

Boformer i norske kommuner

Hvilke faktorer forklarer forskjellen i boligstrukturen i norske kommuner?

Av

Simona Danailova
Karoline Talberg

Veileder

Theis Theisen

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.

Forord

Denne masteroppgaven, *Boformer i norske kommuner*, er skrevet som en avsluttende del av masterstudiet i økonomi og administrasjon ved Universitet i Agder. Oppgaven utgjør 30 studiepoeng og er obligatorisk for å kunne fullføre studiet. Formålet er å gi studentene muligheten til å fordype seg innenfor et eller flere valgte emner.

Å produsere en masteroppgave er en langvarig prosess. Dermed vil vi takke alle som har bidratt underveis i utarbeiding av oppgaven. En stor takk rettes til vår veileder, professor Theis Theisen ved Universitet i Agder for nyttige innspill, ideer og tilbakemeldinger. Vi vil også takke universitetsbibliotekar Henry Langseth for god innføring og veiledning i det nettbaserte kildeverktøyet EndNote.

Takk også til Toralf Møller-Hansen, Ivo Danailov og Ingerid Nybøle som brukte av sin tid til korrekturlesning av oppgaven med kritisk blikk.

Kristiansand, våren 2015

Simona Danailova

Karoline Talberg

Sammendrag

Oppgaven har som formål å belyse temaet *Boformer i norske kommuner*. Datamaterialet er innsamlet fra den siste folke- og boligtellingsen, utført av Statistisk Sentralbyrå (SSB). Utvalget består av 426 kommuner. For å gi et innblikk i de ekstreme forskjellene i boligstrukturen, fokuserer vi mest på de tjue kommunene med størst vekst og de tjue med størst nedgang i folketall.

Modeller som omhandler husholdningsstørrelse, befolkningstetthet og boligstruktur er utgangspunktet for utforming av oppgavens hypoteser i kapittel 3. Videre gir kapittel 4 og 5 en beskrivelse av datainnsamlingen og en variabeloversikt. I kapittel 6 estimeres tre ulike regresjonsligninger for å finne den som er best egnet til å beskrive boligstrukturen. Her blir hypotesene testet ut ved bruk av lineær regresjonsligning med fire dummyvariabler for den uavhengige variabelen tettstedsbefolkning.

Basert på resultatene fra hypotesetestingen kunne vi se en klar sammenheng mellom ulike variabler. *Vi kom frem til at eneboligandelen i norske kommuner reduseres når andelen enpersonshusholdninger øker. For andelen husholdninger med tre eller flere personer er effekten motsatt, og eneboligandelen øker.* Variabelen tettstedsbefolkning påvirker også boligstrukturen. *Økt andel innbyggere bosatt i tettsted har en negativ sammenheng med andelen eneboliger, og en positiv sammenheng med andelen blokkleiligheter. Videre kom vi frem til at variabelen husholdningsinntekt varierer i takt med andelen blokkleiligheter, mens det er motsatt effekt for eneboligandelen. Vi fant ingen signifikant sammenheng mellom variabelen nettoinnflytting og andelen eneboliger/blokkleiligheter på kommunenivå.*

I tillegg valgte vi å ta med omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser, da antall eldre i følge SSB vil vokse sterkt de neste tjue årene. *Vi kom frem til at økt andel av befolkningen i alderskategorien 80 år+ vil føre til en økt andel av omsorgsboliger. Den samme konklusjonen fikk vi for andelen syke- og aldershjems plasser i kommunen.*

I kapittel 7 bruker vi predikert verdi sammenlignet med faktisk verdi for boformene *Enebolig, Boligblokk, Omsorgsbolig*, samt *Syke- og aldershjem*. Differansen mellom verdiene er liten for de aller fleste kommunene, noe som indikerer at den valgte regresjonsmodellen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning gir gode estimater. Avslutningsvis drøfter vi resultatene og konkluderer.

Innholdsfortegnelse

Forord	I
Sammendrag	II
Innholdsfortegnelse.....	III
Figuroversikt.....	V
Tabelloversikt	VII
1 Innledning.....	1
2 Bakgrunn	2
2.1 Kommunens rolle i boligmarkedet	2
2.2 Utvikling i befolkning og befolkningsstruktur	4
2.3 Boligtyper	7
2.4 Flytting.....	12
2.5 Tidligere studier av boligmarkedet.....	14
3 Teori.....	17
3.1 Modell om husholdningsstørrelse og boligstruktur	17
3.2 Alonso – Muth - Mills modellen	27
3.3 Befolkningstetthet.....	30
3.4 Boligstruktur med tre boligtyper.....	32
3.5 Hypoteser	34
4 Økonometrisk modell.....	36
4.1 Innledning.....	36
4.2 Regresjon.....	37
4.3 Estimeringsmetode	39
4.4 Regresjonsmodeller.....	40
4.5 Forklaringsvariabler	41
4.6 Hypotesetesting	43
5 Datainnsamling og datamateriale	45
5.1 Datainnsamling.....	45
5.2 Koding av datamateriale	46
5.3 Deskriptiv statistikk og sammenheng mellom variablene	46
6 Estimeringsresultater	55
6.1 Estimering av de tre modellalternativene.....	55
6.2 Valg av regresjonsligning.....	61
6.3 Estimeringsresultater for alle boligtyper.....	62

7	Prediksjon	77
7.1	Prediksjon av andelen enebolig	78
7.2	Prediksjon av andel boligblokk	79
7.3	Kommuner med størst prosentandel vekst/nedgang i folketall	80
7.4	Prediksjon av andelen tomannsbolig og rekkehus.....	83
7.5	Prediksjon av andel omsorgsbolig.....	86
7.6	Prediksjon av andel syke- og aldershjem	88
7.7	Feilkilder	90
8	Prognoser	91
8.1	Skedsmo kommune	91
8.2	Fedje kommune.....	94
8.3	Analyse av prognosefeil for enebolig og boligblokk.....	95
8.4	Omsorgsboliger/Syke- og aldershjem	96
9	Konklusjon	99
	Litteraturliste.....	101
	Vedlegg A: Do file fra STATA.....	105
	Vedlegg B: Avvikstabell, 2011.....	117

Figuroversikt

Figur 2.1	Fremskriving av eldrebefolkningen i Norge.....	6
Figur 2.2	Nybygging i tilflytningskommuner	10
Figur 2.3	Nybygging i fraflytningskommuner	10
Figur 2.4	Alle flyttinger, innenfor og mellom kommuner i perioden 2003 – 2012	12
Figur 2.5	Etterspørselen etter boligtype med hensyn til alder i England, 2001.....	16
Figur 3.1	Budsjettlinjen.....	20
Figur 3.2	Nytteoptimum.....	21
Figur 3.3	Virkning av inntektsøkning	23
Figur 3.4	Virkning av prisøkning på kvadratmeter bolig	24
Figur 3.5	Substitusjons- og inntektseffekten.....	25
Figur 3.6	Virkning av økt antall personer i husholdningen.....	26
Figur 3.7	Husleiegradienten	28
Figur 3.8	Bygrensen som en sirkel	30
Figur 3.9	Befolkningstetthets gradient	31
Figur 3.10	Modell med flere boligtyper i en monosentrisk by.....	32
Figur 4.1	Lineær regresjon	38
Figur 4.2	Minste kvadratavvik.....	38
Figur 4.3	Regresjonsmodell med en dummyvariabel	42
Figur 4.4	Forkastningsområde for ensidig og tosidig test.....	44
Figur 5.1	Andelen eneboliger og boligblokker på kommunenivå.....	48
Figur 5.2	Andelen tomannsboliger og rekkehus på kommunenivå.....	48
Figur 5.3	Andelen bygning for bofellesskap og annen bygningstype på kommunenivå	48
Figur 5.4	Andel enebolig versus tettstedsbefolkning	51
Figur 5.5	Andel tomannsbolig versus tettstedsbefolkning	51
Figur 5.6	Andel rekkehus versus tettstedsbefolkning	52
Figur 5.7	Andel boligblokk versus tettstedsbefolkning.....	52
Figur 5.8	Andel bygning for bofellesskap og annen bygningstype versus tettstedsbefolkning.....	53
Figur 5.9	Aldersfordelingen i Norge, 2011	53
Figur 5.10	Inntektsfordeling på kommunenivå, 2011	54
Figur 6.1	Histogram og residualplot for restleddene til enebolig (1).....	56
Figur 6.2	Histogram og residualplot for restleddene til enebolig (2).....	56
Figur 6.3	Histogram og residualplot for restleddene til enebolig (3).....	56
Figur 6.4	Histogram og residualplot for restleddene til boligblokk (1)	58
Figur 6.5	Histogram og residualplot for restleddene til boligblokk (2)	58
Figur 6.6	Histogram og residualplot for restleddene til boligblokk (3)	58
Figur 6.7	Histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig (1).....	60
Figur 6.8	Histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig (2)	60
Figur 6.9	Histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig (3).....	60
Figur 6.10	Endelig histogram og residualplot for restleddene til enebolig	63
Figur 6.11	Endelig histogram og residualplot for restleddene til tomannsbolig	66
Figur 6.12	Endelig histogram og residualplot for restleddene til rekkehus	67
Figur 6.13	Endelig histogram og residualplot for restleddene til boligblokk.....	68

Figur 6.14	Endelig histogram og residualplot for restleddene til bygning for bofellesskap	71
Figur 6.15	Endelig histogram og residualplot for restleddene til annen bygningstype	72
Figur 6.16	Endelig histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig.....	73
Figur 6.17	Endelig histogram og residualplot for restleddene til syke- og aldershjem.....	75
Figur 7.1	Faktisk og predikert andel eneboliger i kommuner med vekst i folketallet.....	80
Figur 7.2	Faktisk og predikert andel eneboliger i kommuner med nedgang i folketallet	81
Figur 7.3	Faktisk og predikert andel boligblokker i kommuner med vekst i folketallet	82
Figur 7.4	Faktisk og predikert andel boligblokker i kommuner med nedgang i folketallet	83
Figur 7.5	Faktisk versus predikert andel omsorgsboliger på kommunenivå ved bruk av endelig modell	88
Figur 7.6	Faktisk versus predikert andel syke- og aldershjem på kommunenivå ved bruk av endelig modell.....	89
Figur 8.1	Fremtidig utviklingen for alderskategorien 80+ i kommuner med vekst/nedgang i folketall.....	97

Tabelloversikt

Tabell 2.1 De 20 kommunene med størst prosentandel vekst/nedgang i antall innbyggere i Norge i perioden 2001-2011.....	5
Tabell 2.2 Beboede boliger og bosatte i boligene, etter bygningstype 2011.....	8
Tabell 2.3 Antall plasser i alders- og sykehjem, og antall omsorgsboliger, 2011.....	9
Tabell 4.1 Variabel oversikt.....	41
Tabell 4.2 Kodeskjema.....	42
Tabell 5.1 Deskriptiv statistikk.....	47
Tabell 5.2 Korrelasjonsmatrise.....	50
Tabell 6.1 Koeffisienttabell for enebolig.....	55
Tabell 6.2 Koeffisienttabell for boligblokk.....	57
Tabell 6.3 Koeffisienttabell for omsorgsbolig.....	59
Tabell 6.4 VIF test ved bruk av regresjonsligning (2).....	61
Tabell 6.5 Endelig koeffisienttabell for enebolig.....	63
Tabell 6.6 Endelig koeffisienttabell for tomannsbolig.....	66
Tabell 6.7 Endelig koeffisienttabell for rekkehus.....	67
Tabell 6.8 Endelig koeffisienttabell for boligblokk.....	68
Tabell 6.9 Endelig koeffisienttabell for bygning for bofellesskap.....	71
Tabell 6.10 Endelig koeffisienttabell for annen bygningstype.....	72
Tabell 6.11 Endelig koeffisienttabell for omsorgsbolig.....	73
Tabell 6.12 Endelig koeffisienttabell for syke- og aldershjem.....	75
Tabell 7.1 Predikerte verdier for andelen omsorgsboliger med hensyn til andelen eldre for ulike tettstedsbefolkning.....	87
Tabell 7.2 Predikerte verdier for andelen syke- og aldershjem med hensyn til andelen eldre for ulike tettstedsbefolkning.....	89
Tabell 8.1 Fremskrevet boligbehov fordelt etter boligtyper i Skedsmo kommune.....	91
Tabell 8.2 Fremskrevet boligbehov. Endrede forutsetninger om boligtypefordeling.....	92
Tabell 8.3 MAD-verdier for enebolig og boligblokk, 2011.....	95
Tabell 8.4 Intervall for akseptabelt avvik.....	96
Tabell 8.5 Behov for andel omsorgsboliger til eldre over 80 år i kommuner med vekst/nedgang i folketall.....	97
Tabell 8.6 Behov for sykehjems plasser til eldre over 80 år i kommuner med vekst/nedgang i folketall.....	98

1 Innledning

I følge Norman (2014), har folketallet i Norge økt med over en halv million i løpet av de siste ti årene, mens antall husholdninger har økt med 275 000. Som følge av dette er veksten i etterspørselen på boligmarkedet sterkere enn noengang. Samtidig har boligbyggingen vært tilnærmet rekordlav. For lite nybygging skaper mistilpasninger mellom tilbud og etterspørsel etter boliger på markedet.

Utgangspunktet for vår masteroppgave er å kartlegge boligstrukturen i norske kommuner i 2011, samt hvilke faktorer som påvirker sammensetningen av de ulike boligtypene.

På bakgrunn av dette kom vi frem til følgende problemstilling:

”Hvilke faktorer forklarer forskjellen i boligstrukturen i norske kommuner?”

I kapittel 2 presenteres bakgrunnsstoffet som legger grunnlaget for oppgaven. Vi går inn på hvilken rolle kommunen har i boligmarkedet, befolkningsutviklingen og boligstrukturen, samt flyttemønsteret for ulike husholdninger. Kapittel 3 begynner med en presentasjon av relevant teori som har innvirkning på de ulike boformene. Oppgavens hypoteser blir introdusert i slutten av dette kapitlet, deretter presenterer vi ulike regresjonsligninger i kapittel 4.

Kapittel 5 viser innsamlet datamateriale ved hjelp av figurer og tabeller. Estimering av regresjonsligningene er gjennomgått i kapittel 6, for å finne den som passer best. Deretter tester vi de ulike hypotesene som ble omtalt i kapittel 3. I kapittel 7 benytter vi endelig modell for å predikere andelen eneboliger, boligblokker, omsorgsboliger, samt syke- og aldershjem på kommunenivå. Videre gir kapittel 8 en oversikt over prognoser for de samme boligtypene. Til slutt sammenfattes oppgaven i kapittel 9, der vi trekker konklusjoner ut ifra de funn vi har gjort.

2 Bakgrunn

2.1 Kommunens rolle i boligmarkedet

Kommunens rolle i boligmarkedet deles i tre: *planlegging*, *regulering* og *godkjenning*.

I følge Regjeringen (1997-1998), samarbeider kommunen med andre aktører, i tillegg til å benytte en kombinasjon av egne boligtiltak og plan & bygningsloven; pbl. (2008) for å styrke boligmarkedet. En variert blanding av boliger og befolkningsgrupper i kommunen oppnås ved bruk av sentrale verktøy som nybygging av boliger, samt utnyttelse og utvikling av den eksisterende boligmassen.

Det fremgår av Tennøy (2002) at boligbyggingen i kommunene over lang tid har vært preget av et samarbeid mellom lokale myndigheter og private boligutviklere. Ved boligbygging er kommunens oppgaver; overordnet *planlegging* gjennom kommuneplaner og boligprogram, samt *tilrettelegging* gjennom reguleringsplaner og utbyggingsavtaler.

I følge pbl. (2008) kapittel 11, består en *kommuneplan* av en arealdel og en handlingsdel. Kommunale, regionale og nasjonale mål og oppgaver skal samordnes, på bakgrunn av pålegg og retningslinjer fra staten. Tennøy (2002) hevder at *boligprogrammer* fører til bedre styring av boligbyggingen og større forutsigbarhet ovenfor utbyggerne. Ved bruk av boligprogrammer får mange av kommunene kontroll over tempo, volum og lokalisering av boligbyggingen, samt hvilke boligtyper som skal bygges.

I henhold til pbl. (2008) kapittel 12, defineres en *reguleringsplan* som bruk, utforming og vern av fysiske omgivelser og arealer. Hovedfokus i dette kapitlet omhandler de krav som er knyttet til utarbeiding av planforslag og viser til rammene som er satt til planbeskrivelse, arealformål, hensynssoner og bestemmelser. En reguleringsplan kan ha to ulike former: områderegulering eller detaljregulering. Områderegulering benyttes av kommunen når det er behov for mer detaljerte retningslinjer for planlegging av arealbruken, mens detaljregulering benyttes for å følge opp kommuneplanens arealdel. I følge kapittel 17 i pbl. (2008), er en *utbyggingsavtale* en kontrakt mellom kommunen og utbygger eller grunneier, som omhandler utbygging av en bestemt lokalitet. Ved bruk av en utbyggingsavtale kan kommunen sikre oppfylging av rekkefølgekrav, krav til infrastruktur og en del forutsetninger fra utbyggerens side for at et område skal bli byggeklart. Et viktig punkt i loven om utbyggingsavtaler er at kommunen ikke kan inngå bindende forhandlinger om utbygging før arealplanen er vedtatt. Hensikten med dette er å sikre fullføring av planprosessen etter plan- og bygningsloven før avtalen formaliseres.

Som det fremgår av Tennøy (2002), blir vilkårene som kommunene kan stille ved en *regulering* og hvilke type utbyggerbidrag som kan kreves, fastsatt av staten. Disse avgrensningene er nedskrevet i plan- og bygningsloven med tilhørende forskrifter. Kommunene har beslutningsmyndighet over arealbruken innenfor eget område. De skal legge til rette for nybygging av boliger gjennom arealplanlegging og byggesaksbehandling. I følge Regjeringen (1997-1998), omfatter reguleringsbestemmelsene blant annet variasjon i boligstrukturen og disposisjonsformer, finansieringsformer og prisnivåer, tildelingskriterier, kvaliteter i bebyggelsen, samt tilgjengelighetskrav for funksjonshemmede og eldre. Nordahl (2012 s.23, s.94) hevder at det foreligger et stort handlingsrom for kommunene på boligmarkedet, slik at løsningen på de ulike problemene varierer. Tidligere var kommunene mer aktive i å anskaffe tomter. I dag har de en mer tilretteleggende rolle.

Utbyggerne har alltid vært avhengig av *kommunal godkjenning* for å kunne igangsette byggingen. Nå er det utbyggerne selv som kommer med forslag til boligtyper og beliggenhet, samt utførelse av byggeprosjektene. Kommunene kan akseptere eller avslå forslagene fra utbyggerne, og fastsette betingelsene for byggetillatelse til konkrete prosjekter, uavhengig av hvem som kommer med forslaget. I følge Regjeringen (2011), ble det innført to typer godkjenning for ansvarsrett i Byggesaksreformen fra 1995; sentral og lokal godkjenning. Hensikten med *sentral godkjenning for ansvarsrett* er å forenkle utføringen av byggesaker, samt sikre høy kvalitet og pålitelighet blant utbyggerne. Formålet med *lokal godkjenning for ansvarsrett* er å garantere at utbyggerne dekker visse kvalifikasjoner til å gjennomføre oppgavene etter plan- og bygningsloven. Kommunen gir lokal godkjenning for ansvarsrett for det konkrete prosjektet. Denne er obligatorisk med en varighet frem til fullføring. *Tilsyn* innebærer at kommunen har plikt til å kontrollere byggesaker med hensyn til blant annet kvalitet, lovlighet, prosess, formelle og materielle krav, tekniske forhold og ansvarsregler. Dersom utbyggerne ikke oppfyller visse krav, kan kommunen trekke tilbake godkjenningen.

Tennøy (2002) trekker frem at det er forskjell i boligplanleggingen mellom sentrale og perifere kommuner. Målsetningene i de sentrale kommunene er knyttet til den reelle utviklingen og planene i kommunen, samt økt nybygging i boligbyggeprogrammene. I de mer perifere kommunene iverksettes det tiltak for å få noen til å bygge. Man ønsker å styrke lokalsamfunnet og grendeskolene ved å øke boligbyggingen og befolkningsveksten.

Referert til Regjeringen (1997-1998), er planer og tiltak sentrale for boligfornyning og bruksendringer. Et eksempel på dette er Handlingsplanen som gjelder investeringer i nye omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser. Investeringstilskuddet som tildeles gjennom Husbanken, dekker en femtedel av kostnadene ved bygging av omsorgsboliger og en tredjedel ved bygging av syke- og aldershjems plasser. Tilskuddet benyttes for å oppnå målsetningen til Regjeringen (2008) om 12000 nye omsorgsplasser innen 2015.

Kirkevold (2014) mener at behovet for organisert *eldreomsorg* er blitt viktigere i løpet av de siste årene. Årsaken til dette er at antall eldre har økt og at familier i mindre grad tar hånd om sine gamle. Kommunen har dermed to hovedoppgaver innenfor eldreomsorgen for hjemmeboende eldre; hjemmesykepleie- og hjemmehjelpstjenesten. Målsetningen for de fleste kommunene er at eldre skal kunne bo lengre i sine egne hjem. Dermed har sykehjemmene som er underlagt kommunene, bygd ut rehabiliterings- og avlastingsavdelinger, samt dagsentre. Mange kommuner har også bygd ut nye omsorgsboliger med servicetiltak på stedet, tilpasset funksjonshemmede eldre.

2.2 Utvikling i befolkning og befolkningsstruktur

Basert på Thorsnæs (2014), hadde befolkningen i Norge en gjennomsnittlig årlig vekst på 0,9 % i perioden 2001-2011. For den siste femårsperioden var den årlig gjennomsnittlige veksten på 1,2 %, noe som var høyere enn den totale befolkningsveksten i verden.

Brunborg (2011) hevder at grunnen til *befolkningsvekst* er høy innvandring i forhold til lav utvandring, og at antall fødte er høyere enn antall døde. Fruktbarhetsnivået i Norge er et av de høyeste i Europa. Dette skyldes gode familie- og velferdsordninger som bidrar til at foreldre kan forene omsorg for barn og yrkesaktivitet. I tillegg er barnløsheten lav som resultat av at det er færre kvinner enn før som ikke får barn. Nettoinnvandringsstrømmene har økt til Norge. Flesteparten kommer fra Polen, Litauen, Sverige, Latvia og Tyskland for å arbeide.

I følge Laustsen (2014), er det stor forskjell i befolkningsutviklingen på kommunenivå, hovedsakelig på grunn av nettoinnflytting og alderssammensetning. Tabell 2.1 viser de tjue kommunene med størst befolkningsvekst og de tjue med størst befolkningsnedgang i perioden 2001-2011. Dette utvalget utgjør til sammen 10 % av alle kommuner i Norge.

Tabell 2.1 De 20 kommunene med størst prosentandel vekst/nedgang i antall innbyggere i Norge i perioden 2001-2011

Vekst	Prosent		Nedgang	Prosent
0235 Ullensaker	41,7		2014 Loppa	-22,0
1142 Rennesøy	34,3		1928 Torsken	-21,3
0226 Sørumsund	29,9		2023 Gamvik	-19,3
0234 Gjerdrum	29,5		2002 Vardø	-17,9
1247 Askøy	27,3		1917 Ibestad	-17,8
1120 Klepp	26,7		1929 Berg	-17,3
1243 Os	25,4		1915 Bjarkøy	-17,1
1256 Meland	25,3		1755 Leka	-16,8
0231 Skedsmo	24,4		1811 Bindal	-16,6
0612 Hole	24,3		2015 Hasvik	-16,5
1124 Sola	24,0		2024 Berlevåg	-16,0
1102 Sandnes	23,4		2028 Båtsfjord	-15,3
1121 Time	23,1		1265 Fedje	-15,1
0214 Ås	22,6		2018 Måsøy	-15,0
1245 Sund	21,5		1850 Tysfjord	-14,5
1119 Hå	21,3		1867 Bø	-14,4
0211 Vestby	21,2		1739 Røyrvik	-14,2
0238 Nannestad	20,2		1852 Tjeldsund	-14,0
1246 Fjell	20,0		1874 Moskenes	-13,9
0237 Eidsvoll	19,7		1919 Gratangen	-13,4

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011a)

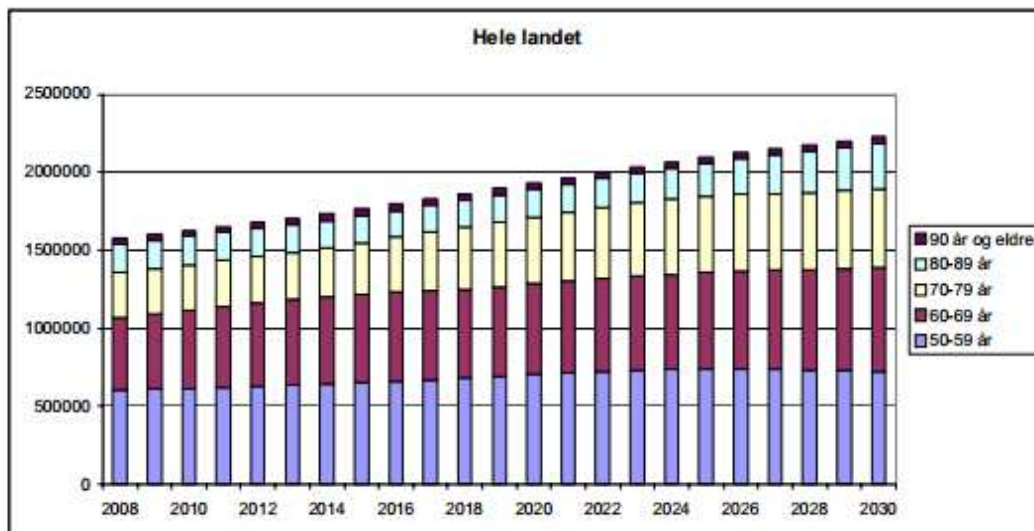
Kommuner med størst befolkningsvekst ligger hovedsakelig på Østlandet og Vestlandet. De befinner seg i nærheten av store byer som Oslo og Stavanger, samt flyplasser som Gardermoen og Sola. Eksempler på dette er kommunene Ullensaker, Gjerdrum, Skedsmo og Nannestad som alle har hatt stor vekst etter utvidelsen av Gardermoen. Ullensaker topper listen med en vekst på hele 41,7 %. Som det fremgår av Engen (2011), kan veksten også påvirkes av andre faktorer som barnehagedekning, skolekapasitet, universiteter, omsorgsboliger og infrastruktur. Disse kommunene betegnes som *tilflytningskommuner*.

Laustsen (2014) kom frem til at *kommuner med størst befolkningsnedgang*, som oftest har en beliggenhet langt fra større befolkningsentre. De ligger hovedsakelig i fylkene Nordland, Troms og Finnmark, og flere av kommunene kjennetegnes ved en aldrende befolkning. Dette medfører et lavt fødselsoverskudd og en reduksjon i barne- antallet. Et fellestrekk for kommunene med størst befolkningsnedgang, som Loppa, Torsken og Gamvik, er blant annet negativ nettoinnvandring som følge av økt utvandring og dermed betegnes disse som *fraflytningskommuner*.

I følge Barlindhaug (2009), er det stor variasjon i antall *eldre* i kommunene.

Befolkningsprognoser gjennomført av SSB viser at antall eldre vil vokse med 55 % frem til år 2030. Veksten vil fordele seg ulikt mellom perifere og sentrale kommuner.

Figur 2.1 illustrerer utviklingen for eldregenerasjonen i fremtiden på landsbasis.



Figur 2.1 Fremskrivning av eldrebefolkningen i Norge

Kilde: Barlindhaug (2009)

SSB statistikken viser at gruppen 70+ vil bli doblet i løpet av de neste 30 årene. Grunnen er at de store etterkrigskullene blir eldre og at levealderen øker. Dermed vil det oppstå et større behov for offentlige omsorgs- og pleietjenester, samt tilrettelagte boliger i kommuner med en høy andel eldre.

2.3 Boligtyper

Barlindhaug (2009) definerer *boligpreferanser* som forholdet mellom boligkonsum og annet konsum. Begrepet omfatter hvilket innhold boligkonsumet har med hensyn til hva slags hustype en ønsker å bo i, størrelse og beliggenhet på boligen. Slike avveininger vil variere med livsfase og husholdningens sammensetning.

Boligmarkedet i Norge består av enebolig, tomannsbolig, rekkehus, boligblokk, bygning for bofellesskap (omsorgsbolig) og annen bygningstype (syke- og aldershjem).

SSB beskriver de ulike boligtypene på følgende måte:

- *Eneboliger omfatter eneboliger og våningshus med og uten hybelleilighet, samt fritidsboliger der det er registrert bosatte.*
- *Tomannsboliger kan være både vertikal- og horisontaldelt.*
- *Rekkehus, kjedehus og andre småhus. Omfatter også terrassehus.*
- *Boligblokker (leiligheter) er store boligbygg på to etasjer eller mer med minst fem boliger.*
- *Bygning for bofellesskap er boliger med en del fellesfunksjoner. Dette innebærer boliger med og uten tjenester for barn, studenter, eldre og andre samfunnsgrupper. På grunn av fellesfunksjoner som felles kjøkken, bad eller oppholdsrom, skiller disse boligbygningene seg fra vanlige boliger. Eksempler på dette er studenthjem/studentbyer, bo- og servicesenter og andre bygg for bofellesskap, hvor institusjoner som for eksempel sykehjem er utelatt.*
- *Omsorgsboliger er ikke et veldefinert begrep, som følge av at det finnes ulike varianter. Allikevel vil de fleste falle inn under kategorien bygning for bofellesskap.*
- *Annen bygningstype består av blant annet sekundærbolig, kontor- og administrasjonsbygning, kjøpesenter, varehus, butikkbygning, forretningsbygg, sykehjem og aldershjem, Andersen (2015).*

I 2011 bestod boligmarkedet av 53 % eneboliger og 23 % blokkleiligheter, tabell 2.2. Observasjoner gjort av Utne og Andersen (2013), viser at 60,2 % av befolkningen bor i *enebolig*. Dette tyder på at denne boformen er mest vanlig i de fleste kommuner, med en gjennomsnittlig husholdningsstørrelse på 2,5 personer per boenhet. Likevel har de største bykommunene i Norge, som Oslo, Bergen og Trondheim, en eneboligandel på mindre enn 30 %. Slike kommuner er karakterisert ved høy boligtetthet, og har dermed en stor andel tomannsbolig, rekkehus, boligblokk og andre småhus.

Flere personer bor i blokk. Antall *blokkleiligheter* har økt med 30 % i perioden 2001 – 2011, i motsetning til antall eneboliger som kun har økt med 4 %. Økningen i antall blokkleiligheter var størst i fylker som Rogaland, Akershus og Sør-Trøndelag, mens veksten i Oslo var mindre enn landsgjennomsnittet.

I aldersgruppene under 20 år og 40-69 år finner man den største andelen av de som bor i enebolig, mens andelen av personer i alderen 20 – 39 år, samt 80 år og oppover var høyest representert blant de som bodde i blokk. Tabell 2.2 viser fordelingen mellom bebodde boliger og bosatte med hensyn til de ulike boligtypene. 81 418 personer som er bosatt i institusjon eller har en uoppgitt boform er ikke inkludert.

Tabell 2.2Bebodde boliger og bosatte i boligene, etter bygningstype 2011

	Bebodde boliger		Bosatte		Bosatte per bolig
	Antall	Prosent	Antall	Prosent	
I alt	2 205 191	100,0	4 898 537	100,0	2,2
Enebolig	1 166 721	52,9	2 948 583	60,2	2,5
Tomannsbolig	201 865	9,2	471 616	9,6	2,3
Rekkehus	260 860	11,8	554 293	11,3	2,1
Boligblokk (leilighet)	500 938	22,7	818 823	16,7	1,6
Bygning for bofellesskap og annen bygningstype	74 807	3,4	105 222	2,1	1,4

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011b)

Som det fremgår av Barlindhaug (2009), ble det bygget 24 000 *omsorgsboliger* ved hjelp av statlige tilskudd via Handlingsplanen for eldre i perioden 1994-2004. Utbyggingen er iverksatt for å kunne gi flere tilbud om en god bolig som er tilrettelagt for omfattende pleie- og omsorgstjenester utenfor institusjon. Tabell 2.3 viser kommunalt botilbud til eldre i 2011, hvorav 53 578 var omsorgsboliger. Boligtilbudet for eldre har økt, men mange ønsker likevel å fortsette å bo der de har bodd lenge. Dette har også vært et mål for det offentlige.

Tabell 2.3 Antall plasser i alders- og sykehjem, og antall omsorgsboliger, 2011

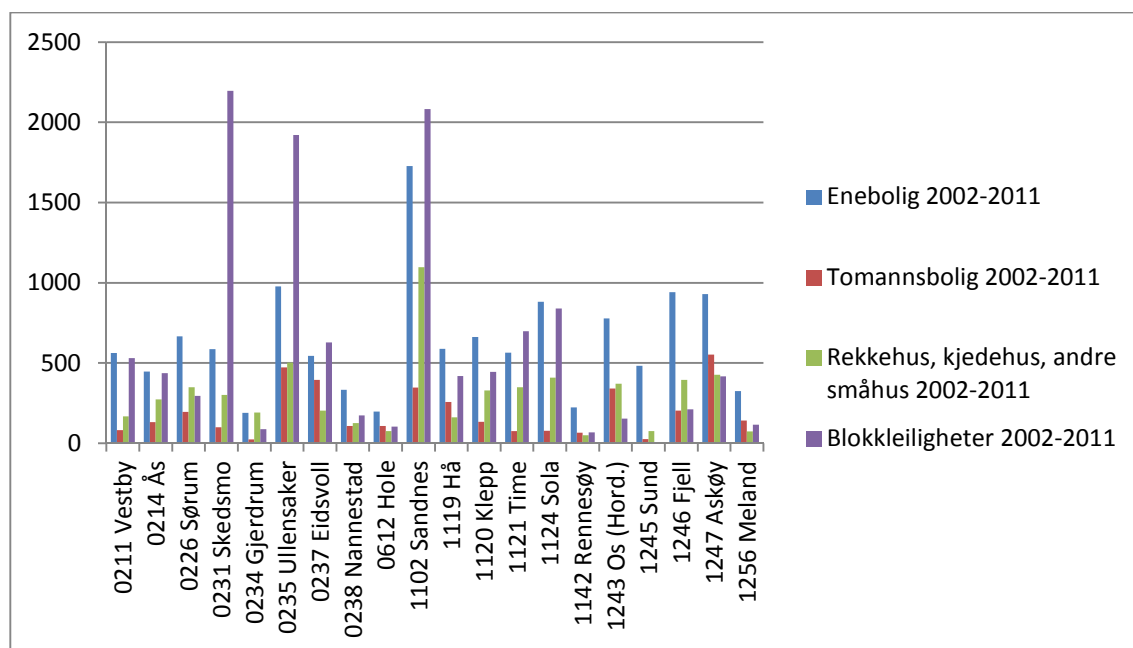
Absolutte tall for hele landet	2011
Kommunalt disponerte omsorgsboliger	53 578
Antall plasser på aldershjem	1 428
Antall plasser på sykehjem	39 852

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011e) & Statistisk Sentralbyrå (2011f)

I 2011 var antall plasser på *syke- og aldershjem* 41 280. Som vist hos Westerveld og Dommerud (2011), er forskjellen i sykehjemsdekningen i kommunene alene større enn for sykehjem og hjemmetjenester totalt. Dekningsgraden varierer mellom kommuner. Et eksempel på dette er at noen kommuner har i underkant av 5 % sykehjemsdekning, i motsetning til andre som har 100 % dekning i forhold til antall eldre over 80 år. De små kommunene har den høyeste dekningsgraden som følge av blant annet høyere statlig tilskudd, slik som Modalen kommune. Denne kommunen har et overskudd på sykehjemsplasser, noe som fører til at nabokommunen leier senger.

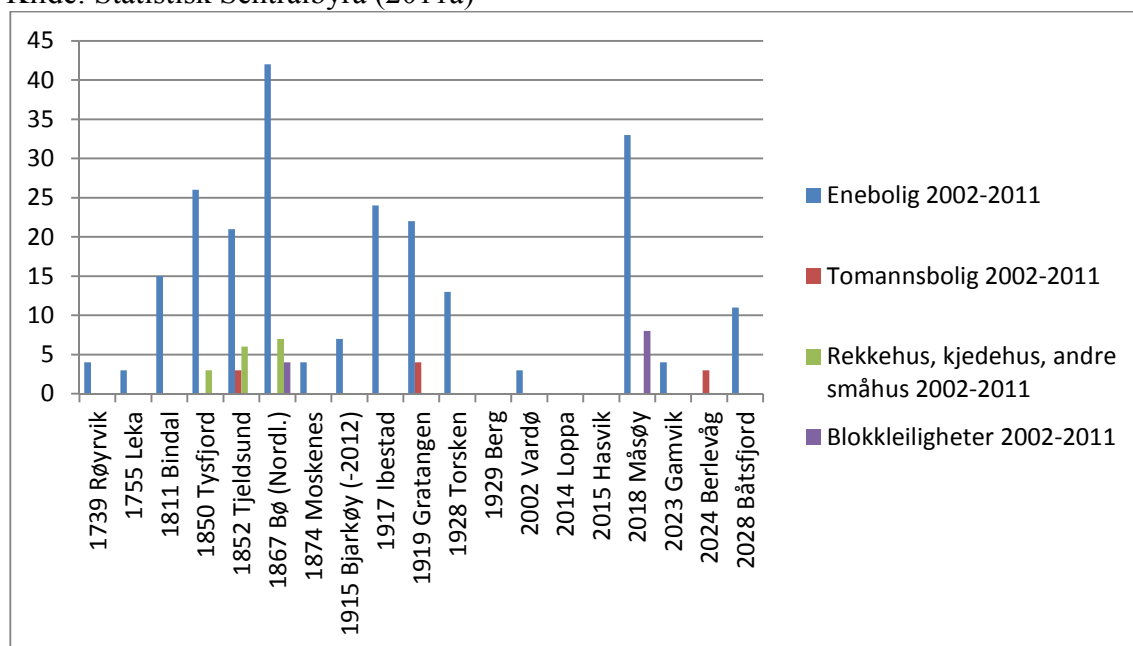
Basert på Myrvold, Strand, Holm, og Hansen (2002), fordeler befolkningsveksten seg svært ulikt i norske kommuner. Dette resulterer i stor variasjon i boligutbyggingen i kommuner med og uten folkevekst. *Tilflytningskommunene* har mulighet til å drive med tilretteleggende virksomhet ved kommuneplanlegging, tomtekjøp, regulering og tomteopparbeidelse, i motsetning til *fraflytningskommunene* som må prøve å selge kommunen på best mulig måte for å tiltrekke seg nye innbyggere. Fraflytningskommuner har en gitt boligstruktur som er vanskelig å tilpasse endrede behov, da det ikke trengs nye boliger så lenge de gamle er fullt brukbare.

Figur 2.2 og 2.3 illustrerer forskjellen i boligbygging i perioden 2002-2011 for tilflytnings- og fraflytningskommunene.



Figur 2.2 Nybygging i tilflytningskommuner

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011a)



Figur 2.3 Nybygging i fraflytningskommuner

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011a)

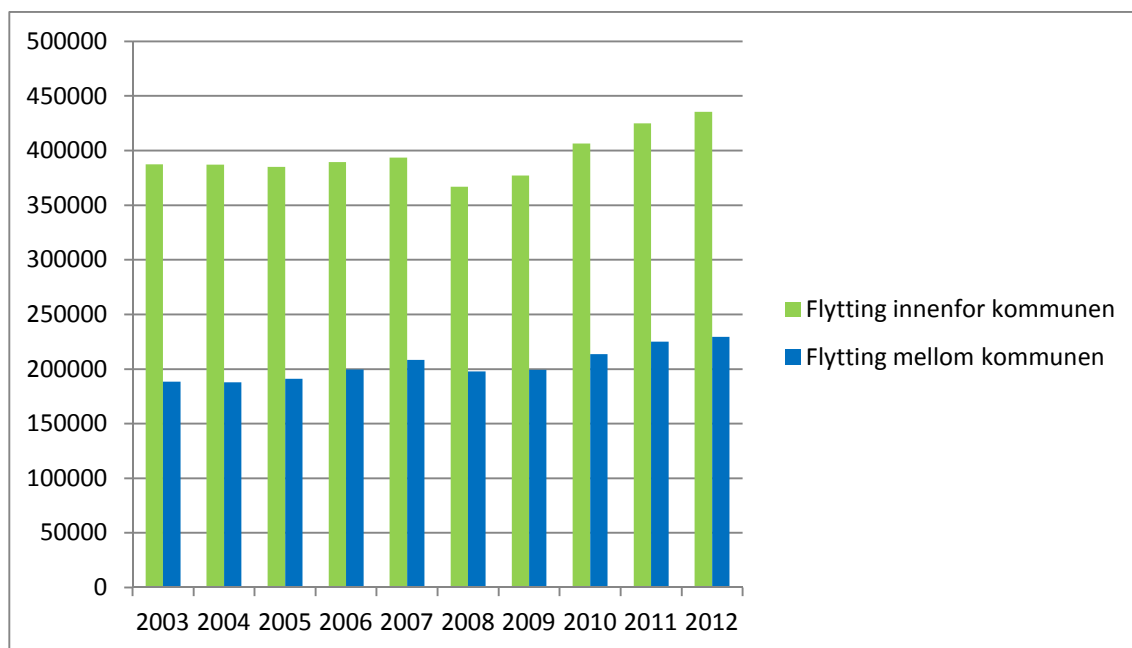
Ut ifra folke- og bolig tellingen utført av SSB, viser tallene at i *kommuner med vekst* består en stor andel av nybyggingen av blokkleiligheter. I disse kommunene ble det bygd 11 819 blokkleiligheter i perioden 2002-2011, i motsetning til *kommuner med nedgang* i folketallet, hvor det kun ble bygd 12 blokkleiligheter, figur 2.2 og 2.3. Størst andel av boligbyggingen bestod likevel av eneboliger. Antall nybygde eneboliger i tilflytningskommunene tilsvarer 12 607, mens i 50 % av fraflytningskommunene er antallet mindre enn ti eneboliger. I følge Handeland (2014), er eneboliger fortsatt dominerende boform på markedet, men det etterspørres stadig mer små boliger for førstegangsetablerte og for de som ikke vet om de skal bosette seg fast i kommunen. Dette fører til store utfordringer knyttet til mistilpasninger mellom boligmassen og boliggetterspørselen. Som dokumentert av Ruud, Schmidt, Sørli, Skogheim, og Vestby (2014), kjennetegnes fraflytningskommuner i motsetning til tilflytningskommuner, ved lite nybygging og et begrenset leiemarked. Disse kommunene blir dermed mindre attraktive for nye tilflyttere eller tilbakeflyttere, hovedsakelig på grunn av lite variasjon på bolig- og arbeidsmarkedet. For å øke boliggetterspørselen bør slike kommuner tilby flere attraktive jobber og fritidsaktiviteter, samt gode tjenester knyttet til helse og velferd. Som følge av dette vil flere innbyggere foretrekke å bosette seg her.

