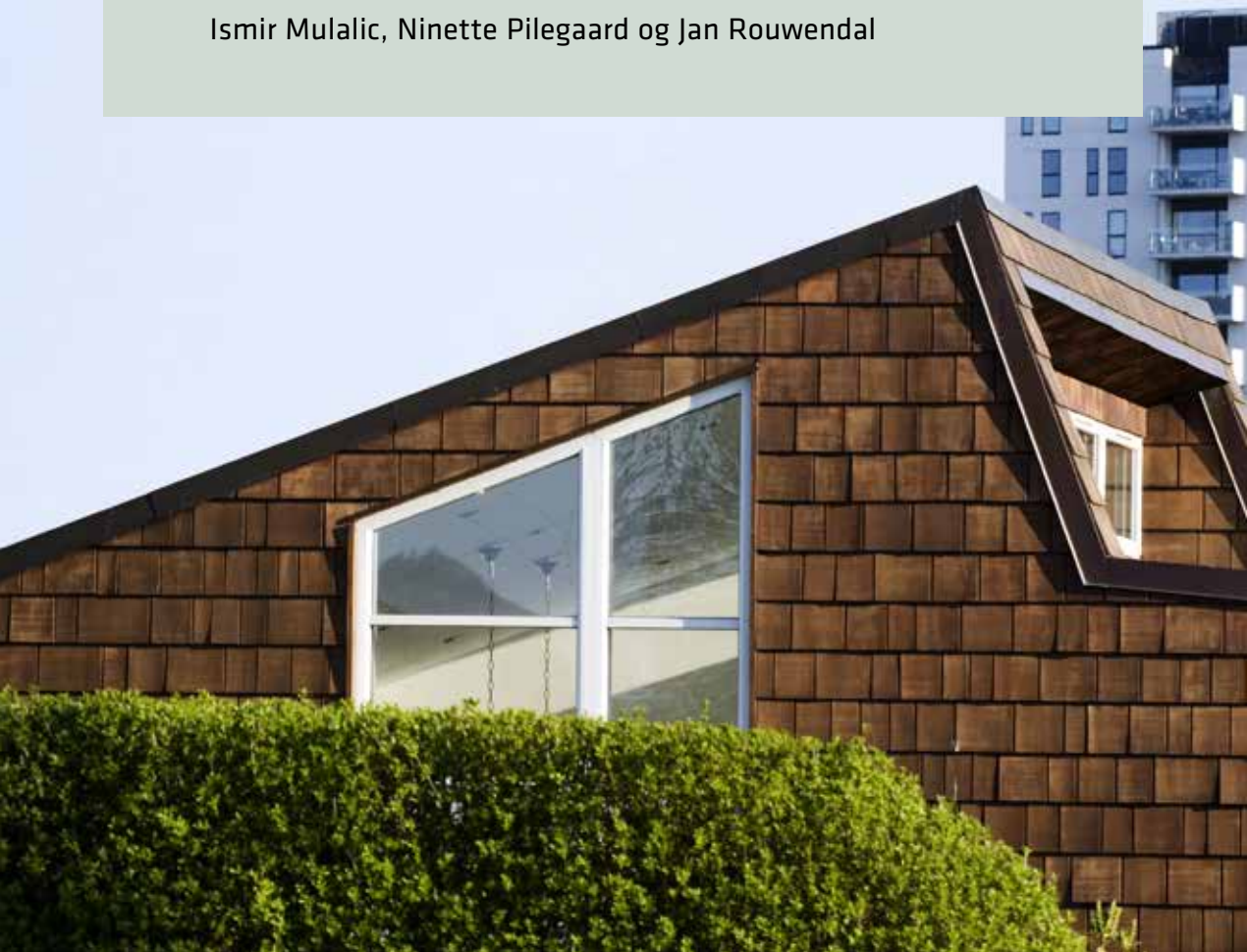




# Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn

– en model for boliglokalisering og  
bilejerskab

Ismir Mulalic, Ninette Pilegaard og Jan Rouwendal





2016

Bosætningsmønstre i  
Storkøbenhavn  
– en model for  
boliglokalisering og  
bilejerskab

Ismir Mulalic, Ninette Pilegaard og Jan Rouwendal

# Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn – en model for boliglokalisering og bilejerskab

Af Ismir Mulalic, Ninette Pilegaard og Jan Rouwendal  
Kraks Fond Byforskning

ISSN: 978-87-996432-1-9

Redaktion: Marie Wiuff Kruse  
Layout: Cecilie Heering  
Fotograf: Torben Nielsen  
Oplag: 150  
Tryk: Frederiksberg Bogtrykkeri A/S

© 2016 Kraks Fond Byforskning

Kraks Fond Byforskning  
Frederiksholms Kanal 30  
1220 København K

Direktør: Lars Pico Geerdsen

Kraksfondbyforskning@kraksfond.dk  
[www.kraksfondbyforskning.dk](http://www.kraksfondbyforskning.dk)

Kraks Fond Byforsknings publikationer kan frit citeres med tydelig angivelse af kilden.  
Skrifter, der omtaler, anmelder, henviser til eller gengiver Kraks Fond Byforsknings publikationer, bedes sendt til forskningsenheden.

# Indhold

Forord	9
Resumé	11
<b>01</b>	
Indledning	15
1.1 Hvad ved vi i dag om lokaliseringsvalg og bydannelse?	17
1.2 Hvordan bidrager vi til viden om lokaliseringsvalg og bydannelse?	19
1.3 Læsevejledning	20
<b>02</b>	
Hvorfor er det interessant at fokusere på Storkøbenhavn?	23
2.1 Storkøbenhavn	27
Fingerplanen (*)	28
2.2 Geografisk opdeling af Storkøbenhavn	29
2.3 Storkøbenhavn i fakta og tal (*)	31
Befolkning (*)	31
Arbejdsmarked (*)	38
Bilejerskab (*)	42
Boligmarked (*)	42

## 03

<b>Den økonometriske model</b>	<b>47</b>
3.1. Ligevægtsresidential-sorting-model (LSM)	49
Teknisk beskrivelse af LSM'en (**)	50
3.2. Sorting-modeller versus tidligere modeller for differentierede goder	55
3.3. En ligevægtsresidential-sorting-model med bilejerskab	56
Teknisk beskrivelse af LSM'en med bilejerskab (**)	57

## 04

<b>Data og fuldt specificeret model</b>	<b>63</b>
4.1. Hvad er den overordnede ramme?	65
4.2. Husholdningernes karakteristika	68
4.3. Hvad er bykvaliteter?	70
4.4. Bykvaliteter i vores model	72
Beskæftigelse og transport (*)	73
Almindelige kvarterskarakteristika (*)	77
4.5. Fuldt specificeret ligevægtsresidential-sorting-model med bilejerskab	84
Den fuldt specificerede model (**)	84
Endogenitet (**)	87

## 05

<b>Estimationsresultater</b>	<b>91</b>
5.1 Den gennemsnitlige husholdning (*)	93
5.2 Afvigelser fra gennemsnittet (*)	102

## 06

<b>Et eksempel på anvendelse</b>	<b>105</b>
6.1 Københavns Metro	107
6.2 Cityringens effekter på lokalisering - beskrivelse i to trin	108
Overskudsefterspørgsel (*)	109
Boligpristilpasning (*)	110
6.3 Cityringens effekter på bilejerskab	112
6.4. Cityringens velfærdseffekter	113
<b>Litteratur</b>	<b>119</b>
<b>Appendix</b>	<b>125</b>
Bilag 1: Værdisættet for LTM-zonekoder	125
Bilag 2: Tabeller	130
Bilag 3: Kort	134





# Forord

Kraks Fond Byforskning etablerede i 2011 en byforskningsenhed, der har til formål at tilvejebringe ny viden om, hvad der skaber vækst og velstand i byområder i Danmark. Et vigtigt aspekt heraf er viden om, hvad der har indflydelse på huspriserne i byerne. En sådan grundig indsigt og forståelse af boligmarkedet kan blandt andet anvendes til at forudse den indvirkning store investeringer har på byens beboersammensætning. Hvad sker der for eksempel, når man bygger en metro? Eller når man opfører en masse nye boliger og skaber nye boligområder.

I 2013 igangsatte Kraks Fond Byforskning et forskningsprojekt med det formål at udvikle en strukturel model for husholdningers bolig efterspørgsel sammenholdt med udbuddet af boliger i byen. Når man undersøger prisdannelsen i de danske byer, benytter man ofte reducerede hedoniske modeller, som ikke er i stand til at tage højde for strukturelle "stød" til økonomien. Det kan eksempelvis være et øget udbud af boliger eller ændrede transportmuligheder.

Forskningsprojektet er blevet udført af lektor Ismir Mulalic fra Kraks Fond Byforskning og DTU, seniorforsker Ninette Pilegaard fra DTU og professor Jan Rouwendal fra VU Amsterdam. Forskningsprojektet præsenterer en ny økonomisk model for Storkøbenhavns boligmarked, som illustreres i henholdsvis et arbejdspapir, der beskriver modellen dybdegående, og en rapport, som på pædagogisk vis gennemgår modellen og giver eksempler på, hvordan modellen kan benyttes til at analysere strukturelle ændringer i byen.

God læselyst,

Lars Pico Geerdsen  
Kraks Fond Byforskning

København 2016



# Resumé

Viden om, hvordan folk vælger at bosætte sig, er et centralt emne inden for byforskning, og over de seneste år er det blevet muligt at lave simultan-analyser af, hvordan lokaliseringsadfærd påvirker og påvirkes af forskellige politiktiltag og infrastrukturprojekter, samt hvordan lokaliseringsadfærden hænger sammen med udviklingen af byer og urbane områder. Det kan således lade sig gøre at kigge på, hvordan disse forhold påvirker hinanden indbyrdes.

Denne rapport beskriver resultaterne af projektet "Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn", finansieret af Kraks Fond Byforskning. Formålet med projektet er at analysere, hvad forskellige typer af husholdninger lægger vægt på, når de vælger, hvor de vil bosætte sig i et urbant område. Rapporten tilvejebringer således viden om, hvad der gør et bestemt område inden for et urbant område attraktivt for forskellige typer af husholdninger. En viden, der kan indgå i politiske beslutningsprocesser om udvikling og planlægning af fremtidens byer.

Inden for økonomisk teori har huspriser, lokale lønninger og afstande til arbejdspladser hidtil været vægtet højest, når det handler om at analysere folks boligvalg. I nyere økonomisk teori bliver bykvaliteter såsom lokalt kulturliv, tilstedeværelsen af smukke gamle bygninger og monumenter samt transportinfrastruktur dog også inddraget som afgørende forhold.

I rapporten beskriver vi den kausale sammenhæng mellem bykvaliteter og bopælsvalg ved at opstille en empirisk efterspørgselsmodel, en såkaldt ligevægtsresidential-sorting-model, der kan estimere forskellige typer af husholdningers valg af bopæl i et urbant område i samspil med valg af bilejerskab og boligtype. Modeller af denne type har ikke tidligere været estimeret på danske data. De analyser, der typisk er gennemført på danske forhold, er foretaget med udgangspunkt i en hedonisk prismodel, der forklarer prisen på en bolig i et område med bestemte karakteristika, men ikke tager højde for den underliggende efterspørgselsmekanisme. Dette giver begrænsede anvendelsesmuligheder, idet en hedonisk prismodel ikke kan bruges til at analysere eller forudsige, hvilke typer af husholdninger der

ønsker at bo hvor. Kendskabet til disse effekter er dog af stor betydning for, hvordan man vurderer effekten af forskellige byudviklingsprojekter (for eksempel forbedring af kollektiv trafik), og derfor centrale for rapportens undersøgelse. Vi inddrager udvalgte typer af bykvaliteter og undersøger, hvordan de påvirker bopælsvalget for forskellige husstandstyper i Storkøbenhavn.

I vores model tager vi desuden eksplicit udgangspunkt i, at bolig- og bilvalget foretages samlet. Vi ser særskilt på, hvordan dette valg bliver påvirket af tilgængeligheden til kollektiv transport og til, hvor godt den kollektive trafik giver adgang til Storkøbenhavns arbejdspladser. Disse områdebestemte bykvaliteter sammenholdes med effekten på boligvalget af andre lokalitetsbestemte kvaliteter (bykvaliteter), og vi ser på, hvordan husstandstyperne bliver påvirket på forskellig vis af sådanne kvaliteter.

Vi estimerer modellen på data for Storkøbenhavn. Den væsentligste grund til at vi fokuserer på Storkøbenhavn er, at vi er interesseret i at kigge på mekanismer internt i en by. Vi kombinerer således information på individer med bopæl i Storkøbenhavn (deres uddannelsesniveau, indkomstgruppe og familieforhold) med data på en lang række forskellige bykvaliteter såsom transportfaciliteter og jobtilgængelighed.

Rapportens estimationsresultater viser, at husholdninger i Storkøbenhavn generelt foretrækker huse frem for lejligheder, og at de generelt har en præference for bilejerskab. Herudover finder vi, at områder, hvor der er relativt mange beboere med høj uddannelse og et stort antal fredede bygninger, bliver vurderet som mere attraktive. Ligeledes ser vi, at tilgængeligheden til arbejdspladser via kollektiv transport og afstanden til metrostationer er vigtige parametre for husholdningerne uden bil. Generelt er husholdningerne i Storkøbenhavn meget forskellige, og estimationsresultaterne viser også, hvordan husholdningernes foretrukne valg ændres signifikant, når husholdningernes karakteristika afviger fra gennemsnittet.

Med den estimerede empiriske model kan vi analysere effekterne af store politiktiltag. Vi kan for eksempel sige noget om, hvordan højtuddannede familier med børn vægter ændringer i afstanden til metrostation sammenlignet med andre familier med børn, når vi samtidig tager højde for indkomstforskelle. Vi kan med andre ord analysere ændringerne i faktorer, der bidrager signifikant til at gøre et område attraktivt, det vil sige de faktorer,

der påvirker byudviklingen. Til slut i rapporten illustrer vi dette ved at se på, hvad der vil ske med bosætningen og bilejerskabet, når Københavns Metro i 2019 udvides med Cityringen. Vi viser, hvordan den estimerede model kan forudsige beboersammensætning i forskellige områder, ændringer i boligpriserne samt ændringerne i bilejerskabet som følge af metroudvidelsen. Således viser vores simulationsresultater, at metroudvidelsen vil have en signifikant betydning for boligefterspørgslen langs den nye metrolinje og især tiltrække flere relativt rigere og højtuddannede husholdninger. Vi ser ligeledes, at boligpriserne forventes at stige i områderne tæt ved den nye metrolinje og falde andre steder, og at antallet af bilejere forventes at blive reduceret, specielt i områderne tæt ved metroudvidelsen. Samlet set viser estimationsresultaterne, at de storkøbenhavnske husholdninger kan forvente at blive bedre stillet efter metroudvidelsen, sammenlignet med den aktuelle situation.



01

# Indledning

Hvad er afgørende, når forskellige typer af husholdninger vælger, hvor de vil bosætte sig? Hvad gør et bestemt område inden for et større urbant område attraktivt for forskellige typer mennesker? Det er spørgsmålene, vi undersøger i denne rapport. Formålet er at tilvejebringe viden, som blandt andet kan indgå i politiske beslutningsprocesser om udvikling og planlægning af vores byer.

Husholdningers og virksomheders lokaliseringsbeslutninger er en vigtig dimension i en bys udvikling og har stor interesse blandt såvel borgere som beslutningstagere. Det er imidlertid effekter, som man på grund af manglende viden hidtil ofte har måttet se bort fra, når man har vurderet forskellige projekter. Lokaliseringsadfærden kan være af afgørende betydning for effekten af projekter og politiktiltag, for eksempel vedrørende infrastruktur, og det er derfor centralt at få mere fokus på og viden om denne.

I rapporten udvikler og estimerer vi en model, der betragter beslutningen om bilejerskab, boliglokalisering og boligtype som sammenhængende. Når husholdninger vælger at købe hus i et givent område, kender de til udbuddet af kollektiv transport, parkeringsforhold og det øvrige udbud af bykvaliteter netop dér. Disse forhold har betydning for værdien af at have en bil, og det er derfor nærliggende at antage, at beslutningen om bilejerskab er nært knyttet til valget af boligområde.

Modellen beskriver husholdningernes lokaliseringsbeslutninger internt i en by, hvor litteraturen hidtil mest har beskæftiget sig med lokaliseringsbeslutninger mellem byer eller i forhold til en by og dens opland. Rapporten præsenterer modellen, dens baggrund og resultater samt mulige anvendelse.

I dette kapitel forklares først behovet for modellen, og de vigtige forskningsmæssige spørgsmål formuleres. Afsnit 1.1 sætter modellen i relation til tidligere arbejde i litteraturen. Afsnit 1.2 giver en overordnet motivation for modellen. Der trækkes på generelle observationer såvel som på argumenter og mekanismer fra den økonomiske teori og litteratur. Sidst i kapitlet, i afsnit 1.3, forklares hele rapportens opbygning, og der gives en læsevejledning til denne.



## 1.1 Hvad ved vi i dag om lokaliseringsvalg og bydannelse?

Viden om, hvordan folk vælger at bosætte sig, er et centralt emne inden for byforskning. Inden for økonomisk teori har huspriserne, de lokale lønninger og afstanden til arbejdspladsen traditionelt været vægtet højest, når det omhandler boligvalg. I nyere økonomisk teori bliver bykvaliteter også inddraget som afgørende forhold i menneskers valg af bopæl. Bykvaliteter er områdebestemte forhold, som gør et kvarter mere eller mindre attraktivt. De bykvaliteter, der oftest nævnes i litteraturen, er lokalt kulturliv, tilstedeværelsen af smukke, gamle bygninger og monumenter samt transportfaciliteter og infrastruktur.

De traditionelle økonomiske modeller for lokaliseringsvalg og bydannelse fokuserer hovedsageligt på en langsigtet afvejning mellem lokale lønninger og transportomkostninger eller afstand til jobmuligheder (Alonso, 1964; Muth, 1969).<sup>1</sup> Begge parametre påvirker boligpriserne. De klassiske modeller viser blandt andet, at de relativt rigere husholdninger ofte gerne vil have større og bedre boliger, som typisk ligger længere fra et industriområde, og at boliger falder i pris, jo længere væk de er fra et industriområde. I disse traditionelle modeller er industriområderne sammenfaldende med centrene for beskæftigelse, og dermed bliver husholdningernes lokaliseringsbeslutning i de traditionelle byøkonomiske modeller baseret på husholdningernes afvejning mellem boligomkostninger og pendlingsomkostninger og dermed muligheden for gode jobmuligheder og lønninger.

Nyere økonomisk litteratur argumenterer overbevisende for, at husholdningernes lokaliseringsbeslutning, ud over at være påvirket af adgangen til gode jobmuligheder, påvirkes af tilstedeværelsen af bykvaliteter (Brueckner et al., 1999; Glaeser et al., 2001).<sup>2</sup> Bykvaliteter defineres som goder, der gør et

---

1 Den traditionelle byøkonomiske model for lokaliseringsvalg er baseret på en monocentrisk by-model, hvor alle jobs er lokaliseret i byernes midte.

2 Bykvaliteterne kaldes på dansk ofte herlighedsværdier og benævnes amenities i den internationale litteratur.

bestemt område attraktivt (eller utiltrækkende) for forskellige typer husholdninger. Eksempler på bykvaliteter er historiske monumenter, kulturliv og transportfaciliteter. Disse bykvaliteter spiller en større og større rolle for husholdningernes lokaliseringsvalg i dag, fordi byerne også ses som forbrugssteder og ikke blot som områder med gode jobmuligheder (Glaeser et al., 2001). Forskellige typer husholdninger har forskellige præferencer for forskellige bykvaliteter (Kuminoff et al., 2013). For eksempel værdisætter familier med skolebørn sandsynligvis skolekvalitet højere end familier uden børn.

Generelt gælder, at husholdninger flytter til et byområde, så længe de kan opnå højere velfærd ved at bo dér end andre steder, for eksempel i form af bedre adgang til jobs, højere lønninger eller bedre adgang til bykvaliteter. Stigende efterspørgsel efter visse områder fører til højere grundpriser og stigende transportomkostninger på grund af trængsel. Et områdes population vokser, indtil velfærdsgevinsterne som følge af en højere koncentration af husstande (for eksempel et mere produktivt arbejdsmarked eller deleøkonomi (skoler, hospitaler, transport infrastruktur osv.)), modsvares af højere boligudgifter og de byrelaterede eksternaliteter (trængsel, forurening osv.). Denne betingelse er central inden for byøkonomi og betegnes ofte som den rumlige ligevægt (se eksempelvis O'Sullivan (2012) og Glaeser (2008)). Den rumlige ligevægtsbetingelse danner basis for økonomiske analyser af urbane områder.

Kollektiv trafik og biler er substitutter, og især kollektiv trafik af høj kvalitet kan gøre bilejerskabet mindre attraktivt. Derfor kan denne type kollektiv trafik have en betydelig effekt på trængselsniveauet i urbane områder og dermed på husholdningernes lokaliseringsvalg (Anderson, 2014). Begrænset adgang til parkeringspladser og betaling for parkering kan gøre bilejerskabet endnu mindre attraktivt i mange urbane områder (Van Ommeren et al., 2011). Denne effekt forstærkes yderligere af mængden og tilgængeligheden af urbane bykvaliteter i gåafstand. Det er derfor ikke overraskende, at man ofte observerer en lavere andel af bilejere i urbane områder sammenlignet med rurale områder (se for eksempel Dargay (2002) og Pyddoke and Creutzer (2014)).

Sammenhængen mellem bilejerskab og kollektiv trafik har været undersøgt i ældre litteratur (se for eksempel Goodwin, 1993) men er i de seneste årtier

mere eller mindre blevet forsømt. De Jong (1998) viser for eksempel ikke overraskende, at husholdninger med bopæl på landet har større sandsynlighed for at eje en bil end husholdninger i byerne. Potoglou and Kanaroglou (2006) bekræfter dette resultat. I begge analyser er bilvalget betinget af valget af lokalitet, og lokaliserings- og bilvalget foretages altså ikke samlet modsat i vores model.

## 1.2 Hvordan bidrager vi til viden om lokaliseringsvalg og bydannelse?

I denne rapport udvikler og estimerer vi en strukturel model<sup>3</sup>, hvor lokaliserings- og bilvalget foretages samlet. Vores model er en ligevægtsmodel for lokaliseringsvalg baseret på Bayer og Timmins (2007), hvis model har tilstrækkelig forklaringskraft til at analysere husholdningernes lokaliseringsvalg. Denne model er baseret på antagelsen, at husholdningerne vælger imellem mange områder med forskellig tilgængelighed til bykvaliteter og adgang til arbejdspladser.

Vi udvider den klassiske model således, at lokaliserings- og bilvalget foretages samlet. Vi ser særskilt på, hvordan dette valg bliver påvirket af tilgængeligheden til kollektiv transport, og hvor godt denne kan give adgang til arbejdspladser. Disse bykvaliteter sammenholder vi med effekterne af andre bykvaliteter og ser på, hvordan husstandstyper påvirkes på forskellig vis af disse.

Vores model kan forklare, hvordan bilejerskab og adgangen til kollektiv transport i et urbant område påvirker husholdningernes lokaliseringsbeslutninger netop dér. Af praktiske hensyn og da det er en model med fokus på udvalgte emner, har det været nødvendigt at gøre en række forsimplende antagelser og afgrænsninger. Vi betragter udelukkende storkøbenhavnske

---

<sup>3</sup> Strukturelle økonometriske modeller er kvantitative matematiske modeller som udspringer af økonomisk teori og er baseret på information om den økonomiske struktur. De skal ikke forveksles med de kontrafaktiske økonometriske modeller.

husholdninger i ejerboliger, hvor mindst én beboer er aktiv på arbejdsmarkedet. Den væsentligste grund til at fokusere på Storkøbenhavn er, at det sætter os i stand til at fiksere det lokale arbejdsmarked, det vil sige at lønninger er sammenlignelige (så godt som ens) i hele området, og beskæftigelsen er fælles. Denne antagelse betyder, at de beslutninger vedrørende lokalisering, som vi vil beskrive i vores model, ikke bliver påvirkede af arbejdsmarkedsforhold. Modellen inkluderer ikke bilforbrug eller transportmiddelvalg, og vi ser derfor ikke på transportforbruget, transportmiddelvalg eller trængsel, ligesom eventuelle sundhedsgevinster ved cykling heller ikke kan analyseres her.

Til slut i rapporten viser vi, hvordan vores model kan anvendes, ved at simulere den planlagte udvidelse af Københavns Metro i 2019 med Cityringen. Modellen kan forudsige ændringer i boligpriserne, beboersammensætning i forskellige områder samt ændringerne i bilejerskabet som følge af metroudvidelsen.

## 1.3 Læsevejledning

Rapporten henvender sig til embedsfolk i ministerier og kommunale forvaltninger, politikere, interesseorganisationer, danske og internationale forskere samt andre med særlig interesse for lokaliseringsvalg og bydannelse.

Udviklingen af modellen og de metodiske valg og afgrænsninger baserer sig på grundlæggende observationer og argumenter, som kan opdeles i tre dimensioner:

1. tilgængelige fakta og empiriske resultater,
2. mekanismer fra økonomisk teori og
3. de tilgængelige data, vi arbejder med.

Således skal rapportens opbygning og afgrænsning også ses fra disse tre vinkler.

Rapporten er bygget op, så der i kapitel 1 (dette kapitel) gives en generel motivation og beskrivelse af baggrund for arbejdet på det overordnede plan. Her forklares i ikke-teknisk form, ligesom vi formulerer politikspørgsmål og giver litteraturbaggrund for den helt overordnede model. Kapitel 2 understøtter motivationen for den overordnede model ved at betragte data om Storkøbenhavn. Vi redegør desuden for en række overordnede modelvalg.

---

I kapitel 3 præsenteres en mere detaljeret beskrivelse af modellen inklusive en beskrivelse af modeller for ligevægtsresidential-sorting samt vores udvidelse af denne modeltype med bilejerskab. Kapitel 4 indeholder mere grundlæggende information om datagrundlaget – herunder husholdningernes karakteristika, teori om bykvaliteter og formel opskrivning af de valgte bykvaliteter samt beskrivende data om dette. Herefter gennemgår vi estimationsresultaterne i kapitel 5. For at give et overblik over modellens anvendelsesmuligheder gennemfører vi endvidere i kapitel 6 en simpel simulation med fokus på udvidelsen af Københavns Metro med Cityringen.

Rapporten er bygget op, så kapitlerne kan samles i dele. I hver del foregår der først en generel gennemgang eller motivation af et niveau af modellen, hvorefter der motiveres og beskrives ved hjælp af data. Beskrivelsen af modellen i de forskellige dele starter med det helt overordnede, bliver mere detaljeret og ender med den helt specifikke version, hvorefter vi kigger på resultater og anvendelse. Dermed kan man sige, at rapporten går fra et overordnet til et mere og mere specifikt og detaljeret niveau.

Hvert af de følgende kapitler (kapitel 2-6) indledes med en kort beskrivelse af kapitlets indhold, en kort, generel motivation samt en læsevejledning. Nogle afsnit har en mere teoretisk eller teknisk karakter eller er baseret på beskrivende statistik og underbygger argumenterne og konklusionerne præsenteret i hovedafsnittene. Disse afsnit er henvendt til dem, som ønsker den fulde forståelse af modellen, men de er ikke strengt nødvendige for at forstå rapporten og kan således springes over. Afsnit baseret på beskrivende statistik, som underbygger argumenter og resultater præsenteret i hovedafsnittene, er markeret med en stjerne (\*), og afsnit med en mere teoretisk eller teknisk karakter er markeret med to stjerner (\*\*). Ønskes en mere teknisk beskrivelse af modellen, henviser vi til Mulalic et al. (2015).



02

Hvorfor er det  
interessant at  
fokusere på  
Storkøbenhavn?

Dette kapitel forklarer baggrunden for modellen på det overordnede niveau. Kapitlet forklarer de afgrænsninger af modellen, der begrundes i danske og storkøbenhavnske forhold, samt data. Dette understøttes af en beskrivelse af data. Dermed giver kapitlet også en illustration af modellens virkeområde. Kapitlet forklarer således:

- de institutionelle og datamæssige afgrænsninger, der gøres i modellen,
- hvilket virkeområde modellen beskriver,
- årsagen til, at vi fokuserer på Storkøbenhavn, og
- modellens deskriptive grundlag.

Befolkningstætheden i Danmark er relativt høj (ca. 130 indbyggere pr. km<sup>2</sup>) sammenlignet med vores nordiske nabolande Sverige, Norge og Finland (ca. 20 indbyggere pr. km<sup>2</sup>). Den er dog lav, når man kigger på et af de andre lande, vi normalt sammenligner os med, Holland (som har en befolkningstæthed på over 400 indbyggere pr. km<sup>2</sup>), og nogle af verdens mest befolkede lande såsom Singapore (med over 9.000 indbyggere pr. km<sup>2</sup>) og Bahrain (ca. 2.000 indbyggere pr. km<sup>2</sup>).

