

Analyse af variationen i ejendomsværdien af ejerboliger

Jonas Zangenberg Hansen

og

Peter Stephensen

Januar 2016

Analyse af variationen i ejendomsværdien af ejerboliger

1. Indledning

Der kan være en betydelig forskel på salgsprisen, når to ejendomme handles. Selv hvis ejendommene ligger geografisk tæt, kan der være anseelig variation i handelsprisen. Prisforskellen kan et stykke af vejen forklares af forskelle i ejendommenes individuelle karakteristika.

En ejendom kan være attraktiv på grund af gode materialevalg og en god stand. Nabohuset kan derimod være af begrænset byggemæssig kvalitet og/eller dårligt vedligeholdt. Den ene ejendom kan ligge i første række til kysten, mens den anden ingen havudsigt har. Men bolighandler kan ligeledes være præget af subjektive forhold hos både køber og sælger. Det kan for eksempel være ønske om et hurtigt køb/salg, prioritering af særlige forhold mv. Disse forhold giver ligeledes variation i salgspriserne.

For en boligejendom er mange af de individuelle kendetegn registreret. Det er derfor muligt at korrigere for forskelle i disse karakteristika, når prisvariationen mellem handlede ejendomme beregnes. Den resterende forskel i handelsprisen på to ellers identiske ejendomme skyldes parternes subjektive forhold og kaldes ofte den bagvedliggende 'markedsstøj' eller 'baggrundsstøj'. I dette papir undersøges størrelsen af denne 'støj'.

Undersøgelsens grundlæggende metode består i at gennemsnøge alle bolighandler i perioden 2006-11 for 'naturlige tvillingeksperimenter'. Hermed menes solgte ejerboliger, der er relativt ens hvad angår salgstidspunkt, geografisk beliggenhed, byggeår, størrelse, stand osv. Givet et sådan par af 'identiske boliger', kan variationen i ejendomsværdien måles ved at holde den realiserede salgspris for den ene bolig op mod handelsprisen for naboejendommen. Forskellen i salgspriserne benyttes til at vurdere markedsstøjen for forskellige boligtyper (parcelhuse, rækkehuse og ejerlejligheder).

Gennemsnøgning af data foretages ved hjælp af den såkaldte ANN-algoritme (Approximate Nearest Neighbors). Metoden søger efter 'naboer' givet det afstandsmål, man definerer for algoritmen. Et centralt element i undersøgelsen er derfor at definere dette afstandsmål ud fra salgstidspunkt, geografisk beliggenhed, byggeår, boligtype, størrelse osv. Ud over valg af indgående karakteristika indebærer definitionen af afstandsmålet ligeledes en individuel vægtning af hvert kendetegn.

I det følgende delafsnit gives en kort opsummering af undersøgelsens hovedresultater. Resultaterne peger mod en bagvedliggende baggrundsstøj på cirka 4 procent for de undersøgte boligtyper. Herefter følger et afsnit, som beskriver det afstandsmål, der anvendes til at udpege identiske ejendomme. I afsnit 3 gives en kort beskrivelse af det anvendte datagrundlag, som indeholder alle bolighandler i perioden 2006-11. Derefter følger tre afsnit, som beskriver undersøgelsen af hver enkelt boligtype: Parcelhuse (afsnit 4), rækkehuse (afsnit 5) og ejerlejligheder (afsnit 6). Den anvendte metode og resultaternes robusthed betragtes nærmere i afsnit 7, hvorefter papiret afsluttes med en konklusion.

1.1. Sammenfatning af undersøgelsens hovedresultater

I undersøgelsen anvendes data, som omfatter 202.697 handler i perioden 2006-11. Dette omfatter samtlige salg, hvor handlen er sket på frie markedsvilkår mellem ikke-interesseforbundne parter. Ved en handel er registreret salgsdatoen, salgsprisen ligesom en række baggrundskarakteristika om de handlede boliger er tilgængelige (boligens størrelse, alder, beliggenhed mv.). Der skelnes mellem parcelhuse, rækkehuse og ejerlejligheder.