2.4 Flytting

Basert på Forgaard (2005), kan flytting deles i to typer: korte og lange flyttinger.

Korte flyttinger er innenfor et lite geografisk område og betegnes som flytting innad i kommunen. Denne type flytting oppstår som følge av at man kun bytter bolig, og ikke nærmiljø, arbeid eller annet. Motivasjonen bak flytting innad i kommunen kan gjerne skyldes familieendringer som forandrer boliggetterspørselen. *Lange flyttinger* betegnes som flytting mellom kommuner. En del av flyttingene mellom to kommuner kan strekke seg fra et fylke til et annet, mens andre går 100 meter over kommunegrensen. Lange flyttinger innebærer ofte endret boliggetterspørsel som følge av studier, jobb, familieendring og skifting av miljø.

I følge Marschhäuser (2014), flytter over 600 000 personer innenlands i Norge hvert år. Forskning viser at nordmenn gjennomsnittlig flytter 35 km, mens i tettbebygde strøk er flytteavstandene enda mindre. Dette tyder på at de aller fleste flytter innenfor samme kommune, noe som er vist i figur 2.4.



Figur 2.4 Alle flyttinger, innenfor og mellom kommuner i perioden 2003 – 2012

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2015)

Flytting innebærer at nytten av å flytte er større enn kostnadene knyttet til flyttingen, Emblem (2014). Det må foreligge en viss differanse mellom ønsket og faktisk konsum for at en husholdning skal flytte. Et eksempel på dette er forskjellen i flytteprosessen mellom to ulike husholdningstyper: *enslige og par*, presentert av Teulings, Svarer, og Gautier (2005). Byene karakteriseres som områder med høyt antall innbyggere, der enslige kan møte flere

potensielle partnere enn i distriktene. For å utnytte disse fordelene og oppnå ønsket konsum, er de villig til å betale mer i form av høyere boligpriser for å få bo på et sentralt sted. Etter at de gifter seg, vil fordelene av å kunne møte flere potensielle partnere minske. Som resultat av dette vil distriktene bli mer attraktive som bosted. En konklusjon er at enslige med større sannsynlighet flytter fra distriktene til byene, mens for par er flytteprosessen motsatt.

Basert på Barlindhaug (2009), er forskjellen mellom ønsket og faktisk konsum for den *eldre generasjonen* mer preget av endringer i husholdingen som følge av barns flytting hjemmefra, pensjonering, ektefelles død og tap av fysisk eller finansiell uavhengighet. Mange flytter til mindre og mer tilrettelagte boliger, som for eksempel omsorgsbolig eller syke- og aldershjem. Men i kommuner der det har blitt satset mer på hjemmebaserte tjenester fremfor sykehjems plasser, vil eldre kunne bo lengre i eget hjem. Dette vil frigjøre færre boliger til den yngre generasjonen. For å unngå problemet er det viktig å skape incentiver slik at eldre ønsker å flytte fra sin bolig.

Slike incentiver kan illustreres ved flytteprosessen blant eldre i kommunene Nord-Aurdal, Eid, Alstadhaug, Skjervøy og Asker, hvor senioren ønsker en enklere boform som for eksempel leilighet. Ruud m.fl. (2014) fant ut at 60+ generasjonen som flytter i leilighet har bedre helse og økonomi enn tidligere eldregenerasjoner, da en leilighet i sentrum ofte koster mer enn den boligen de har fra før. Eldre verdsetter blant annet sosial trygghet ved å være i nærheten av familie og venner, kort vei til helsetjenester og et mer aktivt liv som følge av økt kulturtilbud. I følge Myhrvold (2011), ønsker senioren (54 - 74 år) å bo i blokk i kommunesentrum og de vil ha et bofellesskap med fellestilbud. Årsaker som tilgjengelighet til butikker og god kollektivtransport, samt mindre vedlikehold og vasking ved kjøp av leilighet, kan bidra til at eldre velger å flytte.

Barlindhaug (2009) kom frem til at utvikling i konsum av boligareal som følge av flytting, over tid har hatt en sterk stigende trend for ulike aldersgrupper og husholdninger. En av årsakene til dette er boligkarrieren for de forskjellige generasjonene. I følge Forgaard (2005), varierer flyttemønstret med forskjeller i befolkningssammensetningen. For eksempel er yngre gjerne mer mobile og flytter oftere på grunn av arbeid og skole, mens flytteaktiviteten for personer på 40 år og eldre er lavere enn for resten.

2.5 Tidligere studier av boligmarkedet

Tidligere forskning gir oss en rekke eksempler på at boligmarkedet har vært og fortsatt er et omdiskutert tema. En studie utført i Sverige av Magnusson og Turner (2003) på slutten av 1990-tallet analyserer *forskjellene mellom kommuner med og uten befolkningsvekst*.

Fruktbarhet, dødelighet, innflytting og utflytting er de viktigste faktorene som påvirker befolkningsutviklingen. Mange unge flytter til byområder og universitetsbyer, mens familier med barn og eldre flytter til mindre kommuner. Kun et fåtall av svenske kommuner hadde befolkningsvekst, noe som også påvirket boligmarkedet. Det var befolkningsnedgang i 200 av 287 kommuner som førte til høy ledighetsrate og lave priser på boliger. Disse kommunene karakteriseres som distriktskommuner, landlige kommuner med lav boligtetthet og industrielle kommuner med et høyt antall middelaldrende og eldre husholdninger.

Boligstrukturen i kommuner med nedgang i innbyggertallet kjennetegnes ved lite nybygging, sammenlignet med vekstkommuner der nybyggingsraten er fire ganger så høy.

Vekstkommuner med god økonomi skaper jobbmuligheter, noe som påvirker husholdningens flytteønsker. Forfatterne kom frem til at svenske kommuner i perioden 1995- 1999 hadde en høy korrelasjonskoeffisient på 0,91 mellom innflytting og utflytting på tvers av kommuner.

Det fremgår av Vajiranivesa (2008 s. 249-250) at det er *to faktorer som påvirker boligetterspørselen*. Den første gruppen består av faktorer som er utenfor boligmarkedets kontroll. Denne gruppen omfatter demografiske og sosiale faktorer som for eksempel økning eller nedgang i folketall, fruktbarhet, dødelighet, migrasjon, ekteskap og skilsmisser. Den andre gruppen består av økonomiske faktorer som ikke er fullt kontrollerbare, som for eksempel BNP; vekstindeksen.

Megbolugbe, Marks, og Schwartz (1991) beskriver den generelle formelen for *boligetterspørselsligningen* i sin studie slik: $Q = q(Y, P_h, P_o, T)$

Hvor:

Q = boligkonsum målt som kvadratmeter bolig,

Y = husholdningens inntekter,

P_h = prisen på bolig,

P_o = prisen på andre varer og tjenester,

T = vektor av andre faktorer.

De faktorene som fanger opp forskjeller i forbrukerens preferanser er gjenspeilet i flere studier som en vektor av husholdningens egenskaper (H), for eksempel alder, sivilstatus og husholdningens forbruk. Hvis $\mathbf{T} = \mathbf{t}(\mathbf{H})$ da er $\mathbf{Q} = \mathbf{q}(\mathbf{Y}, \mathbf{P}_h, \mathbf{P}_o, \mathbf{H})$.

Funksjonen er utledet ved bruk av den neoklassiske konsumentteorien, som benytter tre hovedfaktorer for å beregne ligningen: inntektsfaktorer, prislefaktorer og preferansefaktorer. I følge forfatteren baseres modellen på antagelser som blant annet identiske beslutningsprosesser for husholdningen og forbrukeren, samt at boligmarkedet er et perfekt marked.

I motsetning til Megbolugbe m.fl. (1991), kom Eichholtz og Lindenthal (2014) frem til følgende *boliggetterspørselsfunksjon*:

$$q_i = \gamma_0 + \gamma_z Z_i + \sum_{a=1}^{a=5} \gamma_a A_a + \psi X + \gamma_Y Y + \sum_{a=1}^{a=5} \gamma_{Ya} Y A_a + \mu$$

Hvor:

q_i = forskjeller i boligkarakteristika i for total boliggetterspørsel q .

γ = skjæringspunktet med Y-aksen og vektleggingen av Z_i , A_a , Y og $Y A_a$.

Z_i = prisen for boligkarakteristika i .

$\sum_{a=1}^{a=5}$ = summen av alle alderskategorier,

A_a = dummyvariabler for de fem alderskategoriene,

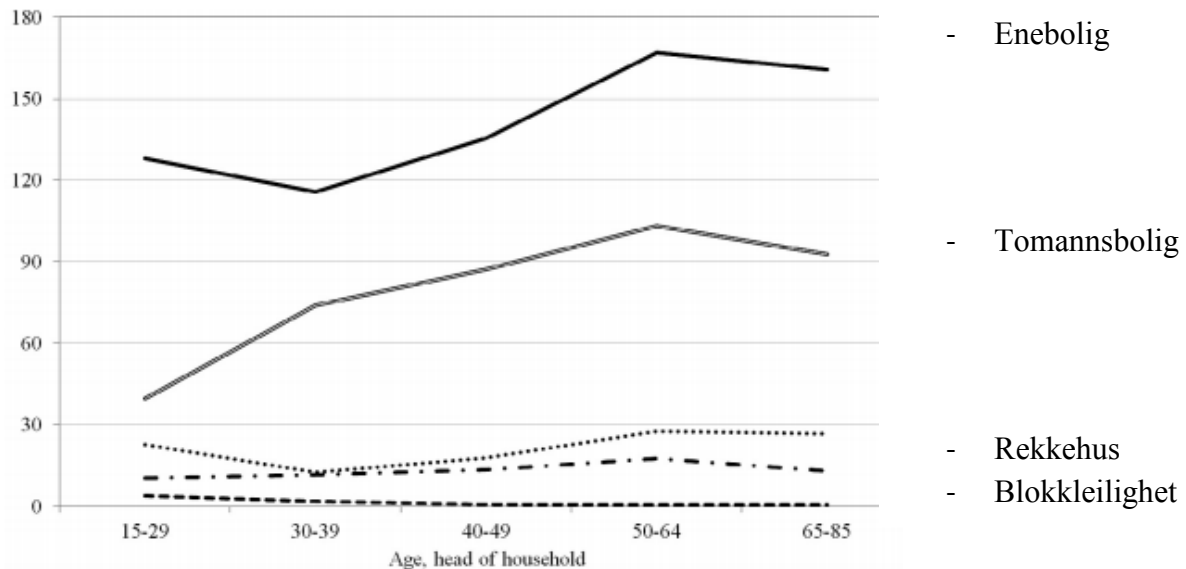
X = vektor for de demografiske faktorene hos husholdningen,

ψ = koeffisienten for de andre demografiske faktorene i X ,

Y = husholdningens inntekt,

μ = uavhengig og normalt distribuert variabel, restledd.

Boligetterspørselsfunksjonen er utledet ved en antagelse om et perfekt marked og identiske kostnadsfunksjoner for boligleverandørene. Ved bruk av formelen finner forskerne tjenesteflyten av den i-te hedoniske karakteristika gitt en bestemt demografisk profil (A, X, Y). Noen eksempler på boligkarakteristika kan være størrelse, beliggenhet, målgruppe, standard og eierforhold. Det er interessant å legge merke til at aldersspesifikk etterspørsel er ulik med hensyn til valg av boligtype, figur 2.5.



Figur 2.5 Etterspørselen etter boligtype med hensyn til alder i England, 2001

Kilde: Eichholtz og Lindenthal (2014)

Ved å gjennomføre sin studie i England, kom forskerne frem til ulik etterspørsel for de forskjellige boligtypene. Mens etterspørselen etter eneboliger og tomannsboliger vokser raskere enn etterspørselen etter blokkleiligheter, kan Eichholtz og Lindenthal (2014) ikke observere noen forskjell mellom etterspørselen etter rekkehus og blokkleiligheter.

Eldre ønsker i stor grad ikke å flytte til mindre steder eller å bytte ut sin enebolig mot leilighet, slik at eneboliger ser ut til å være den mest ønskede boligtypen blant pensjonister. Resultatene i denne undersøkelsen er motstridende til resultatene i de norske undersøkelsene utført av Myhrvold (2011) og Ruud m.fl. (2014), hvor mindre og mer sentrale boliger er den mest ønskede boformen blant eldre.

3 Teori

I del 3 presenteres det teoretiske grunnlaget som denne studien baseres på, med utgangspunkt i bakgrunnskapitlet. Ved bruk av teorier og modeller skal vi belyse hvordan de sentrale elementene (boligtyper, husholdningsstørrelse, tetthet, pris og beliggenhet) virker inn på vårt tema; *Boformer i norske kommuner*. Det teoretiske rammeverket bygges hovedsakelig på Deaton og Muellbauer (1980 s.191-201), Sæther (2003 s.70-118), DiPasquale og Wheaton (1996 s. 36-63), og Theisen (2011).

3.1 Modell om husholdningsstørrelse og boligstruktur

I dette delkapitlet fremstilles en modell om husholdningsstørrelse og boligstruktur ved bruk av forbrukerteori. I økonomiske modeller benyttes *nyttefunksjoner* for å uttrykke forbrukerens behovstilfredsstillelse ved konsum av ulike goder, Andersen (2014). Preferansene til forbrukeren karakteriserer hvilke kombinasjoner av goder som blir foretrukket. I vårt tilfelle er dette en forenkling av virkeligheten hvor nytten til husholdningen består av ulike sammensetninger mellom konsum av andre goder og boligareal.

Det er tre *forutsetninger* som må være tilstede for at nyttefunksjonen skal kunne eksistere:

- *Fullstendighet*: Forbrukeren klarer å velge mellom alle mulig kombinasjoner av goder.
- *Transitivitet*: Hvis forbrukeren ønsker kombinasjon 1 av goder fremfor kombinasjon 2, og kombinasjon 2 fremfor kombinasjon 3, så foretrekker han også kombinasjon 1 fremfor kombinasjon 3.
- *Refleksivitet*: Enhver kombinasjon av goder er minst like god som seg selv.

For å forenkle modellen om husholdningsstørrelse og boligstruktur må ytterligere tre *forutsetninger* være oppfylt med hensyn til nyttefunksjonen:

- *Grådighet*: Ved alt annet likt, foretrekker forbrukeren kombinasjoner av goder med mer av et gode. Dette innebærer at forbrukerens nytte alltid er økende i alle goder.
- *Streng kvasikonkavitet*: Dersom forbrukeren er likegyldig mellom to gode kombinasjoner, vil han alltid velge en blanding av disse to kombinasjonene fremfor en av dem. Dette på bakgrunn av at konsumenten foretrekker et variert forbruk.
- *Glatthet*: Nyttefunksjonen kan deriveres to ganger og har ingen brå hopp.

Dersom forutsetningene tilfredsstilles, vil forbrukerens oppførsel karakteriseres som nyttemaksimerende. Forbrukeren vil velge den sammensetningen som gir høyest nyttenivå.

Basert på Deaton og Muellbauer (1980), beskrives *nytten* ved bruk av følgende funksjon:

$$(1)U = U\left(\frac{X}{n}; h\right)$$

U uttrykker husholdningens totale nytte i forbruk av andre goder delt på antall personer $\left(\frac{X}{n}\right)$ og bruk av kvadratmeter bolig (h). Denne funksjonen beskriver husholdningens behovstruktur hvor målsetningen er å få størst mulig nytte. Vårt fokus er på husholdninger, da vi antar at hver husholdning bosetter seg i en boenhet uavhengig av antall individer. Som resultat av denne antagelsen blir ikke kvadratmeter bolig (h) dividert på antall personer (n), gitt at bolig er et kollektivt gode som ikke kan brukes opp og som alle kan dra nytte av.

Sæther (2003) definerer *grensenytten* som økning i nytte når husholdningen øker forbruket av et gode med en enhet. Grensenytten for de ulike godene uttrykkes slik:

$$U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right) = \frac{\Delta U}{\Delta\left(\frac{X}{n}\right)} \quad \text{og} \quad U_{h^*} = \frac{\Delta U}{\Delta h}$$

Variablene beskrevet ovenfor er grensenytten $U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right)$ av andre goder delt på antall personer og grensenytten U_{h^*} av kvadratmeter bolig, økning i nytte (ΔU), og $\Delta\frac{X}{n}$, samt Δh som økning i forbruk av gode 1 og 2. En husholdning ønsker ikke å tilpasse seg i et område hvor en økning i mengden av et gode resulterer i redusert behovstilfredsstillelse. Dette er grunnen til at vi forutsetter at begge grensenyttene er positive. For å finne helningen på indifferenskurven benytter vi den totale tilveksten av $U = U\left(\frac{X}{n}; h\right)$.

$$\Delta U = \frac{\Delta U}{\Delta\left(\frac{X}{n}\right)} \Delta\left(\frac{X}{n}\right) + \frac{\Delta U}{\Delta h} \Delta h = U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right) \Delta\left(\frac{X}{n}\right) + U_{h^*} \Delta h$$

Dette matematiske uttrykket viser at total endring i nytte når husholdningen endrer mengden av godene, er lik endring av andre goder multiplisert med sin grensenytte, pluss endring i boligareal multiplisert med sin grensenytte.

For å holde nyttenivået konstant, differensierer vi nyttefunksjonen og setter denne lik null, $dU = 0$. Som følge av dette vil:

$$\Delta U = 0 = U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right) \Delta \left(\frac{X}{n} \right) + U_{h^*} \Delta h \rightarrow U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right) \Delta \left(\frac{X}{n} \right) = - U_{h^*} \Delta h \rightarrow$$

$$(2) \frac{U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right)}{U_{h^*}} = - \frac{\Delta h}{\Delta \left(\frac{X}{n} \right)}$$

Indifferenskurven har helning $\frac{\Delta h}{\Delta \left(\frac{X}{n} \right)}$, som er lik bytteforholdet mellom kvadratmeter bolig (h),

og andre goder delt på antall personer $\left(\frac{X}{n} \right)$. Brøken beskriver hvor mye husholdningen ønsker

å gi opp av boligareal for å få en ekstra enhet av andre goder, gitt at totalnytten er konstant.

Denne brøken kalles marginal substitusjonsbrøk (MSB). Siden begge grensenyttene er

positive $\left(\frac{U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right)}{U_{h^*}} > 0 \right)$ og med et negativt fortegn, fører dette til at helningen på

indifferenskurven er negativ. Det vil si at indifferenskurvene er fallende. Konsumentens etterspørsel vil tilpasses etter konsumentens nyttefunksjon ut ifra mikroøkonomiske perspektiv.

Vi antar at hele husholdningens inntekt ($R(n)$) blir brukt på andre goder (X) eller boligareal (h). Dette betegnes ved *budsjettbetingelsen*:

$$(3) \mathbf{R(n) = aX + ph}$$

der a er prisen per enhet på andre goder (X) og p er prisen per kvadratmeter bolig (h).

Budsjettet som husholdningen disponerer i perioden skal være lik summen av disse to

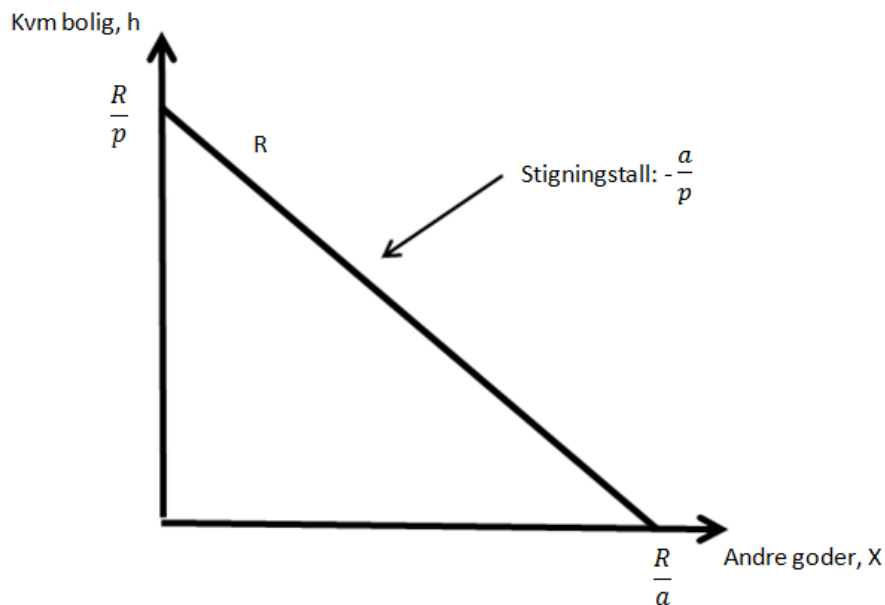
utgiftsbeløpene. Jo mer husholdningen bruker på bolig, jo mindre disponibel inntekt har den

til bruk av andre goder og motsatt. Vi løser budsjettbetingelsen med hensyn til kvadratmeter bolig (h) og forbruk av andre goder (X), og dermed blir ligningene:

$$ph = R(n) - aX \quad \text{og} \quad aX = R(n) - ph$$

$$(4) \mathbf{h = \frac{R(n) - aX}{p}} \quad (5) \mathbf{X = \frac{R(n) - ph}{a}}$$

I figur 3.1 betegnes budsjettlinjen som en rett linje med et stigningstall lik $-\frac{a}{p}$.



Figur 3.1 Budsjettlinjen

Ved bruk av (4), kan nytten også skrives som en funksjon av forbruk av andre goder delt på antall personer $(\frac{X}{n})$, samt forholdet mellom disponibel inntekt til boligareal og prisen per

kvadratmeter bolig: $U\left(\frac{X}{n}; \frac{R(n)-aX}{p}\right)$

Hensikten til husholdningen er å bevege seg langs budsjettlinjen, inntil den indifferenskurven som uttrykker høyest nytte. Det matematiske uttrykket for dette er:

Maks $U\left(\frac{X}{n}; h\right)$ gitt budsjettbetingelsen $R(n) = aX + ph$

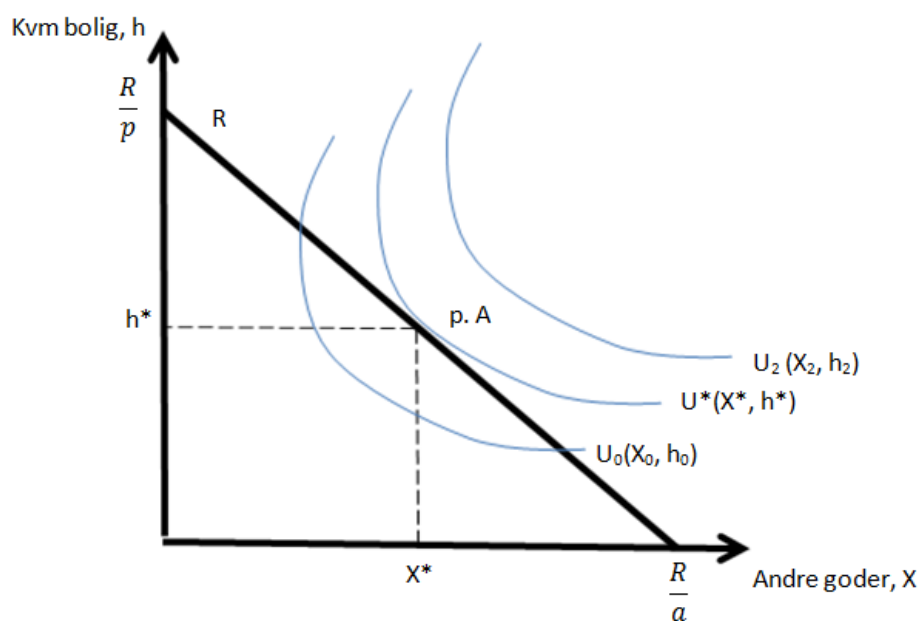
Ved bruk av *Langranges metode* finner vi førsteordensbetingelser for maksimal nytte gitt budsjettbetingelsen. Ved å finne de førsteordens partielle deriverte av Langrange funksjonen og sette disse lik 0, får vi tilpasningsbetingelsen for husholdningen som følge av (6) = (7):

$$L\left(\frac{X}{n}, \mathbf{h}, \lambda\right) = U\left(\frac{X}{n}, \mathbf{h}\right) - \lambda (\mathbf{aX} + \mathbf{ph} - \mathbf{R}(n))$$

$$(I) \frac{\partial L}{\partial \frac{X}{n}} = U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right) - \lambda a = 0 \rightarrow \lambda a = U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right) \rightarrow (6) \lambda = \frac{U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right)}{a}$$

$$(II) \frac{\partial L}{\partial h} = U_{h^*} - \lambda p = 0 \rightarrow \lambda p = U_{h^*} \rightarrow (7) \lambda = \frac{U_{h^*}}{p}$$

$$(III) \frac{\partial L}{\partial \lambda} = \mathbf{aX} + \mathbf{ph} - \mathbf{R}(n) = 0 \rightarrow \mathbf{R}(n) = \mathbf{aX} + \mathbf{ph}$$



Figur 3.2 Nytteoptimum

Figur 3.2 viser tilpasningspunktet (A) der budsjettlinjen tangerer en indifferenskurve og

helningen deres er lik, slik at: $-\left(\frac{U_{X^*}\left(\frac{1}{n}\right)}{U_{h^*}}\right) = -\frac{a}{p}$

Dette utleder vi videre til:

$$U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right) p = a U_{h^*} \rightarrow \frac{U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right)}{a} = \frac{U_{h^*}}{p} \rightarrow U_{X^*} \left(\frac{1}{n} \right) = U_{h^*} \left(\frac{a}{p} \right)$$
$$\rightarrow U_{X^*} \left(\frac{1}{a} \right) = U_{h^*} \left(\frac{n}{p} \right) \rightarrow (8) \frac{U_{X^*}}{a} = \frac{U_{h^*}}{\frac{p}{n}}$$

I følge Sæther (2003), kalles denne betingelsen *Gossens andre lov* som forklarer at i tilpasningspunktet (A) skal grensenytten av den siste kronen anvendt til kjøp av andre goder (X) være lik nytten av den siste kronen justert for kvadratmeter bolig (h).

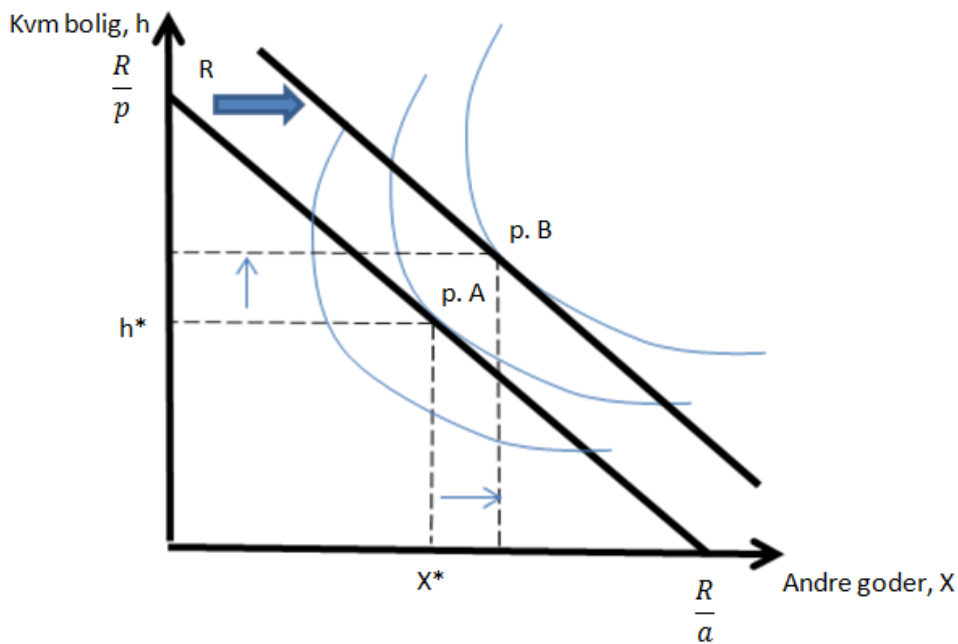
Ut ifra ligningene (3) og (8) finner vi at forbruk av bolig og andre goder kan beskrives som ulike funksjoner av prisen på andre goder (a), prisen per kvadratmeter bolig delt på antall personer i husholdningen ($\frac{p}{n}$) og disponibel husholdningsinntekt ($R(n)$). Summen av hver husholdnings etterspørselskurve danner markedets boligetterspørsel gitt ulik disponibel inntekt.

$$\rightarrow (9) \mathbf{h} = \mathbf{f} \left(\mathbf{a}, \frac{p}{n}, \mathbf{R}(n) \right) \quad \text{og} \quad (10) \mathbf{X} = \mathbf{g} \left(\mathbf{a}, \frac{p}{n}, \mathbf{R}(n) \right)$$

Vi antar at kvadratmeter bolig og forbruk av andre goder er *normale goder*, slik at en økning i disponibel inntekt vil føre til økt etterspørsel etter godene. Det vil si at når inntekten øker, vil husholdningen kjøpe mer av godene som følge av positiv inntektselastisitet.

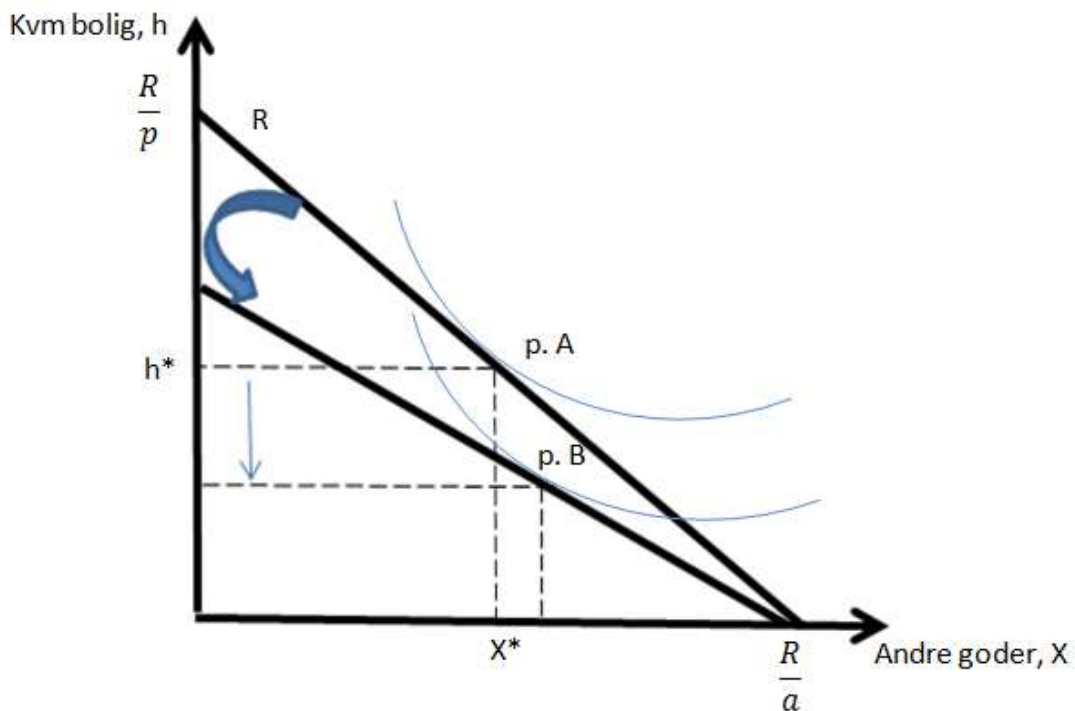
Nedenfor har vi sett på ulike argumenter for *økning/reduksjon i husholdningens etterspørsel etter bolig* i henhold til modellen:

A) *Økning i disponibel inntekt ($R(n)$)* vil føre til at budsjettlinjen skifter parallelt utover i diagrammet. Det nye tilpasningspunktet (B) vil være der den nye indifferenskurven tangerer den nye budsjettlinjen. Som resultat av dette vil husholdningen få en økning i konsum av andre goder (X) og kvadratmeter bolig (h), da begge godene er normale, figur 3.3.



Figur 3.3 Virkning av inntektsøkning

B) Dersom *prisen per kvadratmeter bolig (p) øker*, får husholdningen en reduksjon i etterspørselen etter bolig på grunn av høyere pris på boligareal. Budsjettlinjen svinger innover som følge av at maksimalt konsum per kvadratmeter bolig $\left(\frac{R}{p}\right)$ reduseres, gitt at konsum av andre goder er lik null. Et nytt tilpasningspunkt (B) vil befinne seg der en ny indifferenskurve tangerer den nye budsjettlinjen, og resultatet vil bli en reduksjon i konsum av boligareal (h) for husholdningen, figur 3.4.



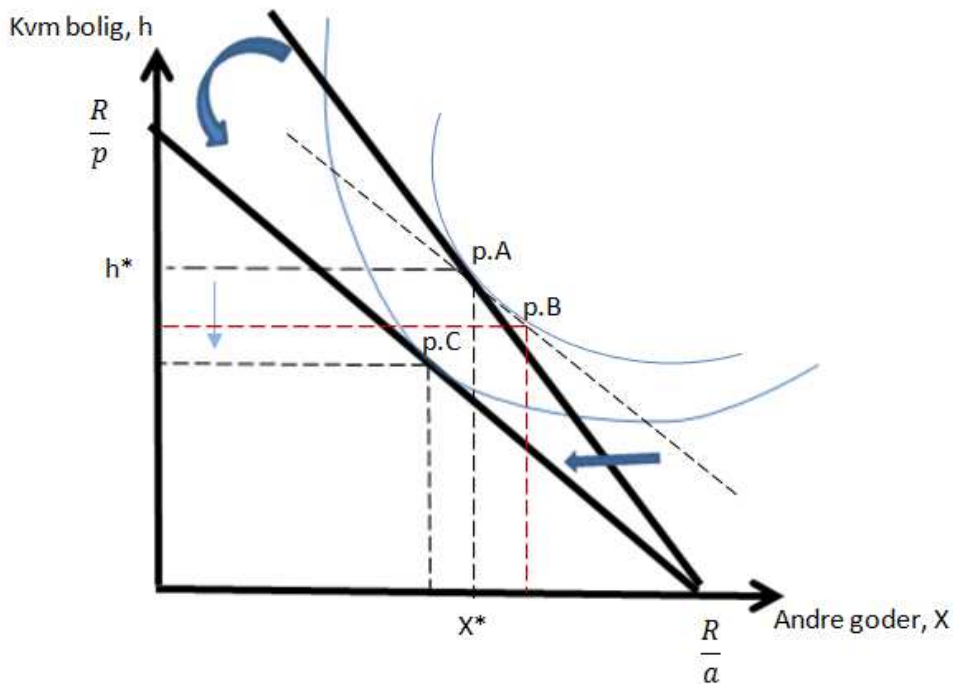
Figur 3.4 Virkning av prisøkning på kvadratmeter bolig

C) Figur 3.5 viser effekten av en økning i prisen per kvadratmeter bolig (p) for husholdningen. Forutsatt at alt annet er konstant, fører dette til en endring i husholdningens tilpasning fra et likevektspunkt til et annet. *Totaleffekten* (fra punkt A til punkt C) kan deles i to:

Substitusjonseffekten er alltid en bevegelse på den opprinnelige indifferenskurven (fra punkt A til punkt B) som viser endringen i prisforholdet $\left(\frac{a}{p}\right)$. Husholdningen ønsker å konsumere mindre av kvadratmeter bolig, da dette er blitt relativt dyrere. Som resultat øker etterspørselen etter konsum av andre goder, da indifferenskurven er krummet mot origo. Punkt (B) er tilpasset en hypotetisk budsjettlinje, som er parallell med den nye budsjettlinjen og tangerer den opprinnelige indifferenskurven.

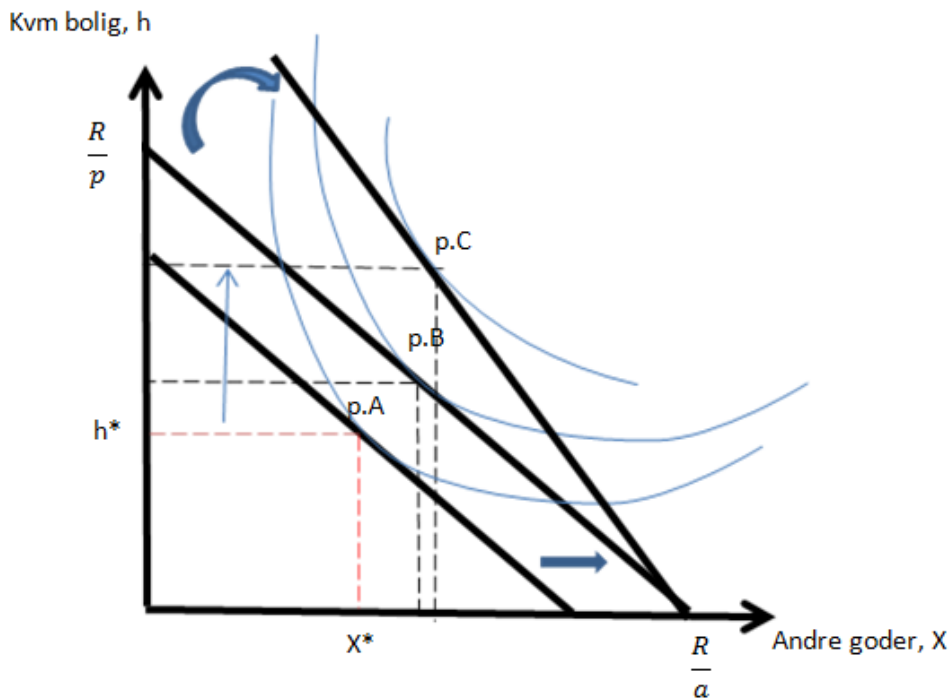
Inntektseffekten er en bevegelse fra punkt (B) til punkt (C). Denne effekten kommer som følge av at husholdningen har fått mindre penger til disposisjon på boligareal, da prisen per kvadratmeter bolig har økt. Budsjettlinjen svinger innover og husholdningen vil tilpasse seg i punkt (C), der en ny indifferenskurve tangerer den nye budsjettlinjen.

Totaleffekten (fra punkt A til C) viser en reduksjon i konsum av kvadratmeter bolig (h) for husholdningen, som følge av økt pris på dette godet.



Figur 3.5 Substitusjons- og inntektseffekten

D) Dersom *antall personer i husholdningen (n) øker*, vil husholdningens inntekt ($R(n)$) øke og budsjettlinjen vil få et parallellt skift utover. Husholdningen vil dermed få mer penger til disposisjon av kvadratmeter bolig samt andre goder (p.B i figur 3.6). Økning i (n) vil i tillegg føre til reduksjon i prisen per kvadratmeter bolig for husholdningen, som følge av at ($\frac{p}{n}$) blir mindre. Etterspørselen etter boligareal vil øke, da dette blir billigere å konsumere, noe som gjør at budsjettlinjen svinger utover. Husholdningen vil dermed tilpasse seg i punkt (C), der en ny indifferenskurve tangerer den nye budsjettlinjen. Som resultat av dette øker konsum av kvadratmeter bolig (h) for husholdningen.



Figur 3.6 Virkning av økt antall personer i husholdningen

3.2 Alonso – Muth - Mills modellen

Alonso – Muth – Mills modellen som er gjengitt av DiPasquale og Wheaton (1996), beskriver hvordan pris samsvarer med beliggenheten på boligen i et urbant område. Denne modellen gjenspeiler en av de egenskapene som har størst betydning for boligmarkedet, nemlig at boligprisen øker med attraktiviteten på lokasjonen. Attraktivitet kan gjenspeiles både i naturskapte omgivelser, som for eksempel utsikt, hav eller park, eller menneskeskapte omgivelser, som for eksempel bysentrum. Et sentralt element her er avstanden mellom boligen og sentrum. Dette som følge av at byen er monosentrisk, hvor alle jobbene befinner seg i sentrum og det finnes ingen alternative steder som kan være substitutter.

Forutsetninger knyttet til modellen er følgende:

En antagelse er at alle boliger er identiske. Boligleien tilsvare enten det beløpet som leietakeren betaler, eller det årlige beløpet som eieren er villig til å betale for å eie boligen. Boligleien (y) vil dermed være lik prisen (p) per kvadratmeter bolig (h) som husholdningen betaler, $y = ph$. Tilbudet av tomteareal er uelastisk både på kort og lang sikt, mens etterspørselen på kort sikt er elastisk og bestemmer prisen. Tomten per bolig (q) er identisk slik at alle har like mye tomteareal, samt kostnaden ved å bygge boligen er lik c .

Folk pendler til sentrum langs en rett linje til en transportkostnad (k) per km per år. Denne kostnaden innebærer både tid og penger, og er konstant. Distansen de reiser er gitt ved variabelen (d). Reisekostnaden består av prisen per km (k) multiplisert med distansen (d). Alle husholdninger er identiske og har den samme inntekten (R) som blir brukt på boligleie (y), reisekostnad (kd) og annet konsum (aX).