Befolkningstætheden varierer naturligvis rundt omkring i Danmark. Den er langt større i byerne sammenlignet med de landlige områder. Hvis alle hustande (ca. 2,500 mio.) fordelte sig jævnt i Danmark, ville hver hustand have ca. 17.200 m<sup>2</sup> til rådighed.<sup>4</sup> Mange husholdninger vælger dog at bosætte sig i byerne eller tæt på byerne, på langt mindre arealer. Den dynamik, som dette er udslag af og giver anledning til, har medført en betydelig interesse for at forstå husholdningernes lokalisering og bydannelse.

---

<sup>4</sup> Dette er en simplificeret illustration, og vi har her ignoreret virksomheder, institutioner og alt andet, som også kræver plads.



Analysen af husholdningernes lokaliseringsvalg og bydannelse kan gennemføres på to forskellige niveauer, hvor forskellen mellem niveauerne er den geografiske detaljeringsgrad (for mere detaljeret gennemgang se Fujita and Thisse, 2002). Nogle analyser fokuserer på forskellen mellem byerne, lokal områdespecialisering og handel. Andre analyser fokuserer på et urbant område. Vi fokuserer i denne rapport på ét større urbant område (Storkøbenhavn), idet projektets formål er at undersøge, hvordan forskellige bykvaliteter inden for et urbant område påvirker forskellige typer af husholdninger, når de vælger, hvor de vil bosætte sig.

Der er flere grunde til, at Storkøbenhavn er et interessant fokusområde for denne rapport. For det første vil en fuld national model være uhensigtsmæssig, når fokus er på mekanismer internt i en by. Samtidig er det af praktiske og datamæssige årsager hensigtsmæssigt at tage udgangspunkt i en mindre model. Vi har valgt at fokusere på netop Storkøbenhavn af flere grunde. Dels er det indbyggermæssigt den største region i Danmark, dels er det den del af landet, hvor man finder den største koncentration af arbejdspladser. Desuden mener vi, at man kan opfatte Storkøbenhavn som et stort, afgrænset arbejdsmarked, dvs. at husholdninger og virksomheder i Storkøbenhavn betragter arbejdsmarkedet som en enhed, hvor blandt andet lønninger er sammenlignelige i hele området, og beskæftigelsen er fælles. Denne antagelse betyder, at de beslutninger vedrørende lokalisering, som vi beskriver i vores model, ikke er påvirket af arbejdsmarkedsforhold. På tilsvarende vis kan prisen på alle andre forbrugsvarer – ud over boliger – betragtes som ens i hele området. Endelig er Storkøbenhavn interessant at kigge nærmere på i en beskrivelse af kollektiv transport, da det er det eneste urbane område i Danmark med et meget tæt kollektivt trafiknet, som også omfatter kollektiv trafik af høj kvalitet (Københavns Metro).

Som det generelt gælder for modeller, er modellen i denne rapport baseret på antagelser, som forenkler virkeligheden, men som muliggør analysen af husholdningernes lokaliseringsvalg og bydannelse. Disse simplificeringer hjælper med at fokusere på de vigtigste egenskaber, men ignorerer samtidig mange detaljer, som vi vurderer mindre vigtige. Modellen bliver beskrevet i detaljer senere i rapporten – her nævnes et par vigtige antagelser:

- Vi kigger udelukkende på Storkøbenhavn.
- Vi tager afsæt i et fast indbyggertal for Storkøbenhavn (1.282.980 pr. 1. Januar 2008) og inddrager ikke til- og fraflytninger i Storkøbenhavn (ingen outside option).
- Vi fokuserer på husholdninger med ét eller flere erhvervsaktive medlemmer.
- Vi betragter udelukkende husholdninger i ejerboliger og konsekvensen for dette boligmarked.
- Vi inddrager eksplicit bilejerskab som en vigtig parameter i forhold til lokaliseringsbeslutningen (forbruget af bilen eller andre transportmidler betragtes ikke).
- Vi holder boligudbudet fast i estimationen af modellen.
- Vi betragter en statisk ligevægt, hvilket vil sige, at vi ikke ser på den dynamiske tilpasning.

Der er flere årsager til, at vi har valgt at fokusere modellen på denne måde. Først og fremmest er vi interesserede i at studere, hvordan husholdninger værdisætter og afvejer boligområdets kvaliteter og arbejdsmarkedstilgængelighed samt muligheden for bilhold, når de vælger, hvor de vil bosætte sig. Dernæst gælder, at det kun er få husholdninger, som af budgetmæssige årsager er i stand til at købe en ejerbolig, når de ikke er aktive på arbejdsmarkedet. Også selvom denne bolig potentielt kan forbedre deres tilgængelighed til arbejdspladser. Vi argumenterer for, at der reelt set kun er én type af husholdninger uden tilknytning til arbejdsmarkedet, som vil kunne være aktive på ejerboligmarkedet. Nemlig pensionister, som sælger en eksisterende ejerbolig og ønsker at købe en anden – typisk mindre – ejerbolig, som passer bedre til deres pensionisttilværelse. En stor del af disse ældre er imidlertid allerede inkluderet i vores analyse; for eksempel par, hvor den ene stadig er aktiv på arbejdsmarkedet. Vi vurderer derfor, at dette fokus på de erhvervsaktive blot udgør en mindre begrænsning af modellen. Desuden kigger vi udelukkende på ejerboliger. Lejeboligmarkedet er stærkt reguleret, og huslejen er derfor vanskelig at anvende i analysen som et udtryk for markedsbestemt betalingsvillighed. Ud over det er leje-

og ejemarkeder strengt adskilte, og det er derfor relevant at betragte dem separat.

Afsnit 2.1 giver en kort beskrivelse af væsentlige egenskaber ved Storkøbenhavn og diskuterer analysens afgrænsninger, samt hvad disse potentielt betyder for analysens resultater. Afsnit 2.2 redegør for den anvendte geografiske opdeling af Storkøbenhavn. Afsnit 2.3 er baseret på beskrivende statistik og underbygger argumenterne og konklusionerne præsenteret i afsnittene 2.1 og 2.2.

## 2.1 Storkøbenhavn

Betegnelsen Storkøbenhavn opstod efter kommunalreformen i 1970. Med reformen forblev Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune uden for amtslig inddeling, og der blev dannet et Københavns Amt, som omfattede omegnskommunerne til Københavns Kommune og Frederiksberg Kommune (Heinrichsen, 2013). Ved Storkøbenhavn forstås det geografiske område, som omfatter de to kommuner samt Københavns Amt.<sup>5</sup> Med den seneste strukturreforms ikrafttræden pr. 1. januar 2007 blev amterne nedlagt og erstattet af regioner, mens flere kommuner blev sammenlagt. Formålet var blandt andet at skabe større enheder, og kommunerne skulle for eksempel have en vis befolkningsstørrelse. De kommuner, der herefter svarer til Storkøbenhavn, er (se også Kort 2.1):

---

<sup>5</sup> Det samlede byområde omkring København defineres geografisk af Geodatastyrelsen. Her forstås en by som en naturligt sammenhængende bebyggelse med mindst 200 indbyggere (Indenrigs- og Sundhedsministeriet, 2005). At bebyggelse er naturligt sammenhængende vil sige, at afstanden mellem husene ikke overstiger 200 meter. Definitionen bygger på FN's retningslinjer for afgrænsning af byområder. Storkøbenhavn udgjorde til og med 1998 en undtagelse fra denne definition, da områdets geografiske afgrænsning fulgte ovennævnte kommuners grænser fremfor FN's retningslinjer. Fra 1999 har Danmarks Statistik dog udskilt bebyggelser inden for kommunerne i Storkøbenhavn, så området stemmer overens med definitionen af by. Området kalder Danmarks Statistik for Hovedstadsområdet, hos Geodatastyrelsen betegnes det blot København.

- Albertslund
- Lyngby-Taarbæk
- Hvidovre
- Gentofte
- Frederiksberg
- Tårnby
- København
- Egedal
- Ballerup
- Rudersdal
- Høje-Taastrup
- Gladsaxe
- Dragør
- Vallensbæk
- Herlev
- Furesø
- Brøndby
- Rødovre
- Ishøj
- Glostrup

De kommunale ændringer i Storkøbenhavn var relativt små sammenlignet med andre steder i landet, da de fleste af kommunerne allerede havde en tilstrækkelig befolkning og forblev uændrede. Som konsekvens er mange af kommunerne i Storkøbenhavn i dag blandt de geografisk mindste i Danmark.

Storkøbenhavn dækker ca. 6% af Danmarks samlede areal og er indbyggermæssigt den største danske region. Knap en fjerdedel af den danske befolkning er bosat i Storkøbenhavn. Storkøbenhavn er Danmarks politiske, administrative, uddannelsesmæssige og forskningsmæssige centrum og står for mere end 40% af den samlede danske produktion (Hartoft-Nielsen, 2007). Storkøbenhavn dækker et område, som er fysisk sammenhængende, og som tillige danner et sammenhængende bolig- og arbejdsmarked (hvilket der blandt andet argumenteres for i Ministry of the Environment, 2007).

## Fingerplanen (\*)

For at forhindre unødvendig byspredning blev der allerede i 1947 udarbejdet en overordnet udviklingsplan for hovedstadsområdet, populært kaldet Fingerplanen (Miljøministeriet, 2007). Fingerplanen tager udgangspunkt i billedet af en hånd med fem fingre, der strækker sig ud over Sjælland. Håndfladen er Københavns centrum, hvorfra S-banen vokser ud i hver finger. Mellem fingrene blev der planlagt grønne områder, såsom landbrug, skov og rekreative friarealer. Formålet med fingerplanen var at sikre adgangen til grønne områder for hele Københavnsområdet. Flere storbyer i Europa har lignende fingerstrukturer, men den københavnske adskiller sig, fordi den har eksisteret siden 1947 (Engstrøm, 2012).<sup>6</sup> Fingerplanen har haft en afgørende rolle i udformningen af den kollektive transport i Storkøbenhavn.

Fingerplan 2007 udgør det overordnede grundlag for planlægning af byudvikling, byomdannelse, regionale friluftsområder mv. i Storkøbenhavn og skal sikre en funktionsdygtig og miljømæssig bæredygtig udvikling i området. Ud over den overordnede fingerplan er den fysiske planlægning i Danmark siden 1970'erne generelt foregået decentralt, og offentligheden er blevet inddraget i beslutningsprocessen (Ministry of Environment, 2007).

## 2.2 Geografisk opdeling af Storkøbenhavn

Til den empiriske analyse benytter vi i denne rapport en zoneopdeling af Storkøbenhavn, der er udarbejdet til trafikmodellen Landstrafikmodellen (LTM).<sup>7</sup> Zonestrukturen i LTM er udarbejdet på fire forskellige niveauer. Vi anvender LTM-zoneopdelingen på niveau 2, hvilket giver os flere fordele. Denne zoneinddeling giver os et tilpas detaljeret billede af Storkøbenhavn, den sikrer, at vi opfylder diskretionsreglerne vedrørende anvendelsen af registerdata,<sup>8</sup> og giver os tilpas med observationer i zonerne.<sup>9</sup>

Zoneopdelingen i LTM er udarbejdet med udgangspunkt i sogne og efterspørgslen efter transporttjenester i Danmark. Udgangspunktet med sognegrænserne er praktisk af mange årsager. Blandt andet kan denne struktur føres relativt langt tilbage i tiden, og den bygger på historiske forhold. Dermed kan det også opfattes som forholdsvist eksogent, dvs. at husholdningerne opfatter strukturen som givet og som én, de ikke selv kan påvirke.<sup>10</sup> Zoneopdelingen i LTM følger altid kommunegrænserne, hvilket er hensigtsmæssigt for vores analyse. For det første sikrer det, at adresser

---

6 Fingerplanen blev i 2006 udpeget til Kulturministeriets Kulturkanon.

7 Ortuzar og Willumsen (2001) beskriver og diskuterer metoder til udarbejdelse og implementering af et zonesystem til en trafikmodel.

8 Hvis et område har for få personer (færre end 200) i et område, skal nogle af delområderne lægges sammen af hensyn til diskretionsreglerne.

9 Der er 907 zoner på LTM-zoneniveau 2.

10 Dette er vigtigt for estimationen, idet zoneinddelingen skal være uafhængig af de anvendte variabler (husholdningernes valg) i modellen.

og bygninger ikke skæres igennem af zonegrænser. For det andet sikrer det, at vigtige strukturelle forhold kommuner imellem ikke forstyrrer estimationen. For eksempel kan der kommunerne imellem være strukturelle forskelle, som vi ikke ønsker blandet i zonerne, blandt andet forskelle i skat og serviceniveau. Disse forhold kan være af betydning for boligpriser samt generel attraktivitet af lokaliteten, og det er derfor vigtigt, at de kan inkluderes i estimationen. Dette er opfyldt med de valgte zoner, som hver især ligger i én kommune.

Ud over ovennævnte anvender vi andre forskellige principper til LTM-zoneopdelingen rangordnet efter tre prioritetsniveauer. Prioriteringen er anvendt, da det ikke har været praktisk muligt at opfylde samtlige definerede mål fuldt ud for alle zoner i LTM-zonesystemet, og zonestrukturen er således udarbejdet ved en iterativ proces. Det første niveau sikrer, at alle zoner på et niveau så vidt muligt er homogene mht. antallet af adresser, husholdninger og arbejdspladser. Der er også taget hensyn til fordelingen mellem byzoner og landzoner, til specielle trafikterminaler (lufthavne, havne osv.), til at større stationer og stationsbyer ligger korrekt placeret i en zone, samt at alle zoner har entydigt ophæng til vejnettet. Det andet niveau sikrer homogen arealanvendelse inden for en zone, og det tredje niveau sikrer, at zonesystemet så vidt som muligt også følger de tidligere kommune-, amts- og sognegrænser, hvormed man også har ensartede institutionelle forhold inden for zonerne tilbage i tiden.

Resultatet er zonesystemet i LTM (niveau 2), som består af 166 zoner i Storkøbenhavn.<sup>11</sup> Kort 2.1 viser det anvendte zonesystem.<sup>12</sup> For disse zoner har vi adgang til socioøkonomiske variable for indbyggerne i zonerne såvel som information om transportinfrastruktur, rejsetider mellem zonerne og tilgængelighed, som er nødvendigt ved estimation af modellen.

---

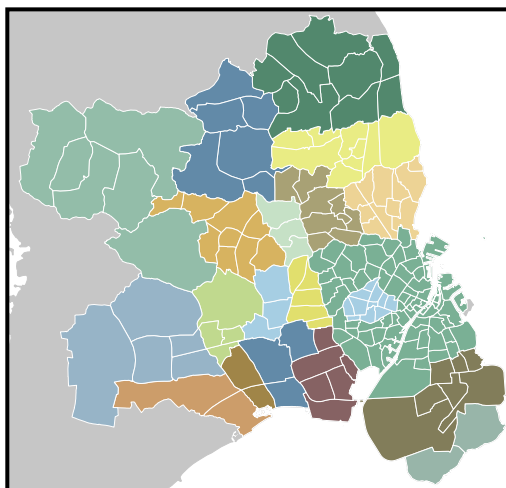
<sup>11</sup> I LTM niveau 2 er der egentlig 178 zoner. En del af dem er dog ikke egnede til vores model, eksempelvis lufthavnen, hvor man ikke kan have bopæl. Ekskluderes disse ender vi med 166 zoner.

<sup>12</sup> Der henvises til hjemmesiden om LTM for nærmere beskrivelse af zonerne og LTM <http://www.landstrafikmodellen.dk/>.

**KORT 2.1**

**KOMMUNER OG LTM-ZONER I STORKØBENHAVN**

- KØBENHAVN
- FREDERIKSBERG
- BALLERUP
- BRØNDBY
- DRAGØR
- GENTOFTE
- GLADSAXE
- GLOSTRUP
- HERLEV
- ALBERTSLUND
- HVIDOVRE
- HØJE-TASSTRUP
- LYNGBY-TAARBÆK
- RØDOVRE
- ISHØJ
- TÅRNBY
- VALLENSBÆK
- FURESØ
- RUDERSDAL
- EGEDAL



Note: LTM trafikzoner på niveau 2. Værdisættet for LTM zone-id'er er vist i Bilag 1.

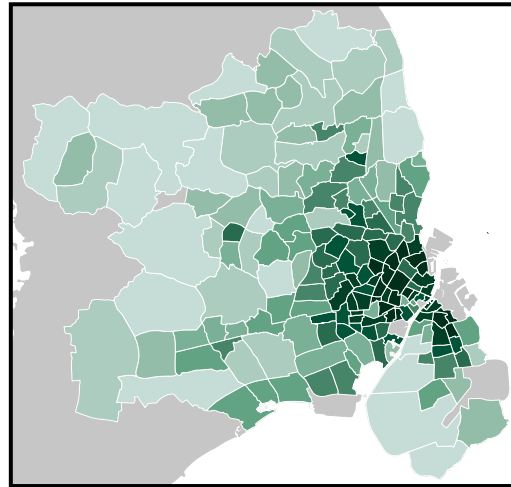
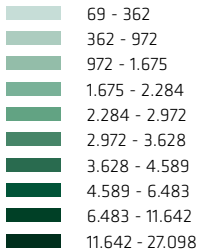
## 2.3 Storkøbenhavn i fakta og tal (\*)

Dette afsnit underbygger, med udgangspunkt i data, de valg og konklusioner, der er præsenteret i afsnittene 2.1 og 2.2. Afsnittet præsenterer en række karakteristika for befolkningen i Storkøbenhavn og dens fordeling over kommuner og anvendte geografiske zoner.

### Befolkning (\*)

Opgørelsen over Danmarks befolkning er baseret på oplysninger fra Det Centrale Personregister (CPR-register) pr. 1. januar 2008, hvor ca. 23% af den danske befolkning (1.282.980 personer) boede i Storkøbenhavn.

Befolkningstætheden i Storkøbenhavn er generelt høj. Kort 2.2. viser befolkningstætheden (udtrykt som antal personer pr. km<sup>2</sup>) i zonerne i Storkøbenhavn den 1. januar 2008. Den gennemsnitlige befolkningstæthed er som forventet højest i centrum af København og på Frederiksberg og er faldende

**KORT 2.2****BEFOLKNINGSTÆTHED I STORKØBENHAVN  
DEN 1. JANUAR 2008 (PERSONER/KM<sup>2</sup>)**

med afstanden til Københavns centrum. Højest er den i zone Vestebro Ø (Københavns Kommune) med over 25.000 indbyggere pr. km<sup>2</sup> og lavest i Sengeløse (Høje-Taastrup Kommune) med under 100 indbyggere pr. km<sup>2</sup>.

Den 1. januar 2008 er gennemsnitsalderen i Storkøbenhavn 38,5 år, ca et år lavere end gennemsnitsalderen for hele Danmark, 39,5 år. Tabel 2.1 viser den gennemsnitlige alder i Storkøbenhavn fordelt på kommunerne. Overordnet ser vi, at gennemsnitsalderen er højest der, hvor befolkningstætheden er lavest. Mønsteret er dog ikke entydigt, og aldersfordelingen har ikke et jævnt mønster. Mest markant er forskellen på gennemsnitsalderen mellem området omkring Danmarks Tekniske Universitet (Lyngby-Taarbæk Kommune) og Vedbæk S (Rudersdal Kommune), som er på hele 29,8 år. Tabellen viser også, at gennemsnitsalderen i Storkøbenhavn generelt er højere nord for Københavns Kommune.

De mest markante træk ved aldersfordelingen i Storkøbenhavn er, at andelen af børn (0-18-årige) er stigende med afstanden til Københavns centrum, og at kommuner, som grænser op til Københavns Kommune, har en relativt højere andel af ældre personer (over 64 år), personer i pensionsalderen. På den anden side er der relativt færre i den erhvervsaktive alder (18-64-årige) i områder, der ligger længere væk fra Københavns centrum. Det er således



**TABEL 2.1** GENNEMSNITLIG ALDER (ÅR) I 2008

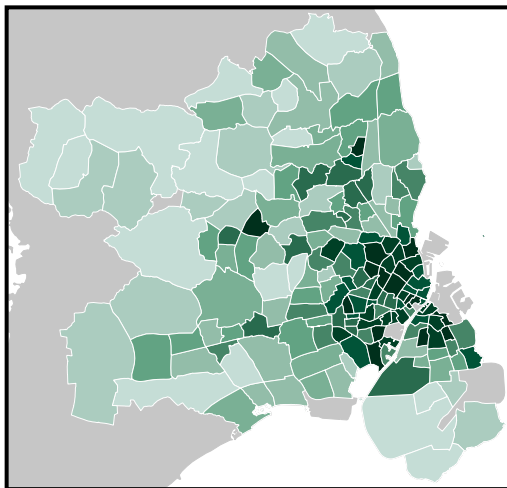
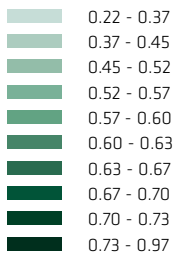
---

KOMMUNE	GENNEMSIT
ALBERTSLUND	36,893
BALLERUP	39,921
BRØNDBY	40,358
DRAGØR	42,344
EGEDAL	37,510
FREDERIKSBERG	39,934
FURESØ	39,890
GENTOFTE	40,942
GLADSAXE	39,523
GLOSTRUP	40,674
HERLEV	40,505
HVIDOVRE	39,486
HØJE TAASTRUP	37,889
ISHØJ	36,440
KØBENHAVN	36,318
LYNGBY-TAARBÆK	41,771
RUDERSDAL	41,449
RØDOVRE	40,750
TÅRNBY	40,890
VALLENSBÆK	39,939
<hr/>	
STORKØBENHAVN	38,509
<hr/>	
HELE LANDET	39,477

---

**KORT 2.3**

ANDEL AF ENLIGE I STORKØBENHAVN D. 1. JANUAR 2008, FORDELT PÅ DECILER



interessant, at sammenhængen mellem såvel aldersgennemsnittet som andelen af ældre og afstanden til Københavns centrum ikke er monoton (se Tabel 2.2). Det er dog en generel tendens, at kommuner længere væk fra Københavns centrum har en højere andel af børn og unge (under 19 år).

Ser vi på husholdninger bestående af kun én person, dvs. enlige, bor de generelt bestemte steder. Knap 62% af husholdningerne i Storkøbenhavn består af en enkelt person (enlig). I Storkøbenhavn har Københavns Kommune den højeste andel af enlige, nemlig 70,8%. Egedal Kommune har den laveste andel enlige, nemlig 34,6%. Kort 2.3 viser andelen af enlige i Storkøbenhavn pr. 1. januar 2008.

En anden vigtig karakteristika ved husholdningerne i vores analyse er deres uddannelsesniveau. Der er stor variation i dette mellem områderne i Storkøbenhavn. Tabel 2.3 viser den højeste fuldførte uddannelse for personer i alderen 18-65 år.

Tabellen viser markante forskelle. Vi ser blandt andet, at København og Frederiksberg samt kommuner nord for Københavns Kommune har en større andel af borgere med en høj uddannelse, mens personerne med en lavere uddannelse udgør en større andel syd og vest for Københavns

**TABEL 2.2**

## ANDELE AF ALDERSGRUPPER I 2008

KOMMUNE	ANTAL PERSONER	0-6 ÅR	7-17 ÅR	18-64 ÅR	>64 ÅR
ALBERTSLUND	27.475	0,086	0,158	0,646	0,111
BALLERUP	46.926	0,084	0,145	0,607	0,164
BRØNDBY	33.693	0,081	0,140	0,618	0,161
DRAGØR	13.225	0,081	0,153	0,592	0,174
EGEDAL	40.489	0,102	0,169	0,621	0,108
FREDERIKSBERG	92.961	0,082	0,083	0,685	0,150
FURESØ	37.519	0,089	0,169	0,586	0,156
GENTOFTE	68.662	0,086	0,148	0,602	0,163
GLADSAXE	62.326	0,087	0,141	0,620	0,152
GLOSTRUP	20.627	0,082	0,122	0,630	0,166
HERLEV	26.516	0,082	0,143	0,610	0,165
HVIDOVRE	49.287	0,085	0,139	0,624	0,152
HØJE TAASTRUP	47.081	0,095	0,143	0,644	0,118
ISHØJ	20.582	0,091	0,158	0,655	0,096
KØBENHAVN	502.514	0,083	0,090	0,726	0,101
LYNGBY-TAARBÆK	51.189	0,080	0,131	0,603	0,186
RUDERSDAL	53.673	0,088	0,154	0,577	0,181
RØDOVRE	35.998	0,083	0,131	0,611	0,174
TÅRNBY	39.864	0,084	0,136	0,620	0,160
VALLENSBÆK	12.373	0,085	0,148	0,637	0,130
<b>STORKØBENHAVN</b>	<b>1.282.980</b>	<b>0,085</b>	<b>0,119</b>	<b>0,663</b>	<b>0,133</b>
<b>HELE LANDET</b>	<b>5.475.790</b>	<b>0,083</b>	<b>0,139</b>	<b>0,634</b>	<b>0,144</b>

**TABEL 2.3** ANDELE AF PERSONERNES (18-65 ÅR) HØJESTE FULDFØRTE UDDANNELSE I 2008

KOMMUNE	GRUND- SKOLE	ALMEN GYMN	ERHV. -GYMN	ERHV. -UDD	KORTE VG
ALBERTSLUND	0,265	0,063	0,019	0,273	0,039
BALLERUP	0,259	0,053	0,021	0,348	0,042
BRØNDBY	0,307	0,049	0,019	0,322	0,036
DRAGØR	0,185	0,075	0,023	0,349	0,052
EGEDAL	0,190	0,045	0,023	0,413	0,062
FREDERIKSBERG	0,133	0,121	0,028	0,180	0,040
FURESØ	0,171	0,062	0,018	0,250	0,049
GENTOFTE	0,125	0,101	0,027	0,175	0,047
GLADSAXE	0,207	0,074	0,022	0,293	0,044
GLOSTRUP	0,255	0,054	0,024	0,386	0,045
HERLEV	0,251	0,065	0,018	0,339	0,040
HVIDOVRE	0,262	0,064	0,021	0,360	0,041
HØJE TAASTRUP	0,273	0,049	0,024	0,353	0,045
ISHØJ	0,311	0,047	0,021	0,315	0,031
KØBENHAVN	0,179	0,131	0,028	0,183	0,035
LYNGBY-TAARBÆK	0,145	0,097	0,031	0,216	0,044
RUDERSDAL	0,142	0,085	0,027	0,200	0,047
RØDOVRE	0,255	0,058	0,020	0,357	0,039
TÅRNBY	0,274	0,056	0,022	0,403	0,042
VALLENSBÆK	0,193	0,054	0,027	0,397	0,056
<b>STORKØBENHAVN</b>	<b>0,195</b>	<b>0,099</b>	<b>0,025</b>	<b>0,244</b>	<b>0,040</b>
<b>HELE LANDET</b>	<b>0,254</b>	<b>0,060</b>	<b>0,026</b>	<b>0,334</b>	<b>0,042</b>

Note: antal observationer er 5.475.790 (personer).

Tabel fortsættes på næste side →

---

KOMMUNE	MELLEM VG	BACHE- LOR	LANGE VG	PHD
ALBERTSLUND	0,130	0,011	0,045	0,002
BALLERUP	0,124	0,010	0,057	0,006
BRØNDBY	0,082	0,008	0,030	0,001
DRAGØR	0,145	0,014	0,087	0,005
EGEDAL	0,141	0,011	0,066	0,006
FREDERIKSBERG	0,138	0,053	0,176	0,011
FURESØ	0,186	0,016	0,151	0,017
GENTOFTE	0,163	0,030	0,222	0,016
GLADSAXE	0,142	0,016	0,098	0,011
GLOSTRUP	0,106	0,012	0,042	0,002
HERLEV	0,128	0,011	0,051	0,004
HVIDOVRE	0,103	0,013	0,043	0,003
HØJE TAASTRUP	0,089	0,009	0,040	0,003
ISHØJ	0,068	0,007	0,024	0,002
KØBENHAVN	0,119	0,054	0,120	0,007
LYNGBY-TAARBÆK	0,163	0,021	0,178	0,018
RUDERSDAL	0,170	0,023	0,203	0,019
RØDOVRE	0,110	0,014	0,052	0,005
TÅRNBY	0,084	0,009	0,032	0,001
VALLENSBÆK	0,123	0,012	0,053	0,003
STORKØBENHAVN	0,126	0,034	0,112	0,008
HELE LANDET	0,128	0,017	0,061	0,004

---

Tabel fortsat fra forrige side.