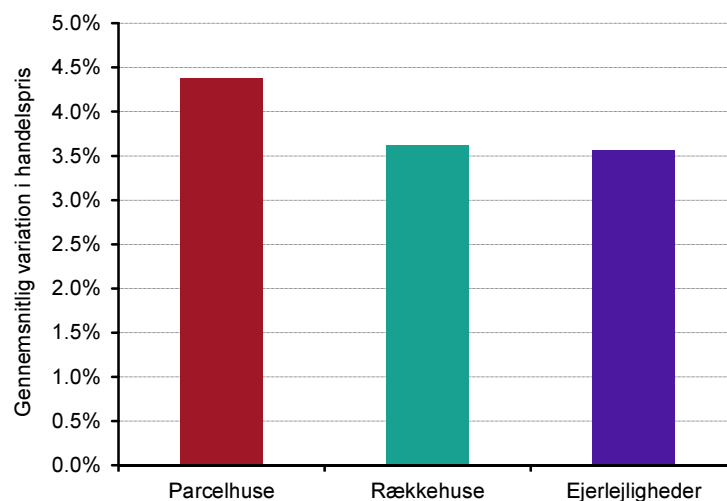
Der er udviklet en metode, som gennem søger data og identificerer ens boliger handlet indenfor kort tid. Metoden anvender den vægtede euklidiske afstand som afstandsmål mellem to boliger. I afstandsmålet inddrages boligens beliggenhed (ud fra et (x, y) -koordinat) plus en række ejendomsspecifikke karakteristika. For at kompensere for, at de anvendte karakteristika er i forskellige enheder, tildeles hvert karakteristika en vægt. Vægten optimeres til bedst muligt at identificere handler med ens boliger.

Metoden har vist sig særdeles velegnet til at udpege handler med sammenlignelige boliger. Desuden vurderes metoden at være relativt robust overfor det centrale valg af nabohandler, der indgår, når det optimale sæt af vægte bestemmes.

For hver boligtype (parcelhuse, rækkehuse eller ejerlejligheder) anvendes metoden til at identificere de 50 par af handler, hvor de to handlede boliger ligner hinanden mest muligt. På baggrund af disse handler udregnes den gennemsnitlige forskel i kvadratmeterprisen. Dette anvendes som et udtryk for variationen i ejendomsværdien for den givne boligtype.

For de tre undersøgte boligtyper vurderes forskellen i salgsprisen på to 'identiske boliger' at være cirka 4 procent. Resultatet for hver boligtype er vist i Figur 1.1.

Figur 1.1. Gennemsnitlig forskel i handelspris per kvadratmeter på to sammenlignelige boliger.



Anm.: Den gennemsnitlige prisvariation er beregnet ved at identificere de 100 handler af hver boligtype, hvor de handlede boliger ligner hinanden mest muligt. På baggrund af disse handler udregnes den gennemsnitlige forskel i handelsprisen per kvadratmeter for hver af de tre boligtyper.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