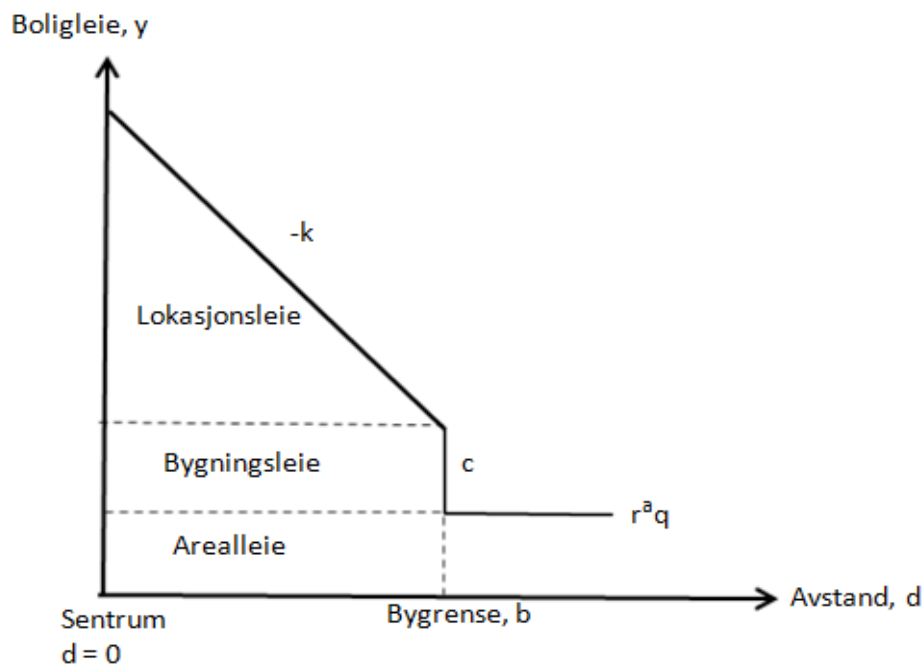
Som følge av dette er *inntekten* tilsvarende:

$$\mathbf{R} = \mathbf{y} + \mathbf{k}d + \mathbf{aX}$$

Det er forutsatt at konsum av andre goder (X^0) tilsvare pris (a) multiplisert med kvantum av andre goder (X), $\mathbf{X}^0 = \mathbf{aX}$. Boligleie (y) kan dermed uttrykkes som differansen mellom husholdningens inntekt og utgifter brukt på transport og annet konsum, $\mathbf{y} = \mathbf{R} - \mathbf{k}d - \mathbf{X}^0$. Parameteren (y) tilsvare den maksimale betalingsvilligheten som husholdningen har.

Reisekostnaden er svært relevant, da forskjeller i leie påvirkes av transportkostnaden. I sentrum er $y = R - X^0$, det vil si at boligprisene er høyere i sentrum enn i utkanten, fordi reisekostnaden (kd) er lik null. Boligleien vil dermed reduseres jo lengre avstanden (d) er fra sentrum, da transportkostnaden blir høyere og inntekten er gitt.

Videre finner vi *stigningsgraden til boligleie* ved å derivere y funksjonen med hensyn til avstand fra sentrum (d): $\frac{dy}{dd} = \frac{d(R - kd - X^0)}{dd} = -k$. Gradienten k er fallende når d øker, og dette viser at leien reduseres når distansen fra bysentrum øker, som illustrert i figur 3.7.



Figur 3.7 Husleiegradienten

Distansen til sentrum $d = b$ representerer bygrensen og på utsiden av denne er landbruk alternativet for bruk av tomter. Dette har en alternativ verdi på r^a pr kvadratmeter (q), og dermed er arealleien lik $r^a q$. Boligleien på bygrensen er lik summen av arealleie og bygningsleie: $r^a q + c$. På bygrensen er annet konsum konstant, $X^0 = R - kb - (r^a q + c)$, og identisk for alle husholdninger.

Boligleien ved distansen (d) fra bysentrum er:

$$y = R - kd - X^0 = R - kd - R + kb + (r^a q + c) \rightarrow y = (r^a q + c) + k(b-d)$$

Boligleien består av arealleie, bygningsleie, og lokalisering av tomten i forhold til sentrum, og det er disse faktorene som påvirker prisen.

Tomteleien $r(d)$ i urbane strøk uttrykkes som summen av arealleie og lokasjonsleie per kvadratmeter, $r(d) = \frac{y - c}{q}$. Ved å sette inn ligningen for boligleie $y = (r^a q + c) + k(b-d)$, får vi følgende uttrykk:

$$r(d) = \frac{[(r^a q + c) + k(b-d) - c]}{q}$$

$$r(d) = r^a + \frac{k(b-d)}{q}$$

Stigningsgraden for den urbane tomteleien uttrykkes ved den deriverte av tomteleifunksjonen med hensyn til avstand (d), og viser avhengighetsforholdet mellom transportkostnaden per km og kvadratmeter på tomten: $\frac{dr(d)}{dd} = \frac{d\left(\frac{r^a q + k(b-d)}{q}\right)}{dd} = -\frac{k}{q}$.

Ut ifra modellen kan vi konkludere med følgende:

- Hvis byen blir større, bygrensens (b) øker, så vil bolig- og tomteleien bli høyere for alle lokasjonene innenfor bygrensens og dette medfører at annet konsum vil bli lavere.
- Hvis reisekostnaden (k) øker, så vil bolig og tomteleie bli høyere for alle lokasjonene innenfor bygrensens.
- Høyere byggekostnader (c) eller bedre avkastning fra landbruk ($r^a q$) vil gi høyere boligleie.
- Hvis tettheten øker, mindre tomt per bolig (q), så vil stigningsgraden for urban tomteleie bli brattere ($-\frac{k}{q}$ blir større). Dette fører til at tomteleien vil bli relativt høyere i bysentrum enn på bygrensens.

3.3 Befolkningstetthet

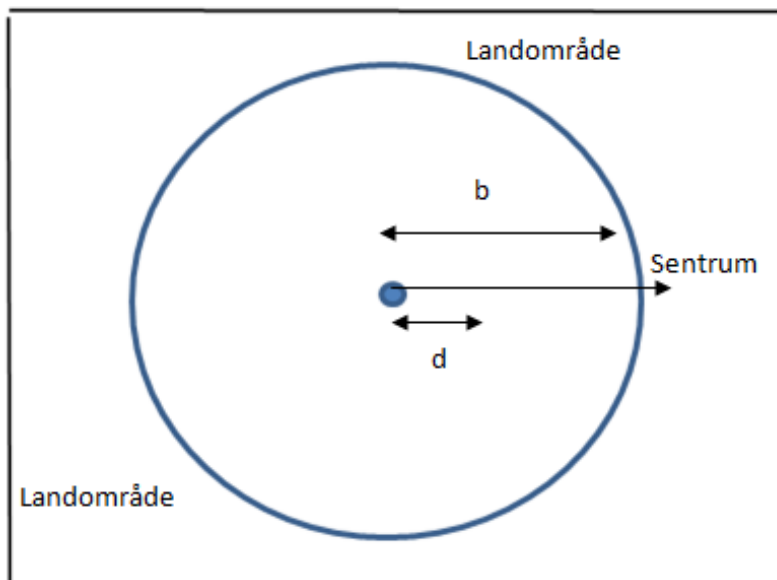
Denne modellen baseres på DiPasquale og Wheaton (1996) og forutsetter at tomtestørrelsen og befolkningstettheten varierer med avstand fra sentrum (d). En antagelse her er at byens omkrets (v) er en del av en sirkel som rangeres mellom 0 og 1, slik at et høyere antall innbyggere medfører at sirkelen utvides. Bygrensen (b) vil tilsvare radiusen til denne sirkelen, figur 3.8. Arealutbredelsen av sirkelen blir dermed målt som byens utkant multiplisert med π og bygrensens², $v\pi b^2$. Tomteareal brukt til boliger er lik plassen som trengs for å bygge en bolig (q), multiplisert med antall husholdninger (n) som befinner seg innenfor bygrensens. Arealutbredelsen av sirkelen skal tilsvare tomtearealet brukt til boliger.

Dersom vi løser dette med hensyn til bygrensens (b) får vi følgende uttrykk:

$$nq = v\pi b^2 \rightarrow b^2 = \frac{nq}{v\pi} \rightarrow b = \sqrt{\frac{nq}{v\pi}}$$

Ved bruk av denne modellen kan vi trekke følgende *konklusjon*:

Bygrensen (b) og boligleien øker dersom antall husholdninger (n) eller tomtestørrelsen (q) øker, eller når andelen av sirkelen/byen (v) reduseres.



Figur 3.8 Bygrensen som en sirkel

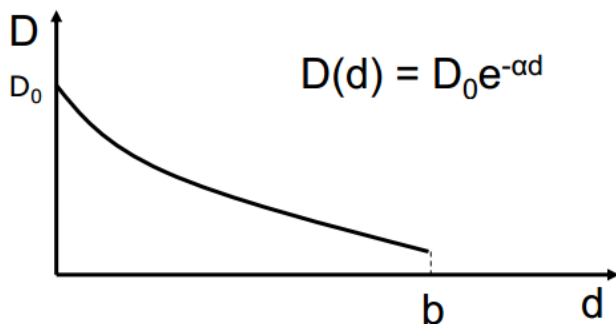
En økning i antall husholdninger innenfor bygrensen, vil resultere i økt boliggetterspørsel. I følge Tennøy, Øksenholt, og Nore (2014) er tomte- og anleggskostnadene ofte høyere i sentrale områder, noe som fører til at utbyggerne ønsker maksimal utnyttelse av tomtene. Det vil resultere i tettere bebyggelse jo nærmere sentrum, slik at tettheten reduseres med økt avstand (d). For å kunne redusere transportbehov og bilbruk, samt styrke sentrum, er de fleste kommuner også villige til å utnytte sentrale tomter maksimalt. På en annen side er incentivene for høy arealutnyttelse lavere i ytre by, som følge av billigere tomter.

Variasjonen i befolkningstetthet som resultat av ulik avstand fra sentrum, blir ofte oppsummert gjennom estimering av befolkningstetthetsgradienten. Tetthetsgradienten kan forklares ved bruk av følgende regresjonsmodell:

$$D(d) = D_0 e^{-\alpha d}$$

Hvor:

- $D(d)$ = befolkningstettheten ved distansen (d) fra sentrum,
- D_0 = nivået av tetthet ved bysentrum,
- α = koeffisienten ved distansen (d), som representerer en prosentvis reduksjon i tetthet ved en enhets økning i avstand fra sentrum (for eksempel hver km).



Figur 3.9 Befolkningstetthets gradient

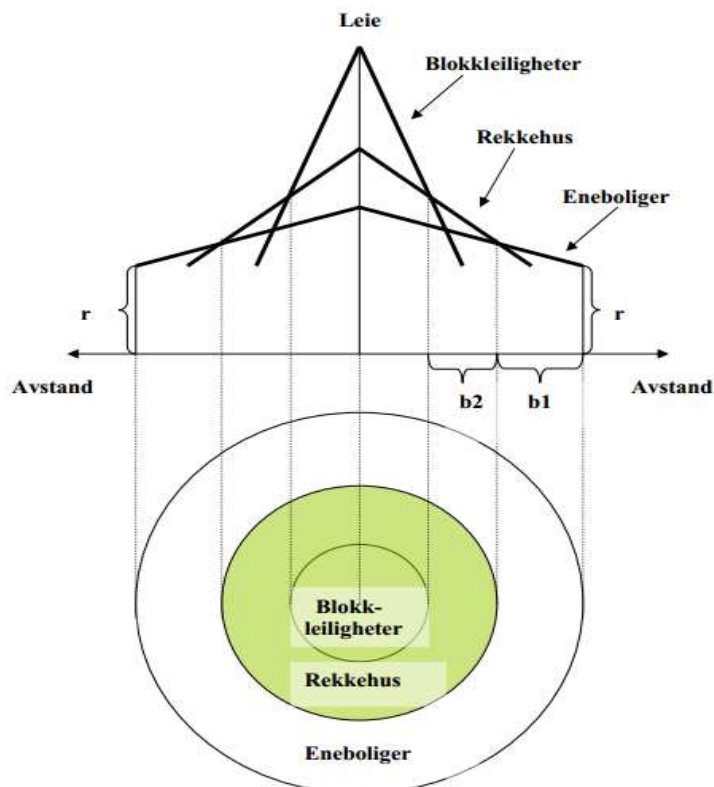
Figur 3.9 viser at *befolkningstettheten varierer med avstand (d) fra sentrum*, slik at tettheten er høyest i sentrum og avtar med økt distanse. Det er dermed stor variasjon på bynivå som følge av ulik befolkningstetthet i sentrum og på bygrensen. Dette fører til stor forskjell mellom boligbebyggelsen i indre og ytre by, hvor indre by har høyest antall boliger per dekar.

3.4 Boligstruktur med tre boligtyper

I modellen nedenfor beskrives boligstrukturen i en monosentrisk by bestående av flere boligtyper. Man kan beregne antall boliger av enhver boligtype i en by, ved å benytte teori som i hovedsak er basert på Theisen (2011). Boliger er karakterisert som heterogene goder, slik at vi ser bort ifra antagelsen om at alle boliger er identiske med samme tomtestørrelse. En forutsetning ved bruk av denne modellen er at boligmarkedet kun består av tre boligtyper: enebolig, rekkehus og blokkleilighet, som har konstant og eksogent gitt tomteareal på henholdsvis q^e , q^r og q^b . Det er enebolig som har det største tomtearealet (q^e), blokkleilighet har det minste (q^b), mens rekkehus (q^r) ligger i mellom disse to, som følge av en antagelse om at $q^e > q^r > q^b$. Tomteleiegradienten vil være $-\frac{k}{q^e}$ for enebolig, $-\frac{k}{q^r}$ for rekkehus og $-\frac{k}{q^b}$ for blokkleilighet, gitt forutsetningen om at husholdningsinntekt og konsum av andre goder er identisk. Gradienten vil være brattere som følge av mindre tomteareal (q), og som resultat av dette vil forholdet mellom de tre boligtypene med hensyn til tomteleie bli:

$$-\frac{k}{q^e} > -\frac{k}{q^r} > -\frac{k}{q^b}$$

etterfulgt av rekkehus og deretter eneboliger som har den flateste gradienten, figur 3.10.



Figur 3.10 Modell med flere boligtyper i en monosentrisk by

Gitt at byen er veldig liten, vil avstanden fra sentrum til bygrensen være innenfor b_1 i modellen. I dette tilfellet vil tomteleiegradienten for eneboliger være høyere enn for rekkehus og blokkleiligheter. Eneboligeiere vil være villig til å betale mer for tomten enn de som vil kjøpe rekkehus og blokkleilighet. Dette tyder på at *i en monosentrisk by av liten størrelse vil boligmassen kun bestå av eneboliger*, noe som kan gjenspeiles i små kommuner. Eksempler på dette er Kvitsøy, Vang og Utsira kommune.

Dersom byen er større vil distansen fra sentrum til bygrensen være innenfor summen av b_1 og b_2 , hvor boligmassen vil bestå av eneboliger og rekkehus. Dette kan også gjenspeiles i kommuner som Os, Lesja og Roan. *I tilfeller der byen er stor og avstanden fra sentrum til bygrensen er større enn summen av b_1 og b_2 , vil boligmarkedet bestå av alle tre boligtypene: enebolig, rekkehus og blokkleilighet.* Kommuner som karakteriseres med en slik boligstruktur er for eksempel Oslo, Trondheim og Bergen.

3.5 Hypoteser

Videre skal vi formulere hypoteser for å få svar på vår problemstilling:

”Hvilke faktorer forklarer forskjellen i boligstrukturen i norske kommuner?”

Hypotesene er basert på teori fra dette kapitlet og skal testes empirisk senere i oppgaven.

- Vi har vært inne på en modell om husholdningsstørrelse og hvordan antall personer i husholdningen påvirker etterspørselen etter kvadratmeter bolig. Derfor vil det være interessant å undersøke om det finnes en sammenheng mellom andel husholdninger bestående av en/tre eller flere personer og andel eneboliger i kommunen, gitt at eneboliger har større areal enn blokkleiligheter.

Hypotese 1: Det er negativ sammenheng mellom andel enpersonhusholdninger og andel eneboliger i kommunen.

Hypotese 2: Det er positiv sammenheng mellom andel husholdninger med tre- eller flere personer og andel eneboliger i kommunen.

- Dersom antall innbyggere i tettbebygde strøk øker, vil dette med stor sannsynlighet føre til økt boligetterspørsel. Vi kom frem til at boligleien vil øke som følge av høyere antall innbyggere innenfor bygrensen, slik at flere etterspør mindre tomteareal i tettbebygde strøk på grunn av økt pris per kvadratmeter. Det vil da være interessant å undersøke om det finnes en sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel eneboliger/blokkleiligheter, gitt at leiligheter har mindre tomteareal enn eneboliger.

Hypotese 3: Det er negativ sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel eneboliger i kommunen.

Hypotese 4: Det er positiv sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel blokkleiligheter i kommunen.

- Fraflytningskommuner kjennetegnes som kommuner med nedgang i folketallet, noe som vil resultere i lav boliggetterspørsel. Dersom disse kommunene er små, vil boligmassen mest sannsynlig bestå av eneboliger. Tilflytningskommuner betegnes ved høy befolkningsvekst, noe som kan føre til økt etterspørsel etter blokkleiligheter da flere bosetter seg på det samme tomtearealet. I motsetning til tilflytningskommuner, kan fraflytningskommuner ha flere boenheter som står tomme, hvor behovet for å bygge blokkleiligheter mest sannsynlig ikke er tilstede. Dermed vil vi undersøke hvilke effekter variabelen nettoinnflytting har på andel eneboliger/blokkleiligheter.

Hypotese 5: Det er negativ sammenheng mellom andel nettoinnflytting og andel eneboliger i kommunen.

Hypotese 6: Det er positiv sammenheng mellom andel nettoinnflytting og andel blokkleiligheter i kommunen.

- Vi har tidligere vist hvordan endringer i husholdningsinntekt påvirker etterspørselen etter boligareal. En høyere husholdningsinntekt vil føre til økt etterspørsel etter boligareal, gitt at prisen per kvadratmeter er identisk for alle boligtyper. Dermed vil det være interessant å se om det finnes en sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel eneboliger/blokkleiligheter i kommunen.

Hypotese 7: Det er sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel eneboliger i kommunen.

Hypotese 8: Det er sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel blokkleiligheter i kommunen.

- Alderssammensetningen i kommunen kan ha stor betydning for boligstrukturen. Det er stor sannsynlighet for at personer i alderskategorien 80år+ har behov for pleie- og omsorgstjenester som følge av helsesvikt. Dermed vil det være interessant å se om sannsynligheten for økt andel omsorgsboliger, samt syke- og aldershjemsplasser er større blant kommuner med høy andel eldre.

Hypotese 9: Det er positiv sammenheng mellom andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ og andel omsorgsboliger i kommunen.

Hypotese 10: Det er positiv sammenheng mellom andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ og andel syke- og aldershjemsplasser i kommunen.

4 Økonometrisk modell

4.1 Innledning

I kapittel 4 presenterer vi ulike typer modeller som beskriver andel boligtype (Y).

Følgende generelle funksjon viser sammenhengen for hver av de avhengige variablene med de uavhengige variablene:

$$Y_{ij} = f(\text{uavhengige variabler})$$

Hvor:

Y_{ij} = Andel av boligtype j i kommune i .

Avhengige variabler

En *avhengig variabel* er en representasjon av det fenomenet som blir studert. Basert på Sekaran og Bougie (2013 s.69), kan denne variabelen bli forklart eller forutsett ved bruk av uavhengige variabler. Ved å analysere de avhengige variablene og variabler som har effekt på disse, kan vi finne løsninger og svar på hva som påvirker boligstrukturen på kommunenivå. I vårt tilfelle er boligtype (Y) den avhengige variabelen som deles i seks kategorier, tidligere omtalt i kapittel 2.3: Enebolig, Tomannsbolig, Rekkehus, Boligblokk, Bygning for bofellesskap (Omsorgsbolig) og Annen bygningstype (Syke- og aldershjem).

Uavhengige variabler

I følge Sekaran og Bougie (2013 s.70), er en *uavhengig variabel* en årsaksvariabel som har en forklarende effekt på den avhengige variabelen. Endringer i den uavhengige variabelen påvirker den avhengige på en positiv eller negativ måte.

De *uavhengige variablene* i funksjonen er følgende:

- Prosentvis andel av befolkningen i ulike alderskategorier. **(A)**
- Tettstedsbefolkning. **(T)**
- Husholdningsinntekt. **(I)**
- Prosentvis andel av befolkningen i ulike husholdningstyper. **(S)**
- Prosentvis andel nettoinnflytting. **(M)**

Summen av de ulike boligtypene j i kommune i er alltid lik 1, slik at $\sum_j Y_{ij} = 1$.

For å finne sammenhengen mellom en avhengig variabel og en eller flere uavhengige variabler på boligmarkedet, benytter vi regresjonsanalyse. Fordelen ved en slik analyse er å kunne fastsette verdien av den avhengige variabelen ved bruk av kjente verdier på de uavhengige variablene. Det er to ulike typer regresjon: lineær regresjon og ikke lineær regresjon. Teorien i neste delkapitler er hovedsakelig hentet fra Zikmund, Babin, Carr, og Griffin (2010 s. 564-588).

4.2 Regresjon

Ved bruk av *lineær regresjon* beskrives forholdet mellom den avhengige og den uavhengige variabelen. Dette illustreres ved hjelp av en rett linje.

Regresjonen kan dermed uttrykkes slik:

$$Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_n + \varepsilon$$

hvor (Y_n) er den avhengige variabelen og (X_n) er den uavhengige (forklarings-) variabelen.

(β_0) er konstantleddet som viser hvor regresjonslinjen krysser Y-aksen hvis X har null i verdi, mens (β_1) angir hvor mye den uavhengige variabelen skal vektlegges i analysen.

Modellen viser et lineært forhold mellom X og Y, der helningen på den rette linjen mellom disse tilsvarer effekten av en enhets endring i X som påvirker verdien av Y, figur 4.1.

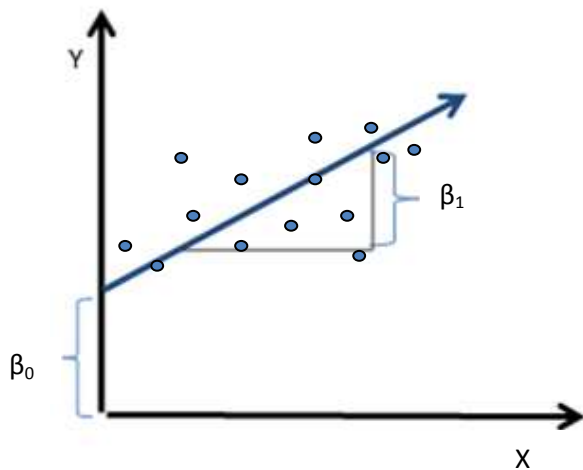
Feilleddet (ε) utgjør avviket som kan oppstå på grunn av ulike kilder for usikkerhet.

Regresjonsanalysen har som formål å estimere verdiene for disse parameterne som fører til at regresjonslinjen representerer observasjonene på best mulig måte.

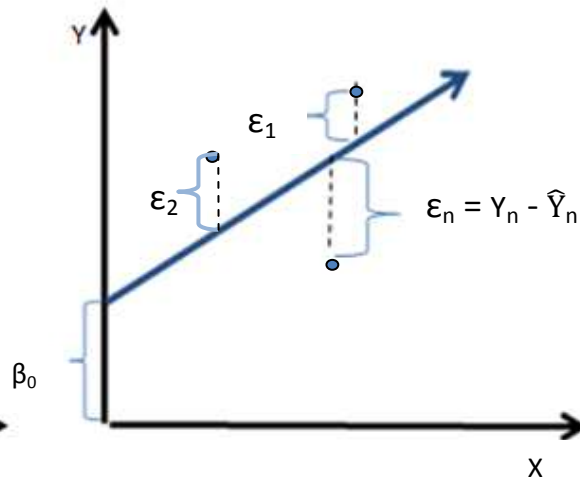
Forklaringskraften R^2 viser hvor stor prosentandel av den totale variansen i Y som blir forklart ved bruk av regresjonslinjen. Forklaringskraften (R^2) kan uttrykkes som følgende:

$$R^2 = \frac{\text{Forklart varians}}{\text{Total varians}}$$
 og har verdier mellom 0 og 1, slik at jo nærmere 1, jo bedre

forklaringsevne. Et eksempel på dette er dersom $R^2 = 0,85$, betyr det at 85 % av den totale variansen kan forklares av den uavhengige variabelen.



Figur 4.1 Lineær regresjon



Figur 4.2 Minste kvadratavvik

Den regresjonslinjen som treffer observasjonene best kalles *Ordinary Least-Squares* (OLS). OLS er en estimeringsmetode som predikerer verdier for den avhengige variabelen gitt verdier for den uavhengige, og minimaliserer kvadratsummen for alle avvikene mellom den observerte og predikerte verdien. Ved å kalkulere R^2 eller ved å benytte ANOVA kan vi evaluere hvor godt egnet linjen er med hensyn til observasjonene.

Multipel regresjon fremstiller en mer fullstendig og dekkende presentasjon av fenomenet som blir studert. Modellen benyttes når vi har flere enn en uavhengig variabel som påvirker den avhengige, slik at beskrivelsen av årsakssammenhenger blir mer nøyaktig og pålitelig.

Vi bruker følgende formel:

$$Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon$$

hvor $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ viser vektleggingen av de ulike uavhengige variablene. Hvis to uavhengige variabler ikke er korrelert med hverandre, vil forklaringskraften R^2 i multipel regresjon være lik summen av de to separate R^2 -verdiene dersom det hadde blitt benyttet to enkle regresjonsmodeller. Jo flere uavhengige variabler i multipel regresjon analyse, jo mer øker forklaringskraften R^2 . Dersom man vurderer hvor godt egnet modellen er kun med utgangspunkt i R^2 , kan man risikere å ende opp med en modell med en stor mengde uavhengige variabler som ikke nødvendigvis har noen effekt på den avhengige variabelen.

Basert på Studenmund (2011 s. 93-101), benyttes følgende *forutsetninger* for regresjonsanalysen:

- *Linearitet*: forholdet mellom den avhengige og de uavhengige variablene bør være lineær.
- *Normalfordelt residualer*: feilene bør være normalfordelt. Normalfordeling er nødvendig for at hypotesetestene skal være gyldig.
- *Uavhengige residualer*: feil assosiert ved en observasjon er ikke korrelert med feil fra andre observasjoner.
- *Homoskedastisitet*: feilvariansen er konstant for alle verdier av X.
- *Måleskalaer*: de uavhengige variablene er enten kategoriske eller ligger på en intervallskala, mens den avhengige er kontinuerlig og ligger på en intervallskala.
- *Ikke null-varians*: alle uavhengige variabler har en viss varians, som er ulik null.
- *Ikke perfekt multikollinearitet*: Ingen av de uavhengige variablene kan være hundre prosent korrelert med en av de andre. Dersom det foreligger høy korrelasjon mellom de uavhengige variablene, kan det bli vanskelig å se forskjell på hvilke variabler som forklarer hva.
- *Forklaringsvariablene må være ukorrelert med eksterne variabler*: En variabel som påvirker den avhengige, men som ikke er blant de uavhengige, kalles en ekstern variabel. Dersom denne variabelen påvirker den avhengige, må den tas med blant de uavhengige.

4.3 Estimeringsmetode

I vår oppgave benytter vi *Ordinary Least Squares Regression* (OLS) for å estimere regresjonskoeffisientene, slik at summen av avvikene mellom de estimerte og observerte Y-verdiene minimaliseres. Avvikene blir kvadrert før de plusses sammen, for å unngå at positive og negative avvik utjevner hverandre. Disse avvikene presenteres i figur 4.2 ved bruk av følgende ligning: $\boldsymbol{\varepsilon}_n = \mathbf{Y}_n - \hat{\mathbf{Y}}_n$.

I følge Thrane (2003 s.87), er en forutsetning ved bruk av denne modellen at restleddene er normalfordelte. Denne forutsetningen fører til at feilmarginer og signifikansnivåer blir korrekte ved små utvalg. I utvalg bestående av mer enn 200 observasjoner, vil Sentralgrenseteoremet sørge for at det ikke er problematisk at denne forutsetningen brytes.

Den generelle regresjonsmodellen er følgende:

$$Y_n = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \varepsilon_n$$

hvor summen av andelen for de seks boligtypene i kommunen er lik 1, $\sum Y_n = 1$. Dette fører til en sammenheng mellom restleddene ε_n , og dermed vil ikke OLS være den ideelle metoden ved bruk av et system av ligninger. En modell som tar hensyn til at restleddene ikke er normalfordelte er *Seemingly Unrelated Regression modell* (SUR). SUR er en samling av to eller flere regresjonsligninger som kan analyseres samtidig med data fra de avhengige og uavhengige variablene, Moon og Perron (2006). Det er to hovedargumenter for bruk av denne modellen: Det første formålet er å oppnå effektivitet i estimeringen ved å kombinere informasjon om ulike regresjonsligninger. Det andre formålet er å pålegge og/eller teste restriksjoner som innebærer parametre i forskjellige regresjonsligninger. Vi går ikke nærmere inn på denne modellen, da dette ville blitt for omfattende.

4.4 Regresjonsmodeller

I dette delkapitlet avgrensner vi oss til tre ulike ligninger for multippel regresjonsanalyse.

Disse er følgende:

- 1) $Y = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T + \beta_7 I + \beta_8 S_1 + \beta_9 S_3 + \beta_{10} M$
- 2) $Y = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I$
 $+ \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M$
- 3) $Y = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 \ln T + \beta_7 I + \beta_8 S_1 + \beta_9 S_3 + \beta_{10} M$

Ligning (1) er en lineær ligning med flere uavhengige variabler som påvirker den avhengige variabelen, boligtype (Y). Dette for å finne ut om vi har en god modell med høy forklaringskraft. *Ligning (2)* er en lineær ligning med fire dummyvariabler for den uavhengige variabelen tettstedsbefolkning (T). Dummyvariablene uttrykker hvilken effekt et vist antall innbyggere bosatt i tettsted har på boligtype (Y). *Ligning (3)* er en lineær ligning med et logaritmeledd for (T). Dersom (T) er lik 1 vil logaritmen til (T) bli 0. Tall mellom 0 og 1 for (T) gir en negativ logaritme og tall større enn 1 gir en positiv logaritme.

I kapittel 6 skal vi teste de ulike regresjonsligningene for å finne hvilken som er best tilpasset tallmaterialet og som kan benyttes for hypotesetesting.

4.5 Forklaringsvariabler

I tabell 4.1 definerer vi de ulike avhengige-, uavhengige- og dummy variablene som benyttes i vår oppgave.

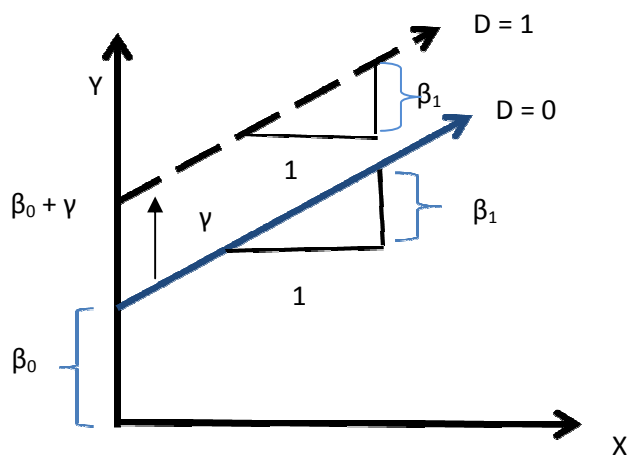
Tabell 4.1 Variabel oversikt

Variabelnavn	Symbol	Definisjon
Enebolig	E	Andel eneboliger i kommune <i>i</i> .
Tomannsbolig	TO	Andel tomannsboliger i kommune <i>i</i> .
Rekkehus	R	Andel rekkehus i kommune <i>i</i> .
Boligblokk	L	Andel blokkleiligheter i kommune <i>i</i> .
Omsorgsbolig	O	Andel omsorgsboliger i kommune <i>i</i> .
Syke – og aldershjem	H	Andel syke- og aldershjems plasser i kommune <i>i</i> .
Bygning for bofellesskap	BF	Andel bygning for bofellesskap i kommune <i>i</i> .
Annen bygningstype	AB	Andel annen bygningstype i kommune <i>i</i> .
MK	A	Totalt antall individer i alle aldersgrupper i kommune <i>i</i> .
MK019	A ₁	Antall individer 0 – 19 år dividert på total folkekemengde.
MK2029	A ₂	Antall individer 20 – 29 år dividert på total folkekemengde.
MK3049	A ₃	Antall individer 30 – 49 år dividert på total folkekemengde.
MK5066	A ₄	Antall individer 50 – 66 år dividert på total folkekemengde.
MK6779	A ₅	Antall individer 67 – 79 år dividert på total folkekemengde.
MK80opp	A ₆	Antall individer 80+ år dividert på total folkekemengde.
Tettsted	T	Størrelsen på det urbane området målt i folketall i kommune <i>i</i> .
Tettstedbefolkning	Tt	T er inndelt i dummyvariabler som er lik 1 hvis tettstedsbefolkningen i kommune <i>i</i> er i intervallet $[z,w)$, i andre tilfeller lik 0. Intervallene er: $[0, 4\ 000)$, $[4\ 000, 10\ 000)$, $[10\ 000, 20\ 000)$, $[20\ 000, 50\ 000)$, $[50\ 000, 594\ 479)$.
Inntekt	I	Medianinntekten til husholdningen i kommune <i>i</i> .
Husholdningstype	S	Totalt antall husholdninger i kommune <i>i</i> .
Enper	S ₁	Antall enpersonshusholdninger dividert på totalt antall husholdninger i kommune <i>i</i> .
Toper	S ₂	Antall topersonshusholdninger dividert på totalt antall husholdninger i kommune <i>i</i> .
Treper	S ₃	Antall husholdninger med tre eller flere personer dividert på totalt antall husholdninger i kommune <i>i</i> .
Nettoinnflytting	M	Differansen mellom antall av befolkningen som flytter inn og ut av kommune <i>i</i> , dividert på totalt antall innbyggere i kommune <i>i</i> .

Dummy variabler

En *dummy variabel* er en variabel som har to eller flere ulike nivåer, og er kodet med kun to verdier: 0 eller 1. Variabelen antas å få verdien 1 dersom egenskapen er tilstede, og verdien 0 dersom egenskapen ikke er tilstede. Hvis den uavhengige variabelen har m kategorier, så brukes det $m-1$ dummyvariabler. Dette for å unngå at modellen ikke kan estimeres som følge av perfekt kollinearitet, hvor en variabel uttrykkes som en funksjon av andre variabler.

Figur 4.3 illustrerer en regresjonsmodell med en dummyvariabel (D).



Figur 4.3 Regresjonsmodell med en dummyvariabel

Tettstedsbefolkning

Denne variabelen tar for seg antall innbyggere som er bosatt i tettbebygde strøk (T) i kommunen. Størrelsen på det urbane området målt i folketall finner vi ved å multiplisere andel innbyggere bosatt i tettsted med antall innbyggere i kommunen. Innad i en kommune kan det være flere områder som faller inn under definisjonen tettsted. Vi antar at *Tettsted* er delt opp i 5 kategorier med 4 dummyvariabler, slik at vi får følgende kodeskjema:

Tabell 4.2 Kodeskjema

Kategori	T1	T2	T3	T4
0 – 3 999	1	0	0	0
4 000 – 9 999	0	1	0	0
10 000 – 19 999	0	0	1	0
20 000 – 49 999	0	0	0	1

Dersom både T1, T2, T3 og T4 er lik null, vil antall innbyggere bosatt i tettsted befinne seg i intervallet 50 000 – 594 479 (T5). For å definere maksimum verdi på intervallet, har vi tatt utgangspunkt i Oslo, som er den største kommunen i Norge med høyest andel tettstedsbefolkning.

4.6 Hypotesetesting

Teorien i dette delkapitlet baseres på Studenmund (2011 s. 122-137). Tidligere har vi definert hvilke hypoteser som benyttes i vår oppgave. *Hypotesetesting* brukes for å finne ut om det er sammenheng mellom variablene. Det benyttes to typer hypoteser: null (H_0)- og alternativhypotese (H_A). Nullhypotesen beholdes når datamaterialet ikke gir tilstrekkelig grunnlag for å påstå alternativhypotesen. På en annen siden kan en slik test også avklare om nullhypotesen kan forkastes, og dermed komme med en konklusjon om at alternativhypotesen er gyldig.

Det er to ulike måter å teste hypotesene på: ensidig test og tosidig test.

En *ensidig test* viser om det finnes en sammenheng mellom to variabler, og hvilken retning denne sammenhengen har, positiv eller negativ. Dersom alternativhypotesen (H_A) uttrykker positiv sammenheng mellom to variabler, vil nullhypotesen (H_0) uttrykke enten negativ eller ingen sammenheng. En hypotese på dette er for eksempel:

$$H_0: \beta \leq 0$$

$$H_A: \beta > 0$$

Ekstremalverdien for at nullhypotesen skal bli forkastet er på enten høyre eller venstre side av normalkurven.

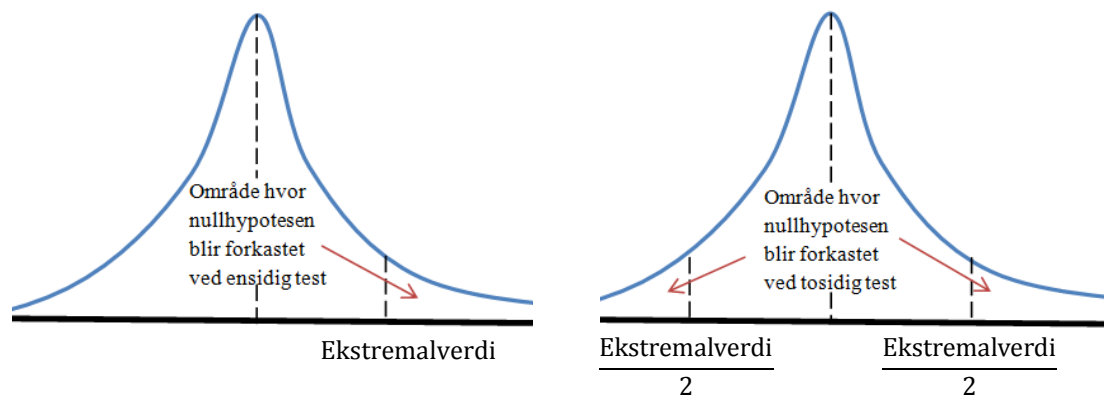
Ved en *tosidig test* uttrykker alternativhypotesen (H_A) om det er sammenheng mellom to variabler, mens nullhypotesen (H_0) uttrykker ingen sammenheng mellom variablene. En slik hypotese kan uttrykkes på følgende måte:

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_A: \beta \neq 0$$

Ekstremalverdiene for at nullhypotesen skal bli forkastet er på begge sider av normalkurven.

Figur 4.4 viser forkastningsområdet ved bruk av ensidig og tosidig test.



Figur 4.4 Forkastningsområde for ensidig og tosidig test

For å finne ut om det er en sammenheng mellom de ulike variablene, tester vi hypotesene med utgangspunkt i at nullhypotesen er sann. Et *signifikansnivå* indikerer hvor stor sannsynligheten er for at konklusjonen som støtter forskjellen mellom en observert verdi og noen statistiske forventninger, er sann. Det er normalt å velge et signifikansnivå på 5 % ($\alpha = 0,05$), som viser hvor stor forkastningsfeil vi er villig til å godta når vi skal avgjøre om hypotesen beholdes eller ikke. Et eksempel på dette er at dersom nullhypotesen er sann, så aksepterer vi 5 % sjans for at forkastningsfeil oppstår. Deretter beregnes *observert p-verdi* som står for en sannsynlighetsverdi og viser beregnet signifikansnivå. *Konklusjonen* fra testen trekkes ut ifra forholdet mellom observert p-verdi og en kritisk p-verdi som er identisk med det valgte signifikansnivået. Hvis observert p-verdi er lavere enn kritisk p-verdi, forkastes nullhypotesen.

Når vi tester hypotesene er det *to ulike feil* som kan forekomme:

- *Type I feil*: En nullhypotese som i utgangspunktet var korrekt forkastes. Det er signifikansnivået α som viser sannsynligheten for at denne type feil oppstår.
- *Type II feil*: En nullhypotese som i utgangspunktet var feil beholdes.

Type I og type II feil har et avhengighetsforhold med hverandre. Dersom sannsynligheten for type II feil reduseres, vil sannsynligheten for type I feil øke. Som følge av dette, er det viktig å benytte et signifikansnivå som balanserer forholdet mellom de to typene feil på en god måte.

5 Datainnsamling og datamateriale

Sekaran og Bougie (2013 s.240) definerer en populasjon som ”*alle enheter som forskeren er interessert i og ønsker å undersøke*”. I vår studie utgjør populasjonen 426 norske kommuner. Undersøkelsen baseres på en kvantitativ tilnærming, da vi benytter tabeller, grafer og statistiske analyser basert på en rekke tall.

5.1 Datainnsamling

Innsamling av data er gjennomført ved å benytte Folke- og boligtellings utført av SSB i 2011. Nedenfor skal vi se på de ulike tabellene som ble benyttet i vår studie:

- 1) *Folkemengde, etter kjønn, alder og boform*
- 2) *Privathusholdninger, etter husholdningsstørrelse*
- 3) *Befolkning i tettsteder*
- 4) *Alle flyttinger til/fra kommuner*
- 5) *Inntekt etter skatt, etter husholdningstype. Antall husholdninger og medianinntekt*
- 6) *Kommunalt disponerte omsorgsboliger*
- 7) *Plasser i helse- og omsorgsinstitusjoner, etter avdelingstype*

Vi benytter data som viser antall innbyggere gruppert med hensyn til kjønn og alder, samt husholdningstyper i de ulike kommunene. Ut ifra folkeregisteret blir en *husholdning* definert som antall personer boende i samme boenhet. Et *tettsted* defineres som en hussamling med minst 200 bosatte personer, der maksimal avstand mellom boligene er mindre enn 50 meter. Det er tillatt med avvik over 50 meter dersom det er områder som ikke kan eller skal bebygges, som for eksempel parker, idrettsanlegg og industriområder. Alt utover dette defineres som spredtbebygde strøk. Dersom en person flytter mellom to kommuner i Norge eller mellom en norsk kommune og utlandet, så defineres dette som *inn- og utflyttinger*. Hvis en person bytter bosted flere ganger i løpet av året, teller hver gang som en flytting.

I tillegg skal vi bruke data som viser antall kommunalt disponerte omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser. En *kommunalt disponert bolig* defineres som utleid bolig som kommunen disponerer ved inngåelse av en leiekontrakt. Når det gjelder bemannede boliger, kan det være flere beboere i hver bolig, men vi antar likevel at antall omsorgsboliger tilsvarer antall beboere. Hvert syke-/aldershjem kan ha mange plasser som antas vanligvis å samsvare med antall beboere, Abrahamsen (2015).