Kommune. Dette er en indikation af, at husholdningernes præferencer for bopælsområde påvirkes af medlemmernes uddannelsesniveau. Dette kan dels skyldes, at der forekommer specifikke eksterne kvaliteter i et område, som eksempelvis de højtuddannede har høj betalingsvillighed for, dels at folk generelt har høj betalingsvillighed for at bo i områder med andre med samme uddannelsesniveau. Sidstnævnte kan dels direkte skyldes naboerne, dels at naboerne kan påvirke den øvrige udvikling af kvarteret i en retning, som man selv ønsker (mht. udseende, udbud af service osv.).

Disponibel indkomst i 2008 (se Tabel 2.4) for personer over 17 år er i gennemsnit knap 6% højere for personer bosat i Storkøbenhavn sammenlignet med landsgennemsnittet. Den er dog ikke ligeligt fordelt mellem kommuner inden for Storkøbenhavn. Den disponible indkomst er i 2008 højst i Gentofte Kommune med 318.280 kr. og lavest i Københavns Kommune med 178.131 kr. Her omfatter opgørelsen alle personer over 17 år, inklusive de arbejdsløse, nettoledige, personer med hovedindkomst fra dagpenge, studerende osv., som ikke alle indgår i vores datasæt i modellen. Den lave disponible indkomst i Københavns Kommune kan dermed blandt andet forklares med, at mange større uddannelsesinstitutioner ligger i København.

## Arbejdsmarked (\*)

Vi går nu over til at se på befolkningen i forhold til arbejdsmarkedet og fokuserer dermed alene på arbejdsstyrken. Ledigheden i 2008 er historisk lav. I Storkøbenhavn er ledigheden 1,8%, hvilket er 0,3 pct. point højere end landsgennemsnittet. Der er en vis variation mellem kommunerne, men alle steder er den lav (højest i Ishøj med 2,9%).

Den gennemsnitlige pendlingsafstand for hele landet er 18,7 km. i 2008. Den er 6,0 km. kortere for personer med bopæl i Storkøbenhavn. I Storkøbenhavn pendler beskæftigede med bopæl i Egedal Kommune længst, nemlig 18,6 km. Indbyggere i Rødovre Kommune har den korteste pendlingsafstand på 11,0 km.

Kort 2.4 viser pendlingsafstanden for beskæftigede med bopæl i Storkøbenhavn i 2008. Den gennemsnitlige pendlingsafstand stiger med afstanden til de områder, der historisk har haft mange jobs (for eksempel København, Rødovre, og Glostrup). Således er den gennemsnitlige pendlingsafstand un-

**TABEL 2.4** DISPONIBEL INDKOMST I 2008, FASTE PRISER (2008), FOR PERSONER ÆLDRE END 17 ÅR

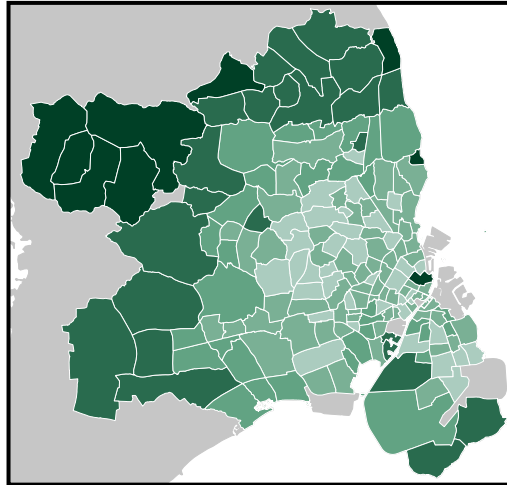
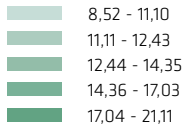
---

KOMMUNE	GENNEMSIT	STD. AFV.
ALBERTSLUND	181.908	110.071
BALLERUP	196.254	133.083
BRØNDBY	182.856	121.783
DRAGØR	245.686	169.583
EGEDAL	230.881	148.530
FREDERIKSBERG	207.275	186.126
FURESØ	248.134	265.139
GENTOFTE	318.280	1.120.404
GLADSAXE	205.368	223.333
GLOSTRUP	196.408	103.009
HERLEV	195.850	129.816
HVIDOVRE	191.068	107.067
HØJE TAASTRUP	197.724	194.294
ISHØJ	183.212	101.882
KØBENHAVN	178.131	238.836
LYNGBY-TAARBÆK	245.283	319.396
RUDERSDAL	305.506	506.295
RØDOVRE	193.491	502.315
TÅRNBY	200.888	104.104
VALLENSBÆK	223.625	139.823
STORKØBENHAVN	204.861	348.984
HELE LANDET	192.634	423.605

---

**KORT 2.4**

## PENDLINGSAFSTAND FOR BESKÆFTIGEDE MED BOPÆL I STORKØBENHAVN DEN 1. JANUAR 2008 (KM.)



der 10 km. for Tingbjerg (Københavns Kommune), Glostrup Nord (Glostrup Kommune), Herlev Midt (Herlev Kommune), Islev S (Rødovre Kommune), og Tårnby N (Tårnby Kommune). På den anden side er den gennemsnitlige pendlingsafstand over 20 km. i Gl. Ølstykke og Ølstykke i Egedal Kommune.

Pendling er her beskrevet ud fra bopæl og ikke arbejdssted. Det vil sige, at pendling ind til Storkøbenhavn ikke er medtaget. Selvom der ses en del pendling i alle retninger i Storkøbenhavn, er det tydeligt, at det dominerende er pendlingen ind mod de jobmæssige centre i Storkøbenhavn og Københavns centrum. Det er derfor en rimelig forsimpning at forudsætte, at Storkøbenhavn kan opfattes som et afgrænset arbejdsmarked.<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Rejsetiderne i Storkøbenhavn er relativt korte. Den gennemsnitlige rejsetid mellem zonerne med bil i Storkøbenhavn er 17 min., og den længste er under 1 time (51,8 min.). Den gennemsnitlige og den længste rejsetid mellem zonerne med kollektiv transport er hhv 48 min. og 113 min.



**TABEL 2.5** PENDLINGSAFSTAND FOR BESKÆFTIGEDE I KM.  
EFTER BOPÆLSKOMMUNE I 2008

---

KOMMUNE	GENNEMSNI
ALBERTSLUND	12,753
BALLERUP	13,012
BRØNDBY	12,715
DRAGØR	15,454
EGEDAL	18,582
FREDERIKSBERG	11,545
FURESØ	15,183
GENTOFTE	12,055
GLADSAXE	11,534
GLOSTRUP	11,656
HERLEV	11,093
HVIDOVRE	12,107
HØJE TAASTRUP	15,666
ISHØJ	14,623
KØBENHAVN	12,028
LYNGBY-TAARBÆK	13,114
RUDERSDAL	16,247
RØDOVRE	11,044
TÅRNBY	11,434
VALLENSBÆK	13,668
STORKØBENHAVN	12,730
HELE LANDET	18,732

---

## Bilejerskab (\*)

I vores model betragter vi husholdningernes lokaliseringsbeslutning som sammenhængende med beslutningen om bilejerskab. Denne sammenhæng er særlig relevant i Danmark, hvor bilejerskab er dyrt, som følge af den internationalt set meget høje beskatning. Registreringsafgiften for biler udgør 105% af bilens værdi under 81.700 kr. (i 2008) og 180% af værdien ud over det. Ud over registreringsafgifter betales der årligt ejerafgifter, som afhænger af forskellige karakteristika ved bilen. Som en naturlig følge er bilejerskab forholdsvist begrænset i Danmark, hvor husholdningerne i gennemsnit har 0,81 biler, i Storkøbenhavn er tallet 0,71. Kort 2.5 viser antal biler pr. husstand i 2008.

For mange husholdninger med lav indkomst er bilejerskab ikke en mulighed, og bilen er ofte også et aktivt fravalg blandt mange husholdninger med mellemindkomst. Andelen af husstande med to biler er også relativt lav (8,2% af husholdningerne i Danmark). Alternativet til bil er kollektiv transport og gang og cykel, som særligt benyttes i byerne, heriblandt Storkøbenhavn, og blandt unge mennesker.

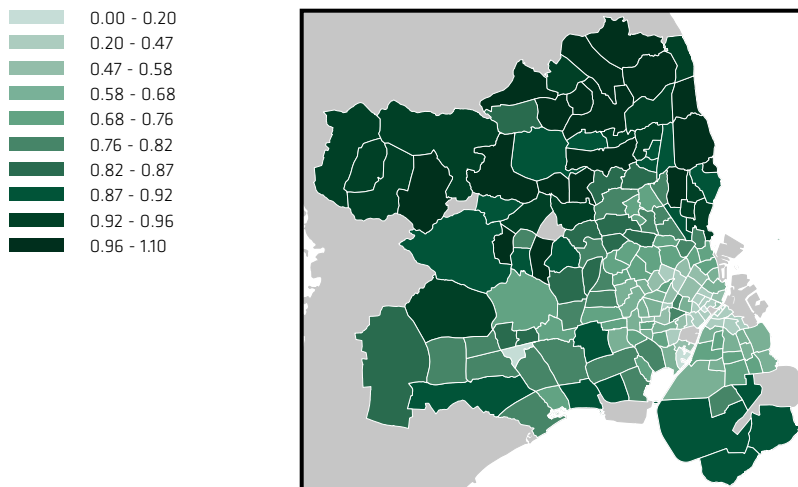
Den høje pris på biler betyder også, at bilejerskab ofte aktivt (gen)overvejes i forbindelse med boligkøb, hvor husholdningerne kan foretage et aktivt trade-off mellem bilejerskab og værdien af boligen (givende sig udslag i størrelse, kvalitet og/eller lokalisering). Dette har naturligvis en stor indflydelse på lokaliseringsbeslutningen, da et eventuelt fravalg af bil også ofte involverer overvejelser omkring de alternative transportmuligheder (for eksempel kollektiv transport eller cykel) til arbejdspladser, indkøb eller andre aktiviteter.

## Boligmarked (\*)

I vores model baserer vi os som nævnt udelukkende på ejerboliger og ser dermed bort fra lejere. Dette valg har forskellige årsager. Dels kan man argumentere for, at de to markeder er strengt adskilte, og at det derfor er relevant at betragte dem separat. Derudover gælder, at lejemarkedet i Danmark er strengt reguleret på flere måder. Dette betyder blandt andet, at adgangen til dette lejemarked er meget ulige for forskellige grupper, hvilket i særdeleshed gælder i Storkøbenhavn og i udpræget grad i særlige

**KORT 2.5**

## ANTAL BILER PR. HUSSTAND I 2008



kvarterer og dermed zoner. Derudover er prisen på lejeboliger reguleret. Det betyder, at prisen i vid udstrækning afviger fra markedsværdien og altså ikke sikrer, at udbud og efterspørgsel matcher. Denne pris er dermed vanskelig at anvende som et udtryk for betalingsvilligheden i analysen. Et andet aspekt af reguleringen af lejeboligmarkedet er, at man på dette marked ikke kan siges at have et reelt frit valg i forhold til bolig og lokalisering – selv givent ens budgetbetingelse.

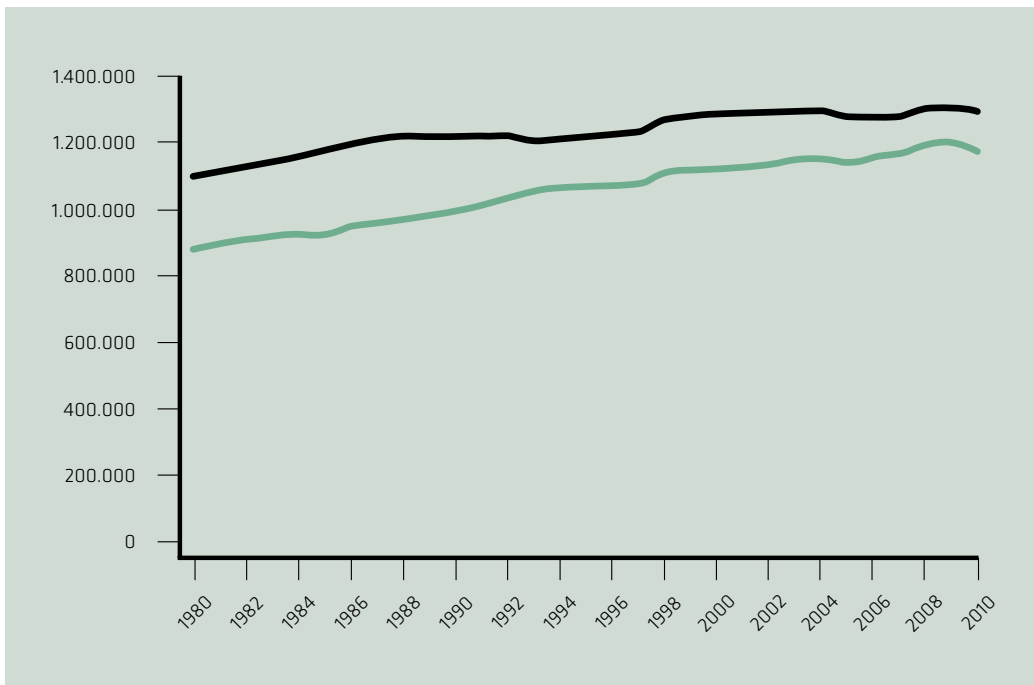
Det er værd at bemærke, at udelukkelsen af lejeboliger fra analysen betyder, at vi kun betragter en mindre del af de samlede boliger og husholdninger i Danmark. Dette gælder især for lejligheder, hvilket naturligvis påvirker prisen på ejerboliger. Man kan formode, at ejerboligpriserne er højere, end de ville være i en situation uden det regulerede lejeboligmarked. Det gælder imidlertid stadigvæk, at den observerede boligpris repræsenterer en markedslikevægt, hvorfor denne begrænsning i sig selv ikke udgør et problem i vores model.

Det er en væsentlig antagelse i vores model, at antallet af ejerboliger i Storkøbenhavn (dvs. udbuddet af boliger) er fast. I en sådan situation vil ændringer i priserne nemlig alene afspejle ændringer i efterspørgslen. Dette er naturligvis en forsimplende antagelse, men boligbeholdningen er faktisk relativt stabilt over tid og ændrer sig kun langsomt, hvilket man kan se

af figur 2.1. Vi opfatter derfor denne antagelse som en mindre forsimpning med lille betydning for resultaterne.

**FIGUR 2.1**

## ANTAL AF BEBOEDE BOLIGER OVER TID



— BEBOET AF EJER

— BEBOET AF LEJER





03

# Den økonometriske model

Dette kapitel giver en teknisk beskrivelse af modellen, på et mere detaljeret niveau. Kapitellet indeholder teoretiske og økonometriske beskrivelser af modellen og placerer den i forhold til eksisterende litteratur. Således indeholder kapitlet følgende:

- forklaring af ligevægtsresidential-sorting-modeller,
- beskrivelse af den teoretisk- økonometriske baggrund for modellen,
- beskrivelse af den specifikke ramme for modellen,
- placeringen af modellen i forhold til eksisterende litteratur,
- diskussion af modellen i forhold til de opstillede problemstillinger og
- diskussion af vigtige egenskaber og antagelser

Formålet med projektet er at analysere og forstå, hvilke bykvaliteter i nærmiljøet forskellige husholdninger lægger vægt på, når de skal vælge boligområde. Det kan eksempelvis være omfanget af kulturelle institutioner og afstanden til offentlig transport. For at beskrive denne kausale sammenhæng mellem bykvaliteter og betalingsvillighed opstiller vi en empirisk efterspørgselsmodel, som kan estimere, hvilke typer af mennesker der ønsker at bo hvor. Modellen tilvejebringer viden om, hvad der gør et bestemt område attraktivt for forskellige typer mennesker. Denne viden kan indgå i politiske beslutningsprocesser om udvikling og planlægning af vores byer.

Afsnit 3.1 giver en kort ikke-teknisk beskrivelse af en ligevægtsresidential-sorting-model. Afsnit 3.2 redegør for forskelle mellem ligevægtsresidential-sorting-modeller og tidligere modeller for differentierede goder. Afsnit 3.3 udvider ligevægtsresidential-sorting-modellen med bilejerskab. Denne model er estimeret og anvendt til simulationerne. Desuden inkluderer afsnittene 3.1 og 3.3 hver en teknisk beskrivelse af baggrunden for modellerne.



## 3.1 Ligevægtsresidential-sorting-model (LSM)

Den type efterspørgselsmodel, vi opstiller og anvender i projektet, er i den akademiske litteratur omtalt som en ligevægtsresidential-sorting-model (LSM). Modellen estimerer, hvordan forskellige typer af husholdninger med forskellige karakteristika, indkomster og præferencer fordeler sig over de forskellige områder inden for et urbant område (i vores tilfælde Storkøbenhavn), hvordan de vælger boligtype (hus eller lejlighed) samt forholder sig til bilejerskab. Modellen er en kvantitativ empirisk model, der estimeres og kan bruges til simulationer.

Vi bruger en modeltype, som er foreslået i Bayer og Timmins (2007). Modellen er en diskret-valg-model af den såkaldte Berry-Levinsohn-Pakes-type (Berry et. al., 1995). Her estimeres modellen i to trin, idet der tages hensyn til, at der forventeligt er såkaldte ikke-observerbare forskelle mellem boligområderne. Disse ikke-observerbare forskelle er forhold, som ikke kan observeres i data, men alligevel forventes at være kendte af husholdningerne, når de vælger bolig og boligområde. Sådanne forhold kan omhandle eksempelvis charmen i et givent kvarter, tilstedeværelsen af legende børn på vejen og lignende – forhold, som er vanskelige at måle og registrere, men som er af betydning for boligkøbernes valg af bolig og kan være af varierende betydning for forskellige typer af husholdninger. I modellens to trin estimeres først en sædvanlig diskret-valg-model, som inkluderer alternativ-specifikke konstanter og kryds-effekter af alternativer (boligområder, boligtyper og bilvalg) og husholdningskarakteristika. De alternativ-specifikke konstanter kan fortolkes som gennemsnitshusholdningens nytte af et givent alternativ. I andet trin analyseres disse gennemsnitsnytter yderligere, idet der tages hensyn til, at der forventeligt er korrelation mellem de uobserverbare forskelle og boligprisen i et givent område. I det første trin estimeres også kryds-effekter af alternativer og husholdningskarakteristika, som viser, hvordan forskellige typer af husholdninger med forskellige karakteristika, indkomster og præferencer afviger fra den gennemsnitlige husholdning. Som tidligere nævnt har vi i modellen særligt fokus på lokaliserings sammenhæng med valg af bilejerskab, og i den forbindelse er det vigtigt at inddrage betydningen af kollektiv transport og arbejdspladstilgængelighed, hvilket konkret inddrages via en variabel for tilgængeligheden til arbejds-

pladser med kollektiv transport samt en variabel for afstanden til metro.

Modellen er en statisk model, hvilket vil sige, at man beskriver situationen i en given ligevægt, men ikke ser på, hvordan man kommer hen til denne ligevægt. Når man derefter laver et chok til modellen (et stød til modellen) ses igen på den nye ligevægt, men ikke tilpasningen hen til denne. Det antages derfor også implicit, at alle husholdninger på det pågældende tidspunkt tilpasser deres bolig- og bilvalg til den nye ligevægt. Groft sagt vil alle husholdninger på tidspunktet efter et tiltag være villige til at flytte og/eller købe og sælge bil. Der ses ikke på eventuelle flytteomkostninger eller på omkostninger til anskaffelse af en bil.

## Teknisk beskrivelse af LSM'en (\*\*)

Vi betragter en given mængde af individuelle husholdninger  $i=1, \dots, I$ . Disse husholdninger skal vælge deres bolig-lokalisering blandt  $n=1, \dots, N$  alternativer (områder). Vi estimerer dette i en MNL-model (multinomial logit), der er en variant af en random utility maximization-model (RUM). RUM-modeller er diskrete-valg-modeller baseret på det banebrydende arbejde af McFadden (1973). MNL-modellen er en populær model til estimation af diskrete valg, men har dog to væsentlige svagheder: for det første i) den restriktive egenskab, at de irrelevante alternativer er uafhængige (Independence of Irrelevant Alternatives (IIA) property)) og for det andet ii) at den i standardformen har vanskeligt ved at håndtere uobserverede karakteristika af alternativerne. Disse to svagheder håndteres dog i denne model, hvilket vi beskriver nærmere i det følgende.

Hvis en model besidder IIA-egenskaben, gælder det, at eventuelle frafald eller forøgelse af alternative valg betyder, at valget (forbruget) af de øvrige alternativer ændres proportionalt. Det vil også sige, at valget mellem alle alternativerne foretages simultant. Dette er dog ikke altid korrekt, idet nogle alternativer for forbrugerne kan være tættere substitutter end andre, og at eksempelvis fraværet af ét givent alternativ derfor i højere grad vil forøge forbruget af bestemte andre alternativer, mens andre måske stort set ikke påvirkes. Det gælder eksempelvis i en situation, hvor valgene opfattes som mere sekventielle, således at der vælges mellem de forskellige typer i flere nest (led). Eksempelvis hvis der først vælges lokalisering, så boligtype og til sidst bilejerskab, eller hvis der først besluttes, om man

skal have bil eller ej, og der dernæst bliver foretaget lokaliseringsvalg og til sidst valgt boligtype.

Denne IIA-egenskab er derfor ofte kritiseret. Bayer og Timmins (2007) foreslår dog en metodologi, så dette problem på aggregeret plan falder bort, idet husholdningernes forskellighed udnyttes. Vi benytter dette i vores model. Konkret virker det på følgende måde.

Lad os antage en nyttefunktion, som er lineær i de  $K$  forskellige karakteristika, som et givent valg kan have:

$$u_{i,n} = \sum_{k=1}^K \alpha_{i,k} X_{k,n} + \varepsilon_{i,n} \quad (1)$$

Her er  $X_{k,n}$  er værdien af det  $k$ 'ende karakteristika for alternative  $n$ , hvor  $n$  her er zonen, og  $k$  er bykvalitets-variablen.  $\alpha$ 'erne er koefficienterne, og  $\varepsilon$ 'erne er uafhængige variable, som er uafhængig identisk fordelte (iid - independent identical distributed) ekstreme value type I fordelt. Alternativet er her altså lokaliseringen af boligen (i en zone), mens vektoren  $X_n$  indeholder alle relevante, observerbare karakteristika ved boliger i denne zone, herunder prisen. I vores tilfælde er  $X_n$  de valgte bykvaliteter. Boliger opfattes altså som homogene enheder, der forbruges i en zone, og som har særlige sted-bestemte karakteristika og priser. Bemærk, at koefficienterne for vægtning af de forskellige karakteristika i nyttefunktionen er individ-specifikke, det vil sige, at de er potentielt forskellige for hver enkelt husholdning, og at de bestemmes af den enkelte husholdnings karakteristika (for eksempel størrelse og uddannelsesniveau).  $\alpha_{i,k}$  kan derfor skrives:

$$\alpha_{i,k} = \beta_{0,k} + \sum_{l=1}^L \beta_{k,l} (Z_{i,l} - \bar{Z}_l) \quad (2)$$

$Z_{i,l}$  er her værdien for den  $l$ 'te karakteristika af husholdning  $i$  ( $l = 1, \dots, L$ ), hvor  $L$  således angiver vores karakteristika af husholdningen som for eksempel alder og antal børn.  $\bar{Z}_l$  er befolkningens<sup>14</sup> gennemsnitlige niveau for karakteristika  $l$  og  $\beta$ 'erne er koefficienter. Dermed kan ligning (1) omskrives til:

---

14 Befolkningen svarer her til den befolkning, der bruges i vores datasæt, dvs. vores sample.

$$u_{i,n} = \sum_{k=1}^K \beta_{0,k} X_{k,n} + \sum_{k=1}^K \left( \sum_{l=1}^L \beta_{k,l} (Z_{i,l} - \bar{Z}_l) \right) X_{k,n} + \varepsilon_{i,n} \quad (3)$$

Denne ligning svarer nu til en fejlkomponent (error-component) formulering af en mixed logit-model, da andet led kan fortolkes som et resultat af en tilfældig udvælgelse af en husholdning i befolkningen. Dette kaldes også ofte "mixed logit" eller "error components logit" og er en udbredt model-type. McFadden og Train (2000) har vist, at denne model kan approximere enhver rimelig diskret-valg-model til ethvert ønskeligt niveau for præcision.

Anvendelsen af denne model betyder, at selvom man for den individuelle husholdning fortsat har bevaret IIA-egenskaben, så er det uden betydning på aggregeret niveau, idet alle husholdningernes præferencer også påvirker valget, hvorfor en væsentlig svaghed ved MNL-modellen således er blevet elimineret.<sup>15</sup>

Vi argumenterer desuden for, at valgene i vores model bedst beskrives simultant (i forhold til sekventielt), idet vi ikke a priori kan sige, hvordan den generelle prioritering (og dermed rækkefølge) er i befolkningen, selvom den ganske givet findes for de individuelle husholdninger. Disse prioriteringer afspejler sig dog også i husholdningernes heterogene præferencer, og valget bliver derfor også fordelt efter dette.

Den anden væsentlige svaghed ved MNL-modellerne handler om vanskelighederne med at håndtere uobserverede karakteristika ved alternativerne, som vi har været inde på tidligere. Så længe disse uobserverede karakteristika ikke er korrelerede med andre af de observerede karakteristika, er dette ikke noget problem. Imidlertid forventes dette ofte at være tilfældet. For eksempel er det meget tænkeligt, at disse uobserverede karakteristika påvirker prisen i et bestemt område, og prisen er jo netop en væsentlig karakteristika. Man har imidlertid også fundet en måde at håndtere dette på.

---

<sup>15</sup> I vores specificerede model reduceres problemet med IIA yderligere, idet vi krydser deres valg af lokalisering, bilejerskab og boligtype. Denne krydsning forklares nærmere senere.

Først tilføjer vi et ekstra led i vores nyttefunktion, som repræsenterer disse uobserverede karakteristika, nemlig  $\xi$ , og det antages, at alle husholdningerne værdisætter dette uobserverede på samme måde<sup>16</sup>:

$$u_{i,n} = \sum_{k=1}^K \beta_{0,k} X_{k,n} + \xi_n + \xi_n + \sum_{k=1}^K \left( \sum_{l=1}^L \beta_{k,l} (Z_{i,l} - \bar{Z}_l) \right) X_{k,n} + \varepsilon_{i,n} \quad (4)$$

Problemet er nu, at prisen er korreleret med dette  $\xi$ , og at prisen derfor bliver endogen. Løsningen på dette problem findes ved at følge Berry et al. (1995) og estimere modellen i to trin, hvor korrelationen med de uobserverede karakteristika håndteres i det andet trin.

I første trin estimeres en ny ligning, hvor  $\delta$  er de alternative-specifikke konstanter:

$$u_{i,n} = \delta_n + \sum_{k=1}^K \left( \sum_{l=1}^L \beta_{k,l} (Z_{i,l} - \bar{Z}_l) \right) X_{k,n} + \varepsilon_{i,n} \quad (5)$$

hvor:

$$\delta_n = \sum_{k=1}^K \beta_{0,k} X_{k,n} + \xi_n \quad (6)$$

Det sikres, at fordelingen af husholdninger i de enkelte zoner svarer til antallet af boliger i zonerne, det vil sige at  $\sum_{i=1}^I \pi_{i,n} = S_n$  hvor  $S_n$  angiver antallet af boliger i hver zone (alternativ)  $n$  og  $\pi_{i,n}$  er sandsynligheden for, at husholdning  $i$  vil bosætte sig i zone  $n$ . MNL-estimatet giver nu en korrekt approximation af de gennemsnitlige indirekte nytter og de husholdnings-specifikke preference-parametre, idet husholdningerne her tager priserne og de øvrige sted-karakteristika for givne. Priserne opfattes altså ikke som endogene på husholdningsniveau, men bliver det på aggregeret niveau.

I det næste trin analyseres vektoren  $\delta$  videre på basis af ligning (6). Det omtalte endogenitetsproblem med de uobserverede karakteristika betyder, at OLS-estimationer giver en systematisk skævhed (bias) i koefficienterne.<sup>17</sup>

---

<sup>16</sup> Dette er en standardantagelse i litteraturen (Kuminoff, 2013).

OLS giver forventeligt et underestimat for den absolutte værdi af boligpris-parameteren, eftersom den er positivt korreleret med de uobserverede karakteristika. I stedet skal man benytte 2SLS, som kan bruges, hvis man har et velegnet instrument for boligprisen.

