB (2011b). Faktiske tall for nybygging i 2010 viser at det ble oppført 34 boliger. Dette antyder et boligunderskudd, og kan være en faktor som bidrar til å presse boligprisene ytterligere opp. Med utgangspunkt i denne beregningen ser en også at det var et underskudd av nybygde boliger i perioden 2006-2010. Det kan også nevnes her at finanskrisen som kom i 2008 mest sannsynlig har vært en demper på nybyggingsmarkedet i Lillesand, og finanskrisen har således gitt et ekstra press på boligprisene i Lillesand (SSB, 2009). Fra figur 3 i kapittel 1 ser en at nybyggingen stoppet opp i 2008, men den økte igjen i 2009, men nettoinnflytting var noe høyere i 2009.

En har tidligere i kapittel 1, i tabell 4 presentert en matrise som angir pendlingsmønsteret for Lillesands sysselsatte. Her går det frem at flertallet av Lillesands pendlere reiser vestover, da i hovedsak til Kristiansand. Den registrerte økningen i antall sysselsatte i kommunen i perioden 2000-2007, er tilnærmet lik økningen i antall pendlere til Kristiansand. Dette viser at flere finner det attraktivt å bo i Lillesand samtidig som de jobber i en annen kommune. Tallene for

2007 viser pendlingsmønsteret før den nye E18 åpnet. Det foreligger ingen oppdatert informasjon om hvordan dette mønsteret ser ut i dag, etter at veien har åpnet, og reisetiden har blitt redusert.

## 7.4 Svakheter ved analysen

Det vil i de fleste tilfeller eksistere enkelte svakheter i en analyse når en gjennomfører en oppgave som denne. Dette gjelder særlig momenter en burde ha sett nærmere på, eventuelt hatt mer informasjon om, eller andre ting som er utelatt fra analysene, og som kunne virket inn på resultatet. Det er viktig å være klar over dette slik at eventuelle mangler i oppgaven kan belyses.

Den første svakheten en ønsker å belyse gjelder problematikken knyttet til inndeling av områder i Lillesand. Ettersom Lillesand er en liten kommune vil ikke avstanden mellom underområdene være store, derimot vil det kunne eksistere store sosioøkonomiske forskjeller som kan gi utslag i boligprisene. Dersom et hovedområde inkluderer underområder med store sosioøkonomiske forskjeller, vil konsekvensen være at noen av områdene kan virke dyrere eller rimeligere enn hva de i realiteten er. Avstandsvariabelen *lillavstand*, en har brukt i oppgaven vil ikke kunne erstatte de sosioøkonomiske forskjellene til hvert område. For å korrigere for dette, kunne en delt Lillesand inn i flere områder, og vurdert og rangert disse individuelt med hensyn på sosioøkonomiske forskjeller, samt andre attributter som utsikt, solforhold osv. På denne måten ville en fått et mer nøyaktig anslag på forskjellene til hvert område.

En annen svakhet gjelder områdenes plassering i forhold til ny og gammel vei. Da den nye E18 ikke følger samme trase som tidligere vei, vil noen av områdene i nær tilknytning til den gamle veien ha opplevd redusert trafikk og støy. Motsatt vil enkelte områder som en konsekvens av den nye E18 oppleve økt trafikk i sitt område, da motorveiens innfartsårer passerer gjennom disse. Hvorvidt denne endringen har ført til en ekstra effekt i boligprisen enten negativt eller positivt er ikke undersøkt nærmere. Det vil på bakgrunn av dette derfor være vanskelig å fastslå for enkelte områder hvor mye av boligprisveksten som skyldes at den nye veien har åpnet, eller at den gamle veien ikke lengre fungerer som E18.



Det er også vanskelig å forutsi alle attributter en bolig består av på forhånd. En svakhet ved analysen blir dermed at en trolig ikke belyser alle årsaksfaktorer relatert til en bolig. Dette gjelder variabler som; tomteareal, antall soverom, garasje, utsikt, standard på bolig osv.

## 8.0 Konklusjon

Problemstilling i denne oppgaven har vært å undersøke nærmere hvordan utbyggingen av den nye E18 har påvirket boligprisene i Lillesand, da med hovedvekt på den reduserte reisetiden fra Lillesand til Kristiansand. Med utgangspunkt i relevante teorier for problemstillingen har en utledet hypoteser og testet disse ved hjelp regresjonsanalyser. Hovedhypotesen relatert til problemstillingen har på bakgrunn av dette vært at redusert reisetid til Kristiansand med den nye E18 fører til økte boligpriser i Lillesand. Resultatene fra analysen støtter opp om denne hypotesen, og en kan dermed ikke forkaste hypotesen om at utbyggingen av E18 har ført til økte boligpriser. Prisstigningen er høyest i de områder som opplever størst reduksjon i reisetid.

Ettersom et veiprojekt er en lang prosess, som gjerne strekker seg over flere år, har en del av analysen vært å identifisere når en eventuell effekt av den nye motorveien kom. Med bakgrunn i viktige stadier til prosjektet har en kjørt analyser med utgangspunkt i at effekten av ny vei kom i henholdsvis år 2001, 2006 og i 2009. Analysene viste at en bare kan se en signifikant effekt av den nye veien i år 2009, altså da veien var ferdigstilt. Dette sier med andre ord at boligkjøpere i Lillesand ikke priset inn reduksjonen i reisetid før veien ble åpnet. Med utgangspunkt i denne informasjonen kan potensielle boligkjøpere eller investorer sikre seg en gevinst ved å gå inn i boligmarkedet for et slikt område, rett før en ny vei åpner, forutsatt at reisetiden til sentrum er redusert. En såkalt arbitrage gevinst, der en utnytter et potensiale for å høste en risikofri profitt. Våre antakelser om at boligprisene i Lillesand ville stige markant som følge av den nye veien stemte godt. Derimot stemte ikke våre antakelser om at effekten av veien kom i 2006, da veien ble påbegynt.