5.2 Koding av datamateriale

Vi har hentet vårt datamateriale fra SSB ved nedlasting til Microsoft Excel-format. Etter at vi har bearbeidet tabellene og lagret de i tabulatordeelt format, importerte vi disse til analyseprogrammet STATA. For at STATA skal godkjenne tabellen, må alle uobserverte verdier kodes med tallet -1. STATA godkjenner kun tall, slik at kommunekolonne ble delt i to, kommunenummer og navn. I følgende kapitler har vi benyttet tabeller og figurer fra STATA for å belyse forholdet mellom variablene.

5.3 Deskriptiv statistikk og sammenheng mellom variablene

Komplementering av data

I vår oppgave benytter vi kommunelisten fra 2013 med 428 kommuner. Kommunene Harstad og Inderøy har manglende informasjon for de ulike variablene, og vi har derfor valgt å se bort ifra disse. Årdal kommune har manglende data for husholdningens medianinntekt, slik at for denne variabelen har vi benyttet gjennomsnittet på kommunenivå (433 688), sett bort ifra denne kommunen.

Deskriptiv statistikk

Ved bruk av *deskriptiv statistikk* summerer vi data på en enklere måte for å analysere de sentrale variablene i oppgaven.

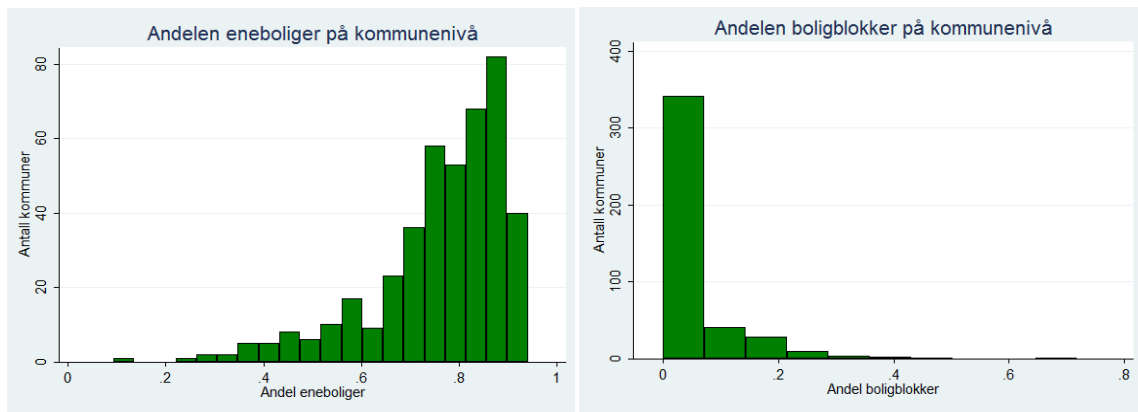
Tabell 5.1 Deskriptiv statistikk

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
B EnePst	426	0.7620175	0.1379674	0.0936331	0.9408465
B TomannPst	426	0.0752098	0.0393018	0.0095359	0.2339298
B RekkePst	426	0.0667005	0.0486115	0.0	0.2612222
B BlokkPst	426	0.0487124	0.0749337	0.0	0.717675
B FellesPst	426	0.0161388	0.0177354	0.0	0.1354642
B AnnenPst	426	0.0312211	0.0172421	0.0	0.1424581
Inntekt	426	434 635.4	45 530.99	329 000	579 000
MK2029 Pst	426	0.1126742	0.0149694	0.0714812	0.1775527
MK3049 Pst	426	0.2558318	0.0248637	0.1788502	0.3291269
MK5066 Pst	426	0.2248084	0.0222156	0.1649718	0.3084624
MK6779 Pst	426	0.1025758	0.0200211	0.0498697	0.1689896
MK80 oppPst	426	0.0549216	0.0152544	0.0211542	0.0986515
Netto fPst	426	0.0066697	0.0105191	-0.0270527	0.0423761
En perPst	426	0.3656087	0.043963	0.2604699	0.5290782
Tre perPst	426	0.3425978	0.0432536	0.2333333	0.4678218
Tett sted	426	9 099.026	34 437.53	0.0	594 479

Tabell 5.1 presenterer antall observasjoner, gjennomsnitt, standardavvik, minimum og maksimum verdi for hver enkelt variabel.

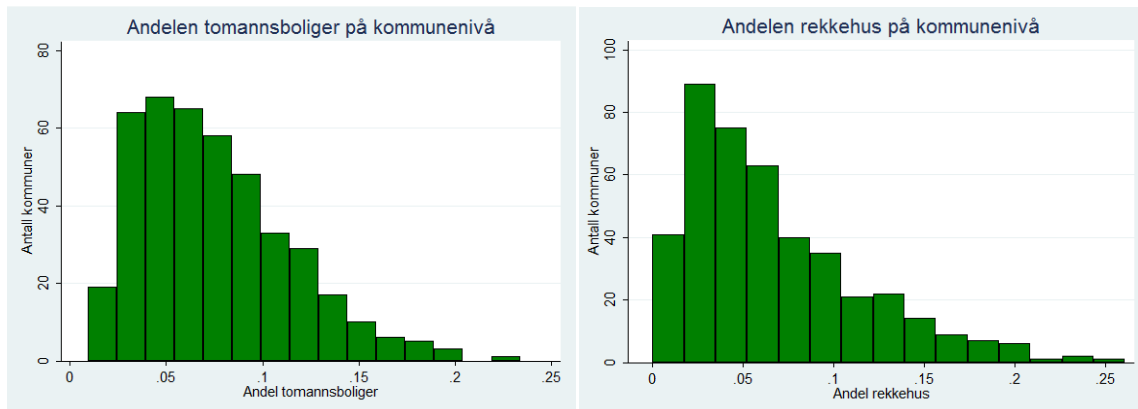
Vi bruker histogram for å vise en oversikt over prosentandelen for hver av de seks *avhengige* variablene på kommunenivå. Summen av disse boligtypene utgjør den totale boligmassen.

- *Enebolig og boligblokk*



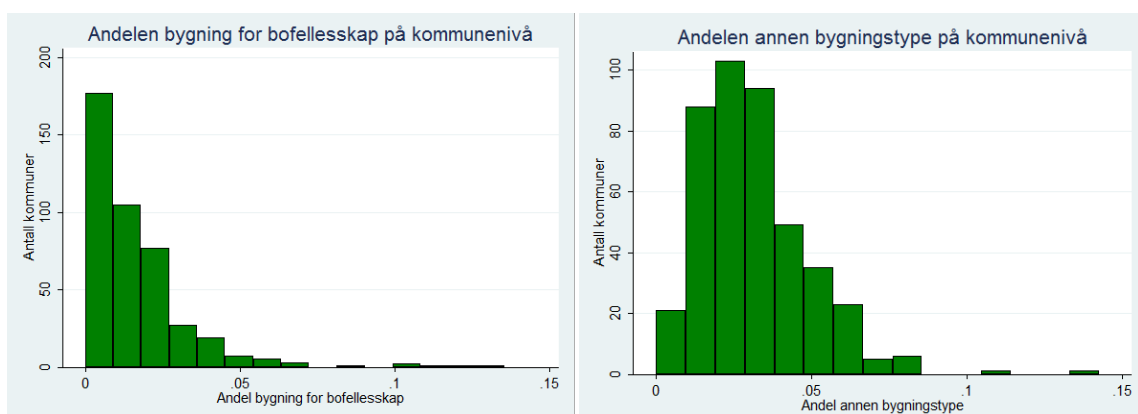
Figur 5.1 Andelen eneboliger og boligblokker på kommunenivå

- *Tomannsbolig og rekkehus*



Figur 5.2 Andelen tomannsboliger og rekkehus på kommunenivå

- *Bygning for bofellesskap (omsorgsbolig) og annen bygningstype (syke- og aldershjem)*



Figur 5.3 Andelen bygning for bofellesskap og annen bygningstype på kommunenivå

Figur 5.1 viser at i over 300 kommuner ligger *Eneboligandelen* mellom 70 % – 90 %, i motsetning til en lav *andel Boligblokker* som tilsvarer i underkant av 5 % av boligmassen. Andelen *Tomannsbolig* og *Rekkehus* ligger mellom 2 % – 12 %, noe som også er veldig lavt sammenlignet med *Eneboligandelen*, figur 5.2. Andelen *Omsorgsboliger*, samt *Syke- og aldershjem* utgjør en del av boligtypene *Bygning for bofellesskap* og *Annen bygningstype*. De to sistnevnte boligtypene har en andel på 5 % av boligmassen, som illustrert i figur 5.3. Dette tyder på at prosentandelen for *Omsorgsboliger*, samt *Syke- og aldershjem* er lavere enn 5 %.

Den *Deskriptive statistikken* i tabell 5.1 viser at det er stor variasjon i de *uavhengige variablene*. I forhold til antall innbyggere i kommunen, har noen kommuner nedgang i befolkningen som følge av *negativ Nettoinnflytting* (-2,70 %), mens andre har en befolkningsvekst som resultat av *positiv Nettoinnflytting* (4,23 %). Dersom vi for eksempel tar maksimalverdiene til variabelen *andel av Husholdningstype*, som er på henholdsvis $EnperPst = 52,90\%$ i Oslo og $TreperPst = 46,78\%$ i Rennesøy, ser vi at det er stor variasjon i andelen av de ulike husholdningstypene i norske kommuner. Det gjennomsnittlige avviket fra gjennomsnittet er karakterisert ved standardavviket, og variabelen *Tettsted* kan illustrere dette. Det gjennomsnittlige folketallet i et tettsted er 9 099 innbyggere og standardavviket i dette tilfellet er på 34 438 innbyggere, noe som tyder på en veldig skjev fordeling av befolkningen bosatt i tettsted på kommunenivå. Noen kommuner har et veldig høyt antall innbyggere bosatt i tettbebygde strøk som for eksempel Oslo med 594 479, mens andre betegnes kun av spredtbebygde strøk som for eksempel Rømskog.

Korrelasjonsmatrise

I følge Zikmund m.fl. (2010 s. 562-564), er en *korrelasjonsmatrise* en standardform for å vise korrelasjonskoeffisientene for flere enn to variabler. Korrelasjonskoeffisienten gir et statistisk mål på kovariansen eller samvariasjonen mellom to variabler. Denne koeffisienten har verdi mellom +1 og -1. Dersom variablene er positivt korrelert, vil den ene variabelen øke positivt samtidig som den andre variabelen øker positivt. I motsatt tilfelle, ved negativ korrelasjon, vil den ene variabelen øke positivt, mens den andre får en negativ økning. Dersom variablene ikke korrelerer, betyr det at disse ikke har noen sammenheng. I dette tilfelle er korrelasjonen lik null.

Tabell 5.2 Korrelasjonsmatrise

	Inntekt	MK2029	MK3049	MK5066	MK6779	MK80+	Nettof	Enper	Treper	Tettsted
Inntekt	1.0000									
MK2029	0.2253	1.0000								
MK3049	0.4851	0.3579	1.0000							
MK5066	- 0.5676	- 0.5819	- 0.6859	1.0000						
MK6779	- 0.6553	- 0.5882	- 0.7628	0.6955	1.0000					
MK80+	- 0.5755	- 0.4823	- 0.8058	0.5840	0.7467	1.0000				
Nettof	0.1884	0.1564	0.3034	- 0.2310	- 0.2424	- 0.2851	1.0000			
Enper	- 0.8483	- 0.0463	- 0.3098	0.4249	0.4861	0.4130	- 0.1514	1.0000		
Treper	0.8434	0.2412	0.3561	- 0.5896	- 0.6213	- 0.4869	0.1264	- 0.8627	1.0000	
Tettsted	0.0148	0.3879	0.3256	- 0.2678	- 0.2498	- 0.2102	0.0807	0.1983	- 0.1236	1.0000

Et eksempel fra det innsamlede datamaterialet i tabell 5.2, er korrelasjonskoeffisienten mellom *Husholdninger med tre- eller flere personer* og *Inntekt*, som tilsvarende 0,8434.

Denne koeffisienten er nærme +1, og viser at variablene er høyt positivt korrelert, slik at de varierer i takt med hverandre.

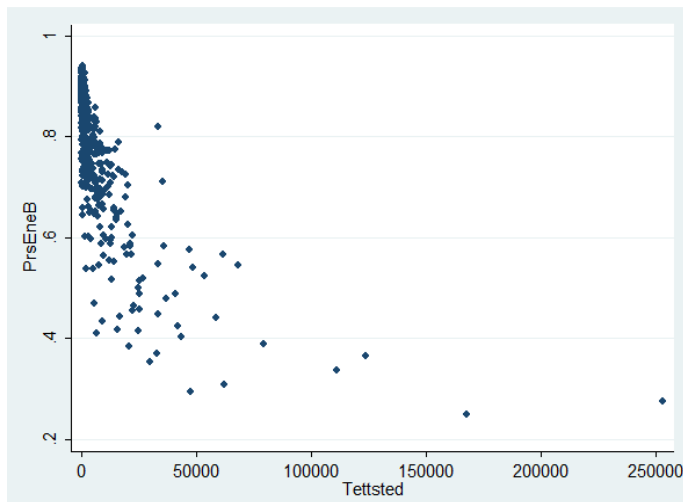
Inntekt og *Enpersonshusholdning* er et annet eksempel fra vårt datamateriale som har en høy negativ korrelasjonskoeffisient på - 0,8483. Dette indikerer en negativ sammenheng mellom disse to variablene.

Variablene *Inntekt* og *Tettsted* har en korrelasjonskoeffisient på 0,0148, noe som er nærme null og tyder på ingen sammenheng mellom disse. Det betyr at *Inntekt* ikke korrelerer med *Tettsted*. I tabell 5.2 er halvparten av korrelasjonskoeffisientene positive og halvparten negative, noe som viser at korrelasjonen mellom de ulike uavhengige variablene varierer.

Presentasjon av datamaterialet

Videre viser vi ulike typer fordelingsplot som beskriver andelen av de forskjellige avhengige variablene (boligtyper) i sammenheng med *Tettstedsbefolkning*. Vi har valgt å fjerne Oslo, da kommunen i følge SSB hadde 594 479 innbyggere bosatt i tettsted i 2011. Dette skiller seg veldig ut fra andre kommuner i Norge, slik at det ville blitt mindre spredning mellom kommunene dersom Oslo hadde vært med. I tillegg presenteres datamaterialet for de uavhengige variablene *Alder* og *Inntekt*.

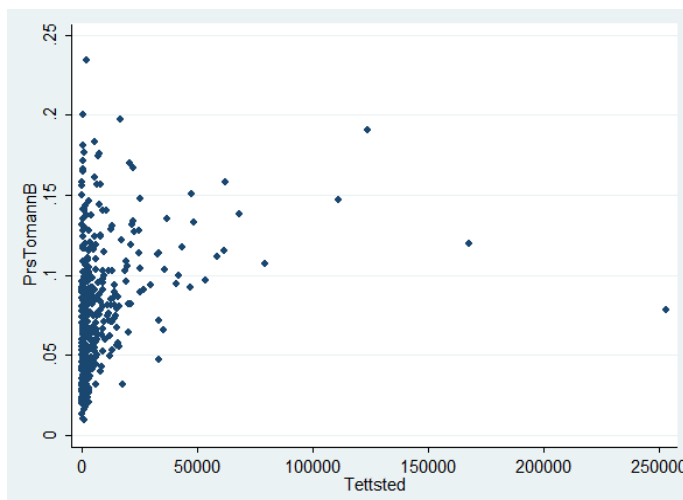
Enebolig



Figur 5.4 Andel enebolig versus tettstedsbefolkning

Ut ifra figur 5.4 ser det ut til at det er en negativ sammenheng mellom andelen enebolig og antall innbyggere bosatt i tettsted.

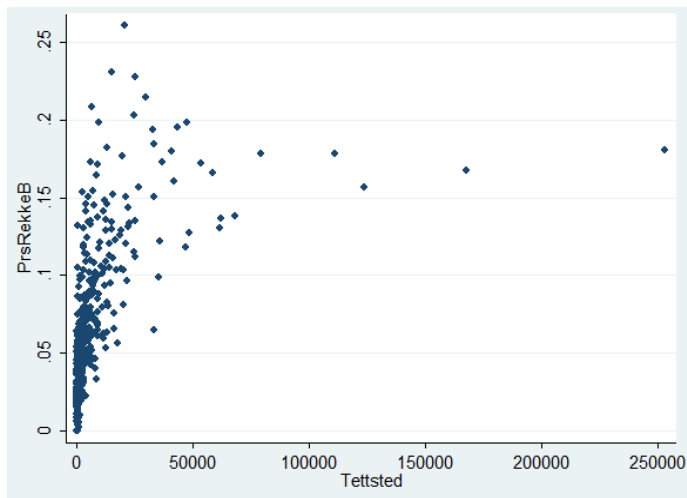
Tomannsbolig



Figur 5.5 Andel tomannsbolig versus tettstedsbefolkning

Plotet i figur 5.5 viser sammenhengen mellom andelen tomannsbolig og antall innbyggere bosatt i tettsted. Det er vanskelig å se om det finnes en klar positiv eller negativ tendens, slik at det krever en videre analyse før man kan si noe med sikkerhet.

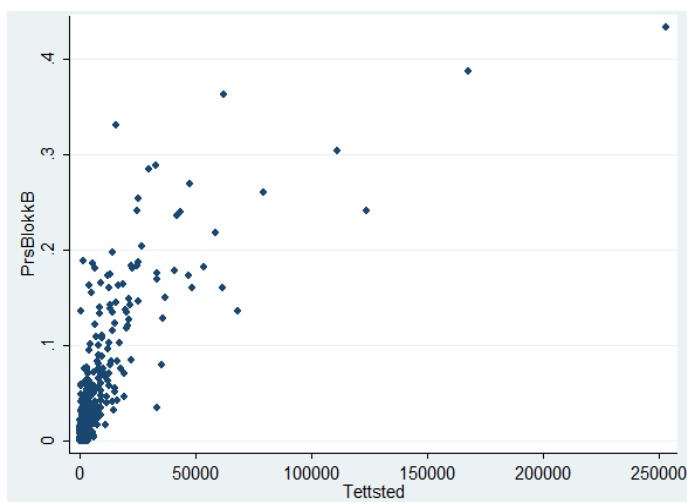
Rekkehus



Figur 5.6 Andel rekkehus versus tettstedsbefolkning

Figur 5.6 viser en positiv korrelasjon mellom andelen rekkehus og antall innbyggere bosatt i tettsted.

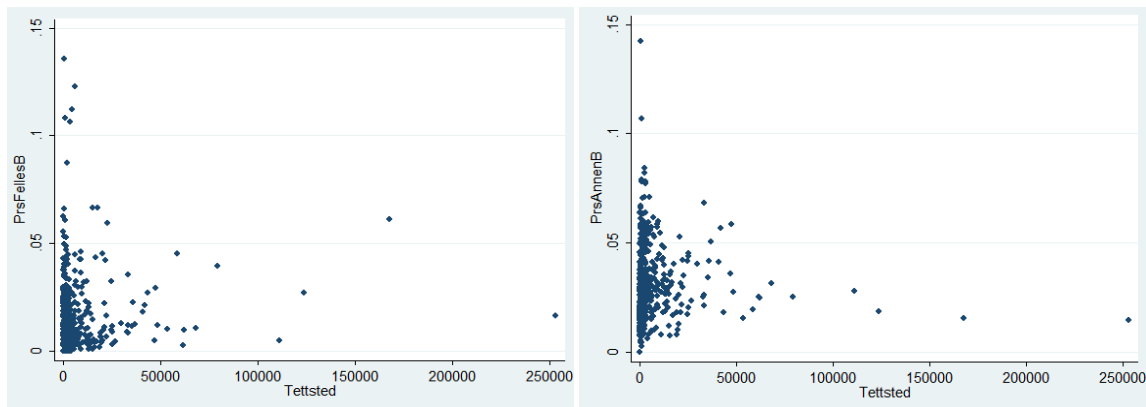
Boligblokk



Figur 5.7 Andel boligblokk versus tettstedsbefolkning

Figur 5.7 viser en positiv korrelasjon mellom andelen boligblokk og tettstedsbefolkning.

Bygning for bofellesskap og annen bygningstype

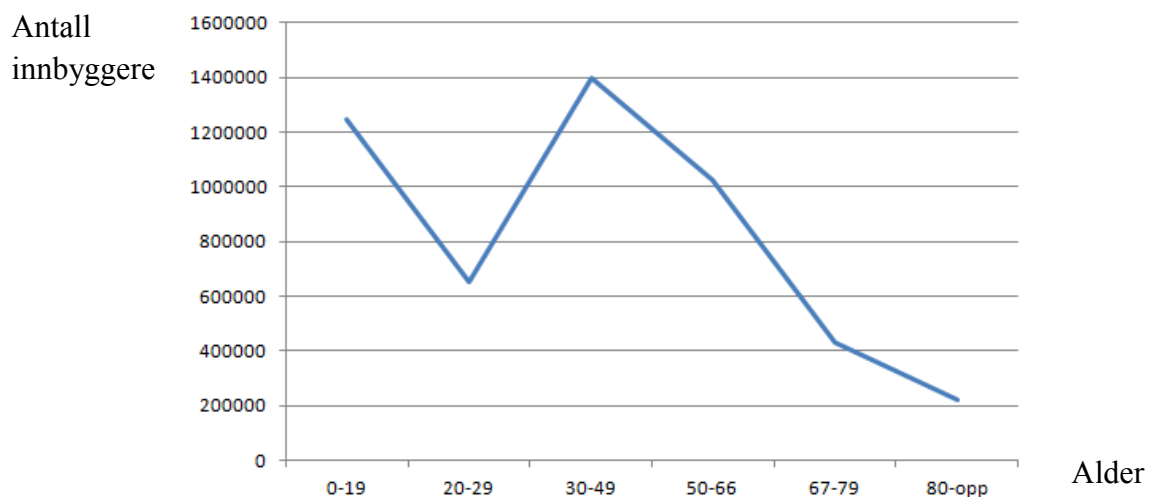


Figur 5.8 Andel bygning for bofellesskap og annen bygningstype versus tettstedsbefolkning

I figur 5.8 ser det ut til at det er ingen sammenheng mellom andel bygning for bofellesskap/annen bygningstype og tettstedsbefolkning. Det er vanskelig å si noe med sikkerhet, slik at disse boligtypene må analyseres nærmere.

Alder

I figur 5.9 illustrerer den blå linjen total folkemengde som utgjør hver enkel alderskategori. Den vertikale akse er antall innbyggere, mens den horisontale akse er de ulike aldersgruppene. Figuren viser at flest innbyggere befinner seg i aldersgruppene 0 – 19 år og 30 – 49 år, og færrest i aldersgruppen 80 år og oppover.



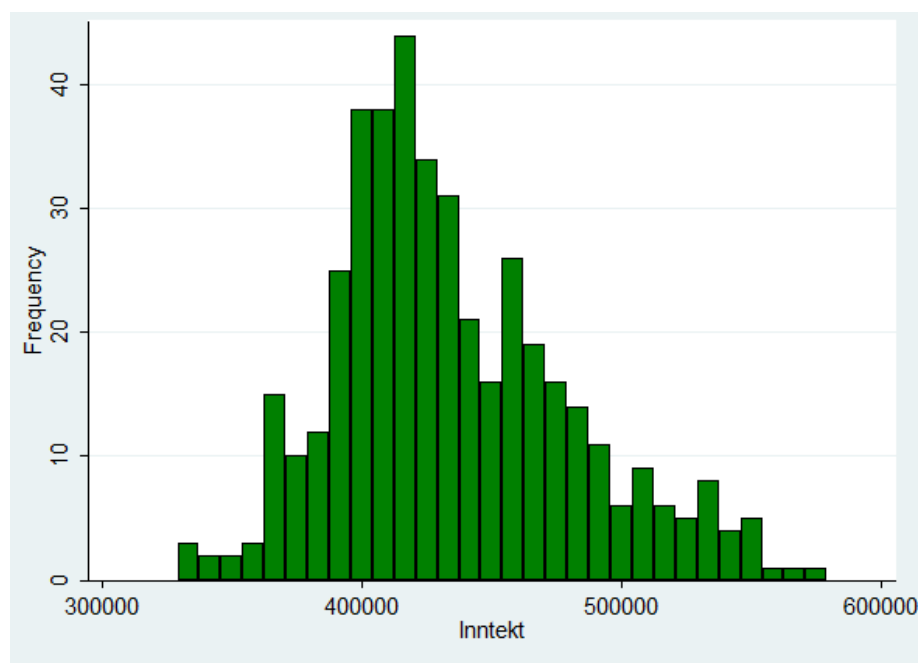
Figur 5.9 Aldersfordelingen i Norge, 2011

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011c)

Inntekt

Variabelen angir medianinntekten til husholdningen for hver enkelt kommune.

Figur 5.10 viser at husholdningsinntekten varierer blant kommunene. Det fremkommer at 5 av kommunene (1,17 %) har den laveste medianinntekten, mens 44 (10,33 %) ligger i inntektskategorien fra 500 000 kr – oppover. De fleste kommunene, 204 (47,89 %), har en husholdningsinntekt mellom 400 000 – 499 999 kr.



Figur 5.10 Inntektsfordeling på kommunenivå, 2011

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2011d)

6 Estimeringsresultater

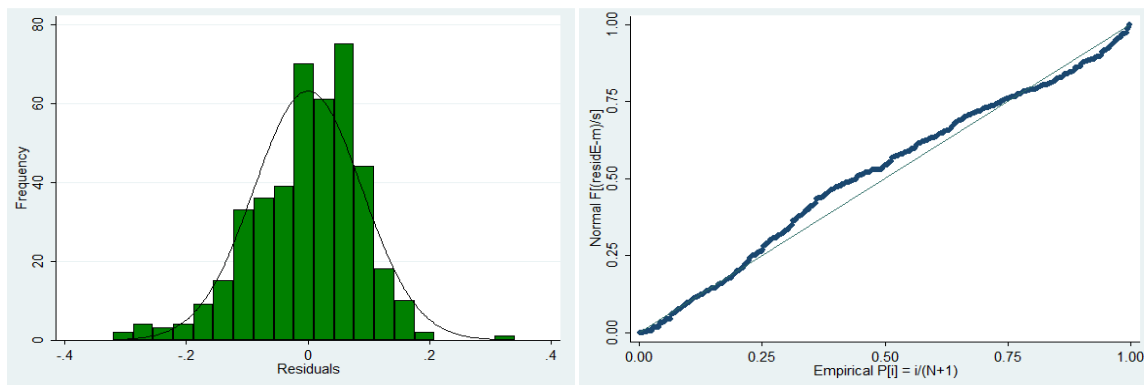
Vi estimerer parametrene i regresjonsligningene (1), (2) og (3) fra kapittel 4, for de avhengige variablene *Enebolig*, *Boligblokk* og *Omsorgsbolig*. Formålet med dette er å se hvilken ligning som best viser sammenhengen mellom de avhengige og uavhengige variablene. Deretter skal vi benytte denne for alle de seks boligtypene. Videre utleder vi residualplot, histogram og koeffisienttabell for hver av regresjonsligningene med hensyn til boligtype.

6.1 Estimering av de tre modellalternativene

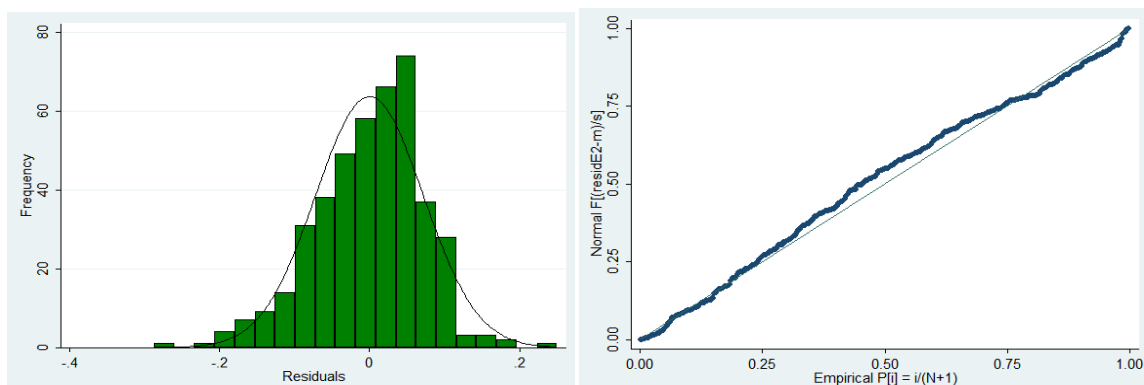
Enebolig

Tabell 6.1 Koeffisienttabell for enebolig

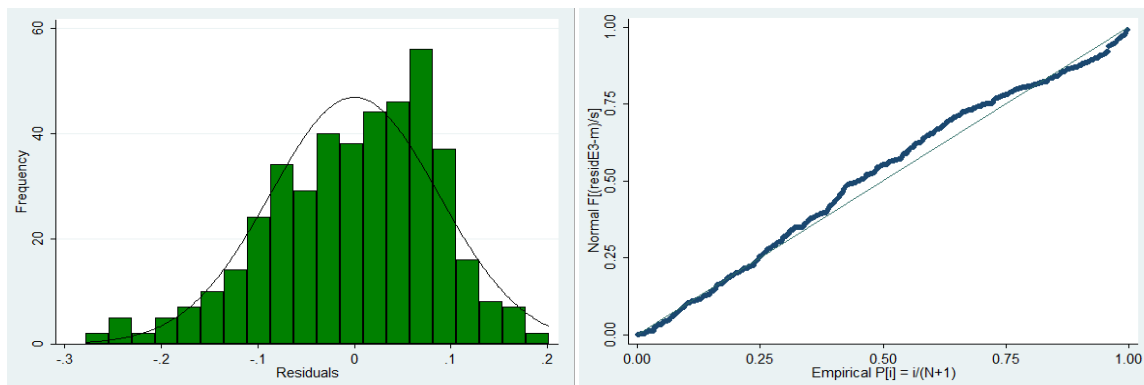
Variabler	Ligning 1		Ligning 2		Ligning 3	
	Coef.	P>t	Coef.	P>t	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.95561343	0.0698	-0.69944801	0.0981	-1.2141532	0.0166
MK3049Pst	-0.98025147	0.0449	-0.76366566	0.0526	-1.0962141	0.0210
MK5066Pst	0.895925	0.0286	0.29200906	0.3822	0.82596438	0.0395
MK6779Pst	1.4692926	0.0051	0.8388425	0.0502	0.47699977	0.3648
MK80oppPst	1.0916595	0.0728	0.20845078	0.6758	0.49569534	0.4013
Tettsted	-9.480e-07	0.0000				
T1			0.31529317	0.0000		
T2			0.2343414	0.0000		
T3			0.18663357	0.0000		
T4			0.07197933	0.0083		
log_Tettsted					-0.01620908	0.0000
Inntekt	-1.040e-06	0.0000	-4.933e-07	0.0096	-1.255e-06	0.0000
EnperPst	-0.34906064	0.1561	-0.5965043	0.0035	-0.99090923	0.0001
TreperPst	1.915782	0.0000	0.77391172	0.0013	1.3891005	0.0000
NettofPst	0.4724495	0.2839	0.44467848	0.2142	0.06327817	0.8847
_cons	0.63719847	0.1119	0.77230856	0.0204	1.4657706	0.0002
R²	0.5836		0.7288		0.5999	
adjR²	0.5736		0.7202		0.5903	
N	426		426		426	



Figur 6.1 Histogram og residualplot for restleddene til enebolig (1)



Figur 6.2 Histogram og residualplot for restleddene til enebolig (2)



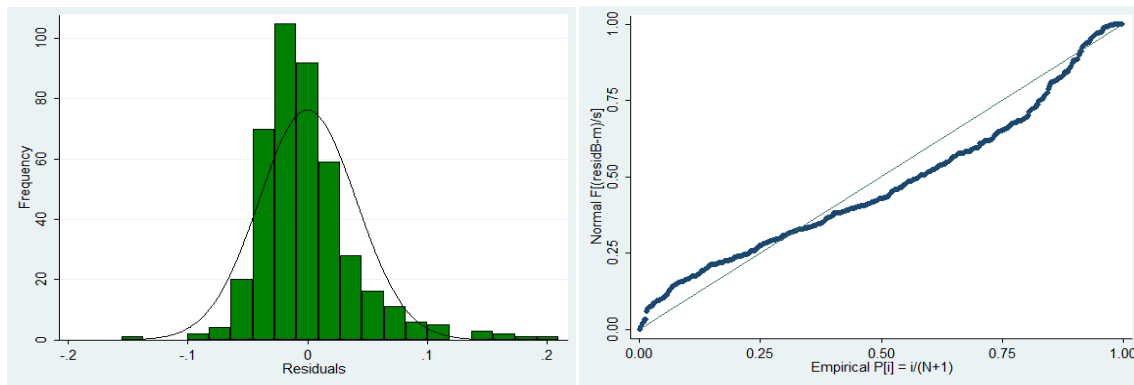
Figur 6.3 Histogram og residualplot for restleddene til enebolig (3)

Residualene i regresjon (1) og (2) er tilnærmet normalfordelte, slik at begge alternativene kan være tilfredsstillende for vår analyse. Regresjon (3) har en skjevhet i normalfordelingen mellom residualene mot høyre, noe som gjør at dette alternativet faller bort. Regresjon (2) har en relativt høy forklaringskraft tilsvarende 72,88 % sammenlignet med regresjon (1) på 58,36 %, og dermed er modell (2) med dummyvariabler for tettstedsbefolkning best egnet.

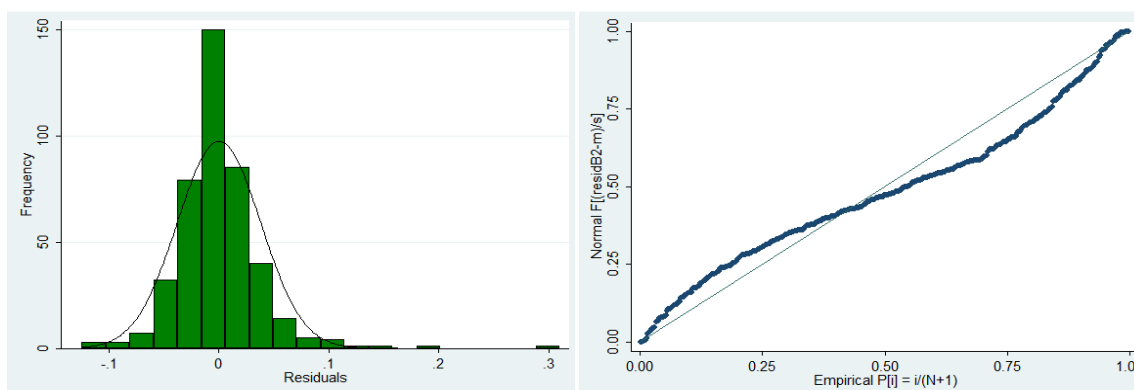
Boligblokk

Tabell 6.2 Koeffisienttabell for boligblokk

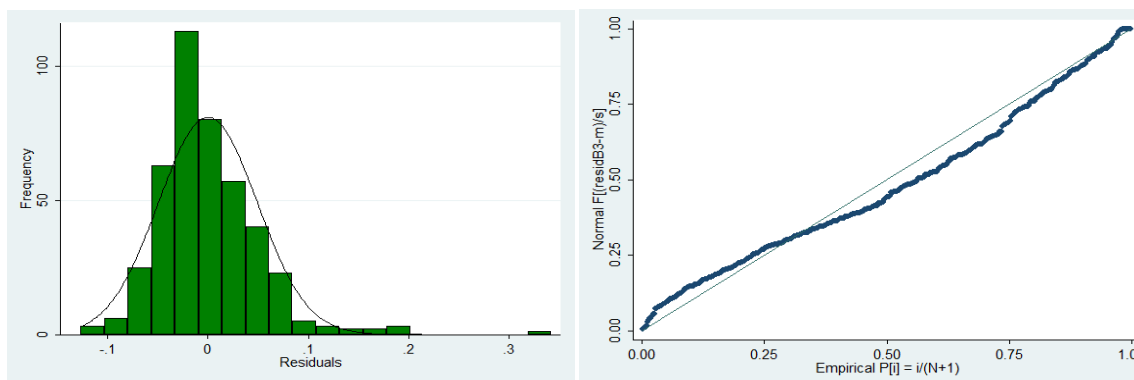
Variabler	Ligning 1	Ligning 1	Ligning 2	Ligning 2	Ligning 3	Ligning 3
	Coef.	P>t	Coef.	P>t	Coef.	P>t
MK2029Pst	0.5291181	0.028	0.7314277	0.001	1.207335	0.000
MK3049Pst	0.5529478	0.014	0.6611259	0.002	0.9939289	0.000
MK5066Pst	-0.3149152	0.092	-0.0531061	0.763	-0.3152582	0.164
MK6779Pst	-0.2899987	0.225	-0.0121211	0.957	0.1695095	0.568
MK80oppPst	-0.2290498	0.410	0.3711961	0.159	0.3703644	0.267
Tettsted	1.09e-06	0.000				
T1			-0.2173043	0.000		
T2			-0.1900276	0.000		
T3			-0.1504762	0.000		
T4			-0.0973459	0.000		
log_Tettsted					0.0066654	0.000
Inntekt	5.90e-07	0.000	4.14e-07	0.000	8.95e-07	0.000
EnperPst	0.1497707	0.183	0.3107305	0.004	0.596063	0.000
TreperPst	-0.854119	0.000	-0.4375372	0.001	-0.7992209	0.000
NettofPst	-0.0030294	0.988	-0.0476285	0.801	0.1183772	0.631
_cons	-0.0675358	0.712	-0.1603887	0.361	-0.6905804	0.002
R²	0.7045		0.7435		0.5673	
adjR²	0.6974		0.7354		0.5569	
N	426		426		426	



Figur 6.4 Histogram og residualplot for restleddene til boligblokk (1)



Figur 6.5 Histogram og residualplot for restleddene til boligblokk (2)



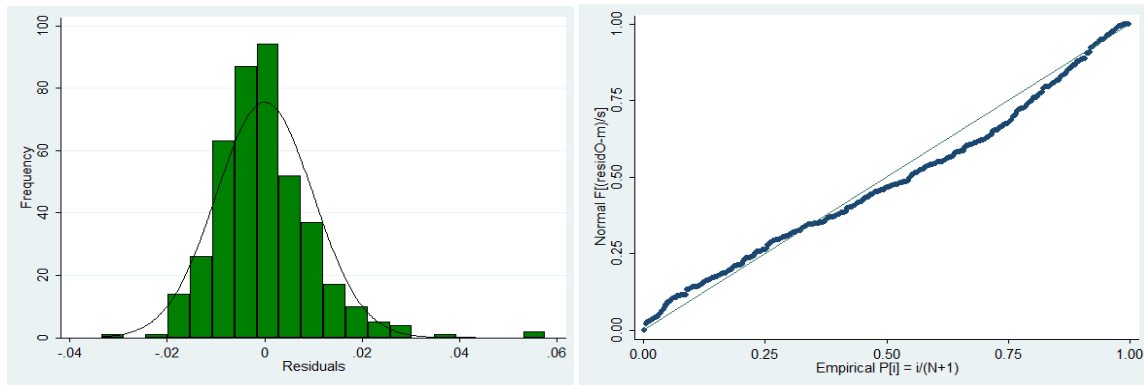
Figur 6.6 Histogram og residualplot for restleddene til boligblokk (3)

Regresjon (1) og (3) har ikke en god normalfordeling for restleddene som følge av skjevheter mot venstre. Regresjon (2) har en mer spisset normalfordeling, noe som gjør at dette alternativet er best egnet. Alternativ (3) har en relativ lav forklaringskraft på 56,73 % sammenlignet med de andre modellene, slik at dette alternativet faller bort. Regresjon (2) har en forklaringskraft på 74,35 % som er høyere enn forklaringskraften til regresjon (1) på 70,45 %, og dermed velger vi modell (2).