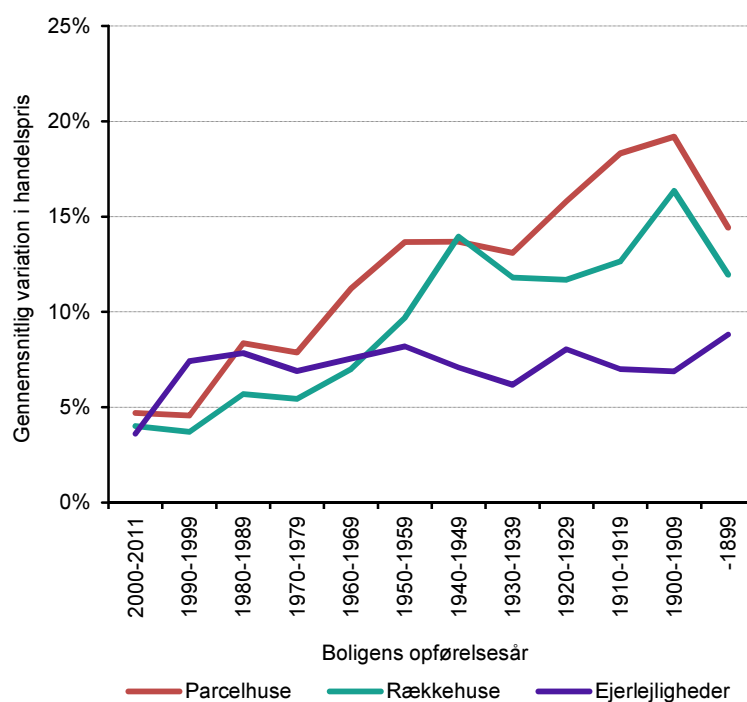
Undersøgelsen finder en lidt højere prisvariation for parcelhuse end for rækkehuse og ejerlejligheder. En årsag hertil kan være, at enten køber eller sælger ved salg fastsætter prisen i forhold til tidligere salg i nærområdet. Da rækkehuse og ejerlejligheder er mere homogene boliger, kan dette forhold reducere prisvariationen blandt disse to boligtyper

relativt til parcelhuse. For eksempel kan man forestille sig, at køberen af en ejerlejlighed byder samme pris som salgsprisen på en nyligt solgt lejlighed i samme ejendom. Ved salg af et rækkehus eller en ejerlejlighed kan sælger ligeledes fastsætte udbudsprisen i forhold til salg af en nærmest identisk bolig. Dette gør sig i mindre grad gældende for parcelhuse, hvor der er større indbyrdes forskel mellem de enkelte boliger.

Den gennemsnitlige variation i ejendomsværdien på cirka 4 procent gælder boliger, som er i samme vedligeholdelsesmæssige stand. Da der ikke findes valide data om den enkelte ejendoms stand, inkluderes ejendomsstand ved kun at sammenligne handler med boliger opført efter 1995. Disse boliger vurderes at være i sammenlignelig stand.

For ældre ejendomme kan der være betydelig forskel på standen mellem boliger opført i tæt sammenfaldende år. Dette medfører, at variationen i handelsprisen på ellers sammenlignelige boliger stiger, jo ældre boligerne er. Det fremgår af Figur 1.2, som viser variationen i salgsprisen per kvadratmeter for sammenlignelige boliger opført i forskellige tidsperioder.

Figur 1.2. Gennemsnitlig forskel i handelspris per kvadratmeter på to sammenlignelige boliger opført i forskellige årtier.



Anm.: Den gennemsnitlige prisvariation er beregnet ved i hvert årti at identificere de 100 handler af hver boligtype, hvor de handlede boliger ligner hinanden mest muligt. På baggrund af disse handler udregnes den gennemsnitlige forskel i handelsprisen per kvadratmeter.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

I figuren ovenfor ses en meget klar tendens til, at handelsprisen på parcel- og rækkehuse varierer mere blandt ældre end blandt nyere huse. Desuden ses en generelt lavere prisvariation for parcel- end rækkehuse. Dette afspejler, at der for rækkehuse typisk vil være en vis form for driftfællesskab, som giver mere ensartede boliger. For ejerlejligheder opført før årtusindeskiftet ses en prisvariation på 6-8 procent uanset opførelsesår. Årsagen hertil er, at der sammenlignes priser på lejligheder beliggende i samme ejendom. Disse hører under samme ejerforening, hvorfor ejendommens udvendige stand, fællesudgifter mv. vil være identiske. Dette giver langt mere homogene boligheder med mindre prisvariation.

2. Identifikation af handler med sammenlignelige boliger

Undersøgelsen af variationen i ejendomsværdien af ejerboliger baseres på hvor stor forskel, der er i salgsprisen på to 'identiske boliger'. Udfordringen består i at identificere par af ejendomshandler, hvor to sammenlignelige boliger er handlet. Med sammenlignelige menes ejerboliger, som er relativt ens hvad angår størrelse, materialevalg, geografisk beliggenhed mv., der er handlet indenfor relativt kort tid.