Vi bruger her en metode foreslået af Bayer et. al. (2004) til at håndtere boligprisens endogenitet. Denne metode kræver, at der er betinget gennemsnitlig uafhængighed mellem de observerede eksogene kvaliteter og de uobserverede karakteristika, hvilket er en standardantagelse i litteraturen. Vi konstruerer nu et enkelt instrument ved at løse problemet for en vektor af priser, som ville sikre ligevægt i markedet i situationen, hvor der ikke eksisterede nogen uobserveret heterogenitet. Dette instrument er pga. den måde, hvorpå det er konstrueret, uafhængigt af det uobserverede heterogene led  $\xi$  og sandsynligvis også strengt korreleret med den observerede boligpris.<sup>18</sup>

De estimerede koefficienter kan nu bruges til at estimere den marginale betalingsvillighed (marginal willingness to pay, MWTP) for de valgte bykvaliteter. For husholdning  $i$  bliver betalingsvilligheden for bykvalitet  $k$  nu givet ved:

$$MWTP_{i,k} = -\frac{\partial u_{i,n}/\partial X_{k,n}}{\partial u_{i,n}/\partial X_{p,n}} = -\frac{\beta_{0,k}}{\beta_{0,p}} \quad (7)$$

Her er  $X_{k,n}$  værdien af bykvalitet  $k$  for alternativ  $n$ ,  $X_{p,n}$  er boligprisen for alternativ  $n$ , og  $\beta_{0,k}$  og  $\beta_{0,p}$  er de tilhørende estimerede parametre. Boligpris-parameteren ( $\beta_{0,p}$ ) skal være negativ ( $\beta_{0,p} < 0$ ), for at modelspecifikationen kan være konsistent med nyttemaksimerende adfærd (stigende pris giver lavere efterspørgsel). Det vil sige, at betalingsvilligheden findes ved, at man ser på den marginale nytte af den givne bykvalitet og dividerer det med den marginale nytte af prisen, for derigennem at omregne nytten til betalingsvillighed i kroner. Hvis boligprisen i modellen specificeres

17 Til estimation af disse parametre benyttes OLS (Ordinary Least Squares), eller som det hedder på dansk MK (Mindste Kvadraters metode).

18 Dette instrument er således en funktion af de eksogene bykvaliteter. Den anvendte tilgang bruger ikke "exclusion restrictions" til identifikationen af gennemsnitlig nytte-parametrene.

i logaritmen ( $\ln(X_{p,n})$ ) så er  $MWTP_{i,k} = -\frac{\beta_{0,k}}{\beta_{0,p}} \bar{X}_{p,n}$ , og hvis både boligprisen og værdien af bykvaliteten specificeres i logaritmer, så er betalingsvilligheden givet ved  $MWTP_{i,k} = -\frac{\beta_{0,k}}{\beta_{0,p}} \frac{\bar{X}_{p,n}}{\bar{X}_{k,n}}$ . Man ser nu let, hvordan man kommer til at overestimere husholdningernes præferencer for bykvaliteter, hvis man ignorerer endogeniteten af boligprisen i estimationen.<sup>19</sup>

Vi følger som nævnt denne metode og har dermed håndteret endogeniteten af boligprisen. Potentielt endogenitet af de andre observerede bykvaliteter kan også give bias af estimatet af betalingsvilligheden. I denne model inddrager vi derfor også endogeniteten af den demografiske sammensætning af et boligområde (zonen) målt ved andelen af højtuddannede i denne zone samt endogeniteten af adgangen til arbejdspladser målt ved tilgængeligheden til arbejdspladser med kollektiv trafik.

## 3.2 Sorting-modeller versus tidlige modeller for differentierede goder

Vores model er som nævnt en ligevægtsresidential-sorting, LSM. Hvordan adskiller disse modeller sig fra andre typer af modeller, som også estimerer efterspørgslen efter forskellige varer med differentierede karakteristika?<sup>20</sup> Her tænkes både på traditionelle diskrete valg-modeller samt hedoniske modeller.

Først og fremmest er det en væsentlig egenskab ved disse modeller, at de ikke alene beskriver de forskellige karakteristika ved varen (valgalternativet), men også inddrager forskelligheder (heterogenitet) for de forskellige forbrugere eller husholdninger. Det vil sige, at man i estimationen ikke blot ser på en gennemsnitlig efterspørgsel, men tager højde for, at forskellige

<sup>19</sup> I det boligpris-parameteren jo i givet fald bliver underestimeret.

<sup>20</sup> Dette beskrives glimrende i Kuminoff et. al (2013) og Duijn et al. (2016), som også har tjent som inspiration her.

husholdningers præferencer kan variere efter type. Dette er yderst relevant, da det netop beskriver, hvordan forskellige typer af husholdninger selv sorterer sig i deres valg. En effekt, som man ofte er interesseret i at kende, når man analyserer politik-tiltag. Derudover gælder for disse husholdningskarakteristika, at den implicerede sorterings-adfærd for de forskellige typer af husholdninger også kan påvirke visse bykvaliteter (eller andre kvaliteter), hvilket igen påvirker efterspørgslen. Dette gælder for eksempel, hvis sammensætningen af beboerne i et område også påvirker den lokale skole eller udbuddet af service i området generelt. Sådanne tilbagespilseffekter af husholdningernes valg kan inddrages i en LSM, til forskel fra de traditionelle modeller. Disse valg påvirker også priserne i modellen, for eksempel boligpriserne. Således har man i LSM inddraget en slags "generel ligevægtseffekt", og det er derfor muligt at se på ændringer, der også er ikke-marginale. Rent teknisk beregner man nemlig en ny ligevægt og ser ikke blot på marginale ændringer ud fra den eksisterende.

### 3.3 En ligevægtsresidential-sorting-model med bilejerskab

Vi går nu over til den mere detaljerede beskrivelse af vores udvidelse af LSM'en. Vi arbejder med to versioner af modellen for husholdninger med hhv. en og to lønmodtagere. Vi tager først udgangspunkt i beskrivelsen af modellen for husholdninger med én modtager af indkomst.

Vi estimerer en model, der betragter beslutningen om bilejerskab og boliglokalisering som sammenhængende. Når husholdninger vælger at købe hus i et givent område, antager vi, at de kender til udbuddet af kollektiv transport, parkeringsforhold og det øvrige udbud af bykvaliteter lige dér. Disse forhold har betydning for værdien af at have en bil, og det er derfor nærliggende at antage, at beslutningen om bilejerskab er nært knyttet til valget af boligområde.

Disse antagelser ligger bag vores model, der er en diskret-valg-model, hvor alternativerne er en kombination af boligområde, boligtype og bilejerskab. En husholdning skal således vælge at bosætte sig i et givent område, i en bestemt boligtype (hus eller lejlighed) med eller uden bil. Husholdningen



vælger den kombination, der giver den højeste nytte.

Husholdningerne får nytte af at bo i en bolig, af at eje en bil, af lokale bykvaliteter samt af øvrigt forbrug. Bilejerskab inkluderes som en simpel 0-1-indikator, og vi skelner således ikke mellem forskellige typer af biler, ligesom vi heller ikke ser på forbruget af bilen (kørselsomfanget). Således ser vi udelukkende på en samlet værdi af bilejerskab og på, hvordan valget af bilejerskab påvirkes af adgangen til kollektiv transport.

Når husholdningerne køber boliger, antages det, at disse boliger er af samme type, og at de har én områdespecifik pris. Det vil sige, at alle huse er ens, og at alle huse i en given zone koster det samme. Tilsvarende er alle lejligheder ens og har samme zonepris. Husene og lejlighederne, som husholdningerne køber for at bo i, tages ud fra den eksisterende boligmasse, som antages at være fast. Med denne tilgang følger vi Muth (1969) og udviklingen i Rouwendal (1998) og Epple og Platt (1998), som studerer lokaliseringsvalg inden for byområder. Denne tilgang er bekvem, idet den giver os mulighed for at se bort fra forskellene mellem boligerne.

Der er mange fordele ved at kunne se bort fra heterogeniteten i boligerne. Det er dog problematisk, hvis kvalitetsforskellene er meget store. Dette er årsagen til, at vi har valgt at skelne mellem de to boligtyper: hus ( $s$ =single family) og lejlighed ( $m$ =multi family), som på rigtigt mange områder er forskellige og appellerer til forskellige mennesker. Med denne skelnen kan vi beholde Muths ramme inden for huse og lejligheder hver for sig.

## Teknisk beskrivelse af LMS'en med bilejerskab (\*\*)

I vores udvidede LSM har vi alt i alt fire forskellige alternativer i hver zone: hus eller lejlighed med og uden bil. Dette betyder, at vores alternativer defineres med tre variable: område (zone) ( $a=1, \dots, n$ ), boligtype ( $h=s, m$ ) og bilejerskab ( $c=0,1$ ), og hver nytte af hvert alternativ for husholdning  $i$  angives som  $u_{a,h,c}^i$ . Vi specificerer nytten for hvert alternativ som summen af en deterministisk og en tilfældig (random) del:

$$u_{a,h,c}^i = v_{a,h,c}^i + \varepsilon_{a,h,c}^i \quad (8)$$

For den tilfældige del,  $\varepsilon_{a,h,c}^i$  'erne, gælder, at de antages multivariate extreme value (MEV) fordelt.<sup>21</sup> En MEV-fordeling er karakteriseret ved en generatorfunktion  $G(e^{v_{a,h,c}^i})$ , hvor  $e^{v_{a,h,c}^i}$  er en vektor for den eksponentielle deterministiske del af nytterne. Sandsynlighederne for de forskellige alternativer kan skrives som:

$$\pi_{a,h,c}^i = \frac{e^{v_{a,h,c}^i} * G_{a,h,c}(e^{v^i})}{G(e^{v_{a,h,c}^i})} \quad (9)$$

hvor  $G_{a,h,c}$  er den første afledte af  $G$  med hensyn til argumentet, som svarer til valgalternativ  $\{a,h,c\}$ . I denne rapport betragter vi udelukkende specialtilfældet, hvor  $G(e^{v_{a,h,c}^i}) = \sum_a \sum_h \sum_c e^{v_{a,h,c}^i}$ , hvilket betyder, at alternativernes sandsynligheder er givet ved en multinomial logit-model (MNL).<sup>22</sup>

Vi har fokus på, at modellen kan bruges til at forklare os om husholdningernes valg af bilejerskab samt om, hvordan dette påvirkes af kollektiv transport. Forbrugeren vil vælge at eje en bil, hvis den maksimale nytte af alternativerne med bil er større end den maksimale nytte af alternativerne uden bil. Den maksimale nytte af alternativerne med bil:

$U_1^i (= \max\{u_{a,h,c}^i | c = 1\})$  er givet ved:

$$U_1^i = \ln(\sum_a \sum_h e^{v_{a,h,1}^i}) + \varepsilon_{c=1}^i \quad (10)$$

Mens nytten ved ikke at have en bil,  $U_0^i$ , på tilsvarende vis er givet ved:

$$U_0^i = \ln(\sum_a \sum_h e^{v_{a,h,0}^i}) + \varepsilon_{c=0}^i \quad (11)$$

Første led på højre side af (10) og (11) er de såkaldte logsummer. De tilfældige led  $\varepsilon_{c=1}^i$  og  $\varepsilon_{c=0}^i$  er uafhængige og ekstrem værditype I fordelt (independent and Extreme Value Type I distributed). Når husholdningerne vælger mellem at have bil eller ej, kan det altså beskrives som en binomi-

21 Hvilket også ofte kaldes GEV-fordelt.

22 Dvs.:

$$\pi_{a,h,c}^i = \frac{e^{v_{a,h,c}^i}}{\sum_a \sum_h \sum_c e^{v_{a,h,c}^i}}$$

al logit-model, med logsummer som de deterministiske dele af nytterne.

Sandsynligheden for at have bil,  $\pi_{c=1}^i$ , er givet ved:

$$\pi_{c=1}^i = \frac{e^{\ln\left(\sum_a \sum_h e^{v_{a,h,1}^i}\right)}}{e^{\ln\left(\sum_a \sum_h e^{v_{a,h,1}^i}\right)} + e^{\ln\left(\sum_a \sum_h e^{v_{a,h,0}^i}\right)}} \quad (12)$$

Der ses altså på nytten af bil for alle kombinationerne. Bemærk, at denne model afviger fra en model, hvori bilejerskab betinges på et givent valg af lokalitet og boligtype. I en sådan model ville binomialmodellen være givet ved:

$$\pi_{c=1|a,h}^i = \frac{e^{v_{a,h,1}^i}}{e^{v_{a,h,1}^i} + e^{v_{a,h,0}^i}} \quad (13)$$

I den første model (12) vælger forbrugeren et boligområde og en boligtype, afhængig af om de har bil, hvorimod man i den næste model (13) sammenligner nytten, som en husholdning kan få med eller uden bil i et givent boligområde.

Værdien af bilejerskab kan måles som den kompenserende forskel (compensating differential) af nytten, der kan opnås med eller uden bil. For at se hvordan den kan udregnes, bruger vi, at nytten for en husholdning blandt andet afhænger af dens indkomst  $y^i$ . Vi skriver nu  $v_{a,h,c}^i = v_{a,h,c}^i(y^i)$  og definerer den kompenserende variation (compensating variation CV)  $\Delta y_{ccv}^i$  som den ændring i indkomsten, der gør, at husholdning i er lige godt stillet med eller uden bil, givet valget af bopælsområde og boligtype.  $\Delta y_{ccv}^i$  defineres implicit af ligningen:

$$v_{a,h,1}^i(y^i - \Delta y_{ccv}^i) - v_{a,h,0}^i(y^i) = 0 \quad (14)$$

Den betingede kompenserede variation ser bort fra den mulighed, at en forbruger kan vælge at bo i et andet boligområde eller en anden boligtype, afhængig af bilejerskab. Dette tages der derimod højde for i model (12), og

vi definerer nu den ubetingede kompenserede variation  $\Delta y_{ucv}^i$  på basis af denne model på tilsvarende måde:

$$\ln \left( \sum_a \sum_h e^{v_{a,h,1}^i(y^i - \Delta y_{ucv}^i)} \right) = \ln \left( \sum_a \sum_h e^{v_{a,h,0}^i(y^i)} \right) \quad (15)$$

Ovenstående ligning (15) kan omskrives til:

$$\sum_a \sum_h \left( e^{v_{a,h,1}^i(y^i - \Delta y_{ucv}^i)} - e^{v_{a,h,0}^i(y^i)} \right) = 0$$

For at kunne analysere effekten af kollektiv transport må vi specificere, hvordan den indgår i forbrugernes nytte. I vores empiriske model bruger vi som tidligere beskrevet to variable til at beskrive dette: jobtilgængeligheden med kollektiv transport (*apt*) og tilgængeligheden til metrostationer (*amt*). Disse to variable beskrives nærmere senere.

Vi introducerer nu disse variable eksplicit i nyttefunktionen:

$v_{a,h,c}^i = v_{a,h,c}^i(\text{apt}, \text{amt}; y^i)$ . Det forventes, at begge variable har en ikke-negativ indflydelse på nytten af alle valg-alternativerne, og vi forventer, at deres indflydelse på nytten af et givent boligområde og en given boligtype for husholdninger uden bil er mindst lige så stor som for nytten af de samme med en bil. Den betingede kompenserede variation af bilejerskab vil således aldrig blive større, når den kollektive transport forbedres. Vi formoder, at det samme må gøre sig gældende for den ubetingede kompenserede variation. Ifølge modellen (12) vil forbedringer af kollektiv transport altså have en ikke-positiv indflydelse på valget af bilejerskab for husholdningerne.

I den empiriske model måles effekten af bilejerskab og kollektiv transport på nytten af valg-alternativerne uden a priori at sætte restriktioner på fortegnene eller de relative størrelsesforhold.

Modellen for to modtagere af indkomster er stort set parallel med den ovenstående, men udvides til at omfatte valget 0, 1 eller 2 biler. Denne udvidelse betyder, at antallet af valgmuligheder (alternativerne) øges, idet hvert par af boligområde og boligtype nu kan krydses med 0, 1 og 2 biler.





04

# Data og fuldt specificeret model

Dette kapitel giver et overblik over vores datasæt og beskriver den fuldt specificerede model. Dette giver den overordnede ramme for vores arbejde. Samtidig beskriver kapitlet flere detaljer i datasættet til illustration af, hvilke forskelle (heterogeniteter) mellem husholdningerne vi arbejder med. Kapitlet giver også en nærmere forklaring af begrebet bykvaliteter. Vi beskriver forskellige typer af bykvaliteter, samt hvordan disse kan og bør indgå i en model. De konkrete valg af bykvaliteter i vores model defineres og beskrives datamæssigt. Første del af kapitlet er verbalt, men tager udgangspunkt i økonomisk teori. Sidste del om den fuldt specificerede model og dens estimation er af en mere teknisk karakter. Således indeholder kapitlet:

- beskrivelse af datasættet med fokus på heterogenitet mellem husholdninger,
- illustration af, hvordan data er med til at bestemme afgørende valg i modellen,
- definition og beskrivelse af hvad bykvaliteter er,
- datamæssig beskrivelse af de valgte bykvaliteter,
- præsentation af den fuldt specificerede model og
- diskussion af håndteringen af endogenitet.

Estimationen af en ligevægtsresidential-sorting-model er baseret på to slags data: i) mikrodata om husholdninger (såsom indkomst, antal børn osv.) og ii) data om bykvaliteter (zonernes karakteristika). Den endelige modelspecifikation er afhængig af datatilgængeligheden og -kvaliteten.

Afsnit 4.1 summerer den overordnede ramme. Afsnit 4.2 giver en beskrivelse af den anvendte stikprøve af husholdningerne i Storkøbenhavn. Afsnit 4.3 giver en dybere forklaring på begrebet bykvaliteter og afsnit 4.4 definerer og beskriver bykvaliteterne, som vi har inkluderet i vores model. Afsnit



4.5 redegør for den endelige modelspecifikation baseret på tilgængelige data. Afsnit 4.5 inkluderer også en kort diskussion af problemer med potentiel endogenitet og anvendte økonometriske løsninger på dette program.

## 4.1 Hvad er den overordnede ramme?

Vi fokuserer på Storkøbenhavn og analyserer bosætningsmønstre for året 2008. Den væsentligste grund til, at vi fokuserer på Storkøbenhavn, er, at det sætter os i stand til at fiksere det lokale arbejdsmarked, som beskrevet i kapitel 2.<sup>23</sup>

Vi kombinerer registerbaseret information om alle husholdninger med bopæl i Storkøbenhavn (deres uddannelsesniveaue, indkomstgruppe og familieforhold) med data for en lang række forskellige bykvaliteter som for eksempel transportfaciliteter, jobtilgængelighed og kulturarv (antal fredede eller bevaringsværdige boliger i kvarteret).

Vi baserer vores analyser på en 20% stikprøve fra Danmarks Statistik om husholdningerne i Storkøbenhavn. Denne stikprøvestørrelse udgør en robust stikprøvestørrelse og sikrer, at alle husholdningstyper og valgalternativerne er repræsentative for den samlede population af boligejere i Storkøbenhavn. Datasættet baserer sig på oplysninger fra centrale og lovpligtige befolkningsregistre. Registerne afspejler dermed den faktiske situation.

Vi skelner mellem husholdninger med én og to forsørgere og estimerer dem i to separate modeller. En forsørger dækker her over en voksen med erhvervsindkomst. De to typer af husholdninger repræsenterer generelt så forskellige karakteristika (se for eksempel Gutiérrez-i-Puigarnau et al. (2016)), at det er mest meningsfuldt at betragte dem i to separate modeller.<sup>24</sup>

---

23 Hvis vi betragtede hele Danmark under eet, skulle vi tage højde for, at lønningerne og arbejdsmulighederne er meget forskellige i de forskellige dele af landet (se kap. 2).

I Danmark er det normen for husholdninger med to voksne (et par), at begge er aktive på arbejdsmarkedet. Det er relativt sjældent, at én person i den arbejdsdygtige alder frivilligt er inaktiv på arbejdsmarkedet i en længere periode. Inaktivitet på arbejdsmarkedet skyldes derfor typisk forhold som ufrivillig arbejdsløshed, pensionering, eller at man er under uddannelse. Vi betragter som nævnt udelukkende husholdninger, som bor i ejerboliger, og hvor mindst én er erhvervsaktiv. Det betyder, at vi ekskluderer de husholdninger, der ikke opfylder begge kriterier. I alt er der i vores sample 7,9% af boligejerne (husholdningerne), der er helt inaktive (ingen arbejdsindkomst). Det er således kun en forholdsvis lille del af datasættet, som vi ser bort fra. Med disse restriktioner har vi i vores datasæt nu 66.012 observationer af husholdninger med én forsørger og 87.330 observationer af husholdninger med to forsørgere (se tabel 4.1).

I vores model vælger husholdningerne som nævnt mellem huse og lejligheder, på samme vis som de vælger mellem bopælsområder og bilejerskab. Huse og lejligheder fungerer begge som boliger, men de besidder på mange områder væsentlige forskelle i kvalitet, hvilket ikke mindst gør sig gældende, hvis man ser på et gennemsnitligt hus i forhold til en gennemsnitlig lejlighed. Således er de gennemsnitlige lejligheder mindre end gennemsnitlige huse, ligesom man i huse typisk har adgang til egen parkering og egen have, mens den slags faciliteter kun sjældent er tilgængelige i lejligheder og i givet fald typisk som delte faciliteter.

Vi har 166 zoner i vores model (se også kap 2). I enkelte af zonerne i vores datasæt er ikke alle valgalternativer mulige. For eksempel er der zoner, hvor vi kun observerer huse, og andre, hvor der kun er lejligheder. På samme vis er der zoner, hvor vi ikke observerer husholdninger med én indkomstmottager og én bil, eller ingen en bil, ligesom der er zoner, hvor man ikke har husholdninger med to indkomstmottagere og alle kombinationer af bilejerskab. For de situationer, hvor vi ikke har observationer, antages det, at den pågældende kombination ikke er et muligt alternativ. Samlet ender vi derfor med 538 valgalternativer for husholdninger med én indkomstmottager og 636 for husholdninger med to.

---

24 Vi har også eksperimenteret med en samlet model for begge typer af husholdninger, hvilket dog ikke gav tilfredsstillende resultater.

**TABEL 4.1**

## HUSHOLDNINGER I VORES MODEL

---

	ÉN FORSØRGER	TO FORSØRGERE	
ANDEL MED BIL	60%	1 BIL	75,3%
		2 BILER	10,8%
ANDEL I HUS	53%	82%	
ANTAL VALGALTERNATIVER	538	636	
ANTAL OBS (HUSHOLDNINGER)	66.012	87.330	

---

## 4.2 Husholdningernes karakteristika

Til vores analyse af boligvalg og bilejerskab er det vigtigt at kende husholdningernes sammensætning. Husholdningernes præferencer for boligtype og bil og for forskellige lokale bykvaliteter afhænger i høj grad af husholdningens type såvel som af individuelle smagsforskelle. For eksempel har børnefamilier typisk højere ønske om bil og hus end unge singler.

Vi inddrager en række informationer om husstandens sammensætning og karakteristika. Først og fremmest skelner vi som nævnt mellem antallet af forsørgere i husstanden (én eller to) og modellerer dette i to separate modeller.<sup>25</sup> Derudover inddrager vi følgende socioøkonomiske forhold for at tage højde for husstandenes forskelligheder (heterogenitet):

- alder (og kvadratet på alderen) for forsørgerne,
- højeste uddannelsesniveau for forsørgerne (lavt, mellem, højt),
- antallet af børn i husholdningen,
- (disponibel) indkomst for husholdningen, og
- for husholdninger med én forsøger angives desuden, om der er tale om en single.

Når vi inddrager alder, er det for at kontrollere for livscyklusbestemte præferencer for husholdninger. Eftersom betydningen af alder typisk ikke er lineær, inddrages ligeledes kvadratet på alder. Uddannelsesniveau inddrager vi, idet man ofte i litteraturen observerer/hævder, at bedre uddannede husholdninger har større præferencer for adgangen til arbejdspladser og for bykvaliteter end andre. Vi ser på uddannelsesniveaut for forsørgerne

---

<sup>25</sup> Vi minder om, at forsørgere i vores model dækker over alle voksne modtagere af erhvervsindkomst.

TABEL 4.2

## HUSHOLDNINGERNES KARAKTERISTIKA

	ÉN FORSØRGER		TO FORSØRGERE	
	GNS	STD AFV	GNS	STD AFV
DISPONIBEL INDKOMST FOR HUSHOLDNINGEN (1.000 KR.)	393,574	470,470	630,634	435,415
ANTAL BØRN I HUSHOLDNINGEN	0,379	0,779	1,220	1,039
ALDER, FORSØGEREN	47,006	13,382	46,109	10,015
LAVT UDDANNELSESLEVELLE (ANDEL), FORSØRGER	0,565	0,496	0,501	0,500
MELLEM UDDANNELSESLEVELLE (ANDEL), FORSØRGER	0,244	0,429	0,242	0,429
HØJT UDDANNELSESLEVELLE (ANDEL), FORSØRGER	0,192	0,394	0,257	0,437
ALDER, PARTNER			42,733	9,626
LAVT UDDANNELSESLEVELLE (ANDEL), PARTNER			0,487	0,500
MELLEM UDDANNELSESLEVELLE (ANDEL), PARTNER			0,281	0,450
HØJT UDDANNELSESLEVELLE (ANDEL), PARTNER			0,233	0,422
ANTAL OBS (HUSHOLDNINGER)	66.012		87.330	

Note: Gruppen lavt uddannelsesniveau omfatter: grundskole, alm. gymnasiale uddannelser, erhvervs-gymnasiale uddannelser, og erhvervsfaglige praktik-og hovedforløb; gruppen mellem uddannelsesniveau omfatter: korte videregående uddannelser og mellem videregående uddannelser; og gruppen højt uddannelsesniveau omfatter: bachelor, lange videregående uddannelser og forskeruddannelser.

i husholdningen, da det forventes at påvirke præferencerne. Antallet af børn er kendt for at påvirke husholdningernes præferencer (se blandt andet Fernandez and Rogerson (1996); Nechyba (2000)), blandt andet mht. adgangen til skoler og børnepasning samt rekreative områder, hvorfor dette også inddrages i estimationen. Endelig inddrager vi husholdningernes indkomst. Det er generelt velkendt, at efterspørgslen efter bykvaliteter er stigende i husholdningernes indkomst (se blandt andet Van Duijn and Rouwendal, 2013), og samtidig repræsenterer husholdningernes indkomst deres budgetbetingelse.

Vi har i kapitel 2 set, hvordan disse variable varierer mellem zonerne. Tabel 4.2 viser beskrivende statistik for de gennemsnitlige husholdningers karakteristika. Det er værd at notere et par iøjnefaldende forskelle mellem husholdninger med én og to forsørgere. Ikke overraskende er indkomsten væsentlig højere for husstande med to forsørgere end med én. Samtidig har husholdninger med to forsørgere i gennemsnit flere børn, og flere af dem bor i huse frem for lejligheder, hvilket heller ikke er overraskende, da huse i gennemsnit er større end lejligheder og desuden har bedre adgang til parkering og udendørsfaciliteter (for eksempel en have). Bilejerskab er også højere for husholdninger med to forsørgere. Endelig er det værd at bemærke, at husholdninger med to forsørgere typisk er højere uddannede end husholdninger med én.

## 4.3 Hvad er bykvaliteter?

Bykvaliteter er forskellige karakteristika ved et boligområde, som påvirker dette områdes attraktivitet og dermed husholdningernes betalingsvillighed for området. Bykvaliteter betegnes i litteraturen ofte som ameniteter. Bykvaliteter kan defineres som forhold eller goder, der gør et bestemt område attraktivt eller utiltrækkende. Bykvaliteternes betydning for attraktiviteten af et givent område kan variere mellem forskellige typer af husholdninger. Bykvaliteter påvirker således også husholdningernes lokaliseringsbeslutning. Eksempler på bykvaliteter, der oftest nævnes i litteraturen, er historiske monumenter, graden af natur og grønne områder, kulturliv, indkøbsmuligheder og transportfaciliteter.

Der findes forskellige klassifikationer af bykvaliteter.<sup>26</sup> Vi diskuterer her en

**FIGUR 4.1** KLASSEFIKATION OG EKSEMPLER PÅ BYKVALITETER

	<b>EKSOGENE</b>	<b>ENDOGENE</b>
<b>NATURMÆSSIGE BYKVALITETER</b>	Graden af natur i nærmiljøet, for eksempel skov, sø, strand	
<b>HISTORISKE BYKVALITETER</b>	Mængden af historiske bygninger (for eksempel kirker) og monumenter	
<b>MODERNE BYKVALITETER</b>	Adgangen til (attraktive) arbejdspladser	Udbuddet af lokale butikker, restauranter, kulturtilbud og idrætsfaciliteter samt beboersammensætning
<b>OFFENTLIGE GODER</b>	Nærheden til offentlig transport: for eksempel afstand til togstation bygget for 50 år siden	Udbuddet af skoler, daginstitutioner og transportfaciliteter (for eksempel afstand til nærmeste busstoppested, station eller metro), typen af boligbyggeri, parkeringsforhold

Note: Baseret på Brueckner et al. (1999) og tilpasset vores brug.

klassifikation, som er baseret på Brueckner et al. (1999), og som inddeler bykvaliteterne i fire grupper (se figur 4.1):

1. naturmæssige bykvaliteter,
2. historiske bykvaliteter,
3. moderne bykvaliteter og
4. områdespecifikke offentlige goder.