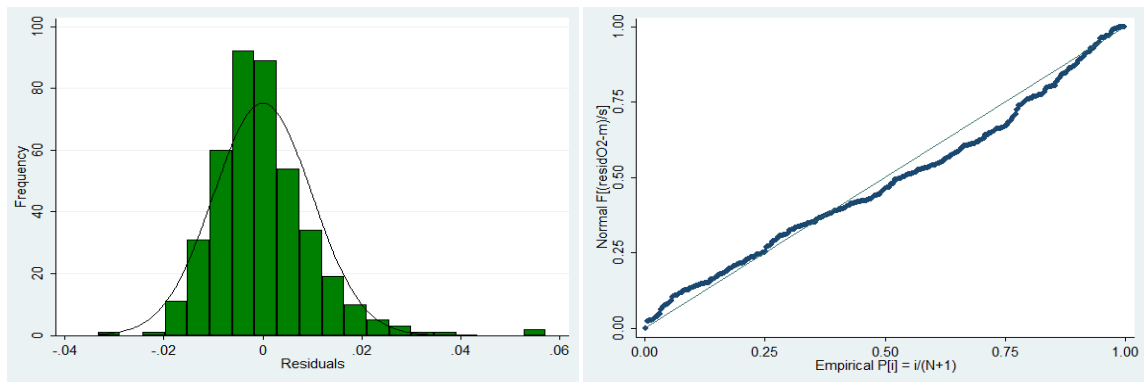
Omsorgsbolig

Tabell 6.3 Koeffisienttabell for omsorgsbolig

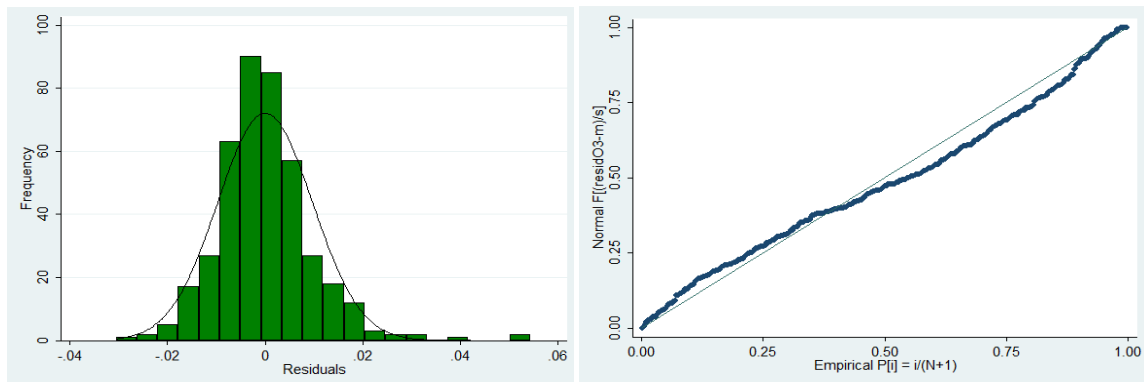
Variabler	Ligning 1	Ligning 1	Ligning 2	Ligning 2	Ligning 3	Ligning 3
	Coef.	P>t	Coef.	P>t	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.2626286	0.000	-0.2431761	0.000	-0.1900123	0.002
MK3049Pst	-0.168996	0.003	-0.1554698	0.007	-0.1073101	0.054
MK5066Pst	-0.0288354	0.541	-0.0420777	0.378	-0.0273312	0.552
MK6779Pst	-0.05588	0.362	-0.0719254	0.246	-0.1128287	0.065
MK80oppPst	0.2294987	0.001	0.2155424	0.003	0.2504822	0.000
Tettsted	2.83E-08	0.109				
T1			-0.0004617	0.904		
T2			-0.0030923	0.402		
T3			-0.00361	0.346		
T4			-0.0029535	0.434		
log_Tettsted					-0.0012077	0.000
Inntekt	-7.86E-08	0.004	-6.46E-08	0.020	-5.76E-08	0.026
EnperPst	-0.0050244	0.860	-0.0090434	0.754	-0.0186636	0.500
TreperPst	0.0957112	0.003	0.0669467	0.052	0.0400154	0.221
NettofPst	0.1103106	0.032	0.1071859	0.038	0.0688082	0.176
_cons	0.1117131	0.018	0.118368	0.014	0.1163868	0.010
R²	0.3926		0.3958		0.4211	
adjR²	0.3776		0.3762		0.4067	
N	414		414		414	



Figur 6.7 Histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig (1)



Figur 6.8 Histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig (2)



Figur 6.9 Histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig (3)

Ingen av regresjonsligningene har en god normalfordeling for restleddene. Forklaringskraften er på henholdsvis 39,26 %, 39,58 % og 42,11 %. Alternativ (3) med et logaritmeledd for Tettsted (T) har den høyeste forklaringskraften, slik at valget faller på denne modellen.

6.2 Valg av regresjonsligning

Ved valg av regresjonsmodell har vi lagt vekt på normalfordelingen av residualene, som følge av forutsetningen om at feilene bør være normalfordelt slik at hypotesetestene er gyldige.

Dersom valget står mellom to regresjonsligninger vil forklaringskraften være avgjørende for beslutningen. Ved valg av endelig modell for alle boligtyper vil vi vektlegge konklusjonen for *Enebolig* og *Boligblokk* mest, da de utgjør en større andel av boligmassen enn *Omsorgsbolig*.

For boligtypene *Enebolig* og *Boligblokk* faller valget av regresjonsligning på alternativ (2) med dummyvariabler for tettstedsbefolkning. For *Omsorgsbolig* er alternativ (3) best egnet, men siden differansen i forklaringskraften R^2 mellom alternativene ikke er så stor, så vil vi også velge modell (2) for denne boligtypen. Dette for å kunne bruke samme modell for alle de avhengige variablene.

Ved å benytte en regresjonsmodell der man tester flere uavhengige variabler samtidig, er det som nevnt tidligere viktig at forutsetningen om fravær av multikollinearitet er oppfylt.

For å finne i hvilken grad de uavhengige variablene i analysen er korrelert med de andre uavhengige variablene, kan vi ved bruk av STATA utføre en *Variance Inflation Score test* (VIF), Thrane (2003 s.84-85). Resultatene fra VIF-testen ble like for hver av boligtypene.

Tabell 6.4 VIF test ved bruk av regresjonsligning (2)

Variabel	VIF	1/VIF
MK2029Pst	3,18	0,314137
MK3049Pst	7,62	0,131314
MK5066Pst	4,39	0,227841
MK6779Pst	5,83	0,171412
MK80oppPst	4,61	0,217058
T1	13,38	0,074736
T2	8,06	0,124062
T3	5,00	0,20002
T4	3,62	0,276455
Inntekt	5,95	0,167977
EnperPst	6,34	0,157626
TreperPst	8,59	0,116472
Nettofpst	1,13	0,886171
Gj. snitt VIF	5,98	

Ved bruk av VIF-test bør ikke de uavhengige variablene ha en VIF-verdi høyere enn 10 og et gjennomsnitt (1/VIF) høyere enn 1. Fra tabell 6.4 ser vi at alle de uavhengige variablene som

ble benyttet i analysen er innenfor disse verdiene, bortsett fra T1 som beskriver tettstedsbefolkning i kommuner med 0 – 3 999 innbyggere. T1 har en VIF-verdi på 13,38 og i et slikt tilfelle vurderer man om variabelen bør utelates fra analysen. 272 av kommunene faller inn under denne kategorien, og dermed er det ikke aktuelt å fjerne T1. Dette kan skape upresise estimater for T1 eller stor varians, men vi velger likevel å ta den med.

6.3 Estimeringsresultater for alle boligtyper

I dette delkapitlet benytter vi alternativ (2) med dummyvariabler for tettstedsbefolkning som endelig modell for hver av boligtypene. Ved bruk av tabeller og figurer tester vi oppgavens hypoteser.

Ved avgjørelsen om en hypotese skal beholdes eller ikke, benytter vi en kritisk p-verdi som er identisk med et signifikansnivå på 5 % . Kritisk p-verdi viser hvor stor forkastningsfeil vi er villig til å godta. Dersom en variabel har en observert p-verdi mindre enn kritisk p-verdi, forkastes nullhypotesen. Ved utarbeiding av en regresjonsanalyse, benytter STATA observert p-verdi for tosidig test. I et tilfelle hvor hypotesetesten er ensidig, divideres den observerte p-verdien med to, Studenmund (2011 s.136).

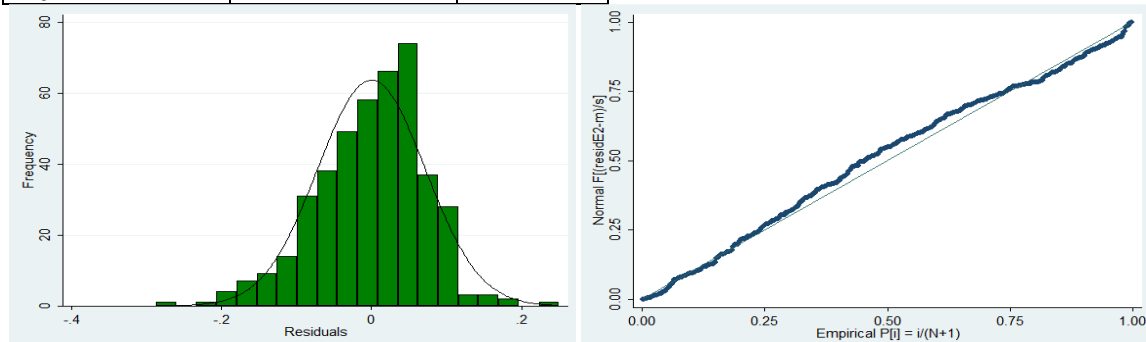
Enebolig

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$E = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.5 Endelig koeffisienttabell for enebolig

BenePst	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.6994480	0.098
MK3049Pst	-0.7636657	0.053
MK5066Pst	0.2920091	0.382
MK6779Pst	0.8388425	0.050
MK80oppPst	0.2084508	0.676
T1	0.3152932	0.000
T2	0.2343414	0.000
T3	0.1866336	0.000
T4	0.0719793	0.008
Inntekt	-4.93e-07	0.010
EnperPst	-0.5965043	0.003
TreperPst	0.7739117	0.001
NettofPst	0.4446785	0.214
_cons	0.7723086	0.020
R ²	0.7288	
adjR ²	0.7202	



Figur 6.10 Endelig histogram og residualplot for restleddene til enebolig

Tabell 6.5 viser at regresjonsligningen har R² på 0,7288 og adjR² på 0,7202, noe som gir en veldig god forklaringssevne. Dette tilsier at 72,88 % av totalvariasjonen i den avhengige variabelen *Enebolig* kan forklares ved bruk av de uavhengige variablene. Ved bruk av tosidig test har, for eksempel, ingen av alderskategoriene observert p-verdi mindre enn kritisk p-verdi på 0,05, bortsett fra MK6779. Figur 6.10 viser at residualene er tilnærmet normalfordelt.

Hypotesetesting

Videre tester vi hypotesene knyttet til eneboliger. I kapittel 3.5 har vi presentert fem hypoteser som omhandler andel eneboliger:

H1₀: Det er ikke negativ sammenheng mellom andel enpersonhusholdninger og andel eneboliger i kommunen.

H1_A: Det er negativ sammenheng mellom andel enpersonhusholdninger og andel eneboliger i kommunen.

Andel enpersonshusholdninger har en betakoeffisient på $-0,5965$ og en observert p-verdi på $\frac{0,003}{2} = 0,0015$ ved ensidig test. Observert p-verdi er mindre enn kritisk p-verdi på $0,05$, og dermed forkastes nullhypotesen.

H2₀: Det er ikke positiv sammenheng mellom andel husholdninger med tre- eller flere personer og andel eneboliger i kommunen.

H2_A: Det er positiv sammenheng mellom andel husholdninger med tre- eller flere personer og andel eneboliger i kommunen.

Andel husholdninger med tre- eller flere personer har en betakoeffisient på $0,7739$ og en observert p-verdi på $\frac{0,001}{2} = 0,0005$ ved ensidig test. Dette viser en positiv sammenheng mellom andel husholdninger med tre- eller flere personer og andel eneboliger i kommunen, samt at observert p-verdi er mindre enn kritisk p-verdi på $0,05$. Dermed forkastes nullhypotesen.

H3₀: Det er ikke negativ sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel eneboliger i kommunen.

H3_A: Det er negativ sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel eneboliger i kommunen.

Variabelen tettstedsbefolkning er delt opp i fem kategorier: T1, T2, T3, T4 og T5.

Dersom en kommune har antall innbyggere bosatt i tettsted innenfor intervallet 0 – 3 999 (T1), vil eneboligandelen øke med 31,52 prosentpoeng. For en kommune med tettstedsbefolkning mellom 4 000 – 9 999 innbyggere (T2), vil eneboligandelen øke med 23,43 prosentpoeng. Hvis størrelsen på det urbane området i kommunen målt i folketall befinner seg i intervallet 10 000 – 19 999 (T3), vil eneboligandelen øke med 18,66 prosentpoeng. Kategorien (T4) kjennetegnes ved en tettstedsbefolkning mellom 20 000 – 49 999 innbyggere. Dersom en kommune befinner seg i denne kategorien, vil eneboligandelen øke med 7,19 prosentpoeng. Resultatene for de fire kategoriene er sammenlignet med en kommune som har høy tettstedsbefolkning innenfor intervallet 50 000 – 594 479 (T5). Økt tettstedsbefolkning fører til lavere betakoeffisienter (fra 0,3152 til 0,0719) for denne variabelen, noe som viser at høyere antall innbyggere bosatt i tettbebygde strøk fører til synkende andel eneboliger. Ved ensidig test er de observerte p-verdiene for T1, T2, T3 og T4 mindre enn kritisk p-verdi på 0,05, og dermed forkastes nullhypotesen.

H5₀: Det er ikke negativ sammenheng mellom andel nettoinnflytting og andel eneboliger i kommunen.

H5_A: Det er negativ sammenheng mellom andel nettoinnflytting og andel eneboliger i kommunen.

Variabelen nettoinnflytting har en betakoeffisient på 0,4446. Den observerte p-verdien på $\frac{0,214}{2} = 0,107$ er større enn kritisk p-verdi på 0,05 ved ensidig test, og dermed beholdes nullhypotesen.

H7₀: Det er ingen sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel eneboliger i kommunen.

H7_A: Det er sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel eneboliger i kommunen.

Husholdningsinntekt har en negativ betakoeffisient. Denne variabelen har en observert p-verdi på 0,010, som er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05 ved bruk av tosidig test. Dette gjør at vi forkaster nullhypotesen.

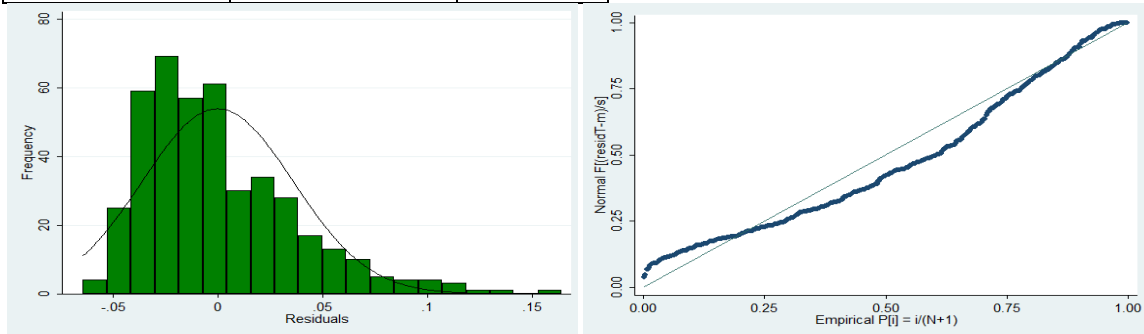
Tomannsbolig

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$\text{TO} = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.6 Endelig koeffisienttabell for tomannsbolig

BtomannPst	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.0316577	0.881
MK3049Pst	0.0649942	0.742
MK5066Pst	0.0067725	0.968
MK6779Pst	-0.1782822	0.406
MK80oppPst	0.0584103	0.815
T1	-0.0464841	0.001
T2	-0.0281266	0.034
T3	-0.0309589	0.025
T4	-0.0061159	0.654
Inntekt	4.40e-08	0.644
EnperPst	0.0373925	0.714
TreperPst	-0.0382717	0.751
NettofPst	-0.0382746	0.831
_cons	0.094255	0.572
R ²	0.1573	
adjR ²	0.1307	



Figur 6.11 Endelig histogram og residualplot for restleddene til tomannsbolig

Ut ifra tabell 6.6 er forklaringskraften R^2 lik 0,1573 og $\text{adj}R^2$ er 0,1307, noe som gir en meget lav forklaringssevne. Det vil si at de uavhengige variablene forklarer 15,73 % av den totale variasjonen i den avhengige variabelen *Tomannsbolig*. Ved tosidig test har kun tre av de uavhengige variablene, T1, T2 og T3 observert p-verdi på henholdvis 0,001, 0,034 og 0,025, som er mindre en kritisk p-verdi på 0,05. Figur 6.11 viser at residualene har en skjevhet mot venstre i normalfordelingen.

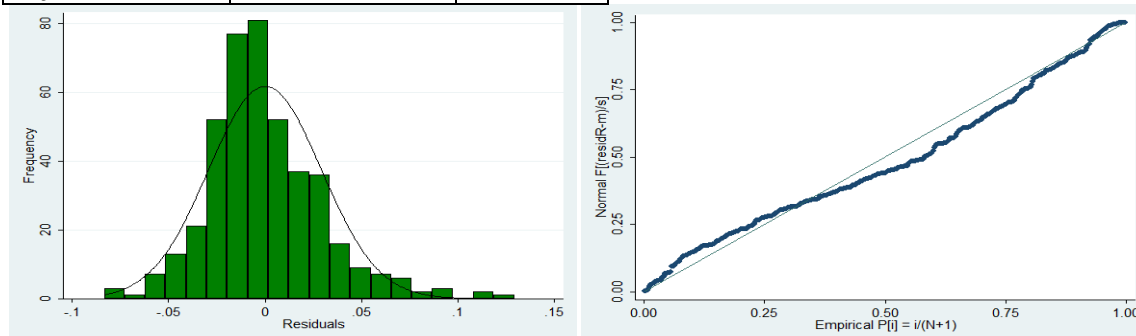
Rekkehus

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$R = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.7 Endelig koeffisienttabell for rekkehus

BrekkePst	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.2461273	0.153
MK3049Pst	0.054992	0.731
MK5066Pst	-0.0932243	0.493
MK6779Pst	-0.3214666	0.065
MK80oppPst	-0.7834679	0.000
T1	-0.0804345	0.000
T2	-0.045785	0.000
T3	-0.0312456	0.005
T4	0.006762	0.541
Inntekt	1.16e-07	0.134
EnperPst	0.0698227	0.399
TreperPst	-0.2663612	0.007
NettofPst	-0.2910573	0.046
_cons	0.2565138	0.058
R ²	0.6373	
adjR ²	0.6258	



Figur 6.12 Endelig histogram og residualplot for restleddene til rekkehus

Ut ifra tabell 6.7 er forklaringskraften R^2 lik 0,6373 og $adjR^2$ på 0,6258. Det vil si at de uavhengige variablene forklarer 63,73 % av den totale variasjonen i den avhengige variabelen *Rekkehus*. De resterende 36,27 % av totalvariasjonen blir forklart ved bruk av uavhengige variabler som ikke er blitt tatt med i analysen. Halvparten av variablene ved bruk av tosidig test, har observerte p-verdier som er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05. Betakoeffisienten til for eksempel variabelen Treper tilsvarende - 0,2663. Dersom denne variabelen øker med 1 prosentpoeng, vil den estimerte andelen Rekkehus reduseres med 0,2663 prosentpoeng, gitt at alt annet holdes konstant. Vi ser av figur 6.12 at residualene er tilnærmet normalfordelt.

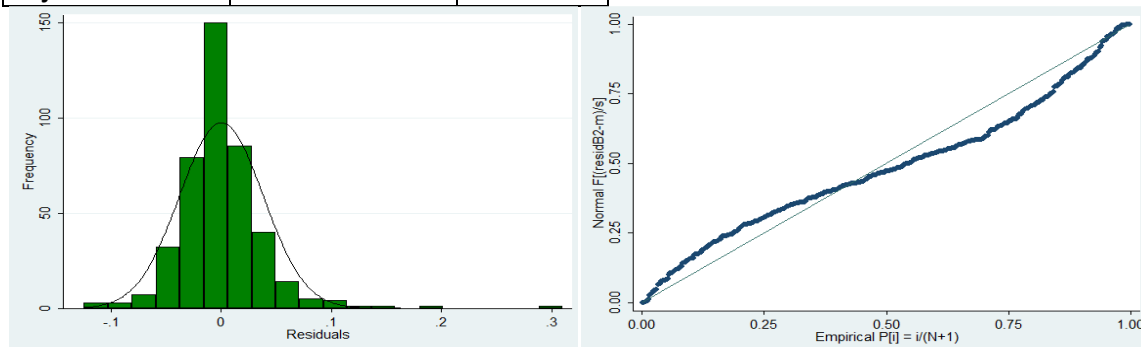
Boligblokk

Regresjonsligningen for boligblokk:

$$L = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.8 Endelig koeffisienttabell for boligblokk

BBlokkPst	Coef.	P>t
MK2029Pst	0.7314277	0.001
MK3049Pst	0.6611259	0.002
MK5066Pst	-0.0531061	0.763
MK6779Pst	-0.0121211	0.957
MK80oppPst	0.3711961	0.159
T1	-0.2173043	0.000
T2	-0.1900276	0.000
T3	-0.1504762	0.000
T4	-0.0973459	0.000
Inntekt	4.14e-07	0.000
EnperPst	0.3107305	0.004
TreperPst	-0.4375372	0.001
NettofPst	-0.0476285	0.801
_cons	-0.1603887	0.361
R ²	0.7435	
adjR ²	0.7354	



Figur 6.13 Endelig histogram og residualplot for restleddene til boligblokk

Tabell 6.8 viser at regresjonsligningen har R² på 0,7435 og adjR² på 0,7354, noe som gir en veldig god forklaringssevne. Dette tilsier at 74,35 % av totalvariasjonen i den avhengige variabelen *Boligblokk* kan forklares ved bruk av de uavhengige variablene. Figur 6.13 viser at residualene er mer spisset enn normalfordelt. Referert til tabell 4.1 *Variabel oversikt*, tilsvarer Boligblokk andel Blokkleiligheter i kommunen.

Hypotesetesting

Videre tester vi hypotesene knyttet til boligblokker. I kapittel 3.5 har vi presentert tre hypoteser som omhandler andel blokkleiligheter:

H₄₀: Det er ikke positiv sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel blokkleiligheter i kommunen.

H_{4A}: Det er positiv sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andel blokkleiligheter i kommunen.

Variabelen tettstedsbefolkning er delt opp i fem kategorier: T1, T2, T3, T4 og T5.

Dersom en kommune har antall innbyggere bosatt i tettsted innenfor intervallet 0 – 3 999 (T1), vil andelen blokkleiligheter reduseres med 21,73 prosentpoeng. For en kommune med tettstedsbefolkning mellom 4 000 – 9 999 innbyggere (T2), vil andelen blokkleiligheter reduseres med 19,00 prosentpoeng. Hvis størrelsen på det urbane området i kommunen målt i folketall befinner seg i intervallet 10 000 – 19 999 (T3), vil andelen blokkleiligheter reduseres med 15,04 prosentpoeng. Kategorien (T4) kjennetegnes ved en tettstedsbefolkning mellom 20 000 – 49 999 innbyggere. Dersom en kommune befinner seg i denne kategorien, vil andelen blokkleiligheter reduseres med 9,73 prosentpoeng. Resultatene for de fire kategoriene er sammenlignet med en kommune som har høy tettstedsbefolkning innenfor intervallet 50 000 – 594 479 (T5). Økt tettstedsbefolkning fører til høyere betakoeffisienter (fra – 0,2173 til – 0,0973) for denne variabelen, noe som viser at høyere antall innbyggere bosatt i tettbebygde strøk fører til økt andel blokkleiligheter. De observerte p-verdiene for T1, T2, T3 og T4 ved ensidig test er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05.

Dermed forkastes nullhypotesen.

H₆₀: Det er ikke positiv sammenheng mellom andel nettoinnflytting og andel blokkleiligheter i kommunen.

H_{6A}: Det er positiv sammenheng mellom andel nettoinnflytting og andel blokkleiligheter i kommunen.

Nettoinnflytting har en betakoeffisient på – 0,0476 og en observert p-verdi på $\frac{0,801}{2} = 0,4005$ ved ensidig test. Den observerte p-verdien er større enn kritisk p-verdi på 0,05 og dermed beholdes nullhypotesen.

H₀: Det er ingen sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel blokkleiligheter i kommunen.

H_A: Det er sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel blokkleiligheter i kommunen.

Husholdningsinntekt har en positiv betakoeffisient og en observert p-verdi på 0,00, som er mindre en kritisk p-verdi på 0,05 ved tosidig test. Dette gjør at vi forkaster nullhypotesen.

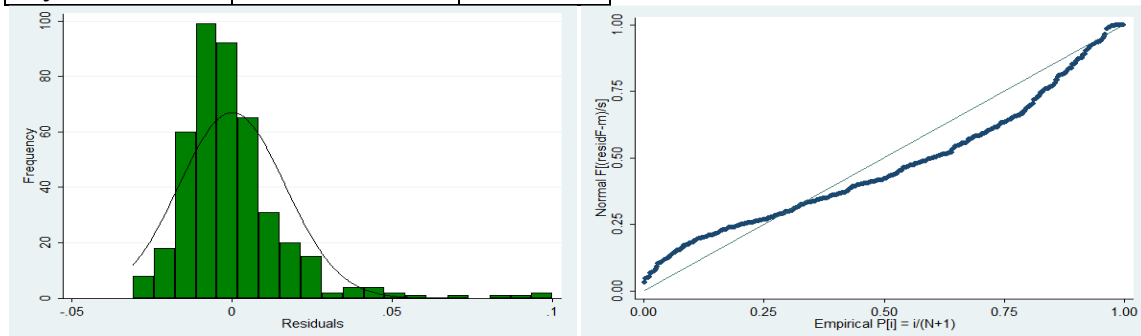
Bygning for bofellesskap

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$\text{BF} = \beta_0 + \beta_1\text{A}_2 + \beta_2\text{A}_3 + \beta_3\text{A}_4 + \beta_4\text{A}_5 + \beta_5\text{A}_6 + \beta_6\text{T}_1 + \beta_7\text{T}_2 + \beta_8\text{T}_3 + \beta_9\text{T}_4 + \beta_{10}\text{I} + \beta_{11}\text{S}_1 + \beta_{12}\text{S}_3 + \beta_{13}\text{M} + \varepsilon$$

Tabell 6.9 Endelig koeffisienttabell for bygning for bofellesskap

BFellesPst	Coef.	P>t
MK2029Pst	0.2554866	0.009
MK3049Pst	0.0384977	0.672
MK5066Pst	-0.0196257	0.800
MK6779Pst	-0.0781592	0.429
MK80oppPst	0.0268505	0.816
T1	0.0057423	0.358
T2	0.0051878	0.395
T3	0.0047874	0.451
T4	0.0026918	0.668
Inntekt	-9.94e-08	0.024
EnperPst	0.0534796	0.255
TreperPst	0.0257581	0.643
NettofPst	-0.089808	0.278
_cons	-0.0013118	0.986
R ²	0.1211	
adjR ²	0.0933	



Figur 6.14 Endelig histogram og residualplot for restleddene til bygning for bofellesskap

Ut ifra tabell 6.9 er forklaringskraften R^2 lik 0,1211 og $\text{adj}R^2$ er 0,0933. Det vil si at de uavhengige variablene forklarer 12,11 % av den totale variasjonen i den avhengige variabelen *Bygning for bofellesskap*. De resterende 87,89 % av totalvariasjonen blir forklart ved bruk av uavhengige variabler som ikke er blitt tatt med i analysen. Kun variablene MK2029 og Inntekt har observerte p-verdier på henholdsvis 0,009 og 0,024. Disse p-verdiene er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05 ved tosidig test. MK2029 har en positiv betakoeffisient.

Dersom denne variabelen øker med 1 prosentpoeng, vil den estimerte andelen *Bygning for bofellesskap* øke med 0,2554 prosentpoeng, gitt at alt annet holdes konstant. Figur 6.14 viser at residualene har en skjevhet mot venstre i normalfordelingen.

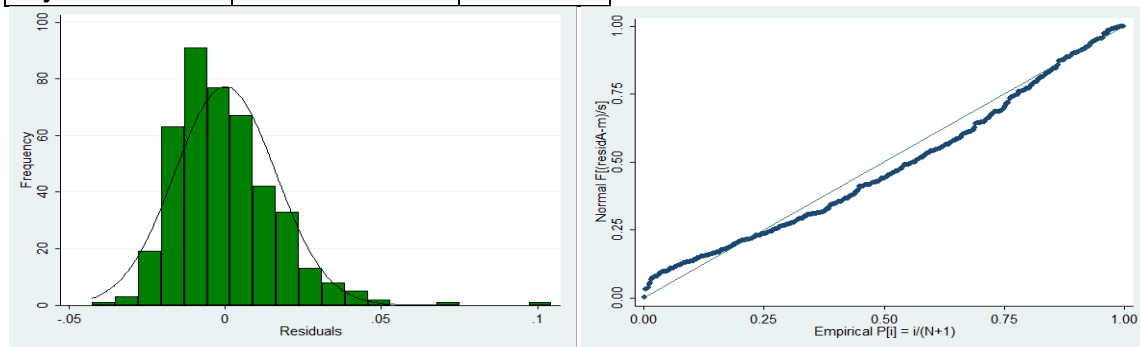
Annen bygningstype

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$AB = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.10 Endelig koeffisienttabell for annen bygningstype

BAnnenPst	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.0096815	0.919
MK3049Pst	-0.0559443	0.528
MK5066Pst	-0.1328255	0.078
MK6779Pst	-0.2488133	0.010
MK80oppPst	0.1185602	0.291
T1	0.0231874	0.000
T2	0.02441	0.000
T3	0.0212598	0.001
T4	0.0220285	0.000
Inntekt	1.87e-08	0.661
EnperPst	0.1250791	0.006
TreperPst	-0.0574996	0.288
NettofPst	0.02209	0.784
_cons	0.0386231	0.605
R ²	0.1194	
adjR ²	0.0916	



Figur 6.15 Endelig histogram og residualplot for restleddene til annen bygningstype

Ut ifra tabell 6.10 er forklaringskraften R^2 lik 0,1194 og $\text{adj}R^2$ er 0,0916, noe som gir en lav forklaringssevne. Det vil si at de uavhengige variablene forklarer 11,94 % av den totale variasjonen i den avhengige variabelen *Annen bygningstype*. Halvparten av variablene ved tosidig test har observerte p-verdier som er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05. Figur 6.15 viser at residualene er tilnærmet normalfordelt.

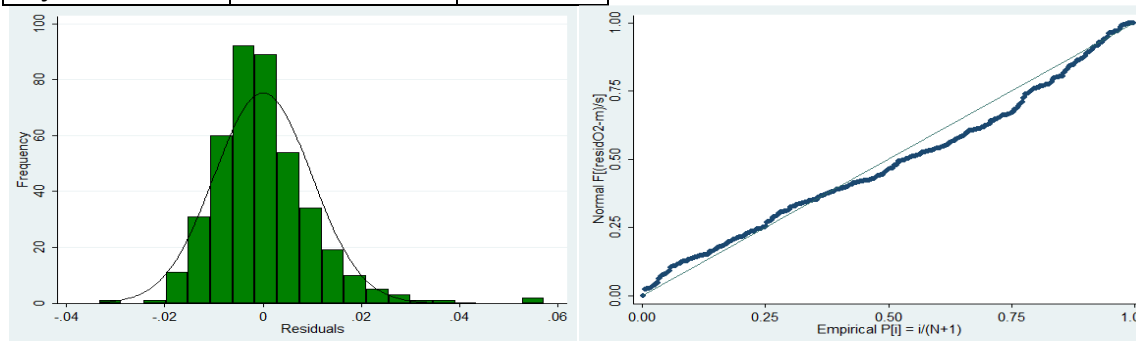
Omsorgsbolig

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$O = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.11 Endelig koeffisienttabell for omsorgsbolig

OPst	Coef.	P>t
MK2029Pst	-0.2431761	0.000
MK3049Pst	-0.1554698	0.007
MK5066Pst	-0.0420777	0.378
MK6779Pst	-0.0719254	0.246
MK80oppPst	0.2155424	0.003
T1	-0.0004617	0.904
T2	-0.0030923	0.402
T3	-0.00361	0.346
T4	-0.0029535	0.434
Inntekt	-6.46e-08	0.020
EnperPst	-0.0090434	0.754
TreperPst	0.0669467	0.052
NettofPst	0.1071859	0.038
_cons	0.118368	0.014
R ²	0.3958	
adjR ²	0.3762	



Figur 6.16 Endelig histogram og residualplot for restleddene til omsorgsbolig

Tabell 6.11 viser at regresjonsligningen har en forklaringskraft på 0,3958 og adjR² på 0,3762, noe som gir en lav forklaringssevne. Dette tilsier at 39,58 % av den totale variasjonen i den avhengige variabelen *Omsorgsbolig* kan forklares ved bruk av de uavhengige variablene. De resterende 60,42 % av totalvariasjonen blir forklart ved å benytte uavhengige variabler som ikke har blitt tatt med i analysen. Vi ser av figur 6.16 at residualene ikke har en god normalfordeling som følge av små skjevheter mot venstre.

Videre tester vi hypotesen knyttet til omsorgsbolig som tidligere er omtalt i kapittel 3.5:

H₀: Det er ikke positiv sammenheng mellom andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ og andel omsorgsboliger i kommunen.

H_A: Det er positiv sammenheng mellom andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ og andel omsorgsboliger i kommunen.

Betakoeffisienten for andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ er 0,2155 og den observerte p-verdien ved ensidig test tilsvarende $\frac{0,003}{2} = 0,0015$, som er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05. Dermed forkaster vi nullhypotesen.

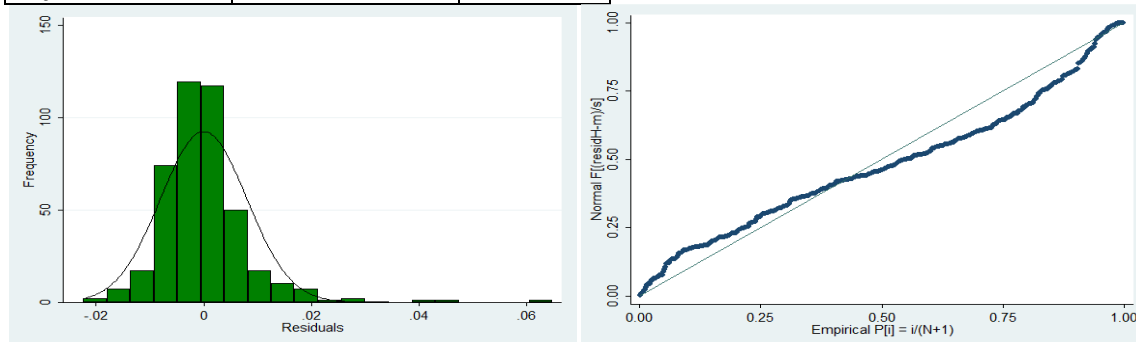
Syke- og aldershjem

Regresjonsligningen kan uttrykkes slik:

$$H = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M + \varepsilon$$

Tabell 6.12 Endelig koeffisienttabell for syke- og aldershjem

HPst	Coef.	P>t
MK2029Pst	0.0227084	0.631
MK3049Pst	-0.0037556	0.932
MK5066Pst	0.0129939	0.728
MK6779Pst	0.1352411	0.005
MK80oppPst	0.2185951	0.000
T1	0.0046558	0.123
T2	-0.0008037	0.785
T3	0.000162	0.958
T4	-0.0000954	0.975
Inntekt	3.32e-08	0.118
EnperPst	0.0613821	0.007
TreperPst	0.0788828	0.003
NettofPst	-0.0247544	0.536
_cons	-0.0742849	0.046
R ²	0.3813	
adjR ²	0.3618	



Figur 6.17 Endelig histogram og residualplot for restleddene til syke- og aldershjem

Ut ifra tabell 6.12 er forklaringskraften R^2 lik 0,3813 og $\text{adj}R^2$ er 0,3618, det vil si at de uavhengige variablene forklarer 38,13 % av den totale variasjonen i den avhengige variabelen *Syke- og aldershjem*. Variablene MK6779, MK80opp, Enper og Treper har observerte p-verdier på henholdsvis 0,005, 0,000, 0,007 og 0,003. Kun de observerte p-verdiene for disse variablene er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05 ved tosidig test. Figur 6.17 viser at residualene er tilnærmet normalfordelt selv om det forekommer små skjevheter.

Referert til tabell 4.1 *Variabel oversikt*, tilsvarer Syke- og aldershjem andel Syke- og aldershjems plasser i kommunen.

Videre tester vi hypotesen knyttet til syke- og aldershjems plasser som tidligere er omtalt i kapittel 3.5:

H10₀: Det er ikke positiv sammenheng mellom andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ og andel syke- og aldershjems plasser i kommunen.

H10_A: Det er positiv sammenheng mellom andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ og andel syke- og aldershjems plasser i kommunen.

Betakoeffisienten for andelen av befolkningen i alderskategorien 80år+ er 0,2185 og den observerte p-verdien er 0,00 ved ensidig test. Den observerte p-verdien er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05, dermed forkastes nullhypotesen.

Oppsummering:

For variabelen *Enebolig* fikk vi empirisk støtte for påstanden om at høyere andel enpersonshusholdninger, medfører lavere andel eneboliger i kommunen. Det motsatte var tilfelle for høyere andel husholdningstype med tre eller flere personer, som fører til en høyere andel eneboliger i kommunen. Vi fikk også støtte for dette i hypotesetestingen.

Påstanden om at husholdningsinntekt hadde ingen sammenheng med andelen *Eneboliger/Blokkleiligheter*, ble forkastet. Økning i denne variabelen vil resultere i redusert eneboligandel og økt andel blokkleiligheter. Vi testet også om høyere antall innbyggere bosatt i tettsted ville gi en høyere andel *Blokkleiligheter*. Det motsatte var tilfelle for *Eneboliger*, hvor andelen ville blitt redusert med økt tettstedsbefolkning. Begge alternativhypotesene fikk empirisk støtte. I tillegg fant vi ut at variabelen nettoinnflytting har ingen signifikant sammenheng med andelen *Eneboliger/Blokkleiligheter*.

Vi testet også om en høyere andel av befolkningen i alderskategorien 80år+ ville føre til en høyere andel *Omsorgsboliger*, samt *Syke- og aldershjems plasser*. Vi fikk støtte for begge påstandene i hypotesetestingen.

Vi har ikke benyttet hypoteser knyttet til *Tomannsbolig* og *Rekkehus*. Grunnen til dette er at de ligger mellom boligtypene *Enebolig* og *Boligblokk* som er mest interessant for oss, i tillegg til *Omsorgsbolig*, samt *Syke- og aldershjem*.

7 Prediksjon

Regresjonslinjen har som hensikt å gi best mulig indikasjon på Y ved en antagelse om at X har en kjent verdi. For å finne predikert verdi kan vi benytte følgende uttrykk:

$$\hat{\beta} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

Hvor:

$\hat{\beta}$ = predikert verdi for den avhengige variabelen,

$\hat{\beta}_0$ = konstantledd,

$\hat{\beta}_1$ = regresjonskoeffisient som vektlegger den uavhengige variabelen,

X = gitte verdier for den uavhengige variabelen.

Videre beskriver vi et eksempel på prediksjon. Dersom vi har data som viser sammenheng mellom boligtype j og antall innbyggere bosatt i tettbebygde strøk, så kan vi utlede en regresjonslinje. Ut ifra denne linjen kan vi gi en indikasjon på andel av boligtype j i kommune i ($\hat{\beta}$) med et kjent antall innbyggere bosatt i tettsted (X). Denne modellen benyttes for å gi et anslag på boligstrukturen på kommunenivå ved bruk av datamateriale fra 2011, Anjer (2005).

I følgende delkapitler predikerer vi andelen for boligtypene *Enebolig*, *Boligblokk*, *Tomannsbolig*, *Rekkehus*, *Omsorgsbolig*, samt *Syke- og aldershjem*. Ut ifra tabell 5.1 *Deskriptiv statistikk* bruker vi gjennomsnittsverdien for de uavhengige variablene *Alder*, *Nettoinnflytting*, *Husholdningstype* og *Inntekt* som er henholdsvis:

- $A_2 = 0,1126742$, $A_3 = 0,2558318$, $A_4 = 0,2248084$, $A_5 = 0,1025758$, $A_6 = 0,0549216$
- $I = 434\ 635,4$, $S_1 = 0,3656087$, $S_3 = 0,3425978$, $M = 0,0066697$.

7.1 Prediksjon av andelen enebolig

Ved å benytte estimerte betakoeffisienter fra tabell 6.5 kan regresjonsligningen uttrykkes slik:

$$E = 0,7723086 - 0,699448A_2 - 0,7636657A_3 + 0,2920091A_4 + 0,8388425A_5 + 0,2084508A_6 + 0,3152932T_1 + 0,2343414T_2 + 0,1866336T_3 + 0,0719793T_4 - 0,000000493I - 0,5965043S_1 + 0,7739117S_3 + 0,4446785M.$$

For tettstedsbefolkning mellom 0 - 3 999 innbyggere settes $T_1 = 1$, mens $T_2, T_3, T_4 = 0$.

Regresjonslinjen er:

$$\hat{E} = 0,7723086 - 0,699448 \cdot 0,1126742 - 0,7636657 \cdot 0,2558318 + 0,2920091 \cdot 0,2248084 + 0,8388425 \cdot 0,1025758 + 0,2084508 \cdot 0,0549216 + 0,3152932 \cdot 1 + 0,2343414 \cdot 0 + 0,1866336 \cdot 0 + 0,0719793 \cdot 0 - 0,000000493 \cdot 434635,4 - 0,5965043 \cdot 0,3656087 + 0,7739117 \cdot 0,3425978 + 0,4446785 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{E} = 0,8123.$$

For tettstedsbefolkning mellom 4 000 - 9 999 innbyggere settes $T_2 = 1$, mens $T_1, T_3, T_4 = 0$.

Regresjonslinjen er:

$$\hat{E} = 0,7723086 - 0,699448 \cdot 0,1126742 - 0,7636657 \cdot 0,2558318 + 0,2920091 \cdot 0,2248084 + 0,8388425 \cdot 0,1025758 + 0,2084508 \cdot 0,0549216 + 0,3152932 \cdot 0 + 0,2343414 \cdot 1 + 0,1866336 \cdot 0 + 0,0719793 \cdot 0 - 0,000000493 \cdot 434635,4 - 0,5965043 \cdot 0,3656087 + 0,7739117 \cdot 0,3425978 + 0,4446785 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{E} = 0,7314.$$

For tettstedsbefolkning mellom 10 000 - 19 999 innbyggere settes $T_3 = 1$,

mens $T_1, T_2, T_4 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{E} = 0,7723086 - 0,699448 \cdot 0,1126742 - 0,7636657 \cdot 0,2558318 + 0,2920091 \cdot 0,2248084 + 0,8388425 \cdot 0,1025758 + 0,2084508 \cdot 0,0549216 + 0,3152932 \cdot 0 + 0,2343414 \cdot 0 + 0,1866336 \cdot 1 + 0,0719793 \cdot 0 - 0,000000493 \cdot 434635,4 - 0,5965043 \cdot 0,3656087 + 0,7739117 \cdot 0,3425978 + 0,4446785 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{E} = 0,6836.$$

For tettstedsbefolkning mellom 20 000 - 49 999 innbyggere settes $T_4 = 1$,

mens $T_1, T_2, T_3 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{E} = 0,7723086 - 0,699448 \cdot 0,1126742 - 0,7636657 \cdot 0,2558318 + 0,2920091 \cdot 0,2248084 + 0,8388425 \cdot 0,1025758 + 0,2084508 \cdot 0,0549216 + 0,3152932 \cdot 0 + 0,2343414 \cdot 0 + 0,1866336 \cdot 0 + 0,0719793 \cdot 1 - 0,000000493 \cdot 434635,4 - 0,5965043 \cdot 0,3656087 + 0,7739117 \cdot 0,3425978 + 0,4446785 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{E} = 0,5690.$$

Ut ifra beregningene ser vi at høyere tettstedsbefolkning i kommunen fører til redusert *andel Eneboliger* (fra 81,23 % til 56,90 %).