Metoden i undersøgelsen er derfor at gennemsnøge alle bolighandler efter disse par af handler med sammenlignelige ejendomme. Givet et sådan par af 'identiske boliger', kan variationen i ejendomsværdien måles ved at holde den realiserede salgspris for den ene bolig op mod handelsprisen for naboejendommen.

Gennemøgningen af data sker ved for hver enkelt handel at måle 'afstanden' til alle øvrige handler. Til dette anvendes et afstandsmål, som dels inddrager den geografiske afstand mellem boligerne, og dels en række ejendomsspecifikke karakteristika. Der tages altså højde for, om boligerne ligger geografisk tæt. Men der tages ligeledes højde for, om to boliger for eksempel er af samme størrelse og er handlet samtidigt. Hvis ikke det er tilfældet, øger det afstanden mellem to handler, når afstanden mellem dem beregnes.

Når afstanden mellem alle handler er kendt, kan de 50 par af handler (100 handlede boliger) med den korteste indbyrdes afstand udvælges. I hvert par indgår de to handlede boliger, som ligner hinanden mest muligt. På baggrund af disse handler beregnes den gennemsnitlige procentvise forskel i handelsprisen per kvadratmeter mellem hver ejendom og dennes nærmeste nabo. Denne forskel i salgspriserne per kvadratmeter benyttes til at vurdere markedsstøjen for forskellige boligtyper (parcelhuse, rækkehuse og ejerlejligheder).

I de følgende delafsnit foretages en mere teknisk gennemgang af den anvendte metode. Læsere, der ikke er interesseret i undersøgelsens mere tekniske detaljer, kan med fordel springe direkte videre til afsnit 3, som beskriver det anvendte data.

2.1. Det anvendte afstandsmål

I det simpleste tilfælde anvendes den geografiske distance som mål for afstanden mellem to ejendomme. Men afstanden kan ligeledes indeholde forskelle mellem opførelsesår (boligens alder på salgstidspunktet), boligernes fysiske karakteristika (ydervæg, tagtype, varmeinstallation mv.), boligens beliggenhed (afstand til kyst, større veje mv.) osv.

Som afstandsmål anvendes den n -dimensionale *euklidiske afstand*. Afstanden mellem ejendommen $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, hvor x_1, x_2, \dots, x_n er en række ejendomsspecifikke karakteristika, og ejendommen $y = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ med karakteristika y_1, y_2, \dots, y_n er da

$$d_{x,y} = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + \dots + (x_n - y_n)^2}. \quad (2.1)$$

Når de anvendte karakteristika ikke er målt i samme enhed, er det ikke oplagt, hvordan forskellen mellem forskellige karakteristika skal indgå i afstandsmålet. Umiddelbart vil en geografisk afstand (distance målt i meter) mellem to ejendomme vægte relativt højt i forhold til en tidsmæssig afstand i ejendommenes alder (målt i antal år siden opførelse). For at kompensere for, at de anvendte karakteristika er i forskellige enheder anvendes i stedet den *vægtede euklidiske afstand*. Denne defineres ved den sædvanlige euklidiske afstand, hvor hver kvadreret afstand multipliceres med en vægt:

$$d_{x,y} = \sqrt{w_1(x_1 - y_1)^2 + w_2(x_2 - y_2)^2 + \dots + w_n(x_n - y_n)^2}, \quad (2.2)$$

hvor $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ er en vektor af vægte hørende til hvert karakteristika. Hvis $w_i = 1/std_i$, hvor std_i er den observerede standardafvigelse på det i 'te karakteristika, er der tale om den *standardiserede euklidiske afstand*. Ved standardisering transformeres måleenheden for alle karakteristika så at sige til samme skala, og variationen i hver variabel er lige vigtig.