For eventuelle videre studier og analyser kunne det vært interessant å sammenlikne situasjonen i Lillesand med andre områder i landet hvor tilsvarende veier er bygget. Dette for å se om det eksisterer liknende effekter som styrker troverdigheten til denne analysen. Samt ville det være interessant å ta analysen videre ved å se nærmere på de momentene en mangler og har ansett som svakheter i denne analysen.

## Kilder

### **Bøker /Artikler/ Elektroniske artikler**

Ackerman, R.S. (1974). *Location, Space and Urban Structure, The Wingo Model Reconsidered*, Institution for social and policy studies and department of economics, Yale University. [Tilgjengelig fra:  
<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?hid=105&sid=287a9524-3432-4ea1-89d3-52c3053dd6c6%40sessionmgr115&vid=7> [Lastet ned: 15. februar 2011].

Chatterjee, S., Hadi, A.S., & Price, B. (2000). *Regression Analysis by Example*. 3<sup>rd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons.

DiPasquale, D. & Wheaton W.C. (1996). *Urban Economics and Real Estate Markets*, Prentice Hall, New Jersey, side 6-19.

Jacobsen, H.D. & Haugeland, K. (2006). *Boliginvesteringer og bolipriser, Penger og Kreditt*. [online]. Tilgjengelig fra:  
[http://www.norgesbank.no/upload/import/publikasjoner/penger\\_og\\_kreditt/2006-04/boliginvesteringer.pdf](http://www.norgesbank.no/upload/import/publikasjoner/penger_og_kreditt/2006-04/boliginvesteringer.pdf) [Lastet ned 23. januar 2011].

Jacobsen, D.I.(2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* Høyskoleforlaget, Oslo .

Knudsen, Hauge, Fosse (2002). *Samfunnsmessige virkninger av utvidelse av E18 fra 2(3) til 4 feltsvei*, Agderforskning, Edgard Høgfjell trykkeri, Kristiansand.

Lancaster, K.J. (1966). *A New Approach to Consumer Theory*. Journal of Political Economy 74, p. 132 – 157.

Larsen, R.L & Sommervold, D.E (2003). *Til himmels eller utenfor stupet, En katalogisering av forklaringer på stigende boligpriser*, Statistisk Sentralbyrå. Oslo. [online]. Tilgjengelig fra:  
[http://www.ssb.no/emner/05/03/notat\\_200364/notat\\_200364.pdf](http://www.ssb.no/emner/05/03/notat_200364/notat_200364.pdf) [Lastet ned 8 februar].

NOU- Norges offentlige utredninger. ( 2002:2). *Bologmarkedene og boligpolitikken*, Statens forvaltningstjeneste Informasjonsforvaltning. Oslo. [online]. Tilgjengelig fra:  
<http://www.regjeringen.no/Rpub/NOU/20022002/002/PDFA/NOU200220020002000DDDPDFA.pdf> [Lastet ned 29. januar 2011].

Osland, L. (2001). *Den hedonistiske metoden og estimering av attributtpriser*, Norsk økonomisk tidsskrift 115, s 1-22.

Robertson, K. (2010). *Forelesningsnotater BE-409 Eiendomsøkonomi*, Universitetet i Agder, Kristiansand. (upublisert).

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

Rothenberg, J. & Galster, G.C., Butler, R.V. og Pitkin, J.(1991). *The Maze of Urban Markets. Theory, Evidence and Policy*. The University of Chicago Press. Chicago & London.

Skog, O. J (1998). *Å forklare sosiale fenomener, en regresjonsbasert tilnærming*, Ad Notam Gyldendal, Oslo.

Stock, H. J & Watson, M. W. (2003). *Introduction to Econometrics*., Person Education, Inc, Bosten USA.

Stock, H. J & Watson, M. W. (2003). *Introduction to Econometrics: Scatterplots for four Hypothetical Data Sets*. Person Education, Inc, Bosten USA.

St. prp. nr. 30. (2000 2001). *Om delvis bompengefinansiert utbygging av deler av Ev 18 i AustAgder*, Samferdselsdepartementet. Oslo.[online]. Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/Rpub/STP/20002001/030/PDFA/STP200020010030000DDDDPDF A.pdf> [Lastet ned 08. april 2011].

St.prp. Nr. 33. (2004). *Om gjennomføring av E18 Grimstad – Kristiansand som OPS prøveprosjekt med delvis bompengefinansiering*, Samferdselsdepartementet, Oslo. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/attachment/66270/binary/25989> [Lastet ned 08 april 2011].

St. Melding 46. (1999-2000). *Nasjonal Transportplan 2002-201*. Samferdselsdepartementet. Oslo.[online]. Tilgjengelig fra: <http://www.regjeringen.no/Rpub/STM/19992000/046/PDFA/STM199920000046000DDDDPD FA.pdf> [Lastet ned 08. april 2011].

Sæther, A. (1994). *Mikroøkonomi*, 1.utgave, Gyldendal Norske Forlag AS, Oslo.