7.2 Prediksjon av andel boligblokk

Ved å benytte estimerte betakoeffisienter fra tabell 6.8 kan regresjonsligningen uttrykkes slik:

$$L = -0,1603887 + 0,7314277A_2 + 0,6611259A_3 - 0,0531061A_4 - 0,0121211A_5 \\ + 0,3711961A_6 - 0,2173043T_1 - 0,1900276T_2 - 0,1504762T_3 - 0,0973459T_4 \\ + 0,000000414I + 0,3107305S_1 - 0,4375372S_3 - 0,0476285M.$$

For tettstedsbefolkning mellom 0 - 3 999 innbyggere settes $T_1 = 1$, mens $T_2, T_3, T_4 = 0$.

Regresjonslinjen er:

$$\hat{L} = -0,1603887 + 0,7314277 \cdot 0,1126742 + 0,6611259 \cdot 0,2558318 - 0,0531061 \cdot 0,2248084 \\ - 0,0121211 \cdot 0,1025758 + 0,3711961 \cdot 0,0549216 - 0,2173043 \cdot 1 - 0,1900276 \cdot 0 \\ - 0,1504762 \cdot 0 - 0,0973459 \cdot 0 + 0,000000414 \cdot 434635,4 + 0,3107305 \cdot 0,3656087 \\ - 0,4375372 \cdot 0,3425978 - 0,0476285 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{L} = 0,0244.$$

For tettstedsbefolkning mellom 4 000 - 9 999 innbyggere settes $T_2 = 1$, mens $T_1, T_3, T_4 = 0$.

Regresjonslinjen er:

$$\hat{L} = -0,1603887 + 0,7314277 \cdot 0,1126742 + 0,6611259 \cdot 0,2558318 - 0,0531061 \cdot 0,2248084 \\ - 0,0121211 \cdot 0,1025758 + 0,3711961 \cdot 0,0549216 - 0,2173043 \cdot 0 - 0,1900276 \cdot 1 \\ - 0,1504762 \cdot 0 - 0,0973459 \cdot 0 + 0,000000414 \cdot 434635,4 + 0,3107305 \cdot 0,3656087 \\ - 0,4375372 \cdot 0,3425978 - 0,0476285 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{L} = 0,0517.$$

For tettstedsbefolkning mellom 10 000 - 19 999 innbyggere settes $T_3 = 1$,

mens $T_1, T_2, T_4 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{L} = -0,1603887 + 0,7314277 \cdot 0,1126742 + 0,6611259 \cdot 0,2558318 - 0,0531061 \cdot 0,2248084 \\ - 0,0121211 \cdot 0,1025758 + 0,3711961 \cdot 0,0549216 - 0,2173043 \cdot 0 - 0,1900276 \cdot 0 \\ - 0,1504762 \cdot 1 - 0,0973459 \cdot 0 + 0,000000414 \cdot 434635,4 + 0,3107305 \cdot 0,3656087 \\ - 0,4375372 \cdot 0,3425978 - 0,0476285 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{L} = 0,0912.$$

For tettstedsbefolkning mellom 20 000 - 49 999 innbyggere settes $T_4 = 1$,

mens $T_1, T_2, T_3 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{L} = -0,1603887 + 0,7314277 \cdot 0,1126742 + 0,6611259 \cdot 0,2558318 - 0,0531061 \cdot 0,2248084 \\ - 0,0121211 \cdot 0,1025758 + 0,3711961 \cdot 0,0549216 - 0,2173043 \cdot 0 - 0,1900276 \cdot 0 \\ - 0,1504762 \cdot 0 - 0,0973459 \cdot 1 + 0,000000414 \cdot 434635,4 + 0,3107305 \cdot 0,3656087 \\ - 0,4375372 \cdot 0,3425978 - 0,0476285 \cdot 0,0066697.$$

$$\hat{L} = 0,1443.$$

Ut ifra beregningene ser vi at høyere tettstedsbefolkning i kommunen fører til økt *andel*

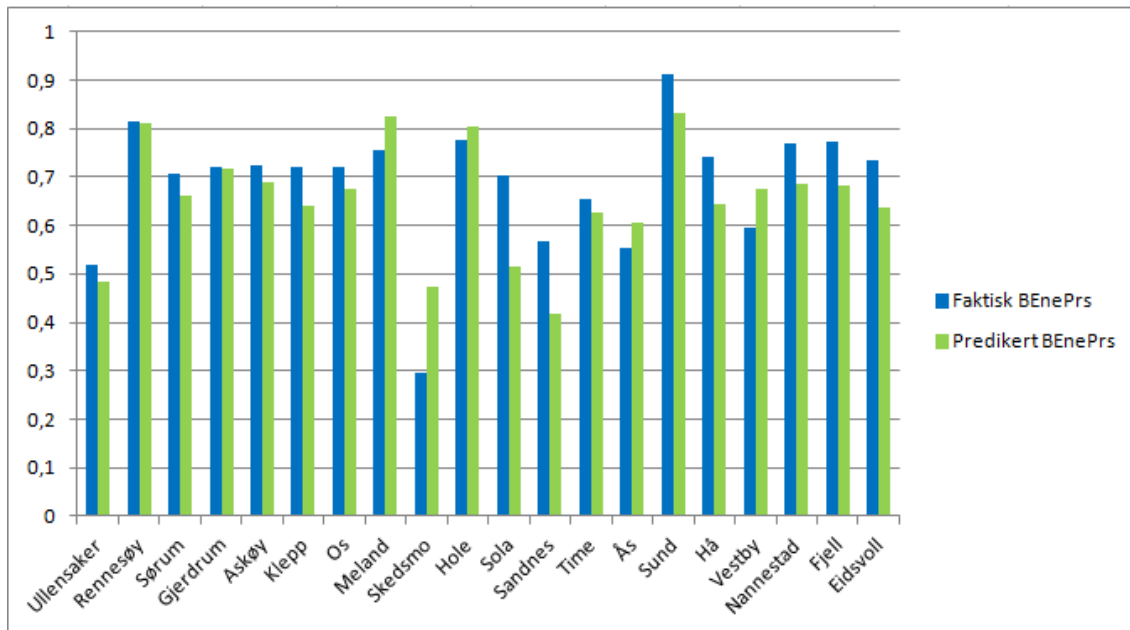
Blokkleiligheter (fra 2,44 % til 14,43 %).

7.3 Kommuner med størst prosentandel vekst/nedgang i folketall

I dette delkapitlet skal vi se på avvik mellom faktisk og predikert verdi for enebolig- og boligblokkandelen. Vi tar utgangspunkt i tabell 2.1, som kjennetegner de mest ekstreme kommunene med størst vekst/nedgang i antall innbyggere i perioden 2001-2011.

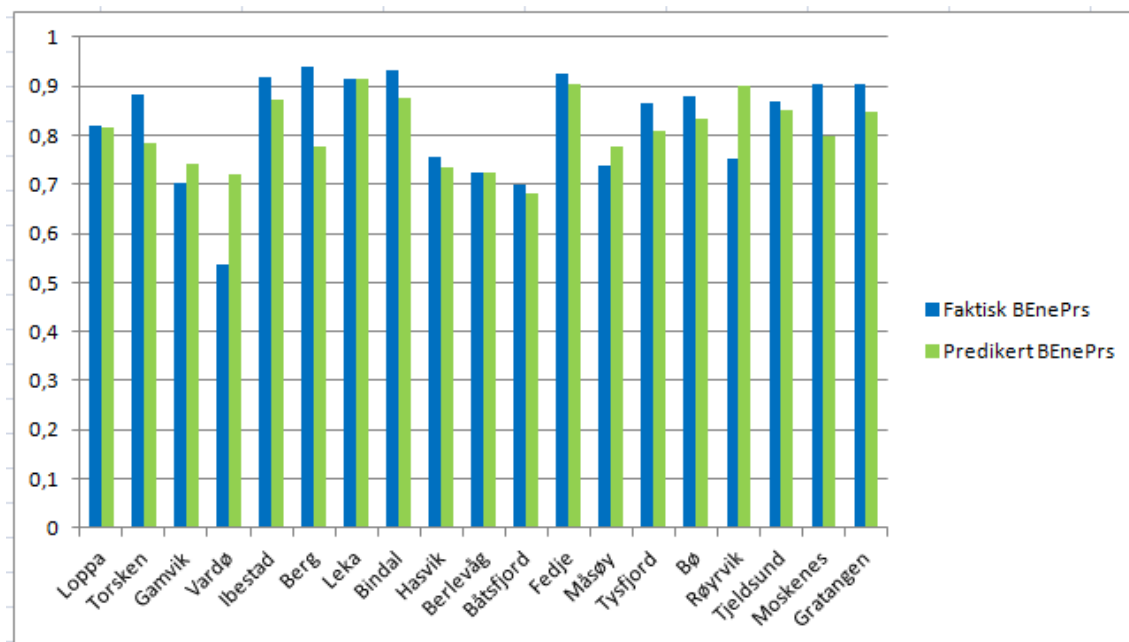
Kommunen Bjarkøy har manglende data, slik at den er utelatt fra analysen.

Enebolig



Figur 7.1 Faktisk og predikert andel eneboliger i kommuner med vekst i folketallet

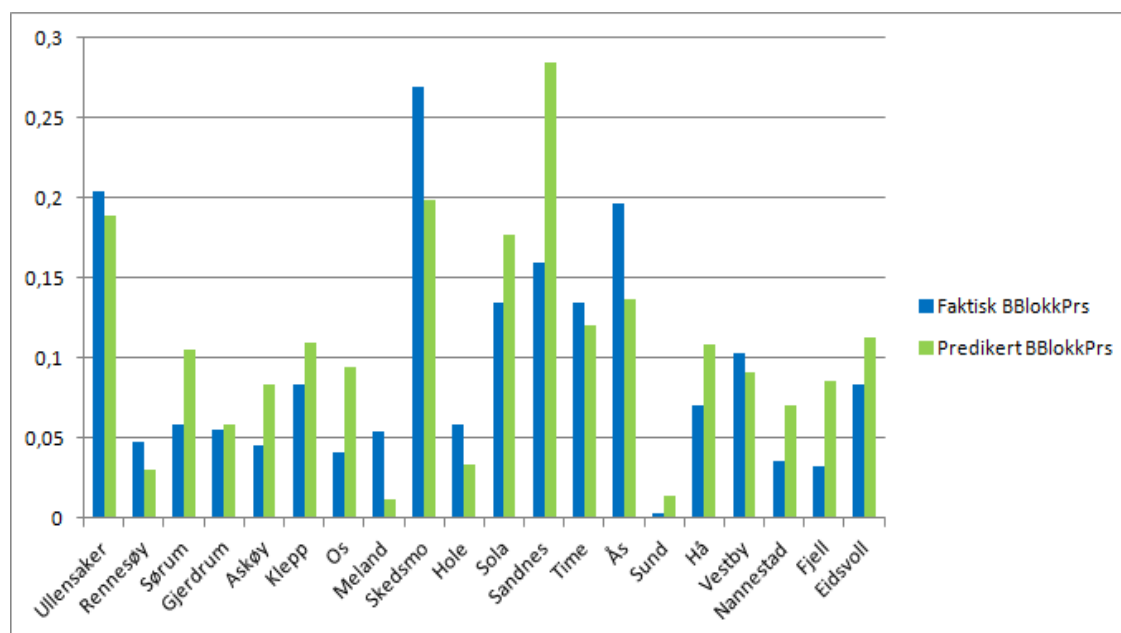
Figur 7.1 viser at 17 av kommunene med vekst har en differanse mellom faktisk og predikert verdi som ligger i intervallet: [-8,2 % ; 9,8 %]. De 3 kommunene Skedsmo, Sola og Sandnes skiller seg ut fra resten. Skedsmo har en faktisk verdi på 29,5 % og en predikert verdi på 47,2 %, noe som gir et avvik på -17,7 %. Sola og Sandnes kjennetegnes ved høyere faktisk verdi på andel eneboliger i forhold til predikert, med avvik på henholdsvis 18,8 % og 14,9 %.



Figur 7.2 Faktisk og predikert andel eneboliger i kommuner med nedgang i folketallet

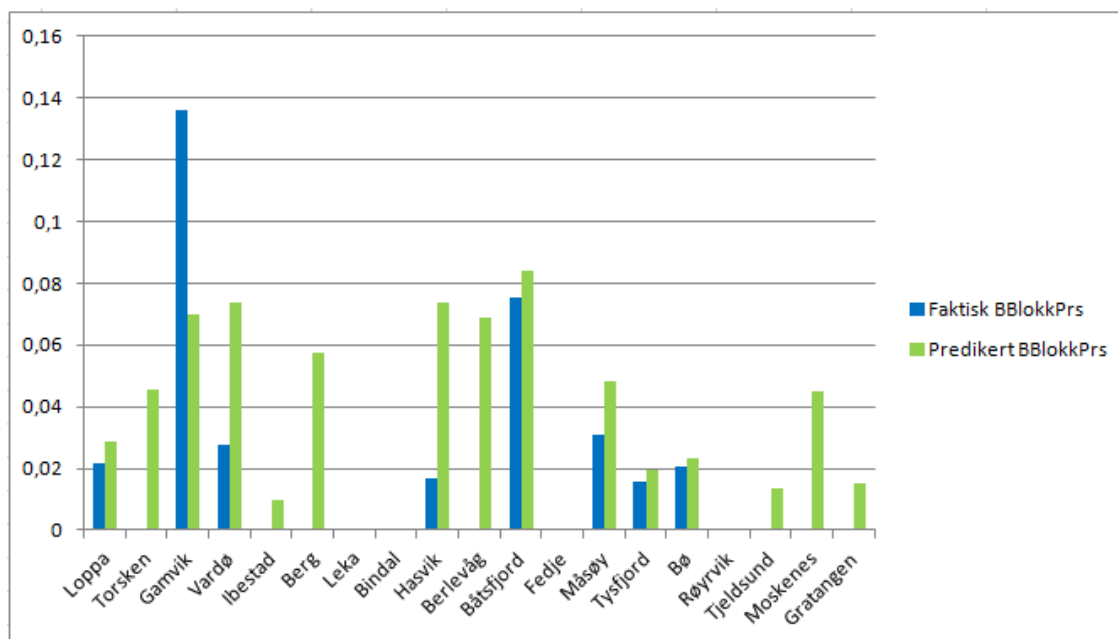
Figur 7.2 viser at 16 av kommunene med nedgang har en differanse mellom faktisk og predikert verdi som ligger i intervallet: [-3,9 % ; 10,6 %]. De 3 kommunene Berg, Vardø og Røyrvik skiller seg ut fra resten. Berg har en faktisk verdi på 93,8 % og en predikert verdi på 77,8 %, noe som gir et avvik på 16,0 %. Vardø og Røyrvik kjennetegnes ved høyere predikert verdi på andel eneboliger i forhold til faktisk verdi, med avvik på -18,2 % og -15 %.

Boligblokk



Figur 7.3 Faktisk og predikert andel boligblokker i kommuner med vekst i folketallet

Figur 7.3 viser at 18 av kommunene med vekst har en differanse mellom faktisk og predikert verdi som ligger i intervallet: [-5,3 % ; 5,9 %]. 2 kommuner; Sandnes og Skedsmo, skiller seg ut fra resten. Sandnes har en faktisk verdi på 16,0 % og en predikert verdi på 28,4 %, noe som gir et avvik på -12,4 %. Skedsmo kjennetegnes ved høyere faktisk verdi på andel boligblokk i forhold til predikert, med et avvik på 7 %.



Figur 7.4 Faktisk og predikert andel boligblokker i kommuner med nedgang i folketallet

Figur 7.4 viser at 17 av kommunene med nedgang har en differanse mellom faktisk og predikert verdi som ligger i intervallet: $[-5,7\% ; 1,7\%]$. Fire av kommunene har vi antatt har en predikert verdi på null, da de i utgangspunktet hadde en negativ predikert verdi i nærheten av null. Kommunene Gamvik og Berlevåg skiller seg ut fra resten. Gamvik har en faktisk verdi på 13,6 % og en predikert verdi på 6,9 %, noe som gir et avvik på 6,7 %. På en annen side har Berlevåg en høyere predikert verdi på andel boligblokk i forhold til faktisk verdi, med et avvik på -6,9 %.

Histogrammene benyttet i dette delkapitlet viser at de predikerte verdiene er i nærheten av de faktiske for de fleste kommuner, noe som tyder på at den estimerte modellen samsvarer godt med virkeligheten.

7.4 Prediksjon av andelen tomannsbolig og rekkehus

Videre predikerer vi andelen tomannsbolig og rekkehus ved å benytte den endelige regresjonsligningen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning.

Tomannsbolig

Ved å benytte estimerte betakoeffisienter fra tabell 6.6 kan regresjonsligningen uttrykkes slik:

$$\begin{aligned} \text{TO} = & 0,094255 - 0,0316577 \cdot A_2 + 0,0649942 \cdot A_3 + 0,0067725 \cdot A_4 - 0,1782822 \cdot A_5 \\ & + 0,0584103 \cdot A_6 - 0,0464841 \cdot T_1 - 0,0281266 \cdot T_2 - 0,0309589 \cdot T_3 - 0,0061159 \cdot T_4 \\ & + 0,000000044 \cdot I + 0,0373925 \cdot S_1 - 0,0382717 \cdot S_3 - 0,0382746 \cdot M. \end{aligned}$$

For tettstedsbefolkning mellom 0 - 3 999 innbyggere settes $T_1 = 1$, mens $T_2, T_3, T_4 = 0$.
Regresjonslinjen er:

$$\begin{aligned} \widehat{\text{TO}} = & 0,094255 - 0,0316577 \cdot 0,1126742 + 0,0649942 \cdot 0,2558318 + 0,0067725 \cdot 0,2248084 \\ & - 0,1782822 \cdot 0,1025758 + 0,0584103 \cdot 0,0549216 - 0,0464841 \cdot 1 - 0,0281266 \cdot 0 \\ & - 0,0309589 \cdot 0 - 0,0061159 \cdot 0 + 0,000000044 \cdot 434635,4 + 0,0373925 \cdot 0,3656087 \\ & - 0,0382717 \cdot 0,3425978 - 0,0382746 \cdot 0,0066697. \end{aligned}$$

$$\widehat{\text{TO}} = 0,0667.$$

For tettstedsbefolkning mellom 4 000 - 9 999 innbyggere settes $T_2 = 1$, mens $T_1, T_3, T_4 = 0$.
Regresjonslinjen er:

$$\begin{aligned} \widehat{\text{TO}} = & 0,094255 - 0,0316577 \cdot 0,1126742 + 0,0649942 \cdot 0,2558318 + 0,0067725 \cdot 0,2248084 \\ & - 0,1782822 \cdot 0,1025758 + 0,0584103 \cdot 0,0549216 - 0,0464841 \cdot 0 - 0,0281266 \cdot 1 \\ & - 0,0309589 \cdot 0 - 0,0061159 \cdot 0 + 0,000000044 \cdot 434635,4 + 0,0373925 \cdot 0,3656087 \\ & - 0,0382717 \cdot 0,3425978 - 0,0382746 \cdot 0,0066697. \end{aligned}$$

$$\widehat{\text{TO}} = 0,0851.$$

For tettstedsbefolkning mellom 10 000 - 19 999 innbyggere settes $T_3 = 1$,
mens $T_1, T_2, T_4 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\begin{aligned} \widehat{\text{TO}} = & 0,094255 - 0,0316577 \cdot 0,1126742 + 0,0649942 \cdot 0,2558318 + 0,0067725 \cdot 0,2248084 \\ & - 0,1782822 \cdot 0,1025758 + 0,0584103 \cdot 0,0549216 - 0,0464841 \cdot 0 - 0,0281266 \cdot 0 \\ & - 0,0309589 \cdot 1 - 0,0061159 \cdot 0 + 0,000000044 \cdot 434635,4 + 0,0373925 \cdot 0,3656087 \\ & - 0,0382717 \cdot 0,3425978 - 0,0382746 \cdot 0,0066697. \end{aligned}$$

$$\widehat{\text{TO}} = 0,0822.$$

For tettstedsbefolkning mellom 20 000 - 49 999 innbyggere settes $T_4 = 1$,
mens $T_1, T_2, T_3 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\begin{aligned} \widehat{\text{TO}} = & 0,094255 - 0,0316577 \cdot 0,1126742 + 0,0649942 \cdot 0,2558318 + 0,0067725 \cdot 0,2248084 \\ & - 0,1782822 \cdot 0,1025758 + 0,0584103 \cdot 0,0549216 - 0,0464841 \cdot 0 - 0,0281266 \cdot 0 \\ & - 0,0309589 \cdot 0 - 0,0061159 \cdot 1 + 0,000000044 \cdot 434635,4 + 0,0373925 \cdot 0,3656087 \\ & - 0,0382717 \cdot 0,3425978 - 0,0382746 \cdot 0,0066697. \end{aligned}$$

$$\widehat{\text{TO}} = 0,1071.$$

Rekkehus

Ved å benytte estimerte betakoeffisienter fra tabell 6.7 kan regresjonsligningen uttrykkes slik:

$$\hat{R} = 0,2565138 - 0,2461273 * A_2 + 0,054992 * A_3 - 0,0932243 * A_4 - 0,3214666 * A_5 \\ - 0,7834679 * A_6 - 0,0804345 T_1 - 0,045785 T_2 - 0,0312456 T_3 + 0,006762 T_4 + 0,000000116 I \\ + 0,0698227 S_1 - 0,2663612 S_3 - 0,2910573 M.$$

For tettstedsbefolkning mellom 0 - 3 999 innbyggere settes $T_1 = 1$, mens $T_2, T_3, T_4 = 0$.
Regresjonslinjen er:

$$\hat{R} = 0,2565138 - 0,2461273 * 0,1126742 + 0,054992 * 0,2558318 - 0,0932243 * 0,2248084 \\ - 0,3214666 * 0,1025758 - 0,7834679 * 0,0549216 - 0,0804345 * 1 - 0,045785 * 0 \\ - 0,0312456 * 0 + 0,006762 * 0 + 0,000000116 * 434635,4 + 0,0698227 * 0,3656087 \\ - 0,2663612 * 0,3425978 - 0,2910573 * 0,0066697.$$

$$\hat{R} = 0,0482.$$

For tettstedsbefolkning mellom 4 000 - 9 999 innbyggere settes $T_2 = 1$, mens $T_1, T_3, T_4 = 0$.
Regresjonslinjen er:

$$\hat{R} = 0,2565138 - 0,2461273 * 0,1126742 + 0,054992 * 0,2558318 - 0,0932243 * 0,2248084 \\ - 0,3214666 * 0,1025758 - 0,7834679 * 0,0549216 - 0,0804345 * 0 - 0,045785 * 1 \\ - 0,0312456 * 0 + 0,006762 * 0 + 0,000000116 * 434635,4 + 0,0698227 * 0,3656087 \\ - 0,2663612 * 0,3425978 - 0,2910573 * 0,0066697.$$

$$\hat{R} = 0,0829.$$

For tettstedsbefolkning mellom 10 000 - 19 999 innbyggere settes $T_3 = 1$,
mens $T_1, T_2, T_4 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{R} = 0,2565138 - 0,2461273 * 0,1126742 + 0,054992 * 0,2558318 - 0,0932243 * 0,2248084 \\ - 0,3214666 * 0,1025758 - 0,7834679 * 0,0549216 - 0,0804345 * 0 - 0,045785 * 0 \\ - 0,0312456 * 1 + 0,006762 * 0 + 0,000000116 * 434635,4 + 0,0698227 * 0,3656087 \\ - 0,2663612 * 0,3425978 - 0,2910573 * 0,0066697.$$

$$\hat{R} = 0,0974.$$

For tettstedsbefolkning mellom 20 000 - 49 999 innbyggere settes $T_4 = 1$,
mens $T_1, T_2, T_3 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{R} = 0,2565138 - 0,2461273 * 0,1126742 + 0,054992 * 0,2558318 - 0,0932243 * 0,2248084 \\ - 0,3214666 * 0,1025758 - 0,7834679 * 0,0549216 - 0,0804345 * 0 - 0,045785 * 0 - 0,0312456 * 0 \\ + 0,006762 * 1 + 0,000000116 * 434635,4 + 0,0698227 * 0,3656087 - 0,2663612 * 0,3425978 \\ - 0,2910573 * 0,0066697.$$

$$\hat{R} = 0,1354.$$

Basert på beregningene fant vi ut at økt tettstedsbefolkning fører til både økt *andel Tomannsbolig* og *Rekkehus*. Tomannsboligandelen øker fra 6,67 % til 10,71 %. For kategoriene T2 og T3 er den predikerte verdien tilnærmet identisk, noe som viser at andelen tomannsbolig er stabil for tettstedsbefolkning mellom 4 000 – 19 999 innbyggere. Rekkehusandelen øker fra 4,82 % til 13,54 %. Dette tyder på at andelen rekkehus er lavere enn tomannsbolig i kommuner med lavt antall innbyggere bosatt i tettsted (T1), mens det er motsatt effekt i kommuner med høy tettstedsbefolkning (T4).

7.5 Prediksjon av andel omsorgsbolig

Ved å benytte estimerte betakoeffisienter fra tabell 6.11 kan regresjonsligningen uttrykkes slik:

$$O = 0,118368 - 0,2431761A_2 - 0,1554698A_3 - 0,0420777A_4 - 0,0719254A_5 + 0,2155424A_6 - 0,0004617T_1 - 0,0030923T_2 - 0,00361T_3 - 0,0029535T_4 - 0,0000000646I - 0,0090434S_1 + 0,0669467S_3 + 0,1071859M.$$

For tettstedsbefolkning mellom 0 - 3 999 innbyggere settes T1 = 1, mens T2, T3, T4 = 0. Regresjonslinjen er:

$$\hat{O} = 0,118368 - 0,2431761*0,1126742 - 0,1554698*0,2558318 - 0,0420777*0,2248084 - 0,0719254*0,1025758 + 0,2155424*0,0549216 - 0,0004617*1 - 0,0030923*0 - 0,00361*0 - 0,0029535*0 - 0,0000000646*434635,4 - 0,0090434*0,3656087 + 0,0669467*0,3425978 + 0,1071859*0,0066697.$$

$$\hat{O} = 0,0380.$$

For tettstedsbefolkning mellom 4 000 - 9 999 innbyggere settes T2 = 1, mens T1, T3, T4 = 0. Regresjonslinjen er:

$$\hat{O} = 0,118368 - 0,2431761*0,1126742 - 0,1554698*0,2558318 - 0,0420777*0,2248084 - 0,0719254*0,1025758 + 0,2155424*0,0549216 - 0,0004617*0 - 0,0030923*1 - 0,00361*0 - 0,0029535*0 - 0,0000000646*434635,4 - 0,0090434*0,3656087 + 0,0669467*0,3425978 + 0,1071859*0,0066697.$$

$$\hat{O} = 0,0354.$$

For tettstedsbefolkning mellom 10 000 - 19 999 innbyggere settes T3 = 1, mens T1, T2, T4 = 0. Regresjonslinjen er:

$$\hat{O} = 0,118368 - 0,2431761*0,1126742 - 0,1554698*0,2558318 - 0,0420777*0,2248084 - 0,0719254*0,1025758 + 0,2155424*0,0549216 - 0,0004617*0 - 0,0030923*0 - 0,00361*1 - 0,0029535*0 - 0,0000000646*434635,4 - 0,0090434*0,3656087 + 0,0669467*0,3425978 + 0,1071859*0,0066697.$$

$$\hat{O} = 0,0349$$

For tettstedsbefolkning mellom 20 000 - 49 999 innbyggere settes $T_4 = 1$, mens $T_1, T_2, T_3 = 0$. Regresjonslinjen er:

$$\hat{O} = 0,118368 - 0,2431761*0,1126742 - 0,1554698*0,2558318 - 0,0420777*0,2248084 - 0,0719254*0,1025758 + 0,2155424*0,0549216 - 0,0004617*0 - 0,0030923*0 - 0,00361*0 - 0,0029535*1 - 0,0000000646*434635,4 - 0,0090434*0,3656087 + 0,0669467*0,3425978 + 0,1071859*0,0066697.$$

$$\hat{O} = 0,0355.$$

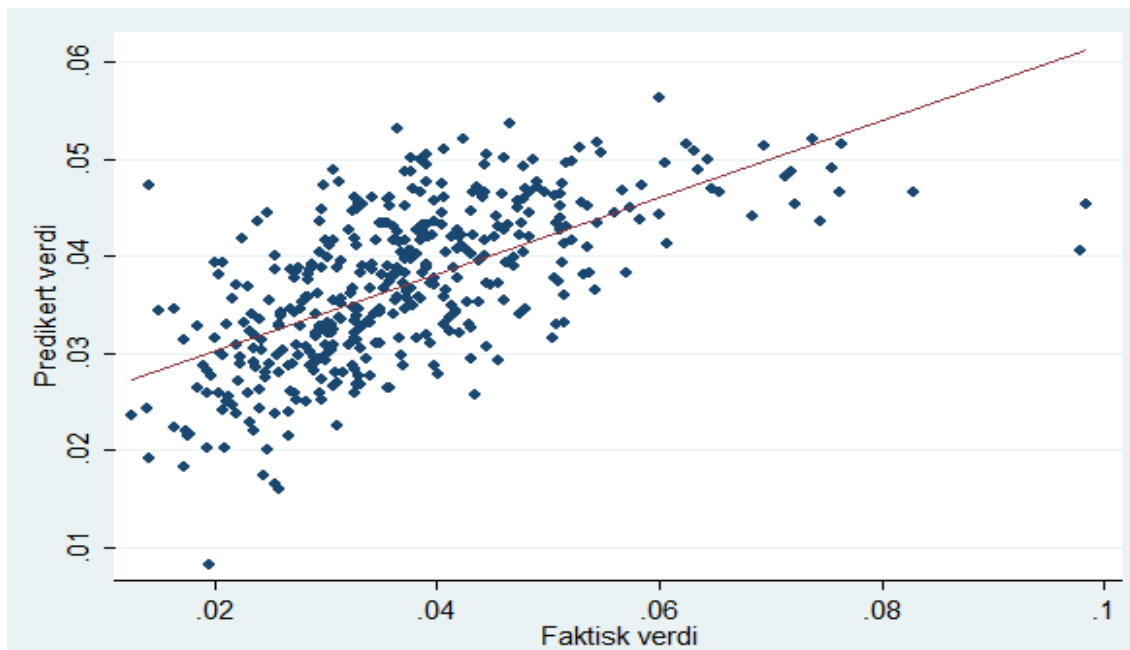
Ut ifra beregningene ser vi at variabelen tettstedsbefolkning ikke har noen påvirkning på *andelen Omsorgsboliger* på kommunenivå. Andelen ligger mellom 3,5 % og 3,8 %, noe som ser ut til å stemme med virkeligheten. Grunnen til dette er at behovet for omsorgsboliger ikke blir påvirket av tettsted. I tabell 6.11 har ingen av dummyvariablene for tettstedsbefolkning observerte p-verdier som er mindre enn kritisk p-verdi på 0,05 ved bruk av tosidig test, slik at det er ingen sammenheng mellom tettstedsbefolkning og andelen omsorgsboliger.

For å illustrere hvordan andelen eldre (MK80opp) påvirker andelen omsorgsbolig, benytter vi den samme regresjonsligningen som ovenfor med endring kun i A_6 . Vi har tatt utgangspunkt i gjennomsnittsverdien for denne variabelen på 0,0549 fra tabell 5.1 *Deskriptiv statistikk*. For å finne predikerte verdier for andelen omsorgsboliger når andelen eldre er 50 % mindre/større enn gjennomsnittet, har vi benyttet følgende verdier: $A_{6_1} = 0,0549 * 0,5 = 0,0275$ og $A_{6_3} = 0,0549*1,5 = 0,0824$.

Tabell 7.1 Predikerte verdier for andelen omsorgsboliger med hensyn til andelen eldre for ulike tettstedsbefolkning

$T \backslash A_6$	Andel eldre 50% mindre enn gjennomsnittet = 0,0275	Gjennomsnitt 0,0549	Andel eldre 50 % større enn gjennomsnittet = 0,0824
T1	0,0321	0,0380	0,0439
T2	0,0295	0,0354	0,0413
T3	0,0289	0,0349	0,0408
T4	0,0296	0,0355	0,0414

Tabell 7.1 viser at *andelen Omsorgsboliger* øker ved økt andel eldre i alderskategorien 80+, uavhengig av tettstedsbefolkning.



Figur 7.5 Faktisk versus predikert andel omsorgsboliger på kommunenivå ved bruk av endelig modell

I figur 7.5 ligger de fleste observasjonene i nærheten av den lineære linjen som viser likhet mellom predikert og faktisk verdi, hvor 412 av kommunene har en differanse innenfor intervallet: [-3,3 % ; 3,6 %]. De to kommunene Sømna og Modalen skiller seg ut fra resten, da de er ekstreme observasjoner. De kjennetegnes med en høyere faktisk verdi på andel omsorgsboliger sammenlignet med predikert verdi, med avvik på henholdsvis 5,3 % og 5,7 %.

7.6 Prediksjon av andel syke- og aldershjem

Ved å benytte estimerte betakoeffisienter fra tabell 6.12 kan regresjonsligningen uttrykkes slik:

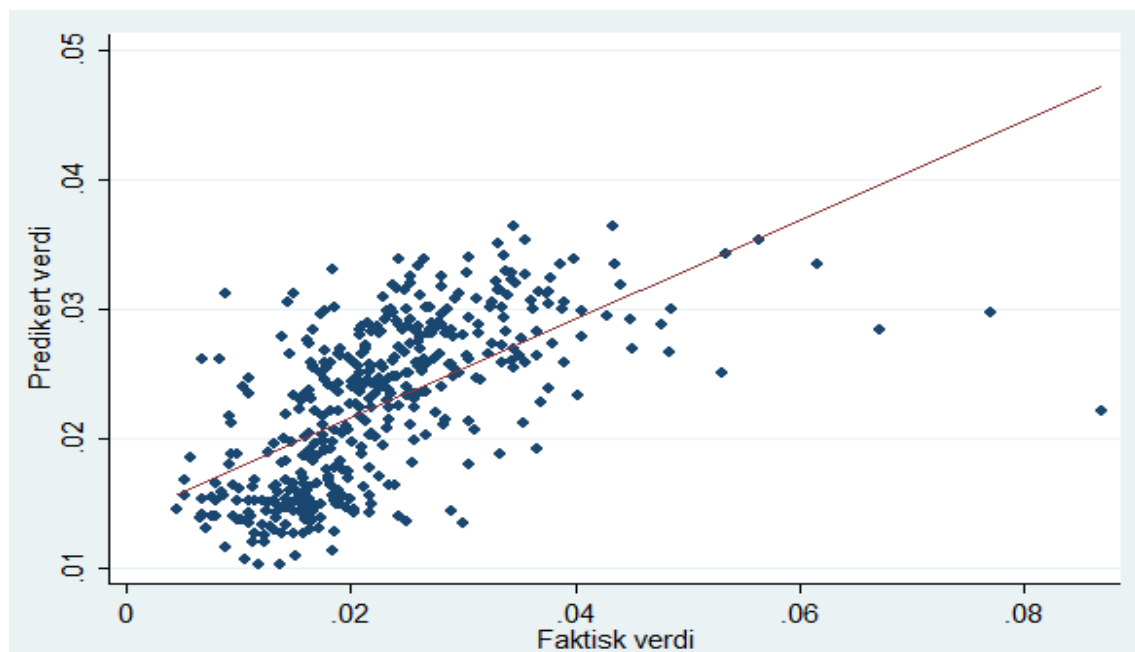
$$H = \beta_0 + \beta_1 A_2 + \beta_2 A_3 + \beta_3 A_4 + \beta_4 A_5 + \beta_5 A_6 + \beta_6 T_1 + \beta_7 T_2 + \beta_8 T_3 + \beta_9 T_4 + \beta_{10} I + \beta_{11} S_1 + \beta_{12} S_3 + \beta_{13} M.$$

Behovet for *Syke- og aldershjems plasser* blir ikke påvirket av tettstedsbefolkning, da denne variabelen ikke er signifikant i tabell 6.12 ved bruk av tosidig test. Dermed ser vi på sammenhengen mellom andelen eldre (MK80opp) og andelen syke- og aldershjem. Vi benytter den samme regresjonsligningen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning som ovenfor, med endring kun i A_6 .

Tabell 7.2 Predikerte verdier for andelen syke- og aldershjem med hensyn til andelen eldre for ulike tettstedsbefolkning

T\A ₆	Andel eldre 50 % mindre enn gjennomsnittet = 0,0275	Gjennomsnitt 0,0549	Andel eldre 50 % større enn gjennomsnittet = 0,0824
T1	0,0185	0,0245	0,0305
T2	0,0130	0,0190	0,0250
T3	0,0140	0,0200	0,0260
T4	0,0137	0,0197	0,0258

Tabell 7.2 viser at *andelen Syke- og aldershjems plasser* øker ved økt andel eldre i alderskategorien 80+, uavhengig av tettstedsbefolkning.



Figur 7.6 Faktisk versus predikert andel syke- og aldershjem på kommunenivå ved bruk av endelig modell

424 av kommunene har en differanse mellom predikert og faktisk verdi innenfor intervallet: [-2,2 % ; 3,9 %], som vist i figur 7.6. Kommunene Utsira og Modalen skiller seg ut fra resten med en høyere faktisk verdi på andel syke- og aldershjems plasser sammenlignet med predikert verdi. Avviket er på henholdsvis 4,7 % og 6 %.

7.7 Feilkilder

Ved utførelse av slike analyser vil det kunne forekomme svakheter som følge av manglende relevant informasjon eller viktige momenter som er blitt utelatt.

Valget av variabler som vi anså å ha størst betydning for boligstrukturen ble hentet fra benyttet teori. Vi kunne ha valgt å ta med flere relevante variabler for å styrke gyldigheten til analysen, men dette ville blitt for omfattende.

Tolv av kommunene har ikke informasjon om *Omsorgsbolig*, og dermed er disse utelatt fra analysen for denne avhengige variabelen. Dersom vi kunne tatt disse kommunene med, hadde sjansen for feilkilder blitt redusert. En annen svakhet med denne variabelen er antagelsen om at antall omsorgsboliger tilsvarer antall beboere. Noe som ikke alltid er tilfelle. I noen omsorgsboliger kan det være flere beboere. Dette kan påvirke analysen slik at resultatene blir forskjellige fra det som har blitt konkludert.

Ved estimering benyttet vi gjennomsnittsverdiene for de uavhengige variablene fra tabell 5.1 *Deskriptiv statistikk*, noe som kan føre til feil i resultatene. Et eksempel på dette er kommuner med nedgang i folketall som kan kjennetegnes med stor andel enpersonshusholdninger eller eldre. Ved bruk av gjennomsnittet vil vi i et slikt tilfelle få lavere predikerte verdier enn faktiske. For å få bedre oversikt over hvordan boligtypene er fordelt med hensyn til de ulike variablene, kunne vi ha valgt å gruppere de i flere kategorier.

8 Prognoser

I dette kapitlet presenterer vi fremtidig boligstruktur for Skedsmo og Fedje, utviklingen i andelen eldre (MK80opp) og behovet for omsorgsboliger, samt sykehjemsplasser i kommuner med vekst/nedgang i folketall.

8.1 Skedsmo kommune

Skedsmo kommune kjennetegnes som en av de kommunene i landet med høyest befolkningsvekst. Som det fremgår av Bjørnsen, Johannessen, og Renå (2013), vil behovet for boliger i Skedsmo øke med 41 % frem mot år 2033. Eneboligandelen utgjør 30 % av boligmassen i 2013, og denne andelen forventes å være like høy i de neste tjue årene.

Tabell 8.1 Fremskrevet boligbehov fordelt etter boligtyper i Skedsmo kommune

Boligtype	2013	2018	2023	2028	2033
Enebolig	5 842	6 472	7 090	7 663	8 168
Tomannsbolig	4 328	4 789	5 266	5 694	6 069
Rekkehus	3 192	3 569	3 926	4 236	4 504
Boligblokk	5 080	5 731	6 318	6 847	7 314
Bofellesskap	1 481	1 663	1 826	1 985	2 130
Annet	78	86	95	103	108
Sum	20 001	22 310	24 521	26 528	28 293

Kilde: Bjørnsen m.fl. (2013)

Beregningene i tabell 8.1 benytter historiske boligrater for eksisterende boligstruktur i kommunen for å finne fremtidig boligbehov. Utviklingen i boligstrukturen samsvarer ikke alltid med kommunens ønsker om fortetting i sentre og trafikknutepunkter. Spesielt kan det tenkes at myndighetene ønsker å benytte områder der kommunal- og transportinfrastruktur allerede finnes til å bygge flere boligblokker. Denne type utbygning gjennomføres på bekostning av nye eneboliger, tomannsboliger og rekkehus. Lokale myndigheter påvirker sammensetningen av boligstrukturen i kommunen i ulik grad, avhengig av tilgangen på private tomter og innbyggernes boligpreferanser.

Dersom det foreligger manglende boligmobilitet, vil dette føre til økt etterspørsel etter eneboliger og rekkehus. Et eksempel på dette er eldre par som blir boende i familieboligen etter at barna har flyttet ut, noe som ikke frigjør nok boliger til tilflyttede familier. Utnyttelsen av den eksisterende boligstrukturen blir lite gunstig, og dette gir en utvikling som er i strid med myndighetenes ønsker for fremtidig bosettingsmønster.

Tabell 8.2 presenterer en alternativ boligtypefordeling, der boligblokker utgjør en større andel av den totale boligmassen.

Tabell 8.2 Fremskrevet boligbehov. Endrede forutsetninger om boligtypefordeling

Boligtype	2013	2018	2023	2028	2033
Enebolig	5 433	5 636	5 761	5 797	5 750
Tomannsbolig	4 112	4 357	4 549	4 676	4 738
Rekkehus	3 032	3 213	3 355	3 449	3 494
Boligblokk	5 588	6 856	8 290	9 866	11 574
Bofellesskap	1 757	2 160	2 470	2 639	2 630
Annet	78	86	95	103	108
Sum	20 000	22 308	24 520	26 530	28 294

Kilde: Bjørnsen m. fl. (2013)

De endrede forutsetningene gjør at blokkandelen øker fra 25 % i 2012 til 41 % i 2033. I den samme perioden reduseres andelen eneboliger fra 29 % til 20 %, mens andelen tomannsboliger og rekkehus har en reduksjon på 4 % og 3 %.