26 Se for eksempel Glaeser et al. (2001).

Naturmæssige bykvaliteter er baseret på nærområdets topografiske egenskaber, som for eksempel graden af natur, grønne områder og kystlængde. Historiske bykvaliteter er historiske monumenter, bygninger og anden bymæssig infrastruktur fra tidligere tider, som er æstetiske og bidrager til en særlig atmosfære. Både naturmæssige og historiske bykvaliteter antages oftest at være eksogene. Det betyder, at de generelt ikke påvirkes af husstandenes valg af bopæl. De kan derfor betragtes som kausale faktorer i forbindelse med bopælsvalg. I modsætning til naturmæssige og historiske bykvaliteter er moderne bykvaliteter og områdespecifikke offentlige goder oftest endogene. Det betyder, at disse bykvaliteters niveau afhænger af det pågældende områdes befolkningssammensætning, for eksempel den gennemsnitlige indkomst eller andel af højtuddannede. Eksempler på sådanne bykvaliteter er udbuddet af butikker, restauranter, kulturtilbud og mange af de offentlige goder, der findes i nærområdet, for eksempel skoler, idrætsfaciliteter og transportfaciliteter. Nogle af de offentlige goder kan også være eksogene. Det kan eksempelvis være togstationer, der blev bygget for 50 (eller flere) år siden.

Mange af de endogene bykvaliteter vil være korrelerede med naturmæssige og historiske bykvaliteter. Det vil for eksempel være tilfældet, hvis husholdningerne generelt tillægger byernes historiske områder (som oftest findes i bymidten) stor værdi, og hvis disse samme husholdninger samtidig tiltrækker butikker, restauranter og kulturtilbud, bliver de korrelerede.

I praksis er det ofte vanskeligt at lave en meget sikker opdeling på eksogene og endogene bykvaliteter, da mange af variablene kan have en snert af begge dele og kan påvirkes af politiske beslutninger, som også kan være endogent bestemt. Det betyder, at man i de specifikke analyser og modeller altid må foretage en nøje vurdering af de enkelte variable og argumentere for den valgte specifikation.

## 4.4 Bykvaliteter i vores model

Formålet med vores model er at belyse, hvordan husholdningernes lokaliseringsvalg træffes i samspil med bilvalg, og hvordan husholdningerne afvejer disse med boligområdernes øvrige karakteristika. I modellen har vi derfor valgt at inddrage to typer af bykvaliteter: nogle relateret til beskæftigelse



og transport og nogle mere almindelige kvarterskarakteristika.

Vi har i modellen otte forskellige bykvaliteter. De to af dem er transport- og beskæftigelsesrelaterede, og de seks er almindelige kvarterskarakteristika:

### Beskæftigelse og transport:

- jobtilgængelighed med kollektiv transport, og
- afstand til nærmeste metrostation.

### Almindelige kvarterskarakteristika:

- standardiseret boligpris,
- andel af beboere med højere uddannelse,
- kulturarv (antal fredede eller bevaringsværdige boliger i kvarteret),
- afstand til Københavns centrum,
- tilstedeværelse af parkeringsafgifter i kvarteret, og
- andel af almennyttigt boligbyggeri i kvarteret.

Disse valgte parametre for bykvalitet giver os sammenholdt med variablene for bilhold og bolig og de socioøkonomiske beskrivelser af husstandene en detaljeret indsigt i husholdningernes afvejning i forbindelse med lokaliseringsbeslutningen. Vi vil nu gå i detaljer med definition og beskrivelse af hver af de otte valgte bykvaliteter og forklare, hvorfor de er relevante i vores model. Tabel 4.3 viser beskrivende statistik for disse bykvaliteter.

### Beskæftigelse og transport (\*)

Betydningen af adgangen til arbejdspladserne og transportmulighederne er inddraget gennem to valgte parametre, som har vist sig som de mest egnede i estimationerne, nemlig jobtilgængelighed med kollektiv transport og afstand til metrostationer.

TABEL 4.3

## ZONE-KARAKTERISTIKA

	GNS	STD AFV	MIN.	MAX
<b>JOBTILGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT/ 1.000</b>	235,088	41,075	99,261	288,520
<b>NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.)</b>	0,234	0,331	0,000	0,902
<b>STANDARDISERET BOLIGPRIS (MIO. KR.)</b>	2,409	0,484	1,309	3,519
<b>ANDEL AF HØJTUDDANNEDE</b>	0,249	0,128	0,046	0,500
<b>ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRATMETER</b>	0,0004	0,0003	6,36E-6	0,0011
<b>AFSTAND TIL CBD (KM.)</b>	10,607	7,161	0,000	32,570
<b>PARKERINGSAFGIFTER (ANDEL AF ZONERNE)</b>	0,133	0,340	0,000	1,000
<b>ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)</b>	0,243	0,235	0,000	0,950

Note: Observationer er antallet af zoner (=166); højtuddannede omfatter: bachelor, lange videregående uddannelser og forskeruddannelser.

Vi definerer **tilgængelighed til jobs** ved at formulere et tilgængelighedsmål, som for hver zone måler, hvor mange jobs man har adgang til. Disse jobs omregnes til fuldtidsjobs og vægtes med aftagende vægt efter afstand målt i rejsetid med kollektiv transport. Således kommer jobs nær ved bopælen til at vægte højere end jobs længere borte. Vi vælger at bruge rejsetid for kollektiv transport som afstandsmål, da vi som tidligere beskrevet argumenterer for, at alle jobs i Storkøbenhavn er tilgængelige for alle med bil.<sup>27</sup> Tilgængelighed udregnes nu formelt efter følgende formel:

$$EA_a = \sum_b J_b * e^{-\delta d_{a,b}}$$

Her er EA tilgængeligheden til beskæftigelse (Employment Accessibility), a er indeks for bopælszone, b er indeks for arbejdspladsens zone, d er rejsetid med kollektiv transport mellem de to zoner, og  $\delta$  er et parameter, der vægter jobbet i forhold til afstanden. Vi vælger at bruge  $\delta=0,05$ . Dette giver eksempelvis følgende vægtninger for et job med en given afstand:

Afstand i minutter	0	48 (gennemsnit)	600	120 (maksimum)
Vægt af job	1	0,09	0,05	0,0025

Med denne definition af tilgængelighed finder vi, at en husholdning i Storkøbenhavn i gennemsnit har adgang til 235.000 jobs (vægtede), og at den minimale tilgængelighed er 299.000 jobs (vægtede). Alt i alt har alle husholdninger i Storkøbenhavn tilgængelighed til mange jobs.

**Afstand til metrostationer** er også relateret til jobtilgængelighed. Det er generelt af særs tilt interesse at se på, hvordan adgangen til transportfaciliteter påvirker lokaliseringen. I Danmark og i Storkøbenhavn er der generelt en veludbygget og højt udviklet transportinfrastruktur. Adgangen til kollektiv transport er særlig veludviklet i Storkøbenhavn, og som nævnt ser man også i vid ustrækning, at folk fravælger bil i Storkøbenhavn. Det er

<sup>27</sup> Vi har også estimeret model specifikationer med "jobtilgængelighed med bil", men denne variabel viste sig ikke at være signifikant.

derfor interessant at se på, om tilgængeligheden til kollektiv transport har betydning for dette valg internt i Storkøbenhavn. Som følge af den generelt høje befolkningstæthed i Storkøbenhavn er der også en relativt fuldt dækkende betjening af hele området med kollektiv trafik. Det er imidlertid ikke alle typer af kollektiv trafik, der er lige attraktive og tilbyder samme service, hvorfor forskellige områder også tilbyder forskellig kvalitet i udbuddet af kollektiv transport. Således er den typiske busbetjening typisk relativt langsom og med lav frekvens i forhold til metro, som er den hurtigste type med den højeste frekvens, men som til gengæld kun dækker et begrænset område. Derimellem er andre former for tog, S-tog og regionaltog og også ekspresbusser, som typisk anses som et bedre alternativ til almindelige busser, men som også har et mindre dækningsområde.

Ser man på Storkøbenhavn, finder man således, at stort set hele området er dækket med forholdsvis kort afstand til et busstoppested, og at der findes flere busstoppesteder i hver af vores zoner. Det er derfor ikke overraskende, at adgangen til busstoppesteder i sig selv ikke giver nogen variation i vores datasæt, og det kan derfor ikke bruges som nogen forklarende variabel. Helt anderledes er det med metroen, der kun er adgang til i forholdsvis få zoner. Derudover er adgangen til metrostationer interessant, idet metroen for mange opfattes som kollektiv transport af høj kvalitet, med høj frekvens, høj pålidelighed samt attraktive stationer. Nærhed til metrostationer udgør derfor en interessant variabel til vores datasæt. Vi beregner nærheden til metrostationer for en zone som gennemsnittet af de korteste afstand for hver adresse i zonen til den nærmeste metrostation. Vi måler denne nærhed for afstande op til tre kilometer og definerer variabelen til 1 for afstand 0 og lineært aftagende mod 0 ved tre kilometers afstand:

$$\text{Nærhed} = \begin{cases} \frac{3-\text{afstand}}{3} & \text{hvis } \text{afstand til metro st.} \leq 3 \text{ km} \\ 0 & \text{hvis } \text{afstand til metro st.} > 3 \text{ km} \end{cases}$$

Denne definition af nærheden til metro giver os altså, at en adresse klods op ad en metrostation får nærhedsvariabelen 1, og at denne aftager lineært med afstanden, indtil værdien er 0 i tre kilometers afstand.<sup>28</sup>

---

28 Flertallet af "bike-and-ride" trafikanter som cykler til stationerne cykler i gennemsnittet op til tre km. til et stoppested for kollektiv trafik (Martens, 2004).

## Almindelige kvarterskarakteristika (\*)

Vi går nu over til at se på en række andre bykvaliteter, som vi bruger i vores model, og som kan være kendetegnende for et boligkvarter og for husholdningers beslutning om at bosætte sig netop der.

**Prisen på boliger** i et kvarter er naturligvis blandt de helt afgørende karakteristika. Vi bruger et gennemsnitligt prisindeks for en standardbolig i zonen, og vi har beregnet en standardpris for hhv. huse og lejligheder i hver zone. Den gennemsnitlige pris for et hus er næsten dobbelt så høj som den gennemsnitlige pris for en lejlighed (hhv. 3,2 mio. kr. og 1,7 mio. kr.).

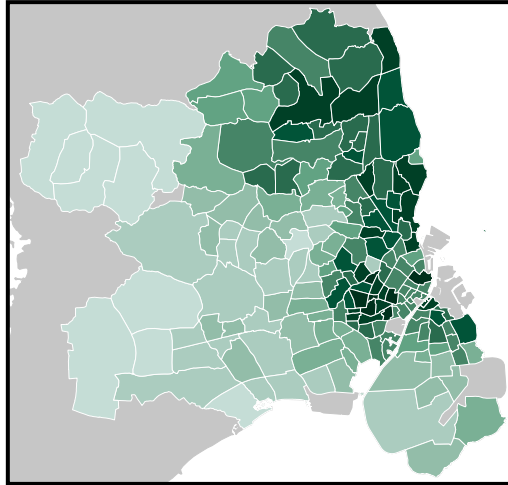
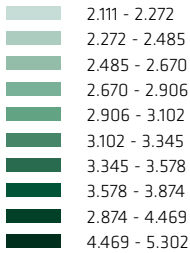
Det er værd at bemærke, at priserne i modellen er for en gennemsnitlig bolig og altså ikke en kvadratmeterpris. Den store prisforskel mellem lejligheder og huse afspejler derfor også, at huse i gennemsnit er større end lejligheder, ligesom huse typisk også har bedre adgang til udendørsarealer (have og parkering), mens dette er mere begrænset for lejligheder og oftest er delt med andre. Når vi vælger at bruge en enhedspris i stedet for en kvadratmeterpris, er det netop for at lægge vægt på, at husholdningerne vælger en bestemt bolig i et bestemt område. For eksempel er det for mange et bevidst valg, om de vil bo centralt i en mindre lejlighed i København frem for i et større hus med adgang til have og parkering langt fra centrum.<sup>29</sup> I estimationen af boligvalgsmodellen skelnes mellem hus og lejlighed.

Der er som ventet stor variation på priserne imellem zonerne, hvilket ses af kort 4.1. Kortet viser priserne for huse og lejligheder for hver zone i et samlet billede, hvor de to priser i hver zone vægtes med andelen af huse og lejligheder i zonen. Således er der eksempelvis mange lejligheder i Københavns indre by, hvilket er med til at trække den gennemsnitlige vægtede boligpris ned i dette område i forhold til områder med flere villaer og parcelhuse.

Rent teknisk udregnes den gennemsnitlige pris på huse og på lejligheder i en zone ud fra resultaterne af en estimeret hedonisk model for henholdsvis huse og lejligheder. I hver af de to hedoniske modeller indgår forskellige variable, der er af betydning for prisen på en bolig, for eksempel antal værelser,

---

<sup>29</sup> Se også kap 3.

**KORT 4.1****VÆGTET GENNEMSNITLIG STANDARDISERET  
BOLIGPRIS I STORKØBENHAVN (1.000 KR.)**

Note: Den gennemsnitlige standardiseret boligpris i en zone beregnet ud fra resultaterne af en estimeret hedonisk model for henholdsvis huse og lejligheder i zoner.

størrelse, alder og bygningstype. Den hedoniske prismodel estimeres nu på baggrund af alle de aktuelle bolighandler foretaget i årene 2006-2008. De tre år inddrages for at have flere observationer at estimere på. Derfor bruges en årspecifik dummy, som tager højde for generelle prisændringer mellem årene. Endelig inddrages en zonebestemt dummy, som fanger alt det, der vedrører boligens pris gennem områdets karakteristika, men som ikke er knyttet til den specifikke bolig. Estimationsresultaterne af estimerede hedoniske modeller for henholdsvis huse og lejligheder er vist i tabel 4.4 og 4.5.

Med resultaterne fra de ovenstående to modeller er det nu muligt at beregne en områdespecifik pris for et gennemsnitligt hus eller lejlighed. Gennemsnitsboligen beregnes ud fra de gennemsnitlige karakteristika for samtlige boliger i modellen (alle zoner), og prisen på husene og lejlighederne i de forskellige zoner afspejler derfor prisen på ens boliger.

Prisen påvirker husholdningernes lokaliseringsvalg både direkte og indi-

**TABEL 4.4** HEDONISK PRISLIGNING FOR HUSE MED  
ZONESPECIFIKKE EFFEKTER, OLS

	KOEFFICIENT	STANDARDFEJL
NATURLIG LOGARITME AF KVADRATMETER	0,408***	0,016
NATURLIG LOGARITME AF ANTAL VÆRELSE	0,001	0,015
DUMMY FOR FREDET ELLER BEVARINGSVÆRDI BYGNING	-0,063**	0,029
ALDER, ÅR	-0,002***	0,0003
KVADRATEN AF ALDER, ÅR	5.52e-06***	1.65e-06
DUMMY FOR TO TOILETTER	0,026***	0,007
DUMMY FOR TO BADEVÆRELSE	0,045***	0,007
TAG: BUILT-UP (FLADT TAG)	-0,095***	0,033
TAGPAP (INKL. TAGHÆLDNING)	-0,030***	0,032
FIBERCEMENT (INKL. ASBEST)	-0,052*	0,031
CEMENTSTEN	-0,013	0,032
TEGL	0,008	0,031
METALPLADER (BØLGEBLIK, ALUMINIUM)	-0,047	0,038
STRÅTAG	0,027	0,058
FIBERCEMENT (ASBESTFRI)	-0,032	0,040
PVC	-0,084	0,195
OPVARMNINGSTYPE: FJERNVARME/BLOKVARME	-0,016	0,047
CENTRALVARME FRA EGET ANLÆG	0,039	0,046
OVNE; KAMIN, ELOVN, GASOVN O.L.	-0,031	0,054
VARMEPUMPE	-0,034	0,057
ELOVNE, ELPANELER	-0,006	0,047
GASRADIATORER	0,050	0,089
DUMMY FOR GARAGE	0,038*	0,020
DUMMY FOR CARPORT	0,112***	0,033
DUMMY FOR ÅR 2007	-0,031***	0,006
DUMMY FOR ÅR 2008	-0,121***	0,007
ZONE-SPECIFIK EFFEKT	INKL.	
KONSTANT	12,844***	0,086
R2	0,423	
ANTAL OBS	11.509	

Note: Den uafhængige variable er den naturlige logaritme af husprisen; referencekategorien for dummyerne vedr. tag er andet materiale; referencekategorien for dummyerne vedr. opvarmningstype er centralvarme m/to fyringsenh.; referencekategorien vedr. dummyerne for år er 2006; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

rekte. Direkte, fordi den indgår i husholdningernes budgetbegrænsning, og indirekte, fordi prisen også siger noget om, hvor attraktivt et område opfattes, og måske noget om, hvor attraktive de øvrige boliger i området ser ud.

Et andet væsentligt karakteristikon ved et kvarter er dets beboersammensætning. For at inkludere dette i et simpelt mål ser vi på **andelen af højtuddannede**. Vi har tidligere set, at denne varierer meget mellem zonerne. Andelen af højtuddannede i et område er et eksempel på en endogen bykvalitet, og vi bruger den derfor som indikator for, hvordan husholdningernes egne valg også kan påvirke bykvaliteterne generelt. For andelen af højtuddannede gælder det netop, at den løbende bliver påvirket af de til- og fraflytninger, som sker i kvarteret. Det er et almindeligt argument i litteraturen, at et områdes attraktivitet påvirkes af dets beboersammensætning. For eksempel hævdes det ofte i sociologi, at folk har en præference for at interagere med folk, der minder om dem selv, dvs. at de har homofili. Dette er også påvist i byøkonomi, hvor det er fundet som en væsentlig effekt i lokaliseringsvalg, at folk vil bo blandt nogle, som ligner dem selv (se blandt andet Bayer and Timmins (2007), som påviser effekten for the San Francisco Bay areas). Kort 4.2 viser andelen af højtuddannede i de forskellige zoner. Bemærk, hvordan dette kort er stærkt sammenfaldende med kortet over boligpriser, dvs. at områder med mange højtuddannede også er dem, som opfattes som attraktive generelt (målt på prisen).

Historiske bykvaliteter (for eksempel monumenter) vægtes højt i boligvalget, højst sandsynligt fordi gamle bygninger har en æstetisk værdi for områdets beboere (Van Duijn og Rouwendal, 2013). Desuden er mange af de moderne (endogene) bykvaliteter tæt forbundet med historiske bykvaliteter. Mens det er velkendt, at historiske bygninger er vigtige for et områdes attraktivitet, så er der ikke et generelt udviklet og bredt accepteret mål for dette. Vi bruger derfor antallet af **fredede eller bevaringsværdige bygninger pr. kvadratkilometer** som en indikator.

Fredede bygninger omfatter bygninger, som enten er blevet fredet, eller bygninger, som har fået vurderet deres bevaringsværdi af landets kommuner. For at opnå en vurdering som bevaringsværdig skal en bygning repræsentere særlige kulturhistoriske og arkitektoniske værdier i bygningsmassen. Antallet af fredede boliger er relativt høj i de gamle byområder sammenlignet med andre områder i Storkøbenhavn. Det er for eksempel



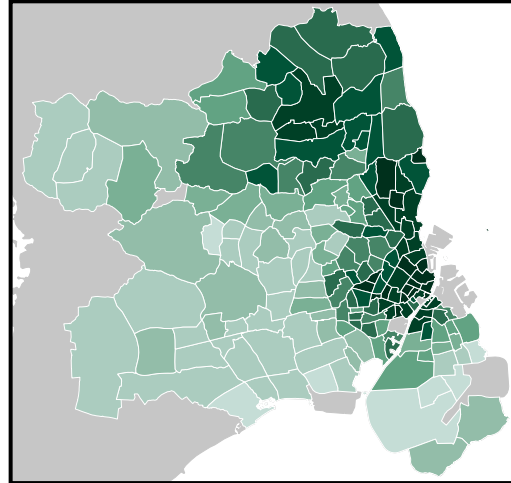
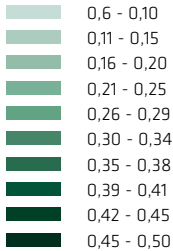
**TABEL 4.5** HEDONISK PRISLIGNING FOR LEJLIGHEDER MED ZONESPECIFIKKE EFFEKTER, OLS

	KOEFFICIENT	STANDARDFEJL
NATURLIG LOGARITME AF KVADRATMETER	0,735***	0,009
NATURLIG LOGARITME AF ANTAL VÆRELSE	0,160***	0,007
DUMMY FOR FREDET ELLER BEVARINGSVÆRDI BYGNING	-0,019	0,013
ALDER, ÅR	-0,001***	0,0001
KVADRATEN AF ALDER, ÅR	-3,74e-06***	5,71e-07
DUMMY FOR TO TOILETTER	0,042***	0,009
DUMMY FOR TO BADEVÆRELSE	0,027***	0,009
TAG: BUILT-UP (FLADT TAG)	0,015	0,045
TAGPAP (INKL. TAGHÆLDNING)	0,022	0,045
FIBERCEMENT (INKL. ASBEST)	0,024	0,045
CEMENTSTEN	0,041	0,046
TEGL	0,036	0,045
METALPLADER (BØLGEBLIK, ALUMINIUM)	0,092*	0,047
FIBERCEMENT (ASBESTFRI)	0,089*	0,050
ANDET MATERIALE	0,058	0,046
OPVARMNINGSTYPE: FJERNVARME/BLOKVARME	0,611***	0,208
CENTRALVARME FRA EGET ANLÆG	0,616***	0,209
OVNE; KAMIN, ELOVN, GASOVN OL	0,599***	0,210
CENTRALVARME M/TO FYRINGSSEHEDER	0,797***	0,230
ELOVNE, ELPANELER	0,605***	0,209
GASRADIATORER	0,751***	0,218
DUMMY FOR GARAGE	0,046	0,031
DUMMY FOR CARPORT	0,143*	0,080
DUMMY FOR ÅR 2006	0,252***	0,004
DUMMY FOR ÅR 2007	0,133***	0,004
ZONE-SPECIFIK EFFEKT	INKL.	
KONSTANT	10,429***	0,219
R2	0,802	
ANTAL OBS	18.040	

Note: Den afhængige variable er den naturlige logaritme af lejlighedsprisen; referencekategorien for dummyerne vedr. tag er fibercement (asbestfri); for dummyerne vedr. opvarmningstype er varme-pumpe; referencekategorien vedr. dummyerne for år er 2008; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

**KORT 4.2**

## ANDEL HØJTUDDANNEDE



Note: Gruppen med højt uddannelsesniveau omfatter: Bachelor-uddannelser, lange videregående uddannelser og forskeruddannelser.

højt på Kgs. Nytorv, i Kgs. Lyngby og i Gentofte sammenlignet med for eksempel Sengeløse i Høje-Taastrup Kommune eller Veksø i Egedal Kommune.

I forbindelse med en klassifikation som fredet eller bevaringsværdig bygning gælder der blandt andet, at ejerne skal holde bygningen i forsvarlig stand. Både udvendige og indvendige ændringer, der går videre end almindelig vedligeholdelse, kræver forudgående tilladelse fra Kulturstyrelsen. Det er derfor også mere krævende at eje og vedligeholde en fredet eller bevaringsværdig bygning. Størstedelen af de fredede bygninger i Danmark er privatejede.

De historiske bygninger virker også ofte som en slags udgangspunkt for butikker, museer og øvrige bytilbud og er typisk beliggende i bykernen. Vi ønsker imidlertid at adskille denne effekt af bykernen fra effekten af herligheden af de historiske bygninger. Vi inkluderer derfor **afstanden til Københavns centrum** som en selvstændig variabel. Denne variabel skal virke som en indikator for de øvrige by-tilbud, der typisk er udbudt i højere grad i bykernen (shopping, underholdning mv.). Afstanden til Københavns centrum er i hver zone beregnet som afstanden til Københavns Rådhus.

Da vi i modellen har fokus på det kombinerede valg af bilejerskab og bolig og samtidig ser det i forhold til væsentlige transportforhold, er det relevant også at betragte mulighederne for **parkering**. Dermed ser vi også på, hvordan parkeringsmuligheder og politik påvirker et områdes attraktivitet samt husholdningernes valg af bilejerskab. Vi vælger kun at inddrage en enkelt variabel for dette og kan derfor kun betragte én form for parkeringspolitik. Konkret inkluderer vi en dummy, hvis der opkræves betaling for vejsideparkering i zonen.

Typisk forekommer der betaling for parkering i centrum af København og tæt ved centrum og herefter sjældnere, jo længere væk fra centrum man bevæger sig. Det er værd at bemærke, at områder med betalingsparkering også typisk er områder, hvor der er knaphed på parkeringsmuligheder, og hvor man derfor kan forestille sig, at der er søgekørsel efter parkering. Det vil sige, at der bliver ekstra trafik, fordi bilister kører rundt i kvarteret i et forsøg på at finde en parkeringsplads. Samtidig skal det bemærkes, at det i disse områder typisk er muligt for beboere at købe en meget billig parkeringslicens. Denne betaling er i øjeblikket så lav, at den ikke vurderes at påvirke beboernes økonomi i nævneværdig grad og dermed heller ikke boligpriserne.<sup>30</sup> Til gengæld kan betalingen potentielt påvirke trafikken af andre end beboere, og parkeringsbetaling kan derfor være en fordel for beboerne, idet trafikomfanget kan gå ned, og tilgængeligheden af ledige parkeringspladser kan gå op.

Som tidligere nævnt er beboersammensætningen vigtig for et områdes attraktivitet. På samme vis er boligmassens sammensætning vigtig for et områdes attraktivitet. Vi inkluderer derfor en variabel, som angiver andelen af almennyttigt boligbyggeri i zonen. Dette boligbyggeri er typisk lejeboliger og påvirker derfor ikke direkte ejerpriserne. Til gengæld siger det noget om beboersammensætningen og noget om boligmassen samt områdets udseende, og begge kan potentielt påvirke et områdes attraktivitet.

---

30 Prisen på en beboerlicens i 2015 udgjorde 730 kr.

## 4.5 Fuldt specificeret ligevægts-residential-sorting-model med bilejerskab

Dette afsnit præsenterer, med udgangspunkt i den teoretiske model fra afsnit 3.3, den fuldt specificerede model, som vi bruger i estimationen. Dette opsummerer de tidligere beskrivelser. Dernæst beskriver vi de forskellige trin i estimationen, og vi forklarer detaljer om koefficienterne.

### Den fuldt specificerede model (\*\*)

Nytten for en husholdning afhænger af karakteristika knyttet til valg-alternativer samt af husholdningstype. Karakteristika vedrørende valg-alternativerne inkluderer transportrelaterede forhold såsom jobtilgængeligheden med kollektiv transport,  $apt_a$ , tilgængeligheden til metrostationer  $amt_a$  og bilejerskab, repræsenteret ved en dummy  $d_c$ , samt øvrige forhold såsom boligtypen, dummy  $d_h$  repræsenterer hus i forhold til lejlighed, boligprisen,  $P_{h,a}$ , som afhænger af både bopælsområdet og boligtypen samt andre områdebestemte karakteristika  $X_a$ .  $X_a$  indeholder de øvrige valgte bykvaliteter, som vi har medtaget: afstanden til centrum, antallet af fredede eller bevaringsværdige bygninger i området, andelen af almene boliger i området, betalingsparkering i zonen og andelen af højtuddannede.

Husholdningernes type er ligeledes beskrevet ved en række karakteristika. Her inkluderer vi: husholdningernes indkomst  $y^i$  (log-indkomst) og andre karakteristika  $Z^i$ , der indeholder alder, kvadratet af alder og uddannelse for forsørgeren (eller forsørgerne), single- eller ikke-singlestatus samt antallet af børn i husholdningen.