Ved beregning af den euklidiske afstand mellem to boliger indgår en række forskellige karakteristika, der typisk vil være opgjort efter forskellige variabelklasser. Forskellen i numeriske variable såsom geografisk afstand eller boligalder er let forståelig. For kategoriske variable (også kaldet kvalitative variable eller faktorer) er det imidlertid svært at måle forskellen på udfald, da det typisk ikke er ting, man kan udmåle. Traditionelt er fremgangsmåden i stedet at omkode kategoriske variable til flere binære dummy variable. I et afstandsmål vil sådanne dummy variable have en lidt anderledes effekt end i en klassisk regression. I en regression har man en referencegruppe, og effekten af øvrige udfald måles i forhold til denne. I et afstandsmål findes ingen referencekategori, og for to ejendomme med forskelligt karakteristikum vil dummy variabelen hørende til begge udfald af det givne karakteristikum have indflydelse.

2.2. Fastsættelse af vægte

I analysen af markedsstøj i salgspriserne for ejerboliger ønskes det at udpege såkaldte 'tvillingehandler', dvs. finde ejendomme, der ligner hinanden mest muligt, og som begge er handlet indenfor kort tid. Når tvillingehandler er identificeret, kan afvigelsen i salgspriserne beregnes.

Givet et sæt af vægte identificeres tvillingehandler som ejendomme med den korteste indbyrdes distance målt ved den vægtede euklidiske afstand. Det ønskes at bestemme det sæt af vægte anvendt i afstandsmålet, som bedst muligt identificerer tvillingehandler. Det er ikke oplagt, hvordan disse vægte skal fastsættes. Det er valgt at bestemme vægtene ud fra en metode, der minimerer den gennemsnitlige procentvise afvigelse på salgsprisen af et antal boliger.

Givet et datasæt, X , indeholdende handler med N boliger. Til hver bolig er registreret boligens placering ved (x, y) -koordinater plus en række karakteristika $k = (k_1, k_1, \dots, k_n)$, der ønskes inddraget i afstandsmålet. Oplagte karakteristika kunne være salgstidspunkt, boligalder, boligstørrelse mv. Det ønskes at finde vægtene, der minimerer variationen i salgspriser blandt de $K \leq N$ nærmeste boliger.

Metoden til bestemmelse af vægte kan da beskrives i følgende trin:

1. Foretag eventuel standardisering, dvs. for hvert karakteristika k_i divideres den observerede værdi for boligen med variabelens standardafvigelse så $w_i = \bar{w}_i/std_i$ for alle $i = 1, 2, \dots, n$.
2. Bestem et sæt af initiale vægte $\bar{w} = (\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n)$.
3. Givet vægtene \bar{w} , beregn for hver bolig x (kaldet centerejendommen) den vægtede euklidiske afstand til alle øvrige boliger $\{y \in X \mid y \neq x\}$ (kaldet naboejendomme) ved

$$d_{x,y} = \sqrt{\bar{w}_1/std_1 (x_1 - y_1)^2 + \bar{w}_2/std_2 (x_2 - y_2)^2 + \dots + \bar{w}_n/std_n (x_n - y_n)^2}.$$
4. Udvalg de K centerejendomme, som har den korteste afstand til deres nærmeste naboejendom (der er forskellig fra boligen selv). Der haves nu par af handlede boliger bestående af en centerejendom og dennes nærmeste naboejendom.
5. Beregn prisvariationen blandt de K udvalgte boliger ved den gennemsnitlige procentvise afvigelse mellem salgsprisen på hver centerejendom og den nærmeste nabo:

$$\frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \left| \frac{\text{pris_center}_k - \text{pris_nabo}_k}{\text{pris_center}_k} \right|$$

6. Gentag trin 2. til 5. med nye vægte til stopkriteriet er opfyldt.

Bemærk, at hvis afstandsmålet er symmetrisk i den forstand, at $d_{x,y} = d_{y,x}$ vil metoden ovenfor resultere i, at der udvælges $\frac{N}{2}$ par af handlede boliger, hvor prisvariationen beregnes.