Ved å benytte den endelige regresjonsligningen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning ($T4 = 1$ mens $T1, T2$ og $T3 = 0$), får vi følgende fremtidig utvikling for boligtypene *Enebolig* og *Boligblokk* i Skedsmo:

$$\hat{E}(2011) = 0,7723086 - 0,699448 \cdot 0,1236758 - 0,7636657 \cdot 0,3095627 + 0,2920091 \cdot 0,1871582 + 0,8388425 \cdot 0,0854572 + 0,2084508 \cdot 0,0362411 + 0,3152932 \cdot 0,2343414 \cdot 0 + 0,1866336 \cdot 0 + 0,0719793 \cdot 1 - 0,000000493 \cdot 462000 - 0,5965043 \cdot 0,3776688 + 0,7739117 \cdot 0,3408779 + 0,4446785 \cdot 0,014105$$

$$\hat{E}(2011) = 0,4723.$$

$$\hat{E}(2033) = 0,7723086 - 0,699448 \cdot 0,104684 - 0,7636657 \cdot 0,279091 + 0,2920091 \cdot 0,197268 + 0,8388425 \cdot 0,099894 + 0,2084508 \cdot 0,058502 + 0,3152932 \cdot 0 + 0,2343414 \cdot 0 + 0,1866336 \cdot 0 + 0,0719793 \cdot 1 - 0,000000493 \cdot 462000 - 0,5965043 \cdot 0,3776688 + 0,7739117 \cdot 0,3408779 + 0,4446785 \cdot 0,014338$$

$$\hat{E}(2033) = 0,5286.$$

$$\begin{aligned} \hat{L}(2011) = & -0,1603887 + 0,7314277 * 0,1236758 + 0,6611259 * 0,3095627 \\ & - 0,0531061 * 0,1871582 - 0,0121211 * 0,0854572 + 0,3711961 * 0,0362411 - 0,2173043 * 0 \\ & - 0,1900276 * 0 - 0,1504762 * 0 - 0,0973459 * 1 + 0,000000414 * 462000 \\ & + 0,3107305 * 0,3776688 - 0,4375372 * 0,3408779 - 0,0476285 * 0,014338 \end{aligned}$$

$$\hat{L}(2011) = 0,1986.$$

$$\begin{aligned} \hat{L}(2033) = & -0,1603887 + 0,7314277 * 0,104684 + 0,6611259 * 0,279091 \\ & - 0,0531061 * 0,197268 - 0,0121211 * 0,099894 + 0,3711961 * 0,058502 - 0,2173043 * 0 \\ & - 0,1900276 * 0 - 0,1504762 * 0 - 0,0973459 * 1 + 0,000000414 * 462000 \\ & + 0,3107305 * 0,3776688 - 0,4375372 * 0,3408779 - 0,0476285 * 0,014338 \end{aligned}$$

$$\hat{L}(2033) = 0,1722.$$

Beregningene viser at *Eneboligandelen* vil øke fra 47,23 % til 52,86 %, mens *Boligblokkandelen* vil reduseres fra 19,86 % til 17,22 % i perioden 2011-2033. For å beregne andelen av boligtypene i 2011, benyttes faktiske verdier for de uavhengige variablene. Disse variablene holdes konstant i 2033, bortsett fra de ulike alderskategoriene. For å finne alderssammensetningen for dette året, har vi benyttet befolkningsframskrivning utført av SSB. Vi har tatt utgangspunkt i alternativet med høyest nasjonal vekst, da Skedsmo er en av kommunene med størst prosentandel vekst i folketall i perioden 2001-2011.

Skedsmo kommune har en rekke utfordringer knyttet til den sterke befolkningsveksten, blant annet nedgang i kommunale boliger i forhold til antall innbyggere og dyre blokkleiligheter. I 2012 hadde Skedsmo 13,9 kommunale boliger per 1 000 innbyggere. For å nå landsgjennomsnittet på 20,1, må det fremskaffes ytterligere 315 boliger. Gjennomsnittlig kvadratmeterpris for blokkleiligheter har økt med 111 % i løpet av den siste tiårsperioden. Denne prisveksten gjør det ekstra utfordrende for økonomisk vanskeligstilte i kommunen å etablere seg på boligmarkedet.

8.2 Fedje kommune

Fedje kommune hadde 576 innbyggere per 1.januar 2012 og kjennetegnes som en av de kommunene i landet med størst befolkningsnedgang. I følge Nygaard (2013), er viktige årsaker til den negative utviklingen lave fødselsoverskudd og lav sysselsetting, samt høy nettoutflytting. 93 % av boligmarkedet i kommunen består av eneboliger. For de siste fem årene, har det i snitt blitt omsatt fire boliger årlig, med en gjennomsnittspris i overkant av en million. Boligbyggingen er begrenset til 2-3 nye boliger i året, noe som gir et lite variert botilbud. Andel fritidsboliger i kommunen er på 27 %, som følge av at boliger som blir arvet av nærmeste familie benyttes som fritidsbolig eller blir solgt til fritidsformål. Likevel disponerer Fedje mange kommunale boliger, noe som er viktig for rekruttering av arbeidskraft til kommunen og næringslivet. Flere muligheter innenfor arbeidslivet for begge parter i familien er ofte viktig for å skape bolyst i kommunen.

Ved å benytte den endelige regresjonsligningen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning ($T1 = 1$ mens $T2, T3$ og $T4 = 0$), får vi følgende fremtidig utvikling for boligtypene *Enebolig* og *Boligblokk* i Fedje:

$$\hat{E}(2011) = 0,7723086 - 0,699448*0,0797227 - 0,7636657*0,2270364 + 0,2920091*0,2339688 + 0,8388425*0,1247834 + 0,2084508*0,0953206 + 0,3152932*1 + 0,2343414*0 + 0,1866336*0 + 0,0719793*0 - 0,000000493*434000 - 0,5965043*0,3319672 + 0,7739117*0,3442623 + 0,4446785*(-0,0051993)$$

$$\hat{E}(2011) = 0,9034.$$

$$\hat{E}(2033) = 0,7723086 - 0,699448*0,120448 - 0,7636657*0,204482 + 0,2920091*0,288515 + 0,8388425*0,266106 + 0,2084508*0,120448 + 0,3152932*1 + 0,2343414*0 + 0,1866336*0 + 0,0719793*0 - 0,000000493*434000 - 0,5965043*0,3319672 + 0,7739117*0,3442623 + 0,4446785*(-0,0051993)$$

$$\hat{E}(2033) = 1,0319.$$

$$\hat{L}(2011) = - 0,1603887 + 0,7314277*0,0797227 + 0,6611259*0,2270364 - 0,0531061*0,2339688 - 0,0121211*0,1247834 + 0,3711961*0,0953206 - 0,2173043*1 - 0,1900276*0 - 0,1504762*0 - 0,0973459*0 + 0,000000414*434000 + 0,3107305*0,3319672 - 0,4375372*0,3442623 - 0,0476285*(-0,0051993)$$

$$\hat{L}(2011) = - 0,0154.$$

$$\hat{L}(2033) = - 0,1603887 + 0,7314277*0,120448 + 0,6611259*0,204482 - 0,0531061*0,288515 - 0,0121211*0,266106 + 0,3711961*0,120448 - 0,2173043*1 - 0,1900276*0 - 0,1504762*0 - 0,0973459*0 + 0,000000414*434000 + 0,3107305*0,3319672 - 0,4375372*0,3442623 - 0,0476285*(-0,0051993)$$

$$\hat{L}(2033) = 0,0042.$$

Beregningene viser at *Eneboligandelen* vil øke fra 90,34 % til 103,19 %, mens *Boligblokkandelen* vil øke fra – 1,54 % til 0,42 %, i perioden 2011-2033. Prediksjonstallene samsvarer ikke helt med virkeligheten, da eneboligandelen er over 100 % i 2033 og boligblokkandelen har negativ verdi i 2011. Når det er snakk om andeler, vil dette ikke være mulig. Andelen av boligtypene i 2011 ble beregnet ved bruk av faktiske verdier for de uavhengige variablene Alder, Tettsted, Inntekt, Husholdningstype og Nettoinnflytting. Disse variablene holdes konstant i 2033, bortsett fra de ulike alderskategoriene. Alderssammensetningen for dette året finner vi ved å benytte befolkningsframskrivning utført av SSB. Vi har tatt utgangspunkt i alternativet med lavest nasjonal vekst, da Fedje er en av kommunene med størst prosentandel nedgang i folketall i perioden 2001-2011.

8.3 Analyse av prognosefeil for enebolig og boligblokk

Utarbeidelsen av prognosene i delkapitler 8.1 og 8.2 blir aldri helt nøyaktige, fordi det er vanskelig å forutsi det fremtidige boligbehovet. Dermed er analyser av prognosefeil viktige, da de indikerer størrelsen på fremtidige avvik. For å beregne prognosefeil benytter vi metoden *Mean Absolute Deviation* (MAD). I følge Leys, Ley, Klein, Bernard, og Licata (2013), består denne metoden i å regne ut og legge sammen prognosefeilene for hver observasjon, uten å ta hensyn til om avviket har et positivt eller negativt fortegn. For å finne MAD-verdien, deles summen på antall observasjoner. I vår oppgave gir MAD en indikasjon på hvor godt en prognose av boligstrukturen stemmer med virkelige tall. Vi benytter følgende formel for å beregne avviket for enebolig- og boligblokkandelen på kommunenivå:

$$\text{MAD} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |z_i - \bar{z}|$$

Hvor:

z_i = avviket mellom faktisk og predikert verdi for kommune i ,

\bar{z} = gjennomsnittlige avviket for alle kommuner,

n = antall kommuner,

$\sum_{i=1}^n$ = summen av alle kommuner.

Tabell 8.3 MAD-verdier for enebolig og boligblokk, 2011

	Enebolig	Boligblokk
Mean (\bar{z})	- 2,3474	0,0487
Median (M)	0,0086	- 0,0025
MAD	0,0568	0,0492
Utvalgsstørrelse, n	426	426

MAD-verdien viser gjennomsnittlig avstand mellom hvert avvik og gjennomsnittet på kommunenivå. I tabell 8.3 har eneboligandelen en MAD-verdi på 0,0568, mens boligblokkandelen har en MAD-verdi på 0,0492. Dette tyder på at boligblokk som har en lavere MAD-verdi, har avvik nærmere gjennomsnittet, sammenlignet med enebolig. Videre definerer vi et intervall for akseptabelt avvik mellom faktisk og predikert verdi:

$$M - 2,5 * MAD < z_i < M + 2,5 * MAD,$$

hvor vi ganger MAD med verdien 2,5, forslått av Leys m.fl. (2013).

Resultatene er vist i tabell 8.4.

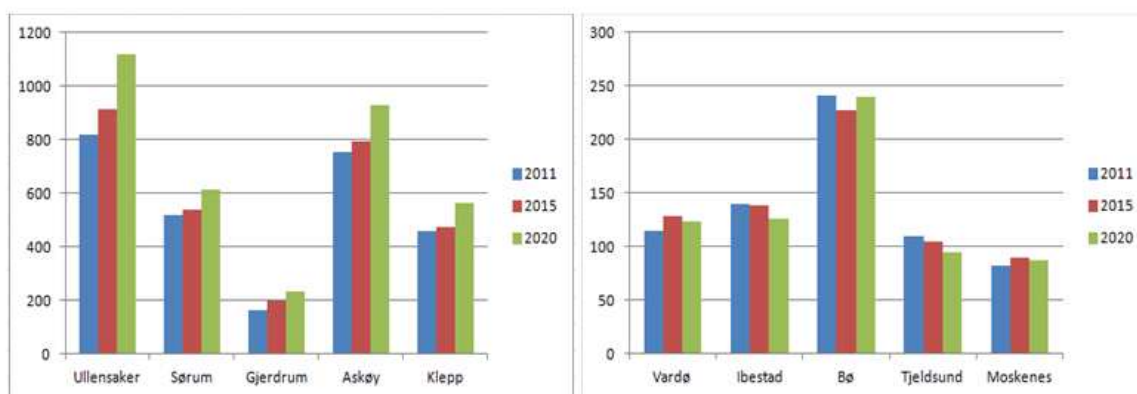
Tabell 8.4 Intervall for akseptabelt avvik

Enebolig	Boligblokk
$0,0086 - 2,5 * 0,0568 < z_i < 0,0086 + 2,5 * 0,0568$	$-0,0025 - 2,5 * 0,0492 < z_i < -0,0025 + 2,5 * 0,0492$
$- 0,1334 < z_i < 0,1506$	$-0,1255 < z_i < 0,1205$

Vi ser bort ifra kommuner som har avvik utenfor intervallet, da prognosene for disse kommunene er lite troverdige. Andelen av kommunene som faller utenfor intervallet er 5,9 % for enebolig og 0,7 % for boligblokk. Et eksempel på dette er kommunene Skedsmo og Fedje. Begge ligger innenfor intervallet for boligblokk med avvik på henholdsvis 0,0703 og 0,0154. For enebolig faller Skedsmo utenfor grenseverdiene med et avvik på -0,1775, i motsetning til Fedje som har et avvik på 0,0233. Dette tyder på at prognosene for boligblokk er mer pålitelige enn for enebolig. I vedlegg B ligger detaljert informasjon om differansen mellom faktisk og predikert verdi for enebolig- og boligblokkandelen til hver enkelt kommune.

8.4 Omsorgsboliger/Syke- og aldershjem

I kapittel 2.2 kom vi frem til at antall eldre vil øke i fremtiden og veksten vil variere mellom kommunene. Figur 8.1 illustrerer en prognose for utviklingen i befolkningen 80år+ i perioden 2011-2020. Vi har valgt fem av de kommunene med størst vekst og fem med størst nedgang i antall innbyggere fra tabell 2.1.



Figur 8.1 Fremtidig utviklingen for alderskategorien 80+ i kommuner med vekst/nedgang i folketall

Kilde: Statistisk Sentralbyrå (2014)

Utviklingen i eldrebefolkningen for år 2020 ligger mellom 1,13 % og 1,23 % i kommuner med befolkningsvekst, mens for kommuner i nedgang er tilsvarende tall 0,86 % og 1,08 %. Dette tyder på at antall eldre vil øke mest i kommuner med vekst, noe som kan påvirke behovet for omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser ulikt sammenlignet med de i stagnasjon.

Tabell 8.5 presenterer det fremtidige behovet for *andel Omsorgsboliger*. Vi har kommet frem til resultatene ved å benytte den endelige regresjonsligningen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning. Tallene viser at kommunene legger forskjellig vekt på andel omsorgsboliger i 2011. Andelen er lavere i kommuner med befolkningsvekst, sammenlignet med de med nedgang.

Tabell 8.5 Behov for andel omsorgsboliger til eldre over 80 år i kommuner med vekst/nedgang i folketall

Kommuner i vekst	Andel omsorgsbolig i 2011	Andel omsorgsbolig i 2020	Kommuner i nedgang	Andel omsorgsbolig i 2011	Andel omsorgsbolig i 2020
Ullensaker	0,027	0,024	Vardø	0,028	0,029
Sørum	0,033	0,027	Ibestad	0,047	0,046
Gjerdrum	0,036	0,028	Bø	0,052	0,050
Askøy	0,022	0,026	Tjeldsund	0,044	0,040
Klepp	0,016	0,020	Moskenes	0,043	0,034

Det er vanskelig å forutse andelen omsorgsboliger i år 2020. Grunnen til dette er at vi benytter befolkningsfremskrivninger for de ulike alderskategoriene fra SSB for dette året, gitt at alle de andre variablene holdes konstant. Ytterligere forskning er nødvendig for å kunne fastslå den fremtidige andelen omsorgsboliger mer presist.

Videre presenteres et eksempel på faktorer som kan påvirke andelen omsorgsboliger. Hjelmbrække, Løyland, Møller, og Vardheim (2011) kom frem til at variasjonen i andelen omsorgsboliger mellom kommuner skyldes den enkeltfaktoren som har en klar og sterk positiv effekt på tjenesteomfanget; nemlig kommunens frie inntekter. Kostnaden kommunen står ovenfor når tjenestene tilbys, betegnes som netto driftsutgifter per omsorgsbolig. Denne kostnaden er negativ korrelert med andelen omsorgsbolig. Dersom kommunen må bekoste mer selv, utenom brukerbetaling eller statlige tilskudd, vil dette føre til at færre mottar tjenester. Hvor godt pleie- og omsorgstjenestene er utbygd, påvirkes mest av kommunenes økonomiske situasjon. Kommunen og brukerne det skal ytes omsorg for, står ovenfor en kostnad eller pris som er negativt korrelert med tjenesteomfanget. Dette fører til en reduksjon i etterspørselen etter omsorgsboliger og dekningsgraden i forhold til antall eldre, dersom det er en økning i disse prisene.

I følge Danbolt (2015), vil det være behov for å bygge og renovere rundt 60 000 heldøgns omsorgsplasser på landsbasis innen 2030. I løpet av 2015 vil det bli ferdigstilt i underkant av 1 100 nye plasser i heldøgns-omsorgsboliger og sykehjem, mens om lag 900 plasser forsvinner. Dermed blir den totale tilveksten på 200 plasser. I tillegg blir 1 200 eksisterende plasser fornyet. Likevel har 30 % av kommunene kø for enten sykehjem eller omsorgsbolig. 872 personer venter på å få tildelt plass. Tabell 8.6 viser hvor mange nye sykehjems plasser det vil være behov for i fem av de kommunene med sterk vekst/nedgang i folketall.

Tabell 8.6 Behov for sykehjems plasser til eldre over 80 år i kommuner med vekst/nedgang i folketall

Kom i vekst	80+i institusjon i 2011	Behov nye plasser		Kom i nedgang	80+i institusjon i 2011	Behov nye plasser	
		2015	2020			2015	2020
Ullensaker	97	23	54	Vardø	26	3	4
Sørum	90	13	30	Ibestad	32	-4	-2
Gjerdrum	24	3	9	Bø	55	4	2
Askøy	123	11	32	Tjeldsund	21	-3	-4
Klepp	51	5	13	Moskenes	19	-1	6

Kilde: Pedersen (2011)

Basert på Pedersen (2011), benyttes en dekningsgrad som er like stor for alderskategorien 80+ i år 2015 og 2020, gitt befolkningsprognosene til SSB. Dette resulterer i at kommuner med befolkningsvekst trenger flere plasser enn de med nedgang, som følge av sterk fremtidig økning i antall eldre i disse kommunene.

9 Konklusjon

I løpet av de siste ti årene har folketallet i Norge økt med over en halv million.

Befolkningsutviklingen fordeler seg svært ulikt i norske kommuner, noe som resulterer i stor forskjell i boligutbyggingen for kommuner med og uten folkevekst. Kommuner med befolkningsvekst befinner seg i nærheten av store byer og flyplasser. Der ønsker myndighetene å benytte områder hvor kommunal- og transportinfrastruktur allerede finnes til å bygge flere boligblokker på bekostning av eneboliger, tomannsboliger og rekkehus.

Kommuner med befolkningsnedgang er lokalisert langt fra større befolkningscentre. De har en gitt boligstruktur som er vanskelig å tilpasse innbyggernes endrede behov. Grunnen til dette er at det ikke trengs nye boliger så lenge de gamle er fullt brukbare. Det er lite nybygging og et begrenset leiemarked. Slike kommuner blir dermed mindre attraktive, hovedsakelig på grunn av lite variasjon på bolig- og arbeidsmarkedet.

Formålet med denne masteroppgaven har vært å undersøke hvilke faktorer som kan forklare forskjellen i boligstrukturen i norske kommuner. Utvalget består av 426 kommuner, men for å fremheve variasjonen i boligstrukturen har vi valgt å fokusere mest på de tjue kommunene med størst vekst og de tjue med størst nedgang i folketall. Med utgangspunkt i problemstillingen, vil vi i dette kapitlet gjøre rede for oppgavens funn.

Den mest vanlige boformen i de fleste kommuner er enebolig. Likevel har de største bykommuner en høy andel blokkleiligheter, som følge av høy befolkningsvekst. Behovet for omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser vil være forskjellig, da den fremtidige veksten i antall eldre vil variere blant kommunene. I teorikapitlet kom vi frem til ti ulike hypoteser som omhandler boligstrukturen med hensyn til akkurat disse boformene enebolig, boligblokk, omsorgsbolig, samt syke- og aldershjem. Under ser vi nærmere på hvilke konklusjoner vi kunne trekke ut ifra hypotesetestingen.

Enebolig/Boligblokk

Størrelsen på det urbane området målt i folketall, såkalt tettstedsbefolkning, har med 95 % sannsynlighet en innvirkning på eneboliger og blokkleiligheter. Økt andel tettstedsbefolkning fører til økt andel blokkleiligheter, samt redusert andel eneboliger. Et eksempel på dette er beregningene for denne variabelen som viser at eneboligandelen synker fra 81,23 % til 56,90 %, mens andelen blokkleiligheter øker fra 2,44 % til 14,43 %, dersom vi sammenligner kommuner med lavt og høyt antall innbyggere bosatt i tettsted. Vi kan med høy sikkerhet si at

variabelen husholdningsstørrelse har stor betydning for valg av boligtypene enebolig og boligblokk. Eneboligandelen reduseres med økt andel enpersonshusholdninger, mens det er motsatt sammenheng for andelen husholdninger med tre- eller flere personer. Et eksempel på dette er andel enpersonshusholdning i Oslo som er på 52,90 %, og andel husholdninger med tre eller flere personer i Rennesøy som er på 46,78 %. Disse to kommunene har en tilsvarende eneboligandel på 9,36 % og 81,36 %. Vi fikk empirisk støtte for påstanden om at det er sammenheng mellom husholdningsinntekt og andel eneboliger/blokkleiligheter. Økning i husholdningsinntekt fører til redusert eneboligandel og økt andel blokkleiligheter. Vi identifiserte variabelen nettoinnflytting, men den hadde overraskende nok ingen signifikant sammenheng med andelen av boligtypene enebolig og boligblokk.

Omsorgsbolig/Syke- og aldershjem

Variabelen andel av befolkningen i alderskategorien 80+ har en positiv sammenheng med andel omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser. En økning i andel eldre vil føre til større behov for slike tilrettelagte boliger. Etterspørselen vil være størst i kommuner med befolkningsvekst, som følge av at antall eldre vil øke mest i disse kommunene i fremtiden.

Vi predikerer i tillegg boligstrukturen med hensyn til *Eneboliger, Boligblokker, Omsorgsboliger*, samt *Syke- og aldershjem* ved hjelp av de uavhengige variablene i analysen. Tallmaterialet viser liten forskjell mellom faktisk og predikert verdi for de fleste kommuner. Dette tyder på at den valgte modellen med dummyvariabler for tettstedsbefolkning gir gode estimeringsresultater. Våre empiriske funn kan være et bidrag til forskningsfeltet som tar for seg boligstrukturen. Vi håper at oppgaven kan føre til en bedre forståelse av kommunens utfordringer knyttet til sammensetningen av de ulike boligtypene. Videre at den kan være et medvirkende redskap til å se nødvendigheten av boligplanlegging og -bygging i et langsiktig perspektiv.

Litteraturliste

- ABRAHAMSEN, D. R. 2015. *RE: Syke- og aldershjems plasser*.
- ANDERSEN, E. 2015. *RE: Definisjon på omsorgsboliger og boliger for bofellesskap, SSB*.
- ANDERSEN, M. E. 2014. *Nyttefunksjon* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://snl.no/nyttefunksjon> Hentet 27.01.2015.
- ANJER, J. 2005. *Statistikk. Avdeling for journalistikk, bibliotek- og informasjonsfag*, 3, 1-74.
- BARLINDHAUG, R. 2009. Eldres boligpreferanser. *Aging*, 2, 1-30.
- BJØRNSSEN, H.-M., JOHANNESSEN, K. & RENÅ, H. 2013. Skedsmo kommune : en boligsosial analyse. *NIBR-rapport (Oslo : 2002- : trykt utg.)*, 2013:8.
- BRUNBORG, H. 2011. Befolkningsutviklingen. *Økonomiske analyser*, 3, 36-44.
- DANBOLT, M. 2015. *4000 flere omsorgsplasser i 2018* [Online]. Tilgjengelig fra: <http://kommunal-rapport.no/node/111032> Hentet 20.04.2015.
- DEATON, A. & MUELLBAUER, J. 1980. *Economics and consumer behavior*, Cambridge, Cambridge University Press.
- DIPASQUALE, D. & WHEATON, W. C. 1996. *Urban economics and real estate markets*, Englewood Cliffs, N.J, Prentice Hall.
- EICHHOLTZ, P. & LINDENTHAL, T. 2014. Demographics, human capital, and the demand for housing. *Journal of Housing Economics*, 26, 19-32.
- EMBLEM, A.-W. 2014. *RE: Eiendomsøkonomi*.
- ENGEN, B. Ø. 2011. Ullensaker vokser mest. *Romerikes blad*, 19.08.2011.
- FORGAARD, T. S. 2005. *Flest flytter innenfor egen kommune* [Online]. Oslo: Statistisk sentralbyrå. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/artikler-og-publikasjoner/flest-flytter-innenfor-egen-kommune> Hentet 26.01.2015.
- HANDELAND, M. 2014. *Ønsker vekst, men mangler passende boliger* [Online]. Distriktssenteret. Tilgjengelig fra: <http://distriktssenteret.no/2014/02/26/onsker-vekst-men-mangler-passende-boliger/> Hentet 05.02.2015.
- HJELMBREKKE, S., LØYLAND, K., MØLLER, G. & VARDHEIM, I. 2011. Kostnader og kvalitet i pleie- og omsorgssektoren. *TF-rapport nr. 280*, 1-272.
- KIRKEVOLD, M. 2014. *Eldreomsorg* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/eldreomsorg> Hentet 26.01.2015.
- LAUSTSEN, E. 2014. Her er befolkningsveksten størst i Norge. *Dagens Næringsliv*, 12.08.2014.

- LEYS, C., LEY, C., KLEIN, O., BERNARD, P. & LICATA, L. 2013. Detecting outliers: Do not use standard deviation around the mean, use absolute deviation around the median. *Journal of Experimental Social Psychology*, 49, 764-766.
- MAGNUSSON, L. & TURNER, B. 2003. Countryside abandoned? Suburbanization and mobility in Sweden. *European Journal of Housing Policy*, 3, 35-60.
- MARSCHHÄUSER, S. H. 2014. Hun flyttet en meter. *Aftenposten*, 10.04.2014.
- MEGBOLUGBE, I. F., MARKS, P. A. & SCHWARTZ, M. B. 1991. The economic theory of housing demand: A critical review. *The Journal of Real Estate Research*, 381 - 393.
- MOON, H. R. & PERRON, B. 2006. Seemingly unrelated regressions. *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 1-9.
- MYHRVOLD, B. 2011. Folk over 50 rømmer huset. *Aftenposten*, 19.10.2011.
- MYRVOLD, T. M., STRAND, A., HOLM, A. & HANSEN, T. 2002. Kommunal boligpolitikk : fragmentert og reaktiv *Nibr NOTAT 2002:5*, 2002:5, 1-285.
- NORDAHL, B. I. 2012. *Boligmarked og boligpolitikk*, Trondheim, Akademika.
- NORMAN, V. D. 2014. Tilbud og etterspørsel. *Dagens Næringsliv*, 23.01.2015.
- NYGAARD, V. 2013. En analyse av boligmarkedet i Nordhordland. *Norut Alta rapport 2013:2*, 1-55.
- PBL, P.-O. B.-. 2008. *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71> Hentet 18.05.2015.
- PEDERSEN, O. P. 2011. *Så mange sykehjemsplasser trenger din kommune*. [Online]. Tilgjengelig fra: http://kommunal-rapport.no/artikkel/S_mange_sykehjemsplasser_trenger_din_kommune Hentet 21.04.2015.
- REGJERINGEN. 1997-1998. *St. meld. nr 49. Om boligetablering for unge og vanskeligstilte* [Online]. u.s. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/stmeld-nr-49-1997-98-/id191846/?docId=STM199719980049000DDDEPIS&q=&navchap=1&ch=6> Hentet 09.03.2015.
- REGJERINGEN. 2008. *Investeringsstilskudd til sykehjemsplasser og omsorgsboliger - Regjerings økonomiske tiltakspakke* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/i-4-2009-investeringsstilskudd-til-sykehj/id546584/> Hentet 11.05.2015.
- REGJERINGEN. 2011. *Godkjenning av foretak for ansvarsrett* [Online]. u.s. Tilgjengelig fra: <https://www.regjeringen.no/nb/tema/plan-bygg-og-eiendom/plan--og-bygningsloven/bygg/ryddemappe-byggesak/Godkjenning-av-foretak-for-ansvarsrett/id592278/> Hentet 17.03.2015.
- RUUD, M. E., SCHMIDT, L., SØRLIE, K., SKOGHEIM, R. & VESTBY, G. M. 2014. Boligpreferansene i distriktene. *Nibr NOTAT 2014:1*, 1, 1-173.

- SEKARAN, U. & BOUGIE, R. 2013. *Research methods for business : a skill-building approach*, Chichester, Wiley.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2011a. *Folke- og bolig tellingen* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/a/kortnavn/fobhoved/tab-2012-06-21-03.html> Hentet 05.02.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2011b. *Folke- og bolig tellingen, boliger, 19.november 2011*. [Online]. Tilgjengelig fra: <http://ssb.no/befolkning/statistikker/fobbolig> Hentet 27.01.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2011c. *Folke- og bolig tellingen, boliger*. [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=FOBbolBoform&KortNavnWeb=fobbolig&PLanguage=0&checked=true> Hentet 16.02.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2011d. *Inntekts- og formuestatistikk for husholdninger* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=InntektStruk13&KortNavnWeb=ifhus&PLanguage=0&checked=true> Hentet 16.02.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2011e. *Kommunalt disponerte omsorgsboliger* [Online]. Tilgjengelig fra: https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=Kostra3KNBoligni&KortNavnWeb=kombolig_kostra&PLanguage=0&checked=true Hentet 10.02.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2011f. *Plassar i helse- og omsorgsinstitusjonar, etter avdelingstype (K)* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=HelsOmsPlass&KortNavnWeb=pleie&PLanguage=0&checked=true> Hentet 10.02.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2014. *Befolkningsframskrivninger. Framskrevet folkemengde etter kjønn og alder*. [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/statistikkbanken/SelectVarVal/Define.asp?MainTable=FolkFramT2&KortNavnWeb=folkfram&PLanguage=0&checked=true> Hentet 21.04.2015.
- STATISTISK SENTRALBYRÅ. 2015. *Flyttinger, 2014* [Online]. Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/flytting> Hentet 12.05.2015.
- STUDENMUND, A. H. 2011. *Using econometrics : a practical guide*, Boston, Pearson.
- SÆTHER, A. 2003. *Mikro- og markedsøkonomisk analyse*, Høvik, Kolofon.
- TENNØY, A. 2002. Kommuner og bydeler som aktører i boligmarkedet. *NIBR-rapport (Oslo : 2002- : trykt utg.)*, 2002:7.
- TENNØY, A., ØKSENHOLT, K. V. & NORE, N. 2014. Analyser av tre scenarier for arealutvikling i Haugesund. . *Transport økonomisk institutt. Stiftelsen Norsk senter for samferdselsforskning*, 1322, 1 - 77.
- TEULINGS, C. N., SVARER, M. & GAUTIER, P. A. 2005. Marriage and the City. 1 - 44.
- THEISEN, T. 2011. The impact of population size and structure on forms of urban housing. *University of Agder*, 1 - 21.

- THORSNÆS, G. 2014. *Norges befolkning* [Online]. Tilgjengelig fra: https://snl.no/Norges_befolkning
Hentet 09.02.2015.
- THRANE, C. 2003. *Regresjonsanalyse i praksis*, Kristiansand, Høyskoleforl.
- UTNE, H. & ANDERSEN, E. 2013. *Folke- og boligtellingsen, boliger* [Online]. Statistisk sentralbyrå.
Tilgjengelig fra: <https://www.ssb.no/befolkning/statistikker/fobbolig/hvert-10-aar/2013-02-26?fane=om> Hentet 03.02.2015.
- VAJIRANIVESA, P. 2008. *A housing demand model: a case study of the Bangkok Metropolitan Region, Thailand*. Degree of Doctor of Philosophy, RMIT University.
- WESTERVELD, J. & DOMMERUD, T. 2011. Her er de best i landet på eldreomsorg. *Aftenposten*, 10.11.2011.
- ZIKMUND, W. G., BABIN, B. J., CARR, J. C. & GRIFFIN, M. 2010. *Business research methods*, Mason, Ohio, South Western Cengage Learning.

Vedlegg A: Do file fra STATA

Version 13

**Henter inn data om Boligtyper, Innbyggere, Inntekt, Innflytting/Utflytting og Alder fra Excel*

insheet using C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen.txt

generate Kommuner=v1

split Kommuner

drop Kommuner3 Kommuner4 Kommuner5

generate BEne=v2

generate BTomann=v3

generate BRekke=v4

generate BBlokk=v5

generate BFelles=v6

generate BAnnen=v7

generate Inntekt=v8

generate MK019=v9

generate MK2029=v10

generate MK3049=v11

generate MK5066=v12

generate MK6779=v13

generate MK80opp=v14

generate Innbygg=v15

generate Innflyt=v16

generate Utflyt=v17

drop v1 v2 v3 v4 v5 v6 v7 v8 v9 v10 v11 v12 v13 v14 v15 v16 v17 Kommuner

destring Kommuner1, generate (kom)

drop Kommuner1

** Husholdningsstørrelse*

```

clear
insheet using C:\Users\Documents\Masteroppgave\Husholdningsstorrelse\Husholdning.txt
generate Kommuner=v1
split Kommuner
drop Kommuner3 Kommuner4 Kommuner5
generate Enper=v2
generate Toper=v3
generate Treper=v4
generate Totper=Enper+Toper+Treper
drop v1 v2 v3 v4 Kommuner
destring Kommuner1, generate (kom)
drop Kommuner1

```

**Finner andelen av de ulike husholdningsstørrelsene i kommunen*

```

generate EnperPst=Enper/Totper
generate ToperPst=Toper/Totper
generate TreperPst=Treper/Totper

```

**Slår sammen Allesammen med Husholdningsstorrelse*

```

clear
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Husholdningsstorrelse\Husholdning.dta,
sort kom
save C:\Users\Documents\Masteroppgave\Husholdningsstorrelse\Husholdning1.dta
clear
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen.dta, clear
sort kom
save C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen1.dta
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen1.dta,
merge kom using
C:\Users\Documents\Masteroppgave\Husholdningsstorrelse\Husholdning1.dta

```

drop _merge

** Fjerner kommuner med manglende data fra kommunelisten 2013*

drop if kom ==1154

drop if kom ==1159

drop if kom ==1503

drop if kom ==1556

drop if kom ==1569

drop if kom ==1572

drop if kom ==1723

drop if kom ==1729

drop if kom ==1842

drop if kom ==1901

drop if kom ==1903

drop if kom ==1915

**Tettsted*

clear

insheet using C:\Users\Documents\Masteroppgave\Tettsted\Andel.txt

generate Kommuner=v1

split Kommuner

drop Kommuner3 Kommuner4 Kommuner5

generate Tettsted=v2

drop v1 v2 Kommuner

destring Kommuner1, generate (kom)

drop Kommuner1

**Slår sammen Tettsted med Allesammen*

clear

```
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen1.dta, clear
sort kom
save C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen2.dta
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Tettsted\Andel.dta, clear
sort kom
save C:\Users\Documents\Masteroppgave\Tettsted\Andel1.dta
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen2.dta, clear
merge kom using C:\Users\Documents\Masteroppgave\Tettsted\Andel1.dta
drop _merge
```

** Fjerner kommunen Harstad som følge av manglende informasjon*

```
drop if kom ==1903
```

** Finner andelen bosatt i tettsted.*

```
generate Innbygg=MK019+MK2029+MK3049+MK5066+MK6779+MK80opp
generate TettstedAn=Tettsted/Innbygg
```

** Definerer andelen av hver alderskategori med hensyn til totalt antall innbyggere*

```
generate MKTot= MK019+MK2029+MK3049+MK5066+MK6779+MK80opp
generate MK019Pst=MK019/MKTot
generate MK2029Pst=MK2029/MKTot
generate MK3049Pst=MK3049/MKTot
generate MK5066Pst=MK5066/MKTot
generate MK6779Pst=MK6779/MKTot
generate MK80oppPst=MK80opp/MKTot
```

**Definerer nettoinnflytting i forhold til folketall*

```
generate Nettof=Innflyt-Utflyt
generate NettofPst=Nettof/MKTot
```

** Fjerner kommunen Inderøy som følge av manglende informasjon*

drop if kom ==1756

** Finner prosentandelen av de ulike boligtypene*

generate BTot=BEne+BTomann+BRække+BBlokk+BFelles+BAnnen

generate BEnePst=BEne/BTot

generate BBlokkPst=BBlokk/BTot

generate BTomannPst=BTomann/BTot

generate BRækkePst=BRække/BTot

generate BFellesPst=BFelles/BTot

generate BAnnenPst=BAnnen/BTot

**Omsorgsbolig og syke- og aldershjem*

clear

insheet using C:\Users\Documents\Masteroppgave\Omsorgsbolig\OmsorgogAlder.txt

generate Kommuner=v1

split Kommuner

drop Kommuner3 Kommuner4 Kommuner5

destring Kommuner1, generate (kom)

drop Kommuner1

generate Sykehjem=v2

generate Omsorg=v3

drop v1 v2 v3 Kommuner

**Slår sammen Omsorg samt Syke- og aldershjem med Allesammen*

clear

use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Omsorgsbolig\OmsorgogAlder.dta, clear

```
sort kom
save C:\Users\Documents\Masteroppgave\Omsorgsbolig\OmsorgogAlder1.dta
clear
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen2.dta, clear
sort kom
save C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen3.dta
use C:\Users\Documents\Masteroppgave\Allesammen3.dta, clear
merge kom using C:\Users\Documents\Masteroppgave\Omsorgsbolig\OmsorgogAlder1.dta
drop _merge
```

**Fjerner kommunene med manglende informasjon for variabelen Omsorgsbolig*

```
drop if kom ==941
drop if kom ==1874
drop if kom ==1665
drop if kom ==1142
drop if kom ==2028
drop if kom ==1613
drop if kom ==1835
drop if kom ==2015
drop if kom ==1923
drop if kom ==1234
drop if kom ==1151
drop if kom ==1816
```

**Definerer andel omsorgsboliger, samt syke- og aldershjems plasser*

```
generate OPst=Omsorg/BTot
generate HPst=Sykehjem/BTot
```

**Regresjon 1 for Enebolig, Boligblokk og Omsorgsbolig*

```
reg BEnepst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst Tettsted Inntekt
EnperPst TreperPst NettofPst
```

```
reg BBlokkPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst Tettsted
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst
```

```
reg OPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst Tettsted Inntekt
EnperPst TreperPst NettofPst
```

**Histogram og residualplot 1 for Enebolig, Boligblokk og Omsorgsbolig*

```
clear
```

```
predict residE, residuals
```

```
histogram residE
```

```
plot resE
```

```
predict residB, residuals
```

```
histogram residB
```

```
plot resB
```

```
predict residO, residuals
```

```
histogram residO
```

```
sort residE
```

```
generate pE=residE/426
```

```
pnorm residE
```

```
sort residB
```

```
generate pB=residB/426
```

```
pnorm residB
```

```
sort residO
```

```
generate pO=residO/414
```

```
pnorm residO
```

** Definerer dummykategorier for variabelen Tettstedsbefolkning*

```
tabulate Tettsted
```

```
generate T1 = 0
```

```
replace T1 = 1 if Tettsted<4000
```

```
generate T2 = 0
replace T2 = 1 if 4000<=Tettsted & Tettsted<10000
generate T3 = 0
replace T3 = 1 if 10000<=Tettsted & Tettsted<20000
generate T4 = 0
replace T4 = 1 if 20000<=Tettsted & Tettsted<50000
generate T5 = 0
replace T5 = 1 if 50000<=Tettsted & Tettsted<594479
```

** Regresjon 2 for Enebolig, Boligblokk og Omsorgsbolig*

```
reg BEnePst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst
```

**Tester for multikollinearitet*

vif

```
reg BBlokkPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst
```

**Tester for multikollinearitet*

vif

```
reg OPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst
```

**Tester for multikollinearitet*

vif

** Histogram og residualplot 2 for Enebolig, Boligblokk og Omsorgsbolig.*

```
predict residE2, residuals
```

```
histogram residE2
```

```
predict residB2, residuals
```

```
histogram residB2
```



```
predict residO2, residuals
histogram residO2
sort residE2
generate pE2=residE2/426
pnorm residE2
sort residB2
generate pB2=residB2/426
pnorm residB2
sort residO2
generate pO2=residO2/414
pnorm residO2
```

** Regresjon 3 for Enebolig, Boligblokk og Omsorgsbolig*

```
sort log_Tettsted
generate log_Tettsted=log(Tettsted)
reg BEnepst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst log_Tettsted
Inntekt EnperPst TreperPst NettoPst
reg BBlokkPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst log_Tettsted
Inntekt EnperPst TreperPst NettoPst
reg OPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst log_Tettsted
Inntekt EnperPst TreperPst NettoPst
```

**Histogram og residualplot 3 for Enebolig, Boligblokk og Omsorgsbolig*

```
predict residE3, residuals
histogram residE3
predict residB3, residuals
histogram residB3
predict residO3, residuals
histogram residO3
sort residE3
generate pE3=residE3/426
```

```
pnorm residE3
sort residB3
generate pB3=residB3/426
pnorm residB3
sort residO3
generate pO3=residO3/414
pnorm residO3
```

** Predikerer verdier for Enebolig, Boligblokk, Omsorgsbolig, samt Syke- og aldershjem, og sammenligner med faktiske verdier*

```
predict BEnePst_predict
sort BEnePst
generate DiffE=BEnePst-BEnePst_predict
predict BBlokkPst_predict
sort BBlokkPst
generate DiffB=BBlokkPst-BBlokkPst_predict
predict OPst_predict
sort OPst
generate DiffO=OPst-OPst_predict
predict HPst_predict
sort HPst
generate DiffH=HPst-HPst_predict
```