Thrane, C. (2003). *Regresjonsanalyse i praksis*. Høyskoleforlaget AS, Norwegian Academic Press, Kristiansand.  
Internettisider:

Dalseg, E. (2010). *Belåningsgraden er urovekkende høy*, Din side. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.dinside.no/834026/belaaningsgraden-er-urovekkende-hoy> [Lastet ned 8.februar 2011].

Engstad, C. C.(2011). *Spår en positiv utvikling*, Engstad, C,C. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.lillesandsposten.no/article/20110104/NYHETER/701049994/0/KULTUR> [Lastet ned: 28. januar].

Eiendomsverdi. (2011). *Antall nybygg i Lillesand*. [online] Tilgjengelig fra: [www.eiendomsverdi.no](http://www.eiendomsverdi.no) [Lastet ned 03. mars, 2011].

Finn.no. (2011). *Eiendoms pulsen Lillesand*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.finn.no/finn/realestate/pulse> [Lastet ned 15. mars 2011].

Fossen, M. S. (2010). *IKEA reiser seg*, Fedrelandsvennen, 2010. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.fvn.no/lokalt/lillesand/article740793.ece> [Lastet ned 20. mai].

Forbrukerportalen. (2006). *Borettslag og andre boformer - dine rettigheter*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://forbrukerportalen.no/rettighetsartikkel/1143018757.81#andelsbolig> [Lastet ned 02.mai 2011].

Gulesider. (2011). *Kart, kjørerute*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://kart.gulesider.no/> [Lastet ned 19.januar 2011].

Kaspersen, L. (2010). *Alle vil eie egen bolig*, Dagens Næringsliv. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.dn.no/privatokonomi/article1904668.ece> [Lastet ned 26. januar 2011].

Knutepunkt Sørlandet. (2008). *Pendling på Agder*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.knutepunktsorlandet.no/artikkel.aspx?MIId1=27&AId=537&Back=1> [Lastet ned 30. april].

Kvistad. (2003). *Post- og teletilsynet til Lillesand, 23. januar, 2003*. [online] Tilgjengelig fra: <http://www.digi.no/69750/post-og-teletilsynet-til-lillesand> [Lastet ned 20. mai].

Lillesand Kommune (2010). *Om kommunen*. [online] Tilgjengelig fra: <http://www.lillesand.kommune.no/Global-Meny/Om-kommunen> [Lastet ned: 15. februar].

Martens, B. Rambøll. (2006). *E18 Grimstad-Kristiansand*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ramboll.com/projects/viewproject?projectid=0249FCA7-D1A8-41A1-9C67-C19A08930019> [Lastet ned 18.januar]

Norges Eiendomsmeglerforbund. (2011). *Boligprisutvikling*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.nef.no/xp/pub/topp/boligprisstatistikk> [lastet ned 01.mars 2011].

NRK. (2007). *Lillesand fikk IKEA, 22. juni, 2007* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.nrk.no/nyheter/distrikt/sorlandet/1.2775243> [Lastet ned 20. mai 2011].

Næringsmegleren. (2010). *E18 samler Agder* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.naringsmegleren.no/nyhet9.html> [Lastet ned 19. januar 2011].

Ommundsen, M. (2009). *Nye E18 fra byggestart til byggeslutt*. Fedrelandsvennen. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.fvn.no/lokalt/trafikk/article694149.ece?redir=true> [Lastet ned 24. februar].

Reite, K. (2010). *E18 påvirker boligprisene*, Fedrelandsvennen. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.fvn.no/lokalt/article789506.ece> [Lastet ned: 28. januar 2011].

Samferdselsdepartementet . (2007). *Opening av Post- og teletilsynets nye bygg i Lillesand, 5. september, 2007* [online] Tilgjengelig fra: [http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/aktuelt/taler\\_og\\_artikler/ministeren/samferdselsminister-liv-signe-navarsete/2007/opning-av-post--og-teletilsynets-nye-byg.html?id=480090](http://www.regjeringen.no/nb/dep/sd/aktuelt/taler_og_artikler/ministeren/samferdselsminister-liv-signe-navarsete/2007/opning-av-post--og-teletilsynets-nye-byg.html?id=480090) [Lastet ned 20. mai 2011].

Sander, K. (2004). *Hva er korrelasjon og kovarians, og hva brukes dette til?* [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.kunnskapssenteret.com/articles/2645/1/Korrelasjon-og-kovarians/Hva-er-korrelasjon-og-kovarians-og-hva-brukes-dette-til.html> [Lastet ned: 06. mai 2011].

Statistisk Sentralbyrå. (2011a). *Nettoinnflytting Lillesand*. SSB. [online]. Tilgjengelig fra : [http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default\\_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=flytting](http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=flytting) [Lastet ned 01. mars].

Statistisk sentralbyrå. (2002). *Privathusholdninger, etter eie-/leieform, fylke, kommune og bydel. 3. november 2001. Prosent*. SSB. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/fobbolig/tab-2002-09-23-23.html> [lastet ned 01.04.2011].

Statistisk sentralbyrå. (2005). *Boliger, etter bygningstype, fylke, kommune og bydel. 3. november 2001. (Rettet 17. oktober 2005)*. SSB. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/fobbolig/tab-2002-09-23-18.html> [lastet ned 01.04.2011].