Den deterministiske del af nytten af valg-alternativet kan nu skrives som:

$$v_{a,h,c}^i(apt_a, amt_a, d_c, d_h, P_{h,a}, X_a; y^i, Z^i) = \alpha_1^i apt_a + \alpha_2^i amt_a + \alpha_3^i d_c + \beta_1^i d_h + \beta_2^i P_{h,a} + \beta_3^i X_a + (\gamma_1^i apt_a + \gamma_2^i amt_a + \gamma_3^i d_h + \gamma_4^i X_a) d_c + \xi_{a,h,c} \quad (16)$$

Nytten bliver altså en sum af tre dele repræsenteret ved koefficienterne  $\alpha$ ,  $\beta$  og  $\gamma$  samt en alternativ specifik variabel  $\xi$ , der repræsenterer de uobserverede karakteristika ved alternativet, dvs. karakteristika, der ikke direkte kan observeres af udenforstående, men som må antages kendt af de individuelle husholdninger selv. I ligning (16) har vi skrevet den fulde specifikation af modellen og dens karakteristika. I de empiriske estimationer har vi af forskellige årsager dog reduceret i visse af variablene, hvilket vi vender tilbage til senere.

Første del af nytten i (16), repræsenteret ved koefficienterne  $\alpha$ , beskriver forhold knyttet til transport; anden del, repræsenteret ved koefficienterne  $\beta$ , beskriver forhold knyttet til boligen og det specifikke boligområde (som inkluderes i sorting-modellerne, der følger Bayer et al. (2007)), og den tredje del, repræsenteret ved  $\gamma$ , beskriver forhold, der refererer til interaktionen mellem bilejerskab og tilgængeligheden af kollektiv transport samt andre områdespecifikke karakteristika. Disse interaktioner i nyttefunktionen er hovedelementer i vores model, som netop fokuserer på interaktionen mellem bopælsvalg og bilejerskab.<sup>31</sup>

I det tidligere afsnit antydede vi, at bilejerskab forventeligt har mindre værdi for husholdninger, der bor i områder med god adgang til kollektiv transport. Det vil sige, at vi forventer, at  $\gamma_1^i$  og  $\gamma_2^i$  er positive. Eftersom huse ofte har bedre parkeringsmuligheder, enten direkte på deres egen grund eller på gaden (da parkeringstæthed typisk er lavere i parcelhus- og villakvarterer end i lejlighedskvarterer), forventer vi også, at  $\gamma_3^i$  er positiv. Fortegnet på  $\gamma_4^i$ -elementerne afhænger af den givne bykvalitet ( $x_a$  er en vektor).

Sidste led i nyttefunktionen (16) blev oprindeligt brugt i Berry, Levinsohn og Pakes (1995) i en diskret-valg-bilvalgsmodel, hvor der vælges biltype. Bayer et al. (2007) bruger det i en model for kvarter-sortering (neighborhood sorting), hvilket vi følger her. Dette led er praktisk, når man skal have modellen til at passe og i analysen af potentielle endogenitetsproblemer med boligpriser eller andre variable.

---

31 Interaktionerne er også medvirkende til at reducere problemet med IIA, som omtalt tidligere.

Koefficienterne  $\alpha$ ,  $\beta$  og  $\gamma$  afhænger alle af husholdningernes karakteristika (husholdningstypen). Vi specificerer dem som:

$$\alpha_j^i = \bar{\alpha}_j^0 + \bar{\alpha}_j^1 \ln y^i + \sum_{l=1}^L \bar{\alpha}_j^{l+1} Z_l^i \quad (17)$$

og på tilsvarende måde for  $\beta$ 'erne og  $\gamma$ 'erne. Bemærk, at for koefficienterne med en tilde  $\sim$ , så refererer toptegnet til den tilhørende husholdningskarakteristika.  $\bar{\alpha}_j^0$  er gennemsnitsværdien af  $\alpha_j^i$ -koefficienterne i samplet.

Vi estimerer modellen i en totrinsprocedure, som tidligere beskrevet (introduceret i Berry et al. (1995)). Vi substituerer (17) og de tilsvarende udtryk for  $\beta$ 'erne og  $\gamma$ 'erne ind i (16) og skriver resultatet som en sum af den gennemsnitlige nytte af alternativet (så vi kun har tilde-koefficienterne og  $\xi_{a,h,c}$  med) og en husholdningsspecifik afvigelse fra dette gennemsnit. Gennemsnittet kan nu betragtes som en enkelt alternativ specifik konstant, der i første trin estimeres som en enkelt koefficient sammen med alle de øvrige parametre. Dette første trin involverer estimation af en MNL-model.

I andet trin skrives de alternativ-specifikke konstanter ud igen som en funktion af koefficienterne for gennemsnittene  $\bar{\alpha}_j^0$ ,  $\bar{\beta}_j^0$  og  $\bar{\gamma}_j^0$ :

$$\begin{aligned} v_{a,h,c}^0(\text{apt}_a, \text{amt}_a, d_c, d_h, P_{h,a}, X_a) &= \bar{\alpha}_1^0 \text{apt}_a + \bar{\alpha}_2^0 \text{amt}_a + \bar{\alpha}_3^0 d_c + \\ &\bar{\beta}_1^0 d_h + \bar{\beta}_2^0 P_{h,a} + \bar{\beta}_3^0 X_a + (\bar{\gamma}_1^0 \text{apt}_a + \bar{\gamma}_2^0 \text{amt}_a + \bar{\gamma}_3^0 d_h + \bar{\gamma}_4^0 X_a) d_c + \xi_{a,h,c} \end{aligned} \quad (18)$$

I denne ligning er  $\xi_{a,h,c}$  fejlleddet. Denne ligning kan estimeres ved at bruge metoder til lineære ligninger. I vores tilfælde er OLS ikke passende, da boligprisen kan forventes at afspejle effekter af den uobserverede kvarter-skarakteristika (neighborhood characteristics), som indgår i  $\xi_{a,h,c}$ . Vi bruger derfor en instrumental variabel (IV) tilgang, som kort beskrevet tidligere.

Vi estimerer to forskellige modeller for husholdninger med én eller to forsørgere. I begge versioner foregår estimationen sådan, at vi først estimerer en logit-model (i første trin), hvor den deterministiske del af nytten af valg-alternativerne (a,h,c) specificeres på følgende måde:

$$\begin{aligned} v_{a,h,c}^i(\text{apt}_a, \text{amt}_a, d_c, d_h, P_{h,a}, X_a; y^i, Z^i) &= \delta_{a,h,c} + \Delta \alpha_1^i \text{apt}_a + \Delta \alpha_2^i \text{amt}_a + \Delta \alpha_3^i d_c + \\ &\Delta \beta_1^i d_h + \Delta \beta_2^i P_{h,a} + \Delta \beta_3^i X_a + (\Delta \gamma_1^i \text{apt}_a + \Delta \gamma_2^i \text{amt}_a + \Delta \gamma_3^i d_h + \Delta \gamma_4^i X_a) d_c. \end{aligned} \quad (19)$$

Her er  $\delta_{a,h,c}$  nytten knyttet til alternativet (a,h,c) for den gennemsnitlige husholdning i Storkøbenhavn, dvs.  $\delta_{a,h,c} = v_{a,h,c}^0(\text{apt}_a, \text{amt}_a, d_c, d_h, P_{h,a}, X_a)$ , og  $\Delta\alpha_j^i$  er forskellen mellem  $\alpha_j^i$  og  $\bar{\alpha}_j^i$ ,  $j = 1,2,3$ <sup>32</sup> og tilsvarende for  $\Delta\beta$ 'erne og  $\Delta\gamma$ 'erne. Dernæst sætter vi i andet trin værdierne af de valg-specifikke konstanter på venstre side af (18) og estimerer dets koefficienter med OLS- og IV-metoder (2SLS).

Som tidligere nævnt har vi i estimationen af de to modeller for henholdsvis en og to forsørgere ikke medtaget samtlige de koefficienter, der er beskrevet her. Dette skyldes to forhold. Først og fremmest har flere af de udeladte koefficienter vist sig ikke at være signifikante. Derudover gælder det rent praktisk, at løsningen af modellen teknisk bliver vanskeligere, jo flere parametre vi har med. Vi har derfor valgt ikke at inddrage mange af de ikke-signifikante parametre, dels af praktiske hensyn, dels fordi de ikke bidrager til yderligere information.

## Endogenitet (\*\*)

Flere af variablene i vores modeller kan betragtes som endogene. At de kan betragtes som endogene skyldes, at værdien af disse variable kan hævdes at være korrelerede med fejlleddet  $\xi_{a,h,c}$  fra andet trin regressionen (18). Vi vil nu diskutere disse variable såvel som de instrumenter, vi bruger til at håndtere disse endogenitets-problematikker.

Da de uobserverede karakteristika  $\xi_{a,h,c}$  påvirker et givet alternativs attraktivitetsværdi direkte, må det forventes, at de også har en indflydelse på ligevægtsværdien af boligprisen. Dette blev som nævnt observeret af Berry et. al. (1995) i deres studie af bilmarkedet. De foreslog, at man anvendte karakteristika af alternativer, der var tætte konkurrenter til en bestemt type af biler, som instrumenter. Den tilsvarende logik kan bruges til at foreslå, at man anvender karakteristika for alternativer, der er "tætte" som instrumenter. I forbindelse med bopælsvalgmodeller foreslås derfor anvendelsen af alternativer, der er geografisk nære, og denne tilgang er blevet benyttet

---

32 Det vil sige at  $\Delta\alpha_j^i = \bar{\alpha}_j^i \ln(y^i) + \sum_{l=1}^i \bar{\alpha}_j^{l+1} Z_l^i$  se (17).

i visse studier (se Kalibaer & Phaneuf, 2010). Karaktertræk ved boligområder, der ligger fysisk tæt, må imidlertid også forventes at have en direkte betydning for nytten af et givent område, da beboerne jo let kan krydse zonegrænser og besøge områder tæt ved for at benytte deres faciliteter. Bayer et al. (2004, 2007) bruger en anden tilgang. De konstruerer et instrument, som summerer den relative position af et valg-alternativ i boligmarkedstudier på baggrund af al tilgængelig eksogen information. Deres foreslåede instrument er den kontrafaktiske ligevægtspris, som modellen ville forudsige, hvis de uobserverede karakteristika, leddet  $\xi_{a,h,c}$ , ikke var der (eller hvis værdien af de uobserverede karakteristika var 0). Dette instrument er i sin konstruktion uafhængigt af den uobserverede heterogenitet i leddet  $\xi$  og sandsynligvis stærkt korreleret med de faktisk observerede boligpriser.<sup>33</sup> Vi følger Bayer et al. (2007) her. Metoden kræver "betinget gennemsnitlig uafhængighed" mellem observerede eksogene bykvaliteter og de uobserverede karakteristika, hvilket er en standardantagelse i litteraturen.

En anden variabel, der kan opfattes som endogen, er andelen af højtuddannede i et boligområde. Denne andel påvirkes af til- og fraflyttere i området. Dermed er en husholdning via sit eget valg med til at påvirke denne variabel og dermed andres valg. Vi har derfor også instrumenteret denne variabel. Vi bruger information om private skoler fra før 1890 til dette. I dag er der mange private skoler, men tilbage i tiden var det kun de rige og dem med stor interesse i uddannelse, som kunne sende deres børn på privatskoler. Placeringen af disse skoler var derfor relateret til de foretrukne boligområder hos datidens overklasse. Vi observerer 12 skoler i Storkøbenhavn i dag, som fandtes før 1890, og som har samme beliggenhed i dag. Ideen med dette instrument er, at de uobserverede karakteristika, som gør et givent område attraktivt for gennemsnitlige danske husholdninger, ikke er korrelerede med dem, som bestemte placeringen af privatskoler for mere end et århundrede siden, men at tilstedeværelsen af højtuddannede i dag er korreleret med tilstedeværelsen af højtuddannede i 1890. Vi bruger som instrument afstanden til den private skole, der er tættest på zonen.

---

33 Dette instrument bliver dermed en funktion af de eksogene zone-karakteristika (bykvaliteter). Den anvendte tilgang bruger ikke "udelukkende restriktioner" i identifikationen af de gennemsnitlige nytteparametre.



Endelig kan jobtilgængelighed med kollektiv transport også være endogen, eftersom mange virksomheder i dag er knap så fysisk afhængige af adgangen til input og output og derfor har tendens til at placere sig tæt ved deres potentielle medarbejdere, mens andre virksomheder, som for eksempel butikker, ønsker at placere sig tæt ved de husholdninger, som køber deres varer. Vi bruger togstationer grundlagt før 2. verdenskrig som instrument for denne variabel. Mange af disse stationer blev bygget i 1930'erne for at betjene lokal industri samt for at give landområder adgang til hovedstaden. Dengang var pendling med tog ikke almindelig. I 1960'erne blev det mere almindeligt, og tog-linjerne, som betjente de gamle stationer, blev et udgangspunkt for det udvidede jernbanenetværk, som senere blev bygget. Vi kan derfor formode, at afstanden til de gamle stationer kan være korreleret med jobtilgængeligheden med kollektiv transport, og at de uobserverede karakteristika, som gør et boligområde attraktivt for husholdninger i Storkøbenhavn, ikke hænger sammen med placeringen af disse stationer, samt at placeringen af stationerne ikke blev bestemt af pendling. Specifikt bruger vi afstanden til nærmeste gamle station (grundlagt før 2. verdenskrig) som instrument.



05

# Estimationsresultater

Dette kapitel præsenterer resultaterne af estimationen af ligevægts-residential-sorting-modellen med bilejerskab. Der gives en overordnet beskrivelse af resultaterne og en uddybende beskrivelse af udvalgte effekter. Det illustreres også, hvad betydningen af at håndtere endogenitet i estimationen er for resultaterne, og hvordan det dermed afviger fra andre typer af estimationer. Det forklares og illustreres, hvad forskellen er på estimater i første trin og andet trin i estimationen. Dermed illustreres det også, hvad inddragelse af heterogenitet blandt husholdningerne betyder for analysen og anvendeligheden af resultaterne. Kapitlet omfatter således:

- resultaterne af estimationen,
- forklaring af udvalgte effekter,
- illustration af betydningen af at håndtere endogenitet i estimationen,
- forklaring af betydningen af heterogenitet i estimationen, og
- forklaring og illustration af forskellen mellem resultater fra første og andet trins estimation og hvad de bruges til.

Dette kapitel præsenterer estimationsresultaterne for de to separate ligevægtsresidential-sorting-modeller med bilejerskab for husholdninger med henholdsvis en og to forsøgere. Disse resultater kan bruges til at vurdere effekter samt udregne betalingsvilligheder af de forskellige valgmuligheder samt bykvaliteter. Vi gennemgår først estimationsresultaterne for en gennemsnitlig husholdning i Storkøbenhavn. Disse resultater præsenterer resultater, som er ens for alle husholdninger med de samme valg af bopæl, boligtype og bilejerskab. Derefter viser vi, hvordan disse resultater varierer, når en husholdnings karakteristika afviger fra den gennemsnitlige husholdnings.

Ud af modellens resultater kan vi blandt andet se, at husholdninger i Stor-

københavn generelt foretrækker huse frem for lejligheder, og at de generelt har en præference for bilejerskab. Områder, hvor der er mange med høj uddannelse, et stort antal fredede bygninger og stor afstand til Københavns centrum, vurderes som mere attraktive. Højere boligpriser har ikke overraskende en negativ effekt på efterspørgslen i et område. Jobtilgængelighed med kollektiv transport og afstanden til metrostationer er vigtige forhold for husholdningerne uden bil. Resultaterne viser også, at det er vigtigt at håndtere eventuelle endogenitets-problemer. Når vi bruger IV-metoder til at håndtere endogenitet, finder vi, at effekterne af boligens pris og beboere med højere uddannelse bliver væsentligt større. Dette har en væsentlig betydning for betalingsvillighederne (se kap. 3). Husholdninger, som bor i Storkøbenhavn, er meget forskellige, og husholdningernes nytte af de forskellige valg og kvaliteter ændres signifikant, når husholdningernes karakteristika afviger fra gennemsnittet. For eksempel viser estimationsresultaterne, at indkomst har en stor indflydelse på husholdningernes adfærd, og høj indkomst gør blandt andet, at kombinationen af et hus og en bil bliver mere attraktiv.

Vi går nu over til at præsentere de detaljerede estimationsresultater for en gennemsnitlig husholdning i Storkøbenhavn (afsnit 5.1). Afsnit 5.2 viser, hvordan estimationsresultaterne for en gennemsnitlig husholdning ændres, når husholdningernes karakteristika afviger fra gennemsnittet.

## 5.1 Den gennemsnitlige husholdning (\*)

Tabellerne 5.1 og 5.2 viser resultaterne af estimationerne fra andet trin. Det vil sige, at resultaterne for koefficienterne her svarer til værdien af de forskellige alternativer for en gennemsnitlig husholdning i Storkøbenhavn. Tabel 5.1 viser resultaterne for husholdninger med én forsørger, og tabel 5.2 viser resultatet for husholdninger med to forsørgere.

Resultaterne i tabel 5.1 og 5.2 stammer fra estimationen baseret på ligning (16). Den afhængige variabel er den gennemsnitlige indirekte nytte, som estimeres som alternativ-specifikke konstanter i det første trin af estimationsproceduren baseret på ligning (19). Disse  $\delta_{a,h,c}$  er repræsenterer altså

den del af nytten, som er ens for alle husholdninger med de samme valg af bopæl, boligtype og bilejerskab.

Vi viser i tabel 5.1 og 5.2 resultater for estimation med både OLS og med IV. Vi har tidligere beskrevet, hvorfor OLS ikke er velegnet til denne model (se kap. 3), men vi medtager resultaterne her for at vise, hvilken effekt det har at tage højde for endogeniteten, sådan som vi netop gør i IV-estimationen.

De gennemsnitlige resultater viser, at for husholdninger uden bil er jobtilgængelighed med kollektiv transport og adgangen til metrostationer vigtig. Vi ser generelt, at bilejerskab altid foretrækkes, og at huse foretrækkes frem for lejligheder. Ikke overraskende betyder højere boligpriser, at valget af boligen er mindre attraktivt for husholdningen. Til gengæld bliver området mere attraktivt, hvis der er mange med høj uddannelse og et stort antal fredede bygninger. Det er til gengæld ikke attraktivt at bo tættere på Københavns centrum, måske fordi der her bliver mere trængsel og generelt mindre plads, mens byens attraktionsværdi måske allerede er afspejlet i variablene højtuddannede og fredede bygninger. Et område påvirkes negativt af en stor andel af socialt boligbyggeri, og endelig ses, at interaktionen mellem bil og bykvaliteter ikke har nogen signifikant betydning for den gennemsnitlige husholdning.

Når vi bruger IV-metoder til at håndtere endogenitet, finder vi, at resultaterne ændres væsentligt, i forhold til når vi benytter OLS-metoder. Effekten af boligens pris bliver væsentligt større, hvilket er en velkendt effekt af, at man tager højde for de uobserverede karakteristikas indflydelse på prisen. Udelades disse uobserverede karakteristikas effekt, undervurderes prisen typisk. Dette har en væsentlig betydning får betalingsvillighederne. Vi ser også, at effekten af beboere med højere uddannelse næsten fordobles, måske af lignende årsager. Koefficienterne vedrørende jobtilgængelighed og adgang til metro ændres stort set ikke.

Resultaterne i tabel 5.2 for husholdninger med to forsørgere er kvalitativt sammenlignelige. Det er generelt bedre (giver mere nytte) at have bil end ikke at have det, men det er mest foretrukket blot at have én bil. Dette hænger forventeligt sammen med de høje omkostninger ved bilejerskab og -forbrug i Danmark. Interaktionseffekten af at have en bil og bo i et hus er nu signifikant positiv, måske fordi der er bedre parkeringsmuligheder.

**TABEL 5.1** ESTIMATIONSRESULTATERNE FRA ANDET TRIN FOR HUSHOLDNINGER MED ÉN FORSØRGER: DEKOMPONERING AF DEN GENNEMSNITLIGE INDIREKTE NYTTE

	[1] OLS	[2] IV (2SLS)	
$\alpha$ 's	JOBTILGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT/ 1.000 * DUMMY FOR INGEN BIL	0,008*** (0,003)	0,007* (0,004)
	NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR INGEN BIL	0,454** (0,207)	0,547** (0,230)
	DUMMY FOR BIL	0,960*** (0,227)	0,889*** (0,304)
$\beta$ 's	DUMMY FOR HUS	1,432*** (0,235)	1,980*** (0,353)
	LOG (STANDARDISERET BOLIGPRIS (MIO. KR.))	-2,178*** (0,324)	-3,032*** (0,517)
	ANDEL AF HØJTUDDANNEDE	1,874*** (0,532)	3,130*** (1,043)
	ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRATMETER	0,937*** (0,167)	0,903*** (0,167)
	AFSTAND TIL CBD (KM.)	0,020** (0,008)	0,016* (0,009)
	ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)	-0,418** (0,206)	-0,410* (0,219)
$\gamma$ 's	DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR INGEN BIL	0,128 (0,151)	0,126 (0,152)
	DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR BIL	-0,168 (0,194)	-0,179 (0,196)
	KONSTANT	-1,189*** (0,324)	-0,937** (0,392)
R2	0,214		
ANTAL OBS	538	538	

Note: Standardfejl er vist i parantes; standardiseret boligpris, andelen af højtuddannede og jobtilgængelighed med kollektiv transport er instrumenteret; estimationsresultaterne fra første trin IV estimation (2SLS) er vist i Tabel A.5.1 i Bilag 2; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

TABEL 5.2

ESTIMATIONSRESULTATERNE FRA ANDET TRIN FOR HUSHOLDNINGER MED TO FORSØRGERE: DEKOMPONERING AF DEN GENNEMSNITLIGE INDIREKTE NYTTE

	[1] OLS	[2] IV (2SLS)
<b><math>\alpha</math>'s</b>		
JOBTILGÆNGLIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT/ 1.000 * DUMMY FOR INGEN BIL	0,012*** (0,003)	0,010* (0,005)
NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR INGEN BIL	0,712*** (0,215)	0,800*** (0,236)
DUMMY FOR EN BIL	1,728*** (0,298)	1,770*** (0,392)
DUMMY FOR TO BILER	1,033*** (0,327)	0,912** (0,444)
.....		
<b><math>\beta</math>'s</b>		
DUMMY FOR HUS	2,743*** (0,277)	3,428*** (0,463)
LOG (STANDARDISERET BOLIGPRIS (MIO. KR.))	-2,321*** (0,361)	-3,357*** (0,651)
ANDEL AF HØJTUDDANNEDE	2,644*** (0,586)	3,880*** (1,255)
ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRATMETER	0,897*** (0,159)	0,848*** (0,161)
AFSTAND TIL CBD (KM.)	0,039*** (0,009)	0,027** (0,012)
ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)	-0,370* (0,199)	-0,443** (0,215)
.....		

Tabel fortsættes på næste side →



Tabel fortsat fra forrige side.

Y's

<b>JOBTLGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT/ 1.000 * DUMMY FOR EN BIL</b>	0,004 (0,003)	0,002 (0,005)
<b>NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR EN BIL</b>	0,243 (0,217)	0,300 (0,235)
<b>DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR EN BIL</b>	0,495*** (0,168)	0,471*** (0,174)
<b>DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR TO BILER</b>	-0,147 (0,236)	-0,142 (0,245)
<b>DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR EN BIL</b>	-0,130 (0,212)	-0,122 (0,214)
<b>DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR TO BILER</b>	-0,072 (0,424)	-0,143 (0,431)
<b>KONSTANT</b>	-2,854*** (0,368)	-2,370*** (0,498)
<b>R2</b>	0,570	
<b>ANTAL OBS</b>	636	636

Note: Standardfejl er vist i parantes; standardiseret boligpris, andelen af højtuddannede og jobtilgængelighed med kollektiv transport er instrumenteret; estimationsresultaterne fra første trin IV estimation (2SLS) er vist i Tabel A.5.2 i Bilag 2; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

TABEL 5.3

ESTIMATIONSRESULTATERNE FRA FØRSTE TRIN (MNL)  
FOR HUSHOLDNINGER MED ÉN FORSØRGER

BYKVALITETER		HUSHOLDNINGERNES KARAKTERISTIKA			
		LOG (DISP. HUS INDK)	ALDER	ALDER KV /1.000	ANTAL BØRN
$\alpha$ 's	JOBTLGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT/ 1.000 * DUMMY FOR INGEN BIL	-0,005*** (0,001)	-0,001*** (0,0001)	0,007*** (0,001)	-0,001*** (0,001)
	NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR INGEN BIL	-0,062 (0,062)	0,019* (0,009)	-0,243** (0,096)	-0,054 (0,042)
	DUMMY FOR BIL	0,501*** (0,082)	-0,033*** (0,011)	0,329** (0,120)	0,155*** (0,053)
$\beta$ 's	DUMMY FOR HUS	-0,693*** (0,084)	-0,053*** (0,012)	0,460*** (0,125)	0,404*** (0,054)
	LOG (STANDARDISERET BOLIGPRIS (MIO. KR.))	2,230*** (0,111)	0,052*** (0,016)	0,109 (0,168)	0,195** (0,070)
	ANDEL AF HØJTUDDANNEDE	1,420*** (0,182)	-0,087*** (0,025)	1,082*** (0,261)	0,178** (0,109)
	ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRAT- METER	-0,262*** (0,052)	0,005 (0,007)	0,071 (0,071)	0,270*** (0,029)
	AFSTAND TIL CBD (KM.)	0,013*** (0,002)	0,001** (0,0003)	0,006** (0,003)	0,011*** (0,001)
$\gamma$ 's	ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)	-0,528*** (0,069)	0,018** (0,008)	-0,072 (0,085)	0,108*** (0,035)
	DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR INGEN BIL	0,285*** (0,052)	0,052*** (0,007)	-0,308*** (0,072)	-0,075*** (0,031)
	DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR BIL	-0,058 (0,054)	-0,007 (0,008)	-0,057 (0,083)	-0,291*** (0,039)

Note: Standardfejl er vist i parentes; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

	<b>MELLEM UDD.</b>	<b>HØJT UDD.</b>	<b>SINGLE</b>
Tabel fortsættes fra forrige side →	0,002* (0,001)	0,001 (0,001)	-0,003*** (0,001)
Tabel fortsættes fra forrige side →	-0,069 (0,057)	0,016 (0,059)	-0,109 (0,068)
	0,211** (0,078)	0,030 (0,087)	-0,830*** (0,088)
	0,152 (0,086)	0,001 (0,096)	-1,159*** (0,092)
	-0,283** (0,116)	-0,017 (0,126)	1,030*** (0,122)
	2,968*** (0,177)	5,582*** (0,201)	0,732*** (0,186)
Tabel fortsættes fra forrige side →	0,021 (0,048)	-0,129* (0,055)	0,161*** (0,050)
	-0,008** (0,002)	-0,024*** (0,003)	0,019*** (0,002)
	0,096 (0,062)	0,084 (0,078)	-0,189*** (0,062)
	0,081 (0,048)	0,218*** (0,055)	-0,313*** (0,053)
Tabel fortsættes fra forrige side →	-0,138** (0,061)	0,004 (0,057)	-0,287*** (0,059)

**TABEL 5.4** ESTIMATIONSRESULTATERNE FRA FØRSTE TRIN (MNL)  
FOR HUSHOLDNINGER MED TO FORSØRGERE

BYKVALITETER	HUSHOLDNINGERNES KARAKTERISTIKA					
	LOG (DISP. HUS INDK.)	ALDER FORSØG	ALDER KV /1.000 FORSØG	ANTAL BØRN	MELLEM UDD. FORSØG	
$\alpha$ 's	JOBTLGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT/ 1.000 * DUMMY FOR INGEN BIL	-0,006*** (0,002)	0,0004 (0,001)	0,002 (0,008)	0,002*** (0,001)	0,003** (0,001)
	NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR INGEN BIL	-0,561*** (0,106)	0,043 (0,049)	-0,439 (0,518)	-0,185*** (0,039)	0,139 (0,091)
	DUMMY FOR EN BIL	0,274* (0,144)	0,036 (0,071)	-0,659 (0,728)	0,485*** (0,054)	0,224* (0,132)
	DUMMY FOR TO BILER	1,268*** (0,184)	0,005 (0,098)	-0,065 (0,999)	0,301*** (0,073)	0,413* (0,177)
	DUMMY FOR HUS	0,089 (0,120)	0,028 (0,063)	-0,859 (0,645)	0,701*** (0,050)	0,294*** (0,114)
$\beta$ 's	LOG (STANDARDISERET BOLIGPRIS (MIO. KR.))	3,656*** (0,136)	0,153** (0,077)	-0,457 (0,775)	0,048 (0,059)	-0,350*** (0,131)
	ANDEL AF HØJTUDDANNEDE	3,932*** (0,222)	-0,142 (0,118)	1,574 (1,193)	0,350*** (0,090)	2,680*** (0,169)
	ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRATMETER	-0,772*** (0,062)	0,075** (0,029)	-0,912*** (0,303)	0,126*** (0,021)	0,029 (0,046)
	AFSTAND TIL CBD (KM.)	0,010*** (0,003)	0,002 (0,002)	-0,022 (0,017)	0,006*** (0,001)	0,006** (0,003)
	ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)	-0,923*** (0,073)	0,101*** (0,035)	-1,166*** (0,362)	0,001 (0,025)	0,283*** (0,054)
$\gamma$ 's	JOBTLGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT / 1.000 * DUMMY FOR EN BIL	-0,0004 (0,001)	-0,0001 (0,001)	0,003 (0,005)	-0,0002 (0,0004)	0,002*** (0,001)
	NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR EN BIL	-0,368*** (0,068)	-0,002 (0,032)	-0,019 (0,332)	-0,112*** (0,024)	0,113** (0,052)
	DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR EN BIL	-0,633*** (0,086)	-0,059 (0,040)	0,602 (0,418)	-0,205*** (0,032)	0,004 (0,075)
	DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR TO BILER	-1,052*** (0,147)	-0,057 (0,082)	0,448 (0,830)	-0,098 (0,060)	-0,061 (0,143)
	DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR EN BIL	-0,298*** (0,077)	-0,038 (0,034)	0,454 (0,359)	-0,143*** (0,028)	-0,176*** (0,067)
DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR TO BILER	0,493** (0,225)	0,077 (0,226)	-1,000 (2,251)	-0,277** (0,136)	0,061 (0,333)	

Note: Standardfejl er vist i parentes; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

## HUSHOLDNINGERNES KARAKTERISTIKA

	HØJT UDD. FORSØG	ALDER PARTNER	ALDER KV /1.000. PARTNER	MELLEM UDD. PARTNER	HØJT UDD. PARTNER
Tabel fortsættes fra forrige side →	0,003* (0,002)	-0,0002 (0,001)	0,004 (0,009)	0,004** (0,001)	0,006*** (0,002)
	0,317*** (0,095)	0,039 (0,052)	-0,668 (0,588)	0,295*** (0,088)	0,273*** (0,097)
Tabel fortsættes fra forrige side →	0,201 (0,142)	0,001 (0,074)	0,436 (0,820)	0,405*** (0,128)	0,162 (0,148)
	0,218 (0,186)	0,143 (0,103)	-1,331 (1,126)	0,410** (0,173)	0,335* (0,190)
	0,337*** (0,118)	0,247*** (0,067)	-1,695*** (0,729)	0,631*** (0,110)	0,097 (0,123)
	-0,434** (0,132)	-0,173** (0,081)	1,373 (0,870)	-0,524*** (0,126)	-0,112 (0,137)
Tabel fortsættes fra forrige side →	5,566*** (0,203)	0,298 (0,123)	-2,441* (1,343)	2,579*** (0,188)	4,165*** (0,213)
	0,100* (0,052)	0,055* (0,031)-	-0,456 (0,340)	0,037 (0,044)	0,028 (0,053)
	0,002 (0,003)	0,005*** (0,002)	0,056*** (0,019)	-0,003 (0,002)	-0,003 (0,003)
	0,304*** (0,064)	0,007 (0,036)	0,137 (0,400)	0,154*** (0,052)	0,252*** (0,066)
	0,002** (0,001)	-0,001 (0,001)	0,008 (0,006)	0,002** (0,001)	0,004*** (0,001)
	0,134** (0,056)	0,076 (0,033)	-0,889** (0,370)	0,105** (0,051)	0,276*** (0,057)
Tabel fortsættes fra forrige side →	0,056 (0,079)	0,074* (0,043)	-0,891* (0,479)	-0,192*** (0,073)	0,056 (0,082)
	0,116 (0,147)	-0,034 (0,087)	0,378 (0,938)	-0,189 (0,141)	0,131 (0,149)
	-0,057 (0,061)	0,004 (0,037)	-0,227 (0,419)	-0,053 (0,065)	-0,027 (0,062)
	-0,095 (0,338)	-0,338 (0,222)	3,870 (2,301)	-0,128 (0,320)	-0,397 (0,343)

## 5.2 Afvigelser fra gennemsnittet (\*)

Vi ser nu på, hvordan nytten af de forskellige valg og kvaliteter ændres, når husholdningernes karakteristika afviger fra gennemsnittet. Dette er resultater fra estimationerne i trin 1. Resultaterne vises i tabel 5.3 og 5.4.