I metoden er det valgt kun at søge efter naboejendomme blandt handlede boliger, der ikke er boligen selv. I princippet kan en ejendom være handlet flere gange indenfor den betragtede periode. I så fald kan den nærmeste handel til en centerejendom, bestemt ud fra den vægtede euklidiske afstand, være en anden handel med samme bolig. Boligen vil typisk have de præcis samme karakteristika ved de to handler (selvom for eksempel boligarealet kan være ændret), hvorfor det alene vil være afstanden i salgstidspunkt, der bidrager til en positiv afstand mellem handlerne. Denne afstand og den tilhørende vægt bestemmer altså om en ejendom, som er handlet flere gange indenfor perioden, vil udpege sig selv eller en anden ejendom som nærmeste nabohandel. Ved handler, hvor én ejendom er handlet flere gange indenfor kort tid, må salgsprisen forventeligt være fastsat ud fra den pris, køberne kort forinden gav for ejendommen. Da der ikke altid vil være fri prisfastsættelse i sådanne salg, vælges det kun at søge efter naboejendomme blandt handler, som ikke omfatter centerejendommen selv.

I den anvendte implementering af metoden skitseret ovenfor indgår en boligs koordinater altid med vægt én. Hvis der foretages standardisering af koordinaterne, kan det desuden være en fordel at starte med at korrigere for eksempel y -koordinaten, så denne opnår samme standardafvigelse som x -koordinaten (eller omvendt). Herved fastholdes det, at én meter uanset retning giver samme afstand i (x, y) -planen også efter standardisering.

Algoritmen ovenfor skitserer, hvordan vægtene i det anvendte afstandsmål kan bestemmes. I praktisk vil vægtene ofte blive bestemt ved en iterativ proces, hvor metodens trin 2. til 5. gentages, indtil der ikke kan findes nye vægte, som mindsker prisvariationen yderligere. Til undersøgelsen er der i computerprogrammet R udviklet en metode, som bestemmer dette sæt af 'optimale' vægte.

Metoden til fastsættelse af vægte baseres på optimeringsalgoritmen DEoptim¹ ('*differential evolution*', DE). Dette er en globalsøgningsalgoritme, der optimerer et problem ved iterativt at forsøge at forbedre en mulig løsning i forhold til et givet mål for løsningens kvalitet. Sådanne metoder kaldes *metaheuristikker*. Dette er generelle procedurer, der bygger på et tilfældighedsprincip og ikke gør nogen antagelser om problemets struktur (for eksempel er det ligegyldigt, om funktionen er differentiabel eller ej). Til gengæld kan metaheuristikker ikke garantere, at finde en optimal løsning til det givne problem.

DE optimerer et problem ved løbende at vedligeholde en population af mulige løsninger. Som i naturen er ideen i algoritmen at lade populationen yngle ved kun at lade de bedste individer overleve, samtidig med en ny generation fødes. Ydervejs i algoritmen laves en mutation af nogle af populationens individer, hvilket gør metoden i stand til at forlade lokale optimum og søge efter mulige løsninger i et stort løsningsrum. For en yderligere beskrivelse af DEoptim henvises til Mullen m.fl. (2011).

¹ Det er forsøgt at anvende flere forskellige (globale) optimeringsalgoritmer. DEoptim er den, som generelt har fundet de bedste løsninger.

Resultatet af DE-optimeringen er det sæt af vægte (en vægt til hvert karakteristikum), som minimerer prisvariationen blandt et givet antal naboer. Dette fortolkes som de vægte, der bedst muligt identificerer tvillingehandler. Vægtens størrelse angiver, hvor meget forskelle i forskellige karakteristika vægtes i forhold til hinanden. Jo større værdi vægten har, jo større afstand tillægges det, hvis to boliger er forskellige.

2.3. Illustrativt eksempel på metodens anvendelse

Som et illustrativt eksempel på metodens anvendelse ønskes det at bestemme variationen af værdien af parcelhuse på Bornholm. Prisvariationen bestemmes på baggrund af 1.551 handler i perioden 2006-11. Om hver handel kendes handelsprisen, salgsdatoen, boligens størrelse i kvadratmeter og boligens placering ved en (x, y) -koordinat.