Statistisk Sentralbyrå. (2011b). *Befolkningsstatistikk. Familier og husholdninger, 1. januar nett2011*. SSB. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/familie/> [Lastet ned: 20. april].

Statistisk Sentralbyrå. (2009). *Finanskrisen og konjunkturen*. SSB. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.ssb.no/okind/finanskrise.html> [Lastet ned: 12 mai 2011].

Statens Vegvesen. (2008). *Bomiljø og støy*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://www.vegvesen.no/Vegprosjekter/GrimstadKristiansand/Anlegget/BomiljoStoy> [Lastet ned: 19. januar].

Wikipedia. (2010). *Pendling*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://no.wikipedia.org/wiki/Pendling> [Lastet ned 19.januar].

Wikipedia. (2011a). *Korrelasjon*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://no.wikipedia.org/wiki/Korrelasjon> [Lastet ned: 06. mai].

Wikipedia. (2011b). *Finanskrisen 2007-2010*. [online]. Tilgjengelig fra: [http://no.wikipedia.org/wiki/Finanskrisen\\_2007%E2%80%932010](http://no.wikipedia.org/wiki/Finanskrisen_2007%E2%80%932010) [Lastet ned: 20.april].

Wikipedia. (2011c). *STATA*. [online]. Tilgjengelig fra: <http://en.wikipedia.org/wiki/Stata> [Lastet ned: 20.april].

## Vedlegg

### Vedlegg 1: Forkastede observasjoner

Eksempel på observasjoner som er tatt ut av datamaterialet er:

Område	Adresse	BOA-prom	Salgsdato	Salgspris
4	<b>NYGÅRDSGATA 34A, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>01.11.2004</b>	<b>750000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 34A, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>26.10.2004</b>	<b>700000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 34D, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>26.10.2004</b>	<b>550000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 34C, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>26.10.2004</b>	<b>400000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 34B, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>26.10.2004</b>	<b>350000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 34A, 4790 LILLESAND</b>	<b>78</b>	<b>26.10.2004</b>	<b>700000</b>
4	<b>SAMUEL NIKOLAI HANSENGATE 9, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>18.08.2008</b>	<b>370000</b>
4	<b>BROGATA 2, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>16.07.2010</b>	<b>450000</b>
4	<b>BROGATA 2, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>09.07.2010</b>	<b>650000</b>
4	<b>KOKKENES 27, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>28.08.2008</b>	<b>800000</b>
4	<b>SAMUEL NIKOLAI HANSENGATE 9, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>18.08.2008</b>	<b>370000</b>
6	<b>SØNDRE VARDÅSEN 2, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>25.05.2005</b>	<b>362000</b>
6	<b>SØNDRE VARDÅSEN 4, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>16.03.2005</b>	<b>372000</b>
7	<b>BERGSTØ 3D, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>28.02.2003</b>	<b>340000</b>
7	<b>FAGERTUNVEIEN 3, 4790 LILLESAND</b>	<b>146</b>	<b>15.09.2004</b>	<b>675000</b>
7	<b>SKOLEGATA 29, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>30.11.2005</b>	<b>800000</b>
7	<b>SOLHEIMVEIEN 30, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>24.04.2008</b>	<b>700000</b>
8	<b>TINGSAKERLIA 8, 4790 LILLESAND</b>	<b>138</b>	<b>10.11.2005</b>	<b>950000</b>
8	<b>SVÅBEKK 7A, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>02.05.2008</b>	<b>320000</b>
8	<b>1710000, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>22.12.2004</b>	<b>320000</b>
8	<b>HELDALSLIA 15, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>30.05.2007</b>	<b>350000</b>
8	<b>HELDALSLIA 20, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>30.11.2009</b>	<b>505000</b>
8	<b>HELDALSKLEIVA 13, 4790 LILLESAND</b>	.	<b>18.09.2009</b>	<b>540000</b>



8	HELDALSLIA 18, 4790 LILLESAND	.	26.08.2009	505000
8	HELDALSLIA 16, 4790 LILLESAND	.	20.01.2010	505000
1	KROKSTEINÅSEN 66, 4790 LILLESAND	.	25.02.2000	300000
1	TUNVEIEN 56, 4790 LILLESAND	.	21.03.2000	500000
1	TUNVEIEN 97, 4790 LILLESAND	.	21.11.2001	450000
1	ENGEKJERR 54, 4790 LILLESAND	112	10.12.2003	1140000
1	TUNVEIEN 14, 4790 LILLESAND	52	24.02.2003	655000
1	TUNVEIEN 25, 4790 LILLESAND	106	27.03.2003	900000
1	FURULIA 14, 4790 LILLESAND	.	18.02.2005	730000
1	FURULUNDEN 19, 4790 LILLESAND	93	29.09.2005	735000
1	HESTHEIA 39, 4790 LILLESAND	.	04.11.2005	775000
1	FURULIA 27C, 4790 LILLESAND	.	07.04.2006	625000
1	TUNVEIEN 6, 4790 LILLESAND	.	19.06.2006	600000
1	TUNVEIEN 6, 4790 LILLESAND	.	11.09.2009	800000
1	EIKEVEIEN 6, 4790 LILLESAND	.	29.04.2009	1175000
1	ENGEKJERR 37, 4790 LILLESAND	.	12.01.2010	1000000
2	GRØGÅRDSMYRVEIEN 27A, 4790 LILLESAND	107	03.09.2002	1130000
2	LUNTEVIKVEIEN 18, 4790 LILLESAND	168	18.07.2002	2125000
2	INGVALD ISAKSENS VEI 4, 4790 LILLESAND	97	06.03.2002	1100000
2	SANDSMYRA 13, 4790 LILLESAND	109	06.12.2002	1550000
2	SANDSMYRA 5, 4790 LILLESAND	230	19.03.2002	1900000
2	KRISTIAN LOFTHUSGATE 10, 4790 LILLESAND	168	04.06.2002	1675000
2	FJELLVEIEN 13, 4790 LILLESAND	135	29.08.2003	1480000
2	LUNTEVIKVEIEN 2, 4790 LILLESAND	252	24.10.2003	.
2	LUNTEVIKVEIEN 4A, 4790 LILLESAND	155	26.09.2003	.
2	LUNTEVIKVEIEN 18, 4790 LILLESAND	168	30.01.2003	2000000
2	LUNTEVIKVEIEN 3, 4790 LILLESAND	228	13.01.2003	2300000
2	SANDSNESVEIEN 3, 4790 LILLESAND	164	07.04.2003	1925000
2	GRØGÅRDSMYRVEIEN 50, 4790 LILLESAND	150	06.12.2004	900000