**Fullstendig regresjonsmodell for boligtypene: Tomannsbolig, Rekkehus, Bygning for bofellesskap, Annen bygningstype, Syke- og aldershjem*

```
reg BTomannPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3
T4 Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst
predict residT, residuals
histogram residT
sort residT
generate pT=residT/426
```

pnorm residT

**Tester for multikollinearitet*

vif

reg BRekkePst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst

predict residR, residuals

histogram residR

sort residR

generate pR=residR/426

pnorm residR

**Tester for multikollinearitet*

vif

reg BFellesPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst

predict residBF, residuals

histogram residBF

sort residBF

generate pBF=residBF/426

pnorm residBF

**Tester for multikollinearitet*

vif

reg BAnnenPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst

predict residAB, residuals

histogram residAB

sort residAB

generate pAB=residAB/426

pnorm residAB

**Tester for multikollinearitet*

vif

```
reg HPst MK2029Pst MK3049Pst MK5066Pst MK6779Pst MK80oppPst T1 T2 T3 T4  
Inntekt EnperPst TreperPst NettofPst
```

predict residH, residuals

histogram residH

sort residH

generate pH=residH/426

pnorm residH

**Tester for multikollinearitet*

vif

**Predikert versus faktisk verdi for andel omsorgsbolig*

```
twoway scatter OPst_predict OPst || lfit OPst_predict OPst, ytitle("Predikert verdi")  
xtitle("Faktisk verdi")
```

** Predikert versus faktisk verdi for andel syke- og aldershjems plasser*

```
twoway scatter HPst_predict HPst || lfit HPst_predict HPst, ytitle("Predikert verdi")  
xtitle("Faktisk verdi")
```

Vedlegg B: Avvikstabell, 2011

Nr	Kommunenavn	EnePst	EnePstPredict	AvvikE	BlokkPst	BlokkPstPredict	AvvikB
101	Halden	.5156386	.5189943	-.0033556	.1456918	.1694811	-.0237893
104	Moss	.3536471	.4893515	-.1357044	.2849289	.1849958	.0999331
105	Sarpsborg	.5406625	.5243100	.0163525	.1602520	.1633024	-.0030504
106	Fredrikstad	.5455747	.4636660	.0819087	.1353455	.2576248	-.1222793
111	Hvaler	.8193104	.8559473	-.0366369	.0193103	-.0010993	.0204096
118	Aremark	.8682796	.8831710	-.0148914	.0067204	-.0150278	.0217482
119	Marker	.7516520	.8330538	-.0814018	.0203744	.0159761	.0043984
121	Rømskog	.8963585	.8653122	.0310464	.0000000	.0121273	-.0121273
122	Trøgstad	.7704661	.7552856	.0151805	.0740306	.0521595	.0218711
123	Spydeberg	.6968815	.8135855	-.1167040	.0623701	.0214399	.0409301
124	Askim	.5169628	.6410851	-.1241223	.1424585	.1069192	.0355394
125	Eidsberg	.6419730	.6962689	-.0542960	.1091221	.0657667	.0433554
127	Skiptvet	.7547649	.8155324	-.0607675	.0196950	.0144135	.0052816
128	Rakkestad	.7449772	.7180589	.0269183	.0340209	.0560512	-.0220303
135	Råde	.7977858	.7555988	.0421870	.0481928	.0428547	.0053380
136	Rygge	.6003063	.6801001	-.0797938	.1747320	.0924216	.0823104
137	Våler	.7546251	.8170255	-.0624004	.0092502	.0193453	-.0100950
138	Hobøl	.7422445	.7735610	-.0313165	.0629562	.0400874	.0228688
211	Vestby	.5936292	.6758364	-.0822073	.1029844	.0913187	.0116657
213	Ski	.4578656	.5523086	-.0944430	.1873011	.1529491	.0343520
214	Ås	.5530293	.6051897	-.0521604	.1968738	.1371109	.0597629
215	Frogn	.5887728	.6632724	-.0744995	.1598491	.1057416	.0541075
216	Nesodden	.6491395	.6835371	-.0343976	.0510909	.0816413	-.0305503
217	Oppegård	.4140301	.5680981	-.1540680	.2414313	.1510933	.0903380
219	Bærum	.3382871	.4443833	-.1060961	.3035085	.2746937	.0288148
220	Asker	.5230494	.4810148	.0420345	.1824740	.2547023	-.0722283
221	Aurskog-Høland	.8098062	.7027785	.1070277	.0549609	.0674410	-.0124800
226	Sørums	.7081867	.6608769	.0473098	.0579954	.1051196	-.0471242
227	Fet	.7146353	.7293308	-.0146956	.0900801	.0569504	.0331296
228	Rælingen	.4184028	.6086413	-.1902385	.3302951	.1310207	.1992744
229	Enebakk	.7466573	.7070935	.0395638	.0229885	.0584895	-.0355010
230	Lørenskog	.3710609	.5168640	-.1458031	.2876522	.1673935	.1202586
231	Skedsmo	.2946193	.4721756	-.1775563	.2688993	.1985662	.0703331
233	Nittedal	.5657940	.6603490	-.0945550	.1373042	.1001539	.0371503
234	Gjerdrum	.7219917	.7168615	.0051302	.0547718	.0588404	-.0040686
235	Ullensaker	.5199639	.4827491	.0372148	.2036995	.1886880	.0150115
236	Nes	.7726532	.6675205	.1051326	.0624272	.1001441	-.0377169
237	Eidsvoll	.7353731	.6373596	.0980136	.0838330	.1130420	-.0292090
238	Nannestad	.7684974	.6867478	.0817496	.0358549	.0706903	-.0348354
239	Hurdal	.8348416	.8196212	.0152204	.0271493	.0194697	.0076797
301	Oslo	.0936331	.1961530	-.1025199	.7176750	.4073588	.3103162
402	Kongsvinger	.5553060	.6496956	-.0943897	.1731921	.1053057	.0678865

403	Hamar	.4892904	.5030678	-.0137774	.2542941	.1855366	.0687575
412	Ringsaker	.7880307	.6840584	.1039723	.0420682	.0894179	-.0473497
415	Løten	.8186499	.7300681	.0885817	.0471968	.0546155	-.0074187
417	Stange	.7254709	.6729579	.0525130	.0686597	.0953955	-.0267358
418	Nord-Odal	.8698292	.8316949	.0381343	.0178368	.0179697	-.0001329
419	Sør-Odal	.8186436	.8049783	.0136654	.0238760	.0283220	-.0044460
420	Eidskog	.8281204	.8260922	.0020282	.0116175	.0126849	-.0010674
423	Grue	.8492379	.8413211	.0079169	.0059642	.0092262	-.0032620
425	Åsnes	.8803760	.8278884	.0524876	.0150411	.0257306	-.0106894
426	Våler	.8598088	.8186566	.0411522	.0163860	.0276358	-.0112498
427	Elverum	.6582530	.6340329	.0242201	.1149757	.1174876	-.0025120
428	Trysil	.8657665	.8287660	.0370005	.0574530	.0195873	.0378657
429	Åmot	.7035688	.7505291	-.0469602	.0611799	.0593068	.0018731
430	Stor-Elvdal	.8504065	.7970137	.0533928	.0000000	.0360804	-.0360804
432	Rendalen	.9114307	.8375317	.0738990	.0000000	.0149775	-.0149775
434	Engerdal	.9080882	.8518614	.0562268	.0000000	.0074729	-.0074729
436	Tolga	.8097395	.8578891	-.0481496	.0113250	-.0036756	.0150006
437	Tynset	.7314690	.8425871	-.1111181	.0488544	.0045310	.0443234
438	Alvdal	.8803487	.8243486	.0560001	.0095087	.0153643	-.0058555
439	Folldal	.8518519	.8674533	-.0156015	.0000000	-.0080606	.0080606
441	Os	.8194444	.8598241	-.0403796	.0000000	-.0073294	.0073294
501	Lillehammer	.4641002	.5051541	-.0410539	.1807796	.1809501	-.0001705
502	Gjøvik	.5659704	.5014288	.0645416	.1423189	.1813067	-.0389878
511	Dovre	.9006169	.8134297	.0871872	.0000000	.0295290	-.0295290
512	Lesja	.9110320	.8673220	.0437100	.0000000	-.0080561	.0080561
513	Skjåk	.8638824	.8679016	-.0040191	.0000000	-.0000447	.0000447
514	Lom	.7958716	.8669394	-.0710679	.0000000	-.0041385	.0041385
515	Vågå	.8285862	.8697222	-.0411360	.0062144	-.0032120	.0094264
516	Nord-Fron	.8181260	.8035209	.0146051	.0046083	.0252097	-.0206014
517	Sel	.8204885	.8352588	-.0147703	.0171265	.0113480	.0057785
519	Sør-Fron	.8964242	.8250942	.0713300	.0018496	.0209322	-.0190826
520	Ringebu	.8911340	.8368115	.0543225	.0045361	.0151754	-.0106393
521	Øyer	.8404118	.7966647	.0437472	.0214500	.0311872	-.0097372
522	Gausdal	.8753719	.8204841	.0548878	.0066116	.0232804	-.0166688
528	Østre	.8279096	.7254577	.1024520	.0187580	.0563909	-.0376329
529	Vestre	.7747545	.7087194	.0660351	.0341330	.0635333	-.0294003
532	Jevnaker	.7354860	.7132939	.0221921	.0476190	.0610139	-.0133949
533	Lunner	.7820672	.7116989	.0703683	.0174346	.0620566	-.0446220
534	Gran	.8185076	.7191440	.0993635	.0269512	.0589748	-.0320235
536	Søndre	.8575572	.7925827	.0649745	.0054786	.0283897	-.0229112
538	Nordre	.8300082	.8225234	.0074848	.0251435	.0217812	.0033623
540	Sør-Aurdal	.8806054	.8456072	.0349982	.0016816	.0041793	-.0024976
541	Etnedal	.9057471	.8291237	.0766234	.0000000	.0182441	-.0182441
542	Nord-Aurdal	.7941257	.7840197	.0101060	.0269009	.0337905	-.0068895
543	Vestre	.7632167	.8066549	-.0434382	.0081906	.0227171	-.0145265

544	Øystre	.8096065	.7872629	.0223436	.0086806	.0372337	-.0285531
545	Vang	.8180804	.8686701	-.0505897	.0000000	-.0015692	.0015692
602	Drammen	.3086692	.3814652	-.0727960	.3624142	.3047661	.0576480
604	Kongsberg	.5871122	.4758994	.1112128	.1268894	.2004036	-.0735142
605	Ringerike	.6250171	.6318186	-.0068015	.1183869	.1197101	-.0013232
612	Hole	.7764531	.8047993	-.0283462	.0581222	.0336958	.0244264
615	Flå	.9105812	.8120795	.0985017	.0000000	.0388851	-.0388851
616	Nes	.7805255	.8040861	-.0235606	.0216383	.0285776	-.0069393
617	Gol	.7139614	.7600766	-.0461152	.0295119	.0513556	-.0218437
618	Hemsedal	.7666405	.7134954	.0531451	.0140955	.0773200	-.0632244
619	Ål	.8517488	.7956486	.0561002	.0222576	.0286968	-.0064393
620	Hol	.7573986	.7540570	.0033416	.0094995	.0564515	-.0469520
621	Sigdal	.9408465	.8259308	.1149157	.0061193	.0197196	-.0136002
622	Krødsherad	.9161727	.7860447	.1301280	.0152413	.0436534	-.0284121
623	Modum	.7344624	.6931602	.0413022	.0473310	.0724294	-.0250983
624	Øvre	.7431798	.6505827	.0925971	.0796853	.1090366	-.0293513
625	Nedre	.6039746	.5465626	.0574120	.0851260	.1514319	-.0663059
626	Lier	.5817986	.6669394	-.0851408	.1635972	.0995290	.0640682
627	Røyken	.6519620	.6746871	-.0227251	.1022244	.0947043	.0075202
628	Hurum	.7765222	.7213953	.0551268	.0166052	.0556541	-.0390490
631	Flesberg	.8365384	.8716436	-.0351052	.0155325	-.0053584	.0208909
632	Rollag	.8976858	.8472368	.0504490	.0000000	.0101231	-.0101231
633	Nore	.8926735	.8303234	.0623501	.0019280	.0160325	-.0141045
701	Horten	.4997205	.5159414	-.0162209	.1832628	.1703411	.0129217
702	Holmestrand	.5886481	.6904574	-.1018093	.1329205	.0743299	.0585906
704	Tønsberg	.4789338	.4669938	.0119399	.1500683	.2018425	-.0517742
706	Sandefjord	.4884334	.5213075	-.0328741	.1776964	.1659067	.0117898
709	Larvik	.5827897	.5499572	.0328325	.1276690	.1520482	-.0243791
711	Svelvik	.6807187	.7363225	-.0556037	.0297167	.0481314	-.0184147
713	Sande	.7122845	.7365785	-.0242940	.0716595	.0472250	.0244345
714	Hof	.7875175	.7848758	.0026417	.0119215	.0292023	-.0172809
716	Re	.7843086	.7758548	.0084537	.0509053	.0354534	.0154519
719	Andebu	.7159231	.7560371	-.0401140	.0204666	.0463796	-.0259130
720	Stokke	.6802817	.6932840	-.0130023	.0806841	.0612113	.0194728
722	Nøtterøy	.6804059	.6835799	-.0031740	.0701956	.0910807	-.0208850
723	Tjøme	.7668790	.8224636	-.0555847	.0216561	.0181834	.0034727
728	Lardal	.8500866	.7975518	.0525349	.0216638	.0300093	-.0083455
805	Porsgrunn	.5467873	.4947872	.0520000	.1694154	.1854081	-.0159927
806	Skien	.5749859	.5128484	.0621374	.1736218	.1714583	.0021635
807	Notodden	.6659325	.6763008	-.0103683	.0603524	.0853705	-.0250180
811	Siljan	.8620690	.8671339	-.0050650	.0134100	-.0071963	.0206062
814	Bamble	.7721579	.6972318	.0749261	.0169653	.0813767	-.0644115
815	Kragerø	.6967787	.7184313	-.0216526	.0660014	.0533003	.0127011
817	Drangedal	.8087233	.8262962	-.0175728	.0104498	.0139868	-.0035370
819	Nome	.8161700	.7363626	.0798073	.0950133	.0466264	.0483869

821	Bø	.6486713	.7307734	-.0821021	.0707692	.0680831	.0026862
822	Sauherad	.8541006	.8163708	.0377297	.0144993	.0210136	-.0065143
826	Tinn	.5959893	.6829700	-.0869808	.1622995	.0765059	.0857936
827	Hjartdal	.9311594	.8429500	.0882095	.0072464	.0170598	-.0098134
828	Seljord	.8673159	.8016720	.0656438	.0182593	.0315951	-.0133358
829	Kviteseid	.8628762	.8029667	.0599096	.0000000	.0353269	-.0353269
830	Nissedal	.9095541	.8413884	.0681657	.0114650	.0084608	.0030042
831	Fyresdal	.9152299	.8134778	.1017521	.0186782	.0122911	.0063870
833	Tokke	.8576317	.8062661	.0513657	.0095825	.0283493	-.0187669
834	Vinje	.8643286	.8137094	.0506191	.0138440	.0234865	-.0096425
901	Risør	.7335346	.7232177	.0103168	.0579034	.0535071	.0043963
904	Grimstad	.7295505	.6492320	.0803186	.0754607	.1027655	-.0273048
906	Arendal	.7095326	.5220044	.1875282	.0801140	.1651828	-.0850688
911	Gjerstad	.8635634	.8147980	.0487654	.0000000	.0143273	-.0143273
912	Vegårshei	.8618063	.8428279	.0189784	.0000000	.0026509	-.0026509
914	Tvedestrand	.8314498	.8192117	.0122381	.0297062	.0162454	.0134608
919	Froland	.8569072	.8045385	.0523686	.0342268	.0226322	.0115946
926	Lillesand	.7679496	.7258551	.0420945	.0411884	.0529006	-.0117122
928	Birkenes	.7912140	.8241946	-.0329806	.0439301	.0076658	.0362643
929	Åmli	.8846512	.8116792	.0729720	.0000000	.0182130	-.0182130
935	Iveland	.8578947	.8046088	.0532860	.0087719	.0163006	-.0075287
937	Evje	.7754983	.7997034	-.0242051	.0134818	.0245040	-.0110222
938	Bygland	.8236057	.8225409	.0010648	.0090791	.0104393	-.0013602
940	Valle	.7072019	.8001838	-.0929819	.0000000	.0265939	-.0265939
941	Bykle	.6590563	.7272365	-.0681802	.0000000	.0537838	-.0537838
1001	Kristiansand	.3900145	.3936726	-.0036581	.2599334	.2931872	-.0332538
1002	Mandal	.7011081	.6622330	.0388751	.0466254	.0948565	-.0482311
1003	Farsund	.7886388	.7334926	.0551462	.0501608	.0451926	.0049682
1004	Flekkefjord	.7772858	.7303933	.0468925	.0524685	.0559057	-.0034372
1014	Vennesla	.6944827	.6628248	.0316579	.0758621	.0985114	-.0226493
1017	Songdalen	.7495270	.7312609	.0182661	.0616723	.0460621	.0156102
1018	Søgne	.7141622	.7233630	-.0092009	.0523243	.0472540	.0050703
1021	Marnardal	.8768382	.8285443	.0482939	.0000000	.0090067	-.0090067
1026	Åseral	.9344609	.7792122	.1552486	.0000000	.0206551	-.0206551
1027	Audnedal	.9386281	.8500148	.0886133	.0000000	.0069007	-.0069007
1029	Lindesnes	.8309322	.8231459	.0077863	.0381356	.0092800	.0288556
1032	Lyngdal	.7254273	.7261755	-.0007482	.0480769	.0402399	.0078371
1034	Hægebostad	.9249012	.8135282	.1113730	.0092227	.0276282	-.0184055
1037	Kvinesdal	.8488142	.7739751	.0748391	.0253623	.0427806	-.0174182
1046	Sirdal	.7739053	.7908332	-.0169279	.0116175	.0416559	-.0300383
1101	Eigersund	.7463902	.6519212	.0944690	.0394777	.1040912	-.0646135
1102	Sandnes	.5667628	.4174861	.1492767	.1597037	.2843166	-.1246130
1103	Stavanger	.3653668	.3236944	.0416723	.2413118	.3373563	-.0960444
1106	Haugesund	.4492688	.4404747	.0087941	.1761705	.2089727	-.0328022
1111	Sokndal	.8579003	.8116187	.0462816	.0180276	.0250741	-.0070465

1112	Lund	.8282763	.8194082	.0088681	.0083925	.0114342	-.0030417
1114	Bjerkreim	.8560278	.8398370	.0161908	.0407632	.0150158	.0257474
1119	Hå	.7406669	.6433699	.0972970	.0709604	.1086772	-.0377168
1120	Klepp	.7217178	.6417205	.0799973	.0834414	.1094897	-.0260483
1121	Time	.6537005	.6271408	.0265597	.1350524	.1209545	.0140980
1122	Gjesdal	.7674912	.6993352	.0681559	.0704358	.0641030	.0063328
1124	Sola	.7024186	.5148824	.1875362	.1344015	.1773640	-.0429626
1127	Randaberg	.7449963	.7129624	.0320339	.1396096	.0648049	.0748047
1129	Forsand	.8360656	.8532071	-.0171415	.0000000	.0036137	-.0036137
1130	Strand	.7778204	.7234316	.0543888	.0272448	.0534790	-.0262341
1133	Hjelmeland	.8812020	.8374574	.0437446	.0034941	.0078492	-.0043551
1134	Suldal	.8962999	.8326638	.0636361	.0253165	.0111429	.0141736
1135	Sauda	.7414654	.7202147	.0212508	.0133222	.0655700	-.0522477
1141	Finnøy	.9004772	.8344154	.0660618	.0204499	.0175618	.0028881
1142	Rennesøy	.8136339	.8102255	.0034084	.0478285	.0298404	.0179881
1144	Kvitsøy	.9260700	.8353471	.0907229	.0000000	.0247950	-.0247950
1145	Bokn	.8661801	.8401905	.0259895	.0000000	.0100563	-.0100563
1146	Tysvær	.8324468	.7178797	.1145671	.0201684	.0556141	-.0354456
1149	Karmøy	.8202001	.5698001	.2504000	.0350157	.1391073	-.1040916
1151	Utsira	.8750000	.7924333	.0825667	.0000000	.0542650	-.0542650
1160	Vindafjord	.8673109	.8318428	.0354681	.0028282	.0147004	-.0118722
1201	Bergen	.2762861	.3321070	-.0558210	.4335372	.3337715	.0997657
1211	Etne	.8589622	.8380645	.0208977	.0179245	.0171440	.0007805
1216	Sveio	.8576471	.8240971	.0335500	.0023529	.0076427	-.0052897
1219	Bømlo	.8577769	.7354574	.1223195	.0036665	.0445703	-.0409037
1221	Stord	.6464452	.6549060	-.0084608	.1448010	.1011652	.0436358
1222	Fitjar	.8801775	.8272440	.0529335	.0162722	.0087137	.0075585
1223	Tysnes	.8806334	.8474833	.0331501	.0200974	.0110218	.0090756
1224	Kvinnherad	.7866128	.7581618	.0284510	.0243827	.0360364	-.0116537
1227	Jondal	.9027778	.8583565	.0444213	.0000000	.0039880	-.0039880
1228	Odda	.4102435	.6976717	-.2874282	.1802661	.0765652	.1037009
1231	Ullensvang	.8350952	.8523079	-.0172127	.0433404	.0145694	.0287710
1232	Eidfjord	.8228663	.8031158	.0197505	.0579710	.0345436	.0234274
1233	Ulvik	.7332402	.8313170	-.0980768	.0586592	.0205316	.0381276
1234	Granvin	.8607595	.8518935	.0088660	.0325497	.0040110	.0285387
1235	Voss	.6862428	.7385405	-.0522977	.0995005	.0522096	.0472909
1238	Kvam	.7983254	.7532464	.0450790	.0334928	.0478037	-.0143109
1241	Fusa	.8794179	.8473505	.0320674	.0311850	.0055905	.0255945
1242	Samnanger	.8556701	.8273478	.0283223	.0292096	.0208002	.0084095
1243	Os	.7200328	.6738794	.0461534	.0406404	.0941852	-.0535448
1244	Austevoll	.9255079	.8422490	.0832589	.0040632	.0161260	-.0120628
1245	Sund	.9117647	.8307564	.0810083	.0034377	.0142738	-.0108361
1246	Fjell	.7736836	.6819264	.0917572	.0325259	.0853635	-.0528376
1247	Askøy	.7252768	.6894090	.0358679	.0459922	.0840486	-.0380564
1251	Vaksdal	.7018326	.8280861	-.1262535	.0767707	.0247977	.0519730

1252	Modalen	.8532609	.8253172	.0279437	.0000000	-.0042508	.0042508
1253	Osterøy	.8490998	.8289862	.0201136	.0231495	.0151005	.0080489
1256	Meland	.7556958	.8252928	-.0695971	.0539783	.0119023	.0420760
1259	Øygarden	.8259602	.8318724	-.0059122	.0136121	.0158057	-.0021937
1260	Radøy	.8582408	.8152859	.0429549	.0059778	.0258716	-.0198938
1263	Lindås	.7647508	.7242766	.0404742	.0299603	.0520326	-.0220723
1264	Austrheim	.8962687	.7805951	.1156735	.0000000	.0444691	-.0444691
1265	Fedje	.9266667	.9033358	.0233309	.0000000	-.0154817	.0154817
1266	Masfjorden	.8776418	.8889654	-.0113236	.0033370	.0002574	.0030796
1401	Flora	.6852528	.7383922	-.0531393	.0417227	.0367787	.0049440
1411	Gulen	.8525424	.8366083	.0159341	.0050847	.0115980	-.0065132
1412	Solund	.8984199	.8847627	.0136572	.0000000	-.0153959	.0153959
1413	Hyllestad	.8799534	.8770545	.0028989	.0000000	-.0110909	.0110909
1416	Høyanger	.6616141	.8060465	-.1444324	.0458828	.0258964	.0199865
1417	Vik	.8442467	.8655874	-.0213407	.0139860	.0074234	.0065627
1418	Balestrand	.7693299	.8060408	-.0367109	.0180412	.0165876	.0014536
1419	Leikanger	.7963470	.8473241	-.0509771	.0082192	.0096276	-.0014084
1420	Sogndal	.6514523	.6935534	-.0421011	.0269710	.0710140	-.0440430
1421	Aurland	.8374384	.8111790	.0262594	.0000000	.0284337	-.0284337
1422	Lærdal	.8692811	.8599898	.0092913	.0024510	.0003165	.0021345
1424	Årdal	.4707284	.6920158	-.2212874	.1851600	.0822749	.1028851
1426	Luster	.8685839	.8681066	.0004773	.0101929	-.0036558	.0138487
1428	Askvoll	.8750000	.9196037	-.0446037	.0082487	-.0246020	.0328507
1429	Fjaler	.8244125	.8117214	.0126911	.0189295	.0106386	.0082909
1430	Gaular	.8751915	.8881828	-.0129914	.0084227	-.0166140	.0250367
1431	Jølster	.7769231	.8378288	-.0609057	.0000000	.0076491	-.0076491
1432	Førde	.5632454	.6629575	-.0997121	.1107005	.0724631	.0382374
1433	Naustdal	.7234042	.8626114	-.1392071	.0341945	-.0028050	.0369995
1438	Bremanger	.8555555	.8798250	-.0242695	.0096618	-.0036137	.0132755
1439	Vågsøy	.7462884	.7629490	-.0166606	.0184758	.0350996	-.0166238
1441	Selje	.8120996	.9030054	-.0909057	.0085409	-.0230303	.0315713
1443	Eid	.7693420	.8544814	-.0851394	.0643529	-.0031757	.0675286
1444	Hornindal	.8336484	.9017707	-.0681223	.0000000	-.0204576	.0204576
1445	Gloppen	.7538732	.8589891	-.1051158	.0084507	.0003318	.0081189
1449	Stryn	.7570883	.8275965	-.0705082	.0242639	.0101759	.0140880
1502	Molde	.4560922	.5069525	-.0508603	.1838639	.1787588	.0051051
1504	Ålesund	.4256802	.4790640	-.0533837	.2359759	.1924489	.0435270
1505	Kristiansund	.3851573	.5075443	-.1223871	.1209043	.1738836	-.0529793
1511	Vanylven	.8958001	.8848894	.0109107	.0000000	-.0094903	.0094903
1514	Sande	.8891420	.8566781	.0324638	.0113895	.0047286	.0066609
1515	Herøy	.8380409	.7752051	.0628358	.0228038	.0349680	-.0121641
1516	Ulstein	.6769142	.7255141	-.0486000	.0394432	.0470392	-.0075960
1517	Hareid	.7940648	.7289194	.0651453	.0206835	.0523969	-.0317135
1519	Volda	.6515587	.7203587	-.0688000	.0349326	.0552244	-.0202918
1520	Ørsta	.6744551	.7327458	-.0582907	.0245435	.0545360	-.0299925

1523	Ørskog	.7090909	.8653446	-.1562538	.0334928	.0033460	.0301468
1524	Norddal	.7596656	.8556182	-.0959526	.0052247	-.0008201	.0060448
1525	Stranda	.7363560	.8189177	-.0825617	.0260285	.0317346	-.0057060
1526	Stordal	.6439114	.8417952	-.1978838	.0405904	.0083615	.0322289
1528	Sykkylven	.7235596	.7243032	-.0007436	.0302948	.0519063	-.0216114
1529	Skodje	.7539901	.8215692	-.0675791	.0286186	.0165206	.0120980
1531	Sula	.6632566	.7620959	-.0988393	.0312589	.0352620	-.0040031
1532	Giske	.7649587	.7642392	.0007195	.0085950	.0355096	-.0269146
1534	Haram	.7868853	.7423030	.0445822	.0370634	.0508936	-.0138302
1535	Vestnes	.7912022	.8277489	-.0365467	.0593552	.0113487	.0480065
1539	Rauma	.7456041	.7317770	.0138271	.0300624	.0565755	-.0265131
1543	Neset	.8557559	.8652153	-.0094594	.0090153	.0061677	.0028475
1545	Midsund	.7227823	.8520485	-.1292662	.0110887	.0040874	.0070013
1546	Sandøy	.8757396	.8196020	.0561376	.0059172	.0265469	-.0206298
1547	Aukra	.8213803	.8328977	-.0115175	.0000000	.0212041	-.0212041
1548	Fræna	.8039172	.7325522	.0713649	.0067537	.0492408	-.0424871
1551	Eide	.7931035	.8181018	-.0249983	.0037618	.0128413	-.0090796
1554	Averøy	.8730570	.8546889	.0183681	.0214656	.0019803	.0194853
1557	Gjemnes	.8209738	.8591036	-.0381298	.0000000	-.0028077	.0028077
1560	Tingvoll	.7805471	.8415122	-.0609651	.0079027	.0150124	-.0071096
1563	Sunndal	.5381780	.6975482	-.1593702	.1545550	.0692545	.0853005
1566	Surnadal	.7866444	.8830211	-.0963767	.0323873	-.0163079	.0486952
1567	Rindal	.7500000	.8895974	-.1395974	.0000000	-.0083812	.0083812
1571	Halsa	.7564655	.8579843	-.1015188	.0043103	.0063543	-.0020440
1573	Smøla	.8716887	.8405948	.0310940	.0024834	.0190968	-.0166133
1576	Aure	.8111632	.8386071	-.0274439	.0000000	.0126257	-.0126257
1601	Trondheim	.2495254	.3156078	-.0660824	.3865019	.3411508	.0453512
1612	Hemne	.7526066	.8354144	-.0828078	.0265403	.0098749	.0166654
1613	Snillfjord	.7671480	.8571360	-.0899880	.0000000	-.0040017	.0040017
1617	Hitra	.8564854	.7626216	.0938637	.0238494	.0507428	-.0268935
1620	Frøya	.8544275	.7875871	.0668404	.0264256	.0376509	-.0112253
1621	Ørland	.7486253	.7897104	-.0410851	.0157109	.0348338	-.0191228
1622	Agdenes	.7845011	.8692179	-.0847169	.0063694	-.0019087	.0082781
1624	Rissa	.7992197	.8526118	-.0533921	.0036014	-.0005349	.0041363
1627	Bjugn	.8491257	.8407951	.0083306	.0065067	.0069700	-.0004633
1630	Åfjord	.7834045	.8746921	-.0912876	.0000000	-.0016643	.0016643
1632	Roan	.8988581	.8914306	.0074275	.0000000	-.0093257	.0093257
1633	Osen	.8922346	.8738090	.0184256	.0000000	-.0039355	.0039355
1634	Oppdal	.7445343	.8200811	-.0755468	.0446241	.0182336	.0263905
1635	Rennebu	.8302181	.8894060	-.0591879	.0077882	-.0150839	.0228721
1636	Meldal	.7966519	.8264232	-.0297713	.0078779	.0248746	-.0169967
1638	Orkdal	.6216769	.7058575	-.0841806	.0762223	.0630453	.0131770
1640	Røros	.7245763	.8249102	-.1003339	.0000000	.0199572	-.0199572
1644	Holtålen	.8564850	.9065498	-.0500648	.0214889	-.0135475	.0350363
1648	Midtre	.7801030	.8043920	-.0242890	.0199614	.0342089	-.0142475

1653	Melhus	.7296269	.7447343	-.0151075	.0418435	.0434732	-.0016297
1657	Skaun	.7929155	.8358567	-.0429412	.0143052	.0101404	.0041647
1662	Klæbu	.6960699	.7278655	-.0317956	.1013100	.0427301	.0585800
1663	Malvik	.7481351	.6917343	.0564008	.0665489	.0802075	-.0136586
1664	Selbu	.8575419	.8544604	.0030815	.0037244	.0102739	-.0065495
1665	Tydal	.8917749	.9104946	-.0187197	.0000000	-.0043518	.0043518
1702	Steinkjer	.6207465	.6774661	-.0567196	.1381483	.0940098	.0441385
1703	Namsos	.5966305	.6644250	-.0677944	.0706302	.0940921	-.0234620
1711	Meråker	.8300654	.8304698	-.0004045	.0079884	.0155881	-.0075998
1714	Stjørdal	.6358734	.6792498	-.0433763	.1230034	.0878059	.0351975
1717	Frosta	.8400901	.8747630	-.0346729	.0150150	-.0070287	.0220437
1718	Leksvik	.8179086	.8612067	-.0432981	.0324519	-.0035074	.0359594
1719	Levanger	.6848797	.6743227	.0105570	.0959908	.0900759	.0059149
1721	Verdal	.6568598	.7272830	-.0704232	.1076220	.0433308	.0642912
1724	Verran	.7898604	.8266608	-.0368004	.0227774	.0249811	-.0022037
1725	Namdalseid	.7997712	.8950542	-.0952830	.0091533	-.0241379	.0332912
1736	Snåase	.8222997	.8785267	-.0562271	.0000000	-.0032836	.0032836
1738	Lierne	.8131371	.8441213	-.0309843	.0090600	.0110358	-.0019757
1739	Røyrvik	.7508091	.9003989	-.1495898	.0000000	-.0173116	.0173116
1740	Namsskogan	.8550186	.8699138	-.0148952	.0000000	-.0051725	.0051725
1742	Grong	.7341040	.8402705	-.1061665	.0093931	.0118783	-.0024852
1743	Høylandet	.7289157	.9061194	-.1772037	.0090361	-.0310511	.0400872
1744	Overhalla	.7729440	.8737541	-.1008101	.0226460	-.0106066	.0332526
1748	Fosnes	.8888889	.9240931	-.0352042	.0000000	-.018915	.0189150
1749	Flatanger	.8950820	.8990326	-.0039506	.0000000	-.0157285	.0157285
1750	Vikna	.7040971	.7901978	-.0861007	.0379363	.0376506	.0002856
1751	Nærøy	.8447626	.8271059	.0176567	.0067822	.0155037	-.0087215
1755	Leka	.9149485	.9131488	.0017996	.0000000	-.0174249	.0174249
1804	Bodø	.4027339	.4740582	-.0713242	.2394050	.1933622	.0460428
1805	Narvik	.4426483	.6266902	-.1840419	.1625824	.1231405	.0394418
1811	Bindal	.9339408	.8767018	.0572390	.0000000	-.0119713	.0119713
1812	Sømna	.8787565	.8245565	.0542000	.0000000	.0159319	-.0159319
1813	Brønnøy	.7373080	.7101858	.0271221	.0268159	.0538216	-.0270057
1815	Vega	.9380665	.8814105	.0566559	.0000000	-.0187712	.0187712
1816	Vevelstad	.8939930	.7645827	.1294103	.0106007	.0453441	-.0347434
1818	Herøy	.8335234	.8277568	.0057666	.0490308	.0250761	.0239547
1820	Alstahaug	.7088210	.7426353	-.0338143	.0057094	.0413123	-.0356029
1822	Leirfjord	.8755595	.8010330	.0745265	.0107431	.0265465	-.0158034
1824	Vefsn	.6045941	.7177146	-.1131206	.0885582	.0579928	.0305654
1825	Grane	.8542964	.8171188	.0371776	.0149440	.0232874	-.0083435
1826	Hattfjellidal	.8398385	.8726829	-.0328444	.0000000	-.0066273	.0066273
1827	Dønna	.9121622	.8372417	.0749205	.0000000	-.0003101	.0003101
1828	Nesna	.6019108	.7584970	-.1565862	.1886943	.0359499	.1527444
1832	Hemnes	.8122605	.8389524	-.0266919	.0136228	.0103538	.0032690
1833	Rana	.5832708	.5503609	.0329099	.1485462	.1532112	-.0046650

1834	Lurøy	.8176796	.8366200	-.0189404	.0000000	.0212663	-.0212663
1835	Træna	.8775510	.7743950	.1031560	.0000000	.0400916	-.0400916
1836	Rødøy	.8997290	.8691653	.0305637	.0000000	-.0191708	.0191708
1837	Meløy	.7542601	.7776148	-.0233547	.0409566	.0454891	-.0045324
1838	Gildeskål	.8813559	.8402845	.0410715	.0026762	.0166362	-.0139600
1839	Beiarn	.9322533	.9099579	.0222954	.0000000	-.0143800	.0143800
1840	Saltdal	.7776012	.8216884	-.0440872	.0186656	.0217937	-.0031281
1841	Fauske	.6993518	.7174719	-.0181201	.0263433	.0584271	-.0320838
1845	Sørfold	.9095064	.8661649	.0433415	.0000000	-.0034889	.0034889
1848	Steigen	.8964286	.8589332	.0374954	.0000000	-.0019493	.0019493
1849	Hamarøy	.8581753	.8173892	.0407861	.0099368	.0218297	-.0118930
1850	Tysfjord	.8634782	.8088412	.0546370	.0156522	.0192098	-.0035576
1851	Lødingen	.8312958	.8583209	-.0270250	.0391198	.0094410	.0296788
1852	Tjeldsund	.8689655	.8502768	.0186887	.0000000	.0135283	-.0135283
1853	Evenes	.8604027	.8637033	-.0033005	.0134228	-.0015871	.0150100
1854	Ballangen	.9279600	.8330693	.0948907	.0000000	.0091738	-.0091738
1856	Røst	.8803681	.7670820	.1132861	.0092025	.0403964	-.0311940
1857	Værøy	.8793970	.8229620	.0564349	.0000000	.0137039	-.0137039
1859	Flakstad	.9188406	.8896194	.0292212	.0000000	-.0079423	.0079423
1860	Vestvågøy	.8294863	.7352124	.0942738	.0176843	.0398639	-.0221796
1865	Vågan	.6916155	.7073294	-.0157139	.1220859	.0584440	.0636419
1866	Hadsel	.8138213	.7224804	.0913410	.0325074	.0545041	-.0219968
1867	Bø	.8779858	.8316514	.0463343	.0206585	.0230554	-.0023969
1868	Øksnes	.8670599	.8191128	.0479471	.0000000	.0154585	-.0154585
1870	Sortland	.7166635	.6993894	.0172741	.0572030	.0576649	-.0004620
1871	Andøy	.8373016	.8208004	.0165012	.0019841	.0237026	-.0217184
1874	Moskenes	.9039634	.7980849	.1058785	.0000000	.0450234	-.0450234
1902	Tromsø	.4400629	.3479816	.0920812	.2180808	.3115579	-.0934771
1911	Kvæfjord	.7668750	.8299211	-.0630460	.0143750	.0028466	.0115284
1913	Skånland	.9121395	.8912401	.0208994	.0134138	-.0096448	.0230586
1917	Ibestad	.9178499	.8723752	.0454746	.0000000	.0098100	-.0098100
1919	Gratangen	.9022039	.8476551	.0545487	.0000000	.0151820	-.0151820
1920	Lavangen	.8730469	.8835359	-.0104890	.0000000	-.0020008	.0020008
1922	Bardu	.6762925	.7666521	-.0903596	.0461109	.0474536	-.0013427
1923	Salangen	.8712180	.8327745	.0384436	.0093095	-.0015087	.0108183
1924	Målselv	.7715624	.7729321	-.0013697	.0402315	.0494618	-.0092303
1925	Sørreisa	.8922988	.8315563	.0607424	.0000000	.0093361	-.0093361
1926	Dyrøy	.8774584	.8439116	.0335467	.0090772	.0097368	-.0006597
1927	Tranøy	.9120750	.8503840	.0616910	.0000000	.0067368	-.0067368
1928	Torsken	.8835979	.7846246	.0989733	.0000000	.0454545	-.0454545
1929	Berg	.9382023	.7785158	.1596865	.0000000	.0572905	-.0572905
1931	Lenvik	.8368522	.7263287	.1105235	.0399581	.0452423	-.0052842
1933	Balsfjord	.8850613	.8471293	.0379320	.0092746	.0088004	.0004742
1936	Karlsøy	.9149888	.8378416	.0771472	.0044743	.0191792	-.0147050
1938	Lyngen	.9158148	.8689141	.0469007	.0036079	-.0043820	.0079900

1939	Storfjord	.9079956	.8770714	.0309243	.0000000	-.0245970	.0245970
1940	Kåfjord	.9231975	.8401496	.0830479	.0000000	.0174250	-.0174250
1941	Skjervøy	.7961165	.8115324	-.0154158	.0110957	.0247010	-.0136053
1942	Nordreisa	.8533168	.7822918	.0710251	.0206016	.0367935	-.0161919
1943	Kvænangen	.8969849	.8839433	.0130416	.0000000	-.0069948	.0069948
2002	Vardø	.5374420	.7193894	-.1819474	.0278330	.0737040	-.0458710
2003	Vadsø	.6458001	.6414046	.0043955	.0520600	.0922753	-.0402152
2004	Hammerfest	.4342204	.5934563	-.1592359	.1656672	.1257954	.0398717
2011	Kautokeino	.7659259	.8589547	-.0930287	.0059259	-.0151836	.0211095
2012	Alta	.6387941	.6227908	.0160033	.0549488	.1113687	-.0564199
2014	Loppa	.8205128	.8162028	.0043101	.0215924	.0285203	-.0069278
2015	Hasvik	.7553846	.7350516	.0203330	.0169231	.0736807	-.0567576
2017	Kvalsund	.7925926	.8464243	-.0538318	.0118519	.0181559	-.0063041
2018	Måsøy	.7385445	.7783304	-.0397859	.0309973	.0480914	-.0170940
2019	Nordkapp	.6009667	.7493356	-.1483690	.0526316	.0512217	.0014099
2020	Porsanger	.7416632	.7627641	-.0211009	.0177290	.0439883	-.0262593
2021	Karasjok	.7498027	.8300117	-.0802090	.0197317	-.0012761	.0210078
2022	Lebesby	.7371715	.7561539	-.0189824	.0400501	.0462591	-.0062090
2023	Gamvik	.7017995	.7411610	-.0393615	.1362468	.0698351	.0664117
2024	Berlevåg	.7244582	.7251749	-.0007167	.0000000	.0688181	-.0688181
2025	Tana	.8662146	.8096402	.0565743	.0000000	.0199052	-.0199052
2027	Nesseby	.8479021	.8068598	.0410423	.0000000	.0334260	-.0334260
2028	Båtsfjord	.6976744	.6830764	.0145980	.0755814	.0840520	-.0084706
2030	Sør-Varanger	.5462505	.6354640	-.0892135	.0827941	.1022527	-.0194587