Det ses her tydeligt, at indkomst ikke overraskende spiller en stor rolle. Ser vi først på husholdninger med én forsøger, så finder vi, at højere indkomst gør husholdningerne mindre følsomme over for adgangen til kollektiv transport, når man ikke har bil, og at det bliver endnu mere attraktivt at eje bil. Følsomheden over for boligpriserne aftager ikke overraskende med indkomsten, mens tilstedeværelsen af højtuddannede værdsættes endnu mere. Kombinationen af et hus og en bil bliver også mere attraktiv med højere indkomst. Interaktionen med andre husholdningskarakteristika viser, at adgangen til kollektiv transport såvel som bilejerskab bliver mindre vigtigt med alderen, om end aftagende, mens husholdninger med børn har stærkere præferencer for biler og huse. Kombinationen af at have børn og bo i et område med parkeringsafgifter er ikke attraktiv.

Ser vi på husholdninger med to forsørgere, bekræftes betydningen af indkomsten. I denne model har vi inkluderet alder og uddannelse for begge forsørgere. Overordnet er billedet det samme som for husholdninger med én forsørger.

Vi har nu set på resultaterne af modellens estimationer. Disse resultater kan bruges til at vurdere effekter samt udregne betalingsvilligheder af de forskellige valgmuligheder samt bykvaliteter. Samlet kan estimationerne også bruges til at simulere effekten af store tiltag. Vi illustrer dette i næste afsnit ved et konkret eksempel på modelanvendelsen.







06

Et eksempel  
på anvendelse

Dette kapitel viser, hvordan modellen kan bruges til at simulere effekten af politiktiltag. Det beskrives, hvad en simulation er, og hvilke slags simulationer denne model kan bruges til. Konkret beskrives effekten af udvidelsen af Københavns Metro med Cityringen. Endelig beskrives velfærdsberegninger – dels i den generelle definition af dette mål, dels i den specifikke effekt af denne simulation. Således gennemgår kapitlet:

- hvilke simulationer vi kan foretage her,
- effekter af metroudvidelsen med Cityringen med særlig fokus på lokalisering og bilejerskab, og
- hvad er velfærd, og hvordan man kan beregne det.

Den estimerede model kan bruges til at simulere effekterne af store politiktiltag. Det vil sige, at man ændrer på eksogene inputvariable i modellen svarende til det givne tiltag og ser på, hvad det betyder for modellens endogene variable. Alle eksogene inputvariable kan i princippet ændres i en simulation, men det er selvfølgelig ikke alt, der giver mening som et politiktiltag.

I vores model er det muligt at analysere ændringerne<sup>34</sup> i de inkluderede bykvaliteter, for eksempel ændringerne i afstanden til metrostation eller parkeringsafgifter. Vi illustrer nu dette ved at se på, hvad der vil ske med bosætningen og bilejerskabet, når Københavns Metro udvides. Den estimerede model kan forudsige beboersammensætning i forskellige områder, ændringer i boligpriserne samt ændringerne i bilejerskabet som følge af metroudvidelsen.

Simulationsresultaterne viser, at metroudvidelsen vil have en signifikant betydning for boligefterspørgslen langs den nye metrolinje. Den vil især

---

34 Det er også muligt at simulere ikke-marginale ændringer, som ikke er muligt i hedoniske modeller, se for eksempel Kuminoff et. al, (2013).

tiltrække flere relativt rigere og højere uddannede husholdninger. Boligpriserne forventes at stige i områderne tæt ved den nye metro-linje og falde andre steder. Simulationen viser også, at antallet af bilejere vil blive reduceret som følge af metroudvidelsen, specielt i områderne tæt ved metroudvidelsen.

Den estimerede model kan også bruges til en velfærdsanalyse af metroudvidelsen. Velfærdsanalysen er her baseret på den kompenserede variation, som udtrykker, hvor meget en husholdning i udgangspunktet skal kompenseres (i kroner), for at være lige så godt stillet i udgangspunktet som i situationen efter metroudvidelsen (se også kap. 3). Det viser sig, at metroudvidelsen stiller alle husholdninger i Storkøbenhavn bedre sammenlignet med den aktuelle situation.

Afsnit 6.1 giver en kort beskrivelse af metroen i København og den forventede metroudvidelse. Afsnit 6.2 præsenterer effekterne af metroudvidelsen på lokalisering, og afsnit 6.3 præsenterer effekterne på bilejerskab. I afsnit 6.4 beskriver vi, hvordan velfærdseffekterne kan udregnes i en LSM med bilejerskab, og vi præsenterer velfærdsanalysen af metroudvidelsen.

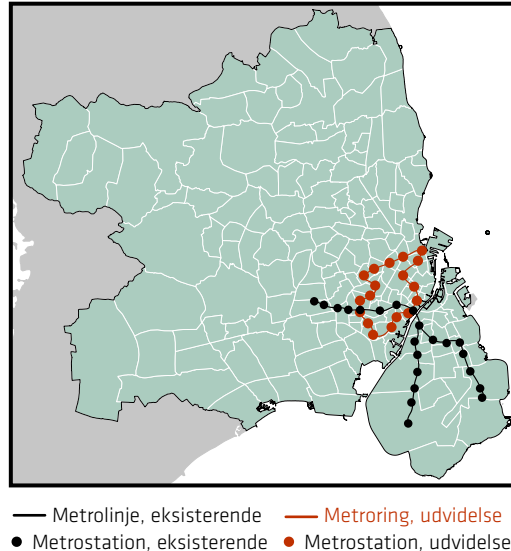
## 6.1 Københavns Metro

Metroen i København er relativt ny. De første stationer åbnede i fase 1 i 2002, fase 2 åbnede i 2003, mens den tredje og foreløbigt seneste fase åbnede i 2007. Fase 3 forbandt metroen med lufthavnen, og metroen har i dag 22 stationer. Åbningen af metroen betød et markant løft af den kollektive transport i København, når man ser på kvalitet, og metroen har været meget populær (næsten) fra starten. Den bruges dagligt af mange mennesker og har i dag mere end 56 mio. årlige passagerer (i 2014).

Metroen er i øjeblikket under udvidelse med Cityringen samt Syd- og Nordhavnsafgreningen. Denne udvidelse skal åbne i 2019 og vil give i alt 24 nye stationer, de fleste af dem centralt placeret i København. Dette gælder især delen med Cityringen. Metroen i København adskiller sig dermed fra metrosystemer i mange andre storbyer, hvor systemerne også forbinder forstæder med bycentrum. Vi betragter i det følgende alene udvidelsen med Cityringen, hvilket giver 18 nye stationer. På kort 6.1 vises den eksisterende

**KORT 6.1**

## METROEN OG UDVIDELEN



metro såvel som den planlagte udvidelse af metroen med Cityringen.

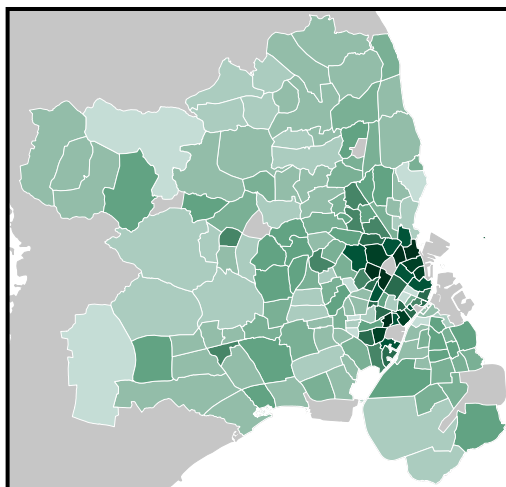
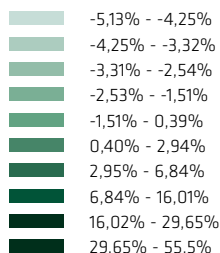
## 6.2 Cityringens effekter på lokalisering - beskrivelse i to trin

Den estimerede model påvirkes af metroudvidelsen på to måder. Først og fremmest ændres kvarterskarakteristika for de områder, der ligger tæt ved de nye metrostationer, og dermed ændres variabelen for afstand til en metrostation. Adgangen til flere metrostationer påvirker også, hvor god jobtilgængeligheden er med kollektiv transport, gennem en påvirkning af rejsetiderne. Dette gælder ikke blot for zonerne helt nær ved metrostationerne. Vi får effekten på rejsetider fra Landstrafikmodellen.

Cityringens effekter på lokaliseringsvalg beskrives i to trin. I det første trin antager vi, at boligudbuddet er helt elastisk, det vil sige, at antallet af boliger i de forskellige zoner kan tilpasse sig den nye efterspørgsel

**KORT 6.2**

## PROCENTVIS ÆNDRING I BEFOLKNINGEN I STOR-KØBENHAVN SOM FØLGE AF METROUDVIDElsen



fuldstændigt, og at priserne er uændrede. Denne simulation viser, hvordan husholdningerne vil reagere på metroudvidelsen, hvis boligpriserne ikke ændrer sig. I det andet trin antager vi, at boligudbuddet ligger fast, og at boligpriserne til gengæld tilpasser sig, indtil boligudbuddet er lig med boligefterspørgslen.<sup>35</sup> Ingen af de to antagelser er fuldt realistiske. Dog er resultaterne fra det andet trin mere realistiske, da mulighederne for at ændre på boligudbuddet i Storkøbenhavn er begrænsede.

## Overskudsefterspørgsel (\*)

Det første, vi ser på, er, hvad der sker med boligefterspørgslen i den tænkte situation, hvor boligpriserne ikke ændrer sig som følge af metroudvidelsen. Denne efterspørgsel kan kun realiseres, hvis boligudbuddet er helt elastisk, dvs. at det kan tilpasse sig fuldstændigt, hvilket naturligvis ikke er realistisk. Dette gælder ikke mindst i en by som København, hvor der generelt ikke er ledige grundarealer. Alligevel er det en nyttig øvelse, idet den giver

35 Dvs. boligpriserne "clearer boligmarkedet".

os information om, hvordan indbyggerne i Storkøbenhavn alt andet lige vil reagere på en udvidelse af kollektiv transport (metroen). Dermed viser det også, hvad den reelle efterspørgsel på boliger i de forskellige boligområder vil være i denne situation.

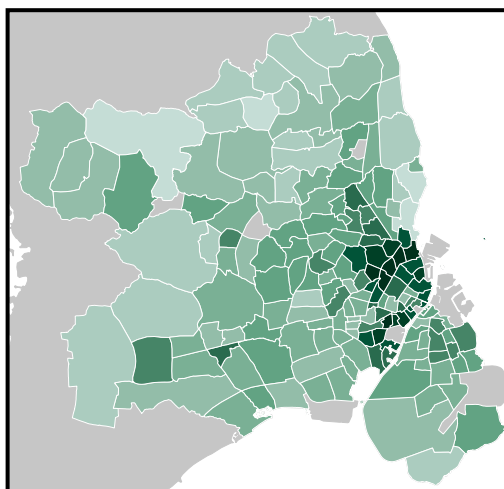
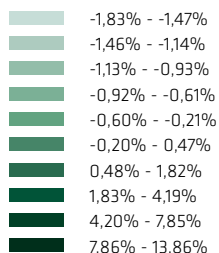
Kort 6.2 viser, hvordan befolkningstætheden ændrer sig i zonerne som følge af metroudvidelsen. Vi ser, at udvidelsen vil have en væsentlig betydning for boligefterspørgslen, særligt langs den nye metrolinje. Stigningen i efterspørgslen disse steder medfører naturligvis, at den falder andre steder, da vi betragter Storkøbenhavn isoleret. Efterspørgselsfaldet er dog spredt over et langt større område.

Udvidelsen af metroen vil have stort set samme betydning for husholdninger med henholdsvis én og to forsørgere (se kort B.1. i Bilag 3). Det er interessant at se, at udvidelsen især vil tiltrække flere relativt rigere og højtuddannede husholdninger til området nær metroen (se kortene B.2 og B.3 i Bilag 3).

## Boligpristilpasning (\*)

Den øgede boligefterspørgsel i zonerne tæt ved metroudvidelsen kan dog ikke realiseres, hvis boligudbuddet ikke kan give sig helt. Vi ser derfor nu på, hvad der sker, hvis man alternativt antager, at boligudbuddet er helt uændret. Det betyder, at priserne må reagere fuldstændigt således, at en ligevægt med det samme boligudbud kan nås. Dette er altså den helt modsatte situation end den foregående, og på samme vis er den heller ikke fuldt realistisk. Imidlertid må man vurdere den som en mere realistisk situation, da mulighederne for at ændre på boligudbuddet i Storkøbenhavn klart er begrænsede. I dette scenario er der således det samme antal husholdninger i zonerne, mens priserne ændrer sig.

I kort 6.3 illustrerer vi ændringen i boligpriserne. Det er værd at pointere, at denne ændring er et udtryk for den relative ændring i boligpriserne. Modellen kan ikke forudsige de faktiske boligprisændringer, men derimod hvordan de ændrer sig i forhold til hinanden. Dermed skal man også være varsom med at fortolke dem direkte, men se på dem relativt.<sup>36</sup> Vi ser, at priserne stiger i områderne tæt ved den nye metrolinje og falder andre steder, der altså bliver mindre attraktive. Boligpriserne afdæmper dermed effekten af

**KORT 6.3****ÆNDRING I BOLIGPRISERNE SOM FØLGE AF METROUDVIDElsen**

metroudvidelsen, idet de områder, der ligger tættest ved, også er dem, der nyder den største fordel af den nye metro, men samtidig nu oplever de højeste stigninger i boligomkostninger. Dermed virker ændringen i boligpriser som en mekanisme til omfordeling af gevinsterne ved metroudvidelsen. Her har vi dog ikke medtaget formueeffekten af boligprisændringerne.

Vi finder igen, at metroudvidelsen især vil tiltrække flere relativt rigere og højtuddannede husholdninger til området nær metroen (se kortene B.4 og B.5 i Bilag 3).

---

36 I denne form for model-simulation skal én pris holdes fast. Vi har fastholdt prisen i zonen centralt i København (Kongens Nytorv), og ændringerne skal således ses i forhold til det.

TABEL 6.1

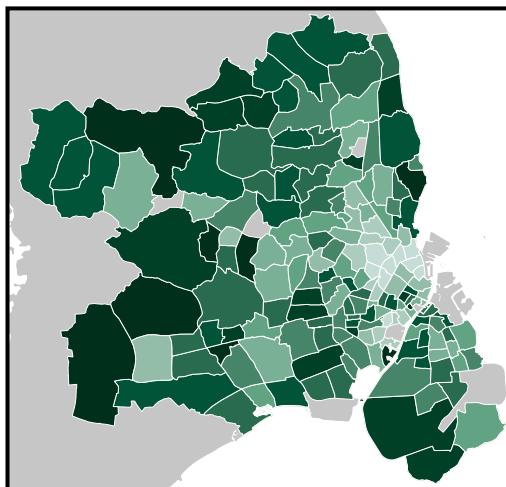
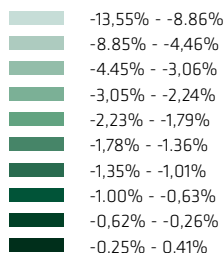
## CITYRINGENS EFFEKTER PÅ BILEJERSKAB

	REFERENCE SCENARIO	SCENARIO 1 FAST PRIS	SCENARIO 2 FAST UDBYD
ANTAL HUSHOLDNINGER MED EN BIL	85.388	82.906	83.389
ANTAL HUSHOLDNINGER MED TO BILER	17.495	16.695	16.949
ANTAL PESONBILER	120.378	116.295	117.287

## 6.3 Cityringens effekter på bilejerskab

Tidligere i rapporten har vi argumenteret for, at en forbedring af den kollektive transport forventeligt vil have en ikke-positiv indflydelse på bilejerskabet (se kap. 3). Dette bekræftes af vores simulation. Modellen forudsiger, at antallet af bilejere vil blive reduceret som følge af metroudvidelsen. Tabel 6.1 viser, at der bliver 2,9% færre bilejere i situationen med et elastisk boligudbud og faste priser og 2,3% færre med et uelastisk boligudbud og fleksible priser. For husholdninger med to biler er det tilsvarende fald henholdsvis 4,5% og 3,1%. Det vil sige, at der er nogle husholdninger, som vil opgive en bil, hvis de kan flytte til områder med forbedret metroadgang. Det er imidlertid værd at bemærke, at disse fald gælder for det samlede Storkøbenhavn. Der sker store ændringer i de enkelte zoner, og disse er særligt store i zonerne tæt ved udvidelsen (se kort 6.4). Ændringer i bilejerskab følger den antagelse, at husholdningerne ikke blot ændrer valg af bolig, men også bilejerskab. For bilejerskab gælder det i begge simulationer, at udbuddet af biler antages fuldt elastisk (det vil sige, at det helt kan tilpasse sig), og at prisen er uændret. Dette er for bilejerskab i Danmark en rimelig antagelse.



**KORT 6.4****ÆNDRING I BILEJERSKAB SOM FØLGE AF METROUDVIDElsen (PROCENTPOINT ÆNDRING)**

## 6.4. Cityringens velfærdseffekter

Vi ønsker nu at se på en samlet effekt af metroudvidelsen for husholdningerne og er altså interesseret i velfærdseffekter. Dette kan også angribes på forskellige måder.

Én tilgang er se på velfærdseffekten for de forskellige husholdninger, hvis man antager, at deres valg af alternativer er uændret. Det vil sige, at vi ser på, hvad der sker med velfærden for husholdninger, som fastholder de samme valg af bopæl, bolig og bilejerskab som før udvidelsen. Vi beregner nu først den kompenserede variation, CV (Compensating Variation), for disse husholdninger. Den kompenserede variation udtrykker, hvor meget en husholdning i udgangspunktet skal kompenseres (modtage i kroner), for at være lige så godt stillet i udgangspunktet som i situationen efter tiltaget (efter metroudvidelsen). Husholdningernes compensation vil være positiv, hvis tiltaget stiller dem bedre, og negativ (det vil sige, at de skal betale), hvis tiltaget stiller dem værre end den aktuelle situation.

Det er naturligvis ikke realistisk, at alle husholdninger fortsætter med at vælge de samme alternativer som før udvidelsen. De områder, som med

udvidelsen bliver mere attraktive, vil blive valgt oftere, hvis prisen ikke ændres. Det tager vi højde for i vores næste beregning, hvor vi antager, at boligudbuddet er fuldstændig elastisk, det vil sige, at det altid kan tilpasse sig efterspørgslen fuldstændigt. Denne tilgang kan alternativt opfattes som et udtryk for den ændrede efterspørgsel efter de eksisterende boliger i den nye situation efter metroudvidelsen. Det er værd at huske på, at husholdningerne i deres tilpassede situation ikke blot ændrer bolig, men eventuelt også bilejerskab.

Når vi beregner den kompenserede variation, behandler vi for hvert alternativ husholdningernes tilfældige led ( $\xi$ ) i nyttefunktionen som en husholdningsspecifik konstant. Det vil sige, at vi opfatter dette led som fast for den enkelte husholdning, givet valget af alternativ. Vi baserer nu beregningerne på De Palma og Kilani (2003), som udleder fordelingen af den kompenserede variation, når indkomst har indflydelse på valget, hvilket åbenlyst gælder i vores estimerede model. De detaljerede udledninger kan findes i Mulalic et al (2015).

Endelig udregner vi en tredje kompenseret variation, som svarer til den modsatte situation, hvor boligudbuddet er helt uelastisk, og hvor priserne vil tilpasse sig i en ny ligevægt. I beregningen af denne ligevægt tager vi højde for, at husholdninger med både én og to forsørgere handler boliger på det samme boligmarked og altså til de samme priser. Som tidligere set stiger priserne i de områder, der er blevet mere attraktive på grund af tilgængeligheden til metro. Denne prisstigning kompenserer i den nye ligevægt for områdets større attraktion. Som tidligere nævnt ser vi bort fra formueeffekter af boligprisændringer.

I Tabel 6.2 har vi præsenteret resultaterne af CV-beregningerne. Tallene afspejler gennemsnittet over den kompenserede variation for den gennemsnitlige husholdning for de forskellige alternativ-valg i initial-situationen. For begge husholdninger med én forsørgere er den gennemsnitlige CV lige over 11.000 kr. pr. år i situationen uden mobilitet, dvs. uden ændring af alternativer, mens den er lige over 13.000 kr. pr. år for husholdninger med to forsørgere. Værdien af denne årlige kompenserede variation svarer faktisk til, at boligpriserne stiger lige over 200.000 kr.<sup>37</sup> Det er værd at bemærke, at selvom effekten stort set er den samme for de to typer af husholdninger, så er den relative effekt væsentligt større for husholdninger med én forsørgere, da deres husstandsindkomst typisk er markant lavere.

**TABEL 6.2** VELFÆRDSEFFEKTER AF METROUDVIDElsen, DE KOMPENSEREDE VARIATIONER (CV)

			[1] INGEN MOBILITET	[2] ELASTISK UDBUD	[3] PRISERNE "CLEARER BOLIGMARKEDET"	
HUSHOLDNINGER MED EN FORSØRGER	ALLE HUSHOLDNINGER	GNS CV	11.062	12.026	11.899	
		ANDEL AF INDKOMST (%)	2,8	3,1	3,0	
	DIR. PÅVIRKEDE ALTERN (INGEN BIL)	GNS CV	33.753	34.386	24.324	
		ANDEL AF INDKOMST (%)	8,6	8,7	6,2	
	HUSHOLDNINGER MED TO FORSØRGERE	ALLE HUSHOLDNINGER	GNS CV	13.271	13.669	13.012
			ANDEL AF INDKOMST (%)	2,1	2,2	2,1
DIR. PÅVIRKEDE ALTERN (INGEN BIL)		GNS CV	53.156	53.413	38.641	
		ANDEL AF INDKOMST (%)	8,4	8,4	6,1	
DIR. PÅVIRKEDE ALTERN (EN BIL)		GNS CV	12.019	12.412	3.518	
		ANDEL AF INDKOMST (%)	1,9	2,0	0,6	

Betragter vi nu udelukkende de husholdninger, som initialt bor i en af de zoner, der direkte påvirkes af metroudvidelsen, bliver effekten langt større for begge typer af husholdninger, men relativt mest for husholdningerne med kun én forsøger.

Ser vi på den anden søjle, som viser effekterne på CV, når husholdningerne har mulighed for at tilpasse sig, så bliver effekten endnu større. Dette skyldes, at husholdningerne jo netop vil tilpasse sig den nye situation og flytte til mere attraktive boligområder. Igen ser vi, at effekten bliver størst for husholdninger med blot én forsøger.

Til sidst ser vi på den tredje søjle, som viser velfærdseffekterne i situationen, hvor boligudbuddet er fast, og hvor priserne tilpasser sig den ændrede efterspørgsel. Den kompenserede variation falder nu en smule i forhold til de øvrige simulationer, hvilket er forventeligt, idet prisændringen tager en del af effekten. Igen skal det erindres, at vi har set bort fra eventuelle formueeffekter af boligprisændringer.

Samlet set viser simulationsresultaterne, at metroudvidelsen stiller alle husholdninger i Storkøbenhavn bedre sammenlignet med den aktuelle situation. Her er alene set på betydningen af den færdige Cityring, og der er altså set bort fra anlægsomkostninger samt gener i anlægsfasen, ligesom formueeffekter ignoreres. Simulationerne forudsiger en stigende interesse for områder langs den nye metrolinje. Metroudvidelsen forventes også at reducere bilejerskabet i Storkøbenhavn med 2,3%, ligesom den forventes at have en signifikant effekt på beboersammensætningen i forskellige områder i Storkøbenhavn.

---

37 Baseret på at de månedlige låneomkostninger samt omkostninger til boligskatter (p.t. koster det ca. 4.000 kr. månedligt at låne 1 mio. kr., og ejendomsværdiskatten er ca. 1% af boligens værdi pr. år).





---

# Litteratur

Alonso, W. 1964. *Location and Land Use*. Cambridge: Harvard University Press.

Anderson, M.L. 2014. Subways, strikes and slowdowns: The impacts of public transit on traffic congestion. *American Economic Review*, 104, 2763-2796.

Bayer, P., F. Ferreira og R. McMillan. 2007. A unified framework for measuring preferences for schools and neighborhoods. *Journal of Political Economy*, 115, 588-638.

Bayer, P., R. McMillan og K. Rueben. 2004. An equilibrium sorting model of sorting in an urban housing market. NBER Working Paper No. 10865.

Bayer, P. og C. Timmins. 2007. Estimating Equilibrium Models of Sorting Across Locations. *Economic Journal*, vol. 117 (518), 353-374.

Berry, S., J. Levinsohn og A. Pakes. 1995. Automobile prices in market equilibrium. *Econometrica*, 63, 841-890.