2	<b>LUNTEVIKVEIEN 6, 4790 LILLESAND</b>	<b>133</b>	<b>05.06.2004</b>	<b>1950000</b>
2	<b>FJELLVEIEN 25, 4790 LILLESAND</b>	<b>.</b>	<b>28.01.2004</b>	<b>700000</b>
3	<b>FJELLVEIEN 25, 4790 LILLESAND</b>	<b>.</b>	<b>29.01.2004</b>	<b>700001</b>
2	<b>BERGSHAVEN 10, 4790 LILLESAND</b>	<b>298</b>	<b>17.12.2008</b>	<b>150000</b>
2	<b>SANDSMYRA 7, 4790 LILLESAND</b>	<b>.</b>	<b>07.09.2009</b>	<b>425000</b>
3	<b>BREGNESVINGEN 3C, 4790 LILLESAND</b>	<b>85</b>	<b>03.05.2003</b>	<b>920000</b>
3	<b>BREGNESVINGEN 6D, 4790 LILLESAND</b>	<b>105</b>	<b>30.06.2004</b>	<b>920000</b>
3	<b>PARKVEIEN 7, 4790 LILLESAND</b>	<b>140</b>	<b>09.08.2005</b>	<b>1275000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 22, 4790 LILLESAND</b>	<b>41</b>	<b>30.06.2000</b>	<b>250000</b>
4	<b>NYGÅRDSGATA 11, 4790 LILLESAND</b>	<b>120</b>	<b>03.12.2001</b>	<b>1220000</b>

## Vedlegg 2: Kodeskjema

VARIABEL	KODING
<b>Område 1</b>	0 hvis ikke område 1, 1 hvis
<b>Område 2</b>	0 hvis ikke område 2, 1 hvis
<b>Område 3</b>	0 hvis ikke område 3, 1 hvis
<b>Område 4</b>	0 hvis ikke område 4, 1 hvis
<b>Område 5</b>	0 hvis ikke område 5, 1 hvis
<b>Område 6</b>	0 hvis ikke område 6, 1 hvis
<b>Område 7</b>	0 hvis ikke område 7, 1 hvis
<b>Område 8</b>	0 hvis ikke område 8, 1 hvis
<b>Område 9</b>	0 hvis ikke område 9, 1 hvis
<b>Selveier</b>	0 hvis ikke selveier, 1 hvis
<b>Andelsbolig</b>	0 hvis ikke andelsbolig, 1 hvis
<b>Enebolig</b>	0 hvis enebolig, 1 hvis
<b>Tomannsbolig</b>	0 hvis tomannsbolig, 1 hvis
<b>Rekkehus</b>	0 hvis rekkehus, 1 hvis
<b>Leilighet</b>	0 hvis leilighet, 1 hvis
<b>BOA p-rom</b>	m2 (tall)
<b>Salgsdato</b>	Dag/måned/år
<b>Salgspris</b>	I hele kroner
<b>m2 BOA p-rom</b>	I hele kroner
<b>Tomt</b>	m2 (tall)
<b>År</b>	Antall år (tall)
<b>Gammel vei</b>	Minutter
<b>Ny vei</b>	Minutter

### Vedlegg 3: Salgspris etter område og år

ÅR 2000	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	24	1142083	330026,1	700000	1700000
Område 2	13	1279231	814887,1	680000	3700000
Område 3	9	848333,3	285624,3	620000	1525000
Område 4	19	1210263	832959	400000	3050000
Område 5	0	.	.	.	.
Område 6	6	1086667	293984,1	820000	1450000
Område 7	7	1313571	292898,1	820000	1800000
Område 8	12	1092500	411132	450000	1735000
Område 9	6	1091667	438653,2	400000	1700000

ÅR 2001	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	25	1152920	282437	653000	1780000
Område 2	17	1263235	465949,8	750000	2300000
Område 3	13	1018923	218921,8	830000	1560000
Område 4	12	1351000	484255,9	700000	2500000
Område 5	2	700000	141421,4	600000	800000
Område 6	6	1160833	408539,1	700000	1775000
Område 7	11	1247727	251916,3	975000	1950000
Område 8	6	864166,7	19853,63	830000	880000
Område 9	1	1350000	.	1350000	1350000

ÅR 2002	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	33	1202879	310095,8	800000	1840000
Område 2	12	1470417	860849,1	820000	3800000
Område 3	15	997000	188374,6	795000	1500000
Område 4	15	1312467	767054,1	700000	3100000
Område 5	0	.	.	.	.
Område 6	21	1125714	212475,2	765000	1530000
Område 7	13	1422308	508677,3	810000	2700000
Område 8	14	1216786	484996,5	600000	2375000
Område 9	2	8500000	353553,4	600000	1100000

ÅR 2003	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	31	1169032	288121,6	5750000	1735000
Område 2	17	1624059	411189	1000000	2450000
Område 3	14	1285714	406400	780000	2300000
Område 4	16	1110938	315347,5	535000	1750000
Område 5	1	1000000	.	1000000	1000000
Område 6	17	1124405	215545,23	750000	1650000
Område 7	4	1888750	979969,2	725000	2700000
Område 8	14	1408929	454211,8	860000	2250000
Område 9	5	1778000	502662,9	1260000	2350000

ÅR 2004	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	34	1320912	337813,8	850000	2010000
Område 2	17	1646471	515714,8	1075000	3000000
Område 3	15	1294000	441774,8	600000	2000000
Område 4	14	1734286	778385,6	875000	3200000
Område 5	2	1075000	247487,4	900000	1250000
Område 6	15	1322000	373563	500000	1850000
Område 7	9	1611667	457848,2	1100000	2650000
Område 8	7	1335000	375943,3	560000	1750000
Område 9	1	2250000	.	2250000	2250000

ÅR 2005	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	28	1504643	364638,1	990000	2135000
Område 2	17	1600882	591532	950000	2850000
Område 3	17	1402941	244470,5	1020000	1800000
Område 4	18	1709444	715360,6	700000	3400000
Område 5	0	.	.	.	.
Område 6	11	1335909	438844	980000	2500000
Område 7	31	1865968	703060,5	950000	4000000
Område 8	11	1555455	428073,9	950000	22555000
Område 9	7	1802857	966207,6	600000	3150000

ÅR 2006	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	28	1564286	357350,6	1000000	2550000
Område 2	13	1659615	317381,6	1050000	2200000
Område 3	25	1884200	696936,3	900000	3350000
Område 4	28	1545179	484075,1	850000	2850000
Område 5	1	500000	.	500000	500000
Område 6	19	1490789	507902,2	600000	2625000
Område 7	18	1638333	511761,7	590000	2650000
Område 8	9	1555556	622622,7	500000	2475000
Område 9	8	2135625	765979,5	800000	3150000

ÅR 2007	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	31	2007903	543865,4	850000	3200000
Område 2	8	2136875	572331,9	1350000	2400000
Område 3	9	1905556	507077,7	900000	2400000
Område 4	31	2751613	879503,1	8750000	4300000
Område 5	2	1390000	127279,2	1300000	1480000
Område 6	10	2124500	675481,1	1350000	375000
Område 7	14	1833929	850299	290000	3750000
Område 8	29	1619414	714661,5	490000	3110000
Område 9	5	2115000	788907,5	1250000	3250000

ÅR 2008	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	17	2107059	646944,9	1125000	3360000
Område 2	21	2288181	994653,2	1101800	5070000
Område 3	16	2575313	656151,6	1500000	3750000
Område 4	24	2576042	896491,9	1050000	4510000
Område 5	2	2150000	494974,7	1800000	2500000
Område 6	7	1846429	502582,6	1450000	2950000
Område 7	13	2156923	1065398	1150000	4500000
Område 8	12	1989583	640647,6	1260000	3050000
Område 9	2	1425000	601040,8	1000000	1850000

ÅR 2009	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	19	2402105	552960	1320000	3450000
Område 2	13	2275385	801528,4	1000000	3400000
Område 3	9	1839444	230846,9	1550000	2250000
Område 4	23	2223261	927613,8	1200000	4700000
Område 5	2	2360000	141421,4	2260000	2460000
Område 6	26	2001731	575855,8	750000	3600000
Område 7	16	2664125	923675,8	1300000	4950000
Område 8	33	1668636	1012388	790000	6000000
Område 9	4	2381250	475821,7	1925000	3050000

ÅR 2010	Antall	Gjennomsnitt	Standardavvik	Minimum	Maximum
Område 1	20	2387750	574915,3	1500000	3600000
Område 2	18	3068900	1380767	1720000	6500000
Område 3	24	2437083	634620,3	1460000	4500000
Område 4	23	2488261	1290774	1250000	5200000
Område 5	1	2400000	.	2400000	2400000
Område 6	13	2371538	405875,5	1870000	3250000
Område 7	18	2780556	1236056	1050000	5900000
Område 8	33	2336667	939007,7	730000	4050000
Område 9	7	3839286	1907980	2000000	7700000