Brueckner, J. K., J.-F. Thisse og Y. Zenou. 1999. Why is central Paris rich and downtown Detroit poor: an amenity-based theory. *European Economic Review*, 43. 91-107.

Dargay, J.M. 2002. Determinants of car ownership in rural and urban areas: a pseudo-panel analysis. *Transportation Research E*, 38, 351-366.

De Palma, A. og K. Kilani. 2003. (Un)conditional compensating variation in discrete choice models. Working paper, THEMA, University of Cergy-Pontoise.

Duijn, M. van, J. Möhlmann, I. Mulalic and J. Rouwendal. 2016. Sorting mod-

els of household location and urban amenities. In S. Musterd, M. Bontje and J. Rouwendal (eds) *Skills and Cities*, Routledge.

Engstrøm, L. 2012. Fingerplanen holder. *Byplan nyt*, 5.

Epple, D. og G.J. Platt. 1998. Equilibrium and local redistribution in an urban economy when households differ in both preferences and incomes. *Journal of Urban Economics*, 43, 23-51.

Fernandez, R. og R. Rogerson. 1996. Income distribution, communities, and the quality of public education. *The Quarterly Journal of Economics*, 111, 135-164.

Fujita, M. og Thisse J.-F. 2002. *Economics of Agglomeration*. Cambridge University Press.

Glaeser, E. L. 2008. *Cities, Agglomeration and Spatial Equilibrium*. Oxford University Press.

Glaeser, E. L., J. Kolko and A. Saiz. 2001. Consumer city. *Journal of Economic Geography*, 1, 27-50.

Goodwin, P.B. 1993. Car ownership and public transport use: revisiting the interaction. *Transportation*, 27, 21-33.

Gutiérrez-i-Puigarnau, E., I. Mulalic og J.N. van Ommeren. 2016. Do rich households live farther away from their workplaces? *The Journal of Economic Geography*, 16, 177-201.

Hartoft-Nielsen, P. 2007. Deconcentration of workplaces in greater Copenhagen: Successes and failures of location strategies in regional planning. *The GeoJournal Library*, 91, 53-87.

Jong, G.C. de. 1998. An indirect utility model of car ownership and private car use. *European Economic Review*, 34, 971-985.

Kuminoff, N.V., V.K. Smith og C. Timmins. 2013. The new economics of equilibrium sorting and policy evaluation using housing markets. *Journal of Economic Literature*, 51 (4), 1007-1064.



Martens, K. 2004. The bicycle as a feeding mode: experiences from three European countries. *Transportation Research Part D*, 9, 281–294.

McFadden, D.L. 1973. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, in P. Zarembka (ed.), *Frontiers in Econometrics*, Academic Press, New York.

Ministry of the Environment. 2007. *Spatial planning in Denmark*. Ministry of the Environment, Denmark.

Miljøministeriet, 2007. *Fingerplan 2007, Landsplandirektiv for hovedstadsområdets planlægning*. Skov- og Naturstyrelsen, Landsplanområdet.

Mulalic, I. N. Pilegaard og J. Rouwendal. 2015. Does improving public transport decrease car ownership? Evidence from the Copenhagen metropolitan area. *Tinbergen Institute Discussion Paper No. 2015-139/VIII*.

Muth, R. F. 1969. *Cities and Housing*. Chicago: University of Chicago Press.

Nechyba, T. J. 2000. Mobility, targeting, and private-school vouchers. *The American Economic Review*, 90, 130–146.

O'Sullivan, A. 2009. *Urban Economics*, 7th edn. Boston: McGraw-Hill.

Ortuzar, J. de D. og L. G. Willumsen. 2001. *Modelling Transport*. John Wiley & Sons, New York.

Potoglou, D. og P.S. Kanaroglou. 2006. *Modelling car ownership in urban areas: A case study of Hamilton, Canada*. Working paper.

Pyddoke, R. og C. Kreutzer. 2014. *Household car ownership in urban and rural areas in Sweden 1999-2008*. Working paper, Swedish National Road and Transport Research Institute.

Rouwendal, J. 1998. On housing services. *Journal of Housing Economics*, 7, 218-242.

Van Duijn, M. and J. Rouwendal. 2013. Cultural heritage and the location choice of Dutch households in a residential sorting model. *Journal of Eco-*

conomic Geography, 13, 473-500.

Van Ommeren, J., D. Wentink og J. Dekkers. 2011. The real price of parking policy. *Journal of Urban Economics*, 70, 25-31.





# Appendix

## Bilag 1: Værdisættet for LTM-zonekoder

Første søjle viser kommunekode, anden søjle viser zone-id, tredje søjle viser kommunenavn, og sidste søjle viser LTM zonenavn:

101	102110	Københavns kommune	Christiansborg
101	102120	Københavns kommune	Kgs. Nytorv
101	102130	Københavns kommune	Rådhuspladsen
101	102140	Københavns kommune	Nørreport
101	102150	Københavns kommune	Ørstedparken
101	102160	Københavns kommune	Vesterport
101	102170	Københavns kommune	Tivoli
101	102180	Københavns kommune	Københavns Hovedbanegård
101	102210	Københavns kommune	Østerport
101	102220	Københavns kommune	Amalienborg
101	102230	Københavns kommune	Kongens Have
101	102310	Københavns kommune	Ydre Østerbro Ø
101	102320	Københavns kommune	Svanemøllen
101	102330	Københavns kommune	Nordhavn
101	102340	Københavns kommune	Indre Østerbro N
101	102350	Københavns kommune	Indre Østerbro S
101	102410	Københavns kommune	Ydre Østerbro V
101	102420	Københavns kommune	Rigshospitalet
101	102430	Københavns kommune	Ydre Nørrebro N
101	102440	Københavns kommune	Indre Nørrebro S
101	102450	Københavns kommune	Ydre Nørrebro V
101	102510	Københavns kommune	Ryparken
101	102520	Københavns kommune	Emdrup
101	102530	Københavns kommune	Bispebjerg Ø
101	102540	Københavns kommune	Utterslev
101	102550	Københavns kommune	Grøndal Ø

101	102560	Københavns kommune	Bispebjerg V
101	102610	Københavns kommune	Brønshøj
101	102620	Københavns kommune	Grøndal V
101	102630	Københavns kommune	Vanløse S
101	102640	Københavns kommune	Vanløse N
101	102650	Københavns kommune	Husum S
101	102660	Københavns kommune	Husum N
101	102670	Københavns kommune	Tingbjerg
101	102710	Københavns kommune	Valby SØ
101	102720	Københavns kommune	Valby NØ
101	102730	Københavns kommune	Valby NV
101	102740	Københavns kommune	Valby SV
101	102750	Københavns kommune	Vigerslev S
101	102760	Københavns kommune	Vigerslev N
101	102770	Københavns kommune	Danshøj
101	102810	Københavns kommune	Vesterbro Ø
101	102820	Københavns kommune	Vesterbro V
101	102830	Københavns kommune	Vesterbro S
101	102840	Københavns kommune	Sydhavn Station
101	102850	Københavns kommune	Sydhavn N
101	102860	Københavns kommune	Kgs Enghave
101	102870	Københavns kommune	Sydhavn S
101	103110	Københavns kommune	Refshaleøen
101	103120	Københavns kommune	Prøvestenen
101	103130	Københavns kommune	Christianshavn Ø
101	103140	Københavns kommune	Christianshavn V
101	103150	Københavns kommune	Sundbyøster NØ
101	103160	Københavns kommune	Sundbyøster N
101	103170	Københavns kommune	Sundbyøster NV
101	103180	Københavns kommune	Amager Fælled nord
101	103190	Københavns kommune	Islands brygge
101	103210	Københavns kommune	Sundbyøster SØ
101	103220	Københavns kommune	Sundbyøster V
101	103230	Københavns kommune	Sundbyøster SV
101	103240	Københavns kommune	Sundbyvester C
101	103250	Københavns kommune	Sundbyvester S
101	103260	Københavns kommune	DR-byen
101	103270	Københavns kommune	Amager Fælled syd
101	103280	Københavns kommune	Bella Centret

---

101	103290	Københavns kommune	København Vestamager og Ørestad
147	147110	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Øst Ø
147	147120	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Øst N
147	147130	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Øst S
147	147140	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Have
147	147150	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Øst V
147	147160	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Øst NV
147	147210	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Vest NØ
147	147220	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Vest N
147	147230	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Vest Midt
147	147240	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Vest S
147	147250	Frederiksberg kommune	Frederiksberg Vest V
151	151010	Ballerup kommune	Skovlunde
151	151020	Ballerup kommune	Ingeniørhøjskolen
151	151030	Ballerup kommune	Malmparken
151	151040	Ballerup kommune	Ballerup S
151	151050	Ballerup kommune	Ballerup V
151	151060	Ballerup kommune	Ballerup N
151	151070	Ballerup kommune	Ballerup Egebjerg
151	151080	Ballerup kommune	Måløv
151	151090	Ballerup kommune	Kildedal
153	153010	Brøndby kommune	Brøndbyøster
153	153020	Brøndby kommune	Brøndbyvester
153	153030	Brøndby kommune	Brøndby Strand
155	155010	Dragør kommune	Dragør
155	155020	Dragør kommune	Søvang og Kongelunden
157	157110	Gentofte kommune	Klampenborg
157	157120	Gentofte kommune	Charlottenlund Ø
157	157130	Gentofte kommune	Charlottenlund V
157	157140	Gentofte kommune	Hellerup Ø
157	157150	Gentofte kommune	Bernstorffsvej Station
157	157210	Gentofte kommune	Gentofte Ø
157	157220	Gentofte kommune	Gentofte C
157	157230	Gentofte kommune	Hellerup V
157	157240	Gentofte kommune	Dyssegård
157	157250	Gentofte kommune	Vangede
157	157260	Gentofte kommune	Jægersborg-Vangede
159	159010	Gladsaxe kommune	Gladsaxe

---

159	159020	Gladsaxe kommune	Mørkhøj
159	159030	Gladsaxe kommune	Kildebakke
159	159040	Gladsaxe kommune	Søborg
159	159050	Gladsaxe kommune	Høje Gladsaxe
159	159060	Gladsaxe kommune	Buddinge
159	159070	Gladsaxe kommune	Stengården
159	159080	Gladsaxe kommune	Bagsværd
159	159090	Gladsaxe kommune	Skovbrynet
161	161010	Glostrup kommune	Glostrup Nord
161	161020	Glostrup kommune	Glostrup midt
161	161030	Glostrup kommune	Glostrup syd
163	163010	Herlev kommune	Herlev syd
163	163020	Herlev kommune	Herlev midt
163	163030	Herlev kommune	Herlev nord
165	165010	Albertslund kommune	Albertslund nord
165	165020	Albertslund kommune	Albertslund sydøst
165	165030	Albertslund kommune	Albertslund syd
165	165040	Albertslund kommune	Albertslund sydvest
167	167010	Hvidovre kommune	Hvidovre
167	167020	Hvidovre kommune	Hvidovre Hospital og Risbjerg
167	167030	Hvidovre kommune	Åmarken St
167	167040	Hvidovre kommune	Friheden
167	167050	Hvidovre kommune	Avedøre
167	167060	Hvidovre kommune	Avedøre Holme
169	169010	Høje Taastrup kommune	Taastrup Syd
169	169020	Høje Taastrup kommune	Taastrup Nord
169	169030	Høje Taastrup kommune	Sengeløse
169	169040	Høje Taastrup kommune	Høje Taastrup
169	169050	Høje Taastrup kommune	Hedehusene
173	173010	Lyngby-Taarbæk kommune	Taarbæk
173	173020	Lyngby-Taarbæk kommune	Hjortekær
173	173030	Lyngby-Taarbæk kommune	Lundtofte
173	173040	Lyngby-Taarbæk kommune	DTU
173	173050	Lyngby-Taarbæk kommune	Kongens Lyngby
173	173060	Lyngby-Taarbæk kommune	Lyngby C
173	173070	Lyngby-Taarbæk kommune	Sorgenfri
173	173080	Lyngby-Taarbæk kommune	Virum Ø
173	173090	Lyngby-Taarbæk kommune	Virum V



---

175	175010	Rødovre kommune	Rødovre CS
175	175020	Rødovre kommune	Rødovre Syd
175	175030	Rødovre kommune	Rødovre Nord
175	175040	Rødovre kommune	Islev S
175	175050	Rødovre kommune	Islev N
183	183010	Ishøj kommune	Ishøj fingerby
183	183020	Ishøj kommune	Torslunde
185	185120	Tårnby kommune	Kastrup by Ø
185	185130	Tårnby kommune	Kastrup by V
185	185140	Tårnby kommune	Tårnby N
185	185150	Tårnby kommune	Tårnby S
185	185160	Tårnby kommune	Tømmerup-Viberup
185	185170	Tårnby kommune	Vestamager
185	185200	Tårnby kommune	Kastrup Lufthavn
187	187010	Vallensbæk kommune	Vallensbæk S
187	187020	Vallensbæk kommune	Vallensbæk N
190	190010	Furesø kommune	Stavnsholt
190	190020	Furesø kommune	Farum Nord
190	190030	Furesø kommune	Farum by
190	190040	Furesø kommune	Værløse og Hareskov
190	190050	Furesø kommune	Hareskovby
190	190060	Furesø kommune	Kirke Værløse og Flyve- stationen
230	230010	Rudersdal kommune	Vedbæk N
230	230020	Rudersdal kommune	Vedbæk S
230	230030	Rudersdal kommune	Nærum og Søllerød
230	230040	Rudersdal kommune	Trørød og Gl Holte
230	230050	Rudersdal kommune	Ravnsnæs
230	230060	Rudersdal kommune	Birkerød øst
230	230070	Rudersdal kommune	Holte
230	230080	Rudersdal kommune	Birkerød syd
230	230090	Rudersdal kommune	Birkerød vest
240	240010	Egedal kommune	Smørumnedre
240	240020	Egedal kommune	Veksø
240	240030	Egedal kommune	Ganløse og Slagslunde
240	240040	Egedal kommune	Stenløse
240	240050	Egedal kommune	Gl. Ølstykke
240	240060	Egedal kommune	Ølstykke og omkringliggende områder

**TABEL A.5.1** ESTIMATIONSRESULTATERNE FRA FØRSTE TRIN IV ESTIMATION (2SLS) FOR HUSHOLDNINGER MED ÉN FORSØRGER

	[1] LOG (STANDARDISERET BOLIGPRIS)
NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.)	0,001
* DUMMY FOR INGEN BIL	(0,003)
ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRATMETER	0,003
	(0,003)
AFSTAND TIL CBD (KM.)	0,0003
	(0,0002)
DUMMY FOR HUS	0,014***
	(0,003)
DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR INGEN BIL	-0,002
	(0,003)
DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR BIL	0,003
	(0,003)
ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)	0,001
	(0,003)
	-0,001
DUMMY FOR BIL	(0,002)
KONTRAFAKTISKE LIGEVEGTSPRIS DER VIL CLEARE MARKEDET HVIS DE UOBSERVEREDE KARAKTERISTIKA IKKE VAR DER (IV)	0,971*** (0,004)
AFSTAND TIL PRIVATE SKOLER FRA FØR 1890 (IV)	-0,001** (0,0002)
AFSTAND TOGSTATIONER GRUNDLAGT FØR 2. VERDENSKRIG * DUMMY FOR INGEN BIL (IV)	-0,0002 (0,001)
KONSTANT	0,013*** (0,004)
PARTIAL R <sup>2</sup>	0,388
ANTAL OBS	538

Note: Standardfejl er vist i parentes; standardiseret boligpris, andelen af højtuddannede og jobtilgængelighed med kollektiv transport er instrumenteret; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

## Bilag 2: Tabeller

Tabel fortsættes  
fra forrige side →

**[2] ANDEL AF  
HØJTUDDANNEDE**

**[3] JOBTILGÆNGELIGHED MED KOLLEKTIV  
TRANSPORT FOR HUS UDEN BILER**

-0,026\*  
(0,014)

15,998\*\*\*  
(2,017)

-0,010  
(0,012)  
0,005\*\*\*  
(0,001)

-4,101\*\*  
(1,722)  
-0,861\*\*\*  
(0,094)

-0,202\*\*\*  
(0,014)  
0,004  
(0,011)

-0,899  
(2,022)  
3,490\*\*  
(1,546)

Tabel fortsættes  
fra forrige side →

0,037\*\*\*  
(0,014)  
-0,079\*\*\*  
(0,014)

-2,444  
(2,002)  
5,701\*\*\*  
(2,057)

-0,032\*\*\*  
(0,009)

-77,689\*\*\*  
(1,319)

0,298\*\*\*  
(0,018)

-3,844  
(2,646)

-0,012\*\*\*  
(0,001)  
-0,022\*\*\*  
(0,004)

0,679\*\*\*  
(0,136)  
-15,167\*\*\*  
(0,653)

0,163  
(0,018)

85,424\*\*\*  
(2,620)

Tabel fortsættes  
fra forrige side →

0,258  
538

0,469  
538

TABEL A.5.2

ESTIMATIONSRESULTATERNE FRA FØRSTE TRIN IV ESTIMATION  
(2SLS) FOR HUSHOLDNINGER MED TO FORSØRGERE

	[1] LOG (STANDAR- DISERET BOLIGPRIS)	[2] ANDEL AF HØJT- UDDANNEDE	[3] JOBTILGÆN- GELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT FOR HUS UDEN BILER	[4] JOBTILGÆN- GELIGHED MED KOLLEKTIV TRANSPORT FOR HUS MED ÉN BIL
NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR INGEN BIL	-0,0003 (0,003)	-0,024* (0,013)	14,024*** (1,803)	-4,291** (1,953)
NÆRHED TIL NÆRMESTE METROSTATION (KM.) * DUMMY FOR ÉN BIL	-0,0001 (0,003)	-0,029** (0,013)	-4,350** (1,846)	10,529*** (1,999)
ANTAL FREDEDE BYGNINGER PR. KVADRATMETER	-0,001 (0,002)	-0,005 (0,010)	-3,606*** (1,377)	-2,650* (1,491)
AFSTAND TIL CBD (KM.)	-3,03e-07 (0,001)	0,006*** (0,001)	-0,677*** (0,080)	-0,775*** (0,087)
DUMMY FOR HUS	0,004 (0,003)	-0,244*** (0,014)	-5,937*** (1,943)	3,311 (2,104)
DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR ÉN BIL	0,0003 (0,003)	0,019* (0,011)	6,043*** (1,438)	-2,460 (1,557)
DUMMY FOR HUS * DUMMY FOR TO BILER	0,0002 (0,004)	-0,035** (0,014)	6,033*** (2,060)	-1,524 (2,230)
DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR ÉN BIL	0,00001 (0,003)	0,035*** (0,013)	-0,372 (1,818)	12,941*** (1,969)
DUMMY FOR PARKERINGSAFGIFTER * DUMMY FOR TO BILER	0,001 (0,006)	0,078*** (0,026)	-3,083 (3,690)	-2,995 (3,996)
ALMENE BOLIGER (ANDEL AF BOLIGER INDEN FOR ZONEN)	-0,002 (0,003)	-0,054*** (0,012)	2,936* (1,710)	6,884*** (1,851)

Tabel fortsættes på næste side →

Tabel fortsat fra forrige side.

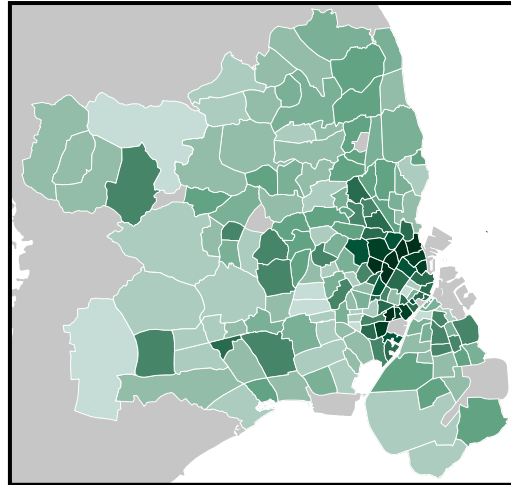
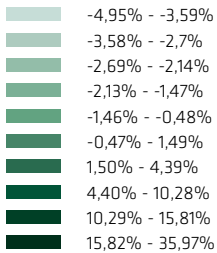
<b>DUMMY FOR ÉN BIL</b>	9,85e-06 (0,002)	-0,016* (0,009)	-78,845*** (1,313)	76,091*** (1,421)
<b>DUMMY FOR TO BILER</b>	0,00003 (0,003)	-0,009 (0,013)	-78,778*** (1,822)	0,921 (1,972)
<b>KONTRAFAKTISKE LIGEVEGTSPRIS DER VIL CLEARE MARKEDET HVIS DE UOBSERVEREDE KARAKTERISTIKA IKKE VAR DER (IV)</b>	0,994*** (0,004)	0,349*** (0,017)	0,153 (2,379)	-4,137 (2,576)
<b>AFSTAND TIL PRIVATE SKOLER FRA FØR 1890 (IV)</b>	-0,0002 (0,0002)	-0,008*** (0,001)	0,513*** (0,112)	0,556*** (0,121)
<b>AFSTAND TOGSTATIONER GRUNDLAGT FØR 2. VERDENSKRIG * DUMMY FOR INGEN BIL (IV)</b>	0,0001 (0,001)	-0,032*** (0,004)	-14,112*** (0,628)	-0,422 (0,680)
<b>AFSTAND TOGSTATIONER GRUNDLAGT FØR 2. VERDENSKRIG * DUMMY FOR ÉN BIL (IV)</b>	-0,0001 (0,001)	-0,036*** (0,004)	0,143 (0,575)	-14,971*** (0,623)
<b>KONSTANT</b>	0,001 (0,004)	0,114*** (0,016)	84,472 (2,250)	7,369*** (2,436)
<b>PARTIAL R<sup>2</sup></b>	0,287	0,196	0,392	0,362
<b>ANTAL OBS</b>	636	636	636	636

Note: Standardfejl er vist i parentes; standardiseret boligpris, andelen af højtuddannede og jobtilgængelighed med kollektiv transport er instrumenteret; \*\*\*, \*\*, \* angiver signifikans på 0,01, 0,05 og 0,10 niveau.

# Bilag 3: Kort

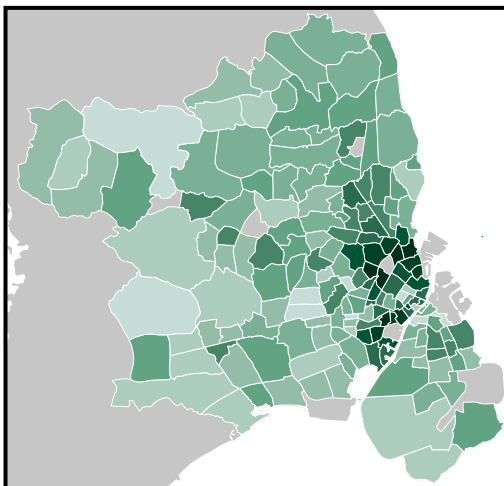
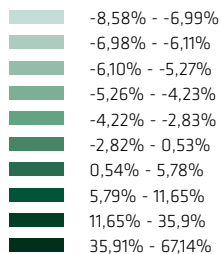
## KORT B.1

PROCENTVIS ÆNDRING AF HUSHOLDNINGER MED ÉN FORSØRGER I STORKØBENHAVN SOM FØLGE AF METROUDVIDElsen, ELASTISK UDBYD SCENARIET

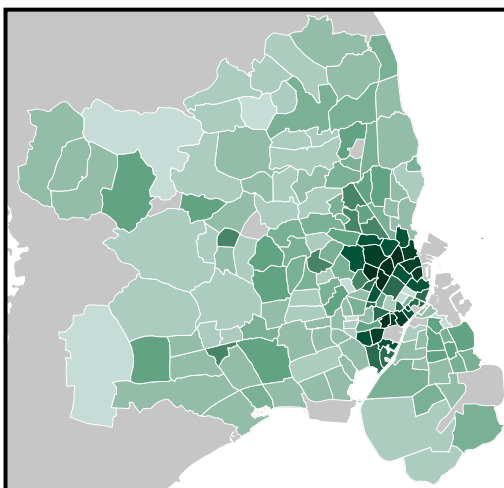
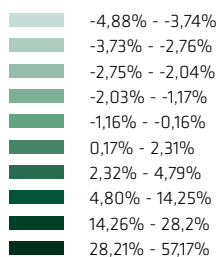


**KORT B.2**

PROCENTVIS ÆNDRING AF ANDELEN AF HØJT-  
 UDDANNEDE SOM FØLGE AF METROUDVIDELSE,  
 ELASTISK UDBYD SCENARIET

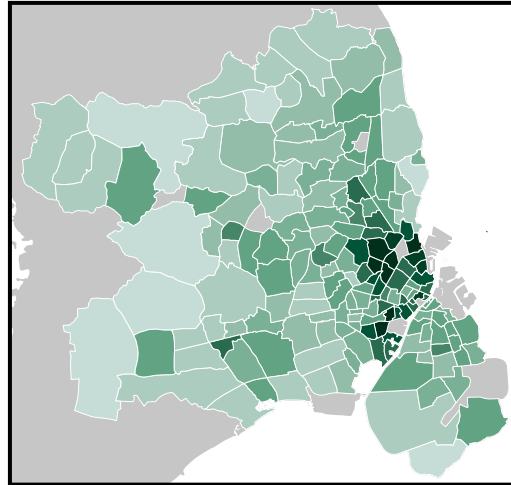
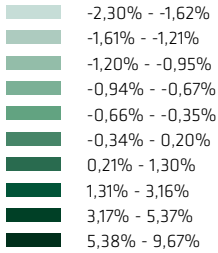
**KORT B.3**

PROCENTVIS ÆNDRING AF GNS HUSSTANDSIND-  
 KOMST SOM FØLGE AF METROUDVIDELSEN, ELA-  
 STISK UDBYD SCENARIET

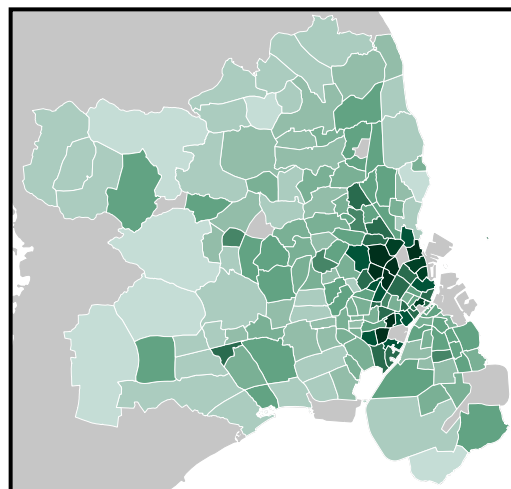
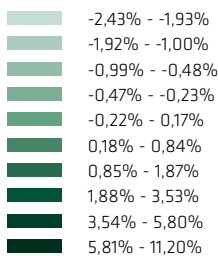


**KORT B.4**

PROCENTVIS ÆNDRING AF ANDELEN AF HØJT-  
 UDDANNEDE SOM FØLGE AF METROUDVIDELSE,  
 PRISER "CLEARER BOLIGMARKEDET"

**KORT B.5**

PROCENTVIS ÆNDRING AF GNS HUSSTANDSIND-  
 KOMST SOM FØLGE AF METROUDVIDElsen,  
 PRISER "CLEARER BOLIGMARKEDET"









# Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn

## – en model for boliglokalisering og bilejerskab

Hvilke faktorer har betydning for, hvordan vi bosætter os i en storby? Med udgangspunkt i den danske hovedstad undersøger rapporten 'Bosætningsmønstre i Storkøbenhavn', hvordan lokaliseringsadfærd påvirker og påvirkes af forskellige politiktiltag og infrastrukturprojekter såvel som af byudviklingen. Rapporten kigger på, hvordan lokaliseringsbeslutninger træffes i samspil med beslutningerne om boligtype og bilejerskab og tilvejebringer viden om, hvad der gør et bestemt område inden for et større urbant område attraktivt for forskellige typer af husholdninger. Viden, der kan indgå i politiske beslutningsprocesser, når vi udvikler og planlægger fremtidens byer.

I rapporten opstilles en såkaldt ligevægtsresidential-sorting-model, der kan bruges til at analysere forskellige typer af husholdningers valg af bopæl i et urbant område, her Storkøbenhavn. Modellen kan ligeledes anvendes i undersøgelser af store politiktiltag, for eksempel i forbindelse med ændringer i faktorer, der påvirker byudviklingen. Rapporten illustrerer modellens anvendelse ved at vise, hvordan den kan forudsige beboersammensætningen i forskellige områder, ændringer i boligpriserne samt ændringer i bilejerskabet, når Københavns Metro i 2019 udvides med Cityringen.

Rapporten henvender sig til embedsfolk i ministeriet og kommunale forvaltninger, politikere, interesseorganisationer samt øvrige aktører med interesse for området.