## Vedlegg 4: Avstandsmålinger

Område 1	Gammel vei	Ny Vei	Endring %	Påkjøring motorvei
Engeskjær	17,083	14,500	0,151	Glamsland
Furulia	15,950	13,366	0,162	Glamsland
Borkedalen	15,783	13,200	0,164	Glamsland
Hesteheia	16,950	14,367	0,152	Glamsland
Tunveien	16,800	14,217	0,154	Glamsland
Koksteinåsen	17,116	14,533	0,151	Glamsland
Gjennomsnitt	16,614	14,031	0,156	
<b>Område 2</b>				
Grøgårdsmyr	16,717	14,133	0,155	Glamsland
Luntevik	16,250	13,666	0,159	Glamsland
Bergshaven	16,250	13,666	0,159	Glamsland
Rosenberg	17,433	14,850	0,148	Glamsland
Sandsnes	17,433	14,850	0,148	Glamsland
Gjennomsnitt	16,817	14,233	0,154	
<b>Område 3</b>				
Bellevue	15,830	13,250	0,163	Gaupemyr
Solgård	16,417	13,830	0,158	Glamsland
Vesterskauen	16,417	13,830	0,158	Glamsland
Gjennomsnitt	16,221	13,637	0,239	
<b>Område 4</b>				
Øvreberg	16,333	11,733	0,282	Møglestu
Lill. Sentrum	17,167	14,000	0,184	Gaupemyr
Gjennomsnitt	16,750	12,867	0,233	
<b>Område 5</b>				
Eikeland	21,000	11,733	0,441	Møglestu
Gjennomsnitt	21,000	11,733	0,441	

<b>Område 6</b>				
<b>Lofthus</b>	17,083	10,733	0,372	Møglestu
<b>Stykkene</b>	16,167	11,230	0,305	Møglestu
<b>Møglestu</b>	17,083	9,733	0,430	Møglestu
<b>Gjennomsnitt</b>	16,778	10,565	0,369	
<b>Område 7</b>				
<b>Solheim</b>	20,267	14,100	0,304	Gaupemyr
<b>Ørving</b>	20,267	14,100	0,304	Gaupemyr
<b>Bergstø</b>	18,333	12,167	0,336	Gaupemyr
<b>Fagertun</b>	18,083	14,000	0,226	Gaupemyr
<b>Gjennomsnitt</b>	19,238	13,592	0,293	
<b>Område 8</b>				
<b>Langedal</b>	20,067	13,900	0,307	Gaupemyr
<b>Gittmark</b>	18,383	12,217	0,335	Gaupemyr
<b>Tingsaker</b>	19,733	13,567	0,312	Gaupemyr
<b>Gaupemyr</b>	19,333	11,000	0,431	Gaupemyr
<b>Helldal</b>	19,317	13,150	0,319	Gaupemyr
	19,367	12,767	0,341	
<b>Område 9</b>				
<b>Fjeldal</b>	10,750	9,750	0,093	Glamsland
<b>Sangreid</b>	13,000	9,750	0,250	Glamsland
<b>Gjennomsnitt</b>	11,875	9,750	0,172	

## Vedlegg 5 STATA

Stata er et statistisk software program, første gang utviklet i 1983 av firmaet Stata Corporation. Programmet blir først og fremst benyttet av bedrifter og akademiske institusjoner innen forskning og utvikling, med hovedvekt innen økonomi og samfunnsfag. Navnet Stata kommer fra ordene statistics og data, som beskriver programmet godt. I Stata kan en generere store datasett eller importere dette fra for eksempel Excel og analysere dette statistisk gjennom ulike metoder. Regresjonsanalyser er et eksempel på en slik metode, og noe en har benyttet i denne oppgaven. Stata lar en definere og selektere ut ulike variabler fra datasettet slik at en gjennom kommandoer (presentert i vedlegg 9) kan hente ut den informasjonen en er interessert i (Wikipedia, 2011c).



## Vedlegg 6: Semi logaritmisk

Source	SS	df	MS	Number of obs = 1023	
				F( 17, 1005)	= 159.07
<b>Model</b>	139.889987	17	8.22882276	Prob > F	= 0.0000
<b>Residual</b>	51.9910481	1005	.051732386	R-squared	= 0.7290
				Adj R-squared	= 0.7245
<b>Total</b>	191.881035	1022	.187750523	Root MSE	= .22745

Lnsalgspris	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
<b>Enebolig</b>	.054942	.0289327	1.90	0.058	-.0018335 .1117175
<b>tomannsbolig</b>	-.0510696	.0313213	-1.63	0.103	-.1125322 .010393
<b>Rekkehus</b>	-.1430011	.0306229	-4.67	0.000	-.2030933 -.082909
<b>Boareal</b>	.004297	.0002066	20.80	0.000	.0038915 .0047024
<b>Byggeaar</b>	-.0008212	.0002236	-3.67	0.000	-.0012601 -.0003824
<b>Lilavstand</b>	-.0369553	.0054835	-6.74	0.000	-.0477157 -.0261949
<b>dummy2001</b>	.0546283	.0391311	1.40	0.163	-.0221598 .1314164
<b>dummy2002</b>	.1075019	.0356801	3.01	0.003	.0374859 .1775179
<b>dummy2003</b>	.1776391	.0364716	4.87	0.000	.1060698 .2492084
<b>dummy2004</b>	.3044797	.0370581	8.22	0.000	.2317597 .3771998
<b>dummy2005</b>	.3801036	.0359462	10.57	0.000	.3095654 .4506417
<b>dummy2006</b>	.4370737	.0344336	12.69	0.000	.3695038 .5046437
<b>dummy2007</b>	.642128	.0362489	17.71	0.000	.5709959 .7132601
<b>dummy2008</b>	.7478134	.0381059	19.62	0.000	.673037 .8225897
<b>dummy2009</b>	.7569872	.043039	17.59	0.000	.6725306 .8414438
<b>dummy2010</b>	.8621699	.0411131	20.97	0.000	.7814926 .9428472
<b>veiferd~2009</b>	-.0077548	.0053887	-1.44	0.150	-.0183292 .0028195
<b>_cons</b>	13.59358	.1030434	131.92	0.000	13.39137 13.79578

## Vedlegg 7: Stillisert regneeksempel med den lineære regresjonsmodellen

Ny E18, Område 5	Verdi	Konstant	Sum
Konstant	1	797915,4	797915,4
Veiåpnet	11,733	-22143	-
			259803,819
BOA	100	8390	839000
Enebolig	1	60312,8	60312,8
År	10	-1642,23	-16422,3
Lilavstand	7,1	-79589,03	-
			565082,113
Dummy2010	1	1473012	1473012
SUM			2328931,97

Gammel E18, Område 1	Verdi	Konstant	Sum
Konstant	1	797915,4	797915,4
Veiåpnet	21	-22143	-465003
BOA	100	8390	839000
Enebolig	1	60312,8	60312,8
År	10	-1642,23	-16422,3
Lilavstand	7,1	-79589,03	-
			565082,113
Dummy2010	1	1473012	1473012
SUM			2123732,79
Diff			205199,181

## Vedlegg 8: Avstandsmålinger til Lillesand sentrum, i minutter fra områdene.

Område 1:		Område 5:	
<b>Engeskjær</b>	6,1	Eikeland	7,1
<b>Furulia</b>	3,1	<b>Gjennomsnitt:</b>	7,1
<b>Borkedalen</b>	3,1		
<b>Hesteheia</b>	6,1	<b>Område 6:</b>	
<b>Tunveien</b>	6,1	Lofthus	2,1
<b>Kroksteinåsen</b>	6,1	Stykkene	4,1
Gjennomsnitt:	5,1	Møglestu	3,1
		<b>Gjennomsnitt:</b>	3,1
Område 2:		Område 7:	
<b>Grøgårdsmyr</b>	4,1	Solheim	3,1
<b>Luntevik</b>	4,1	Ørving	4,1
<b>Bergshaven</b>	3,1	Bergstø	2,1
<b>Rosenberg</b>	2,1	Fagertun	2,1
<b>Sandsnes</b>	3,1	<b>Gjennomsnitt:</b>	2,85
Gjennomsnitt:	3,3		
Område 3:		Område 8:	
<b>Bellevue</b>	2,1	Langedal	5,1
<b>Solgård</b>	2,1	Gittmark	3,6
<b>Vesterskauen</b>	3,1	Tingsaker	2,6
Gjennomsnitt:	2,43333333	Gaupemyr	2,6
		Hellidal	4,1
Område 4:		<b>Gjennomsnitt:</b>	3,6
<b>Øvreberg</b>	0,1		
<b>Lillesand sentrum</b>	0,1	<b>Område 9:</b>	
Gjennomsnitt:	0,1	Fjeldal	7,1
		Sangreid	5,1
		<b>Gjennomsnitt:</b>	6,1

## Vedlegg 9: Do-fil (kommandoer i STATA)

```
tabulate salgspris
tabulate eieform
tabulate boligtype
tabulate BOA
tabulate BTA
tabulate fellesgjeld
tabulate kvadratprisBOA
tabulate kvadratprisBTA
tabulate tomt
tabulate byggeår
tabulate gammelvei
tabulate nyvei
codebook salgspris
codebook eieform
codebook boligtype
codebook BOA
codebook BTA
codebook fellesgjeld
codebook kvadratprisBOA
codebook kvadratprisBTA
codebook tomt
codebook byggeår
codebook gammelvei
codebook nyvei
histogram salgspris, norm
sum salgspris if salgsdato 3>date("01jan2010","dm20y")& område1
sum enebolig if boaprom >300
sum salgspris if salgsdato3>
date("01jan2010","dm20y")&salgsdato3<("31dec2010","dm20y")
```

```

reg salgspris omraade2 omraade3 omraade4 omraade5 omraade6 omraade7
omraade8 omraade9 enebolig tomannsbolig rekkehus boareal byggeaar
Lilavstand dummy2002 dummy2003 dummy2004 dummy2005 dummy2006 dummy2007
dummy2008 dummy2009 dummy2010 veiferdig2009 if selveier ==1

reg salgspris enebolig tomannsbolig rekkehus boareal byggeaar Lilavstand
dummy2002 dummy2003 dummy2004 dummy2005 dummy2006 dummy2007 dummy2008
dummy2009 dummy2010 veiferdig2009 if selveier ==1
reg salgspris enebolig tomannsbolig rekkehus boareal byggeaar Lilavstand
dummy2002 dummy2003 dummy2004 dummy2005 dummy2006 dummy2007 dummy2008
dummy2009 dummy2010 veipaabegynt2006 if selveier ==1

reg salgspris enebolig tomannsbolig rekkehus boareal byggeaar Lilavstand
dummy2002 dummy2003 dummy2004 dummy2005 dummy2006 dummy2007 dummy2008
dummy2009 dummy2010 veiaapnet2001 if selveier ==1
reg ln salgspris enebolig tomannsbolig rekkehus lnboareal ln byggeaar
Lilavstand dummy2002 dummy2003 dummy2004 dummy2005 dummy2006 dummy2007
dummy2008 dummy2009 dummy2010 ln
veiferdig2009 if selveier ==1

rvfplot

vif

gen ln salgspris = ln(salgspris)

gen lnboareal = ln(boareal)

gen ln byggeaar = ln(byggeaar)

gen lnveiferdig2009 = ln(veiferdig2009)

normplot e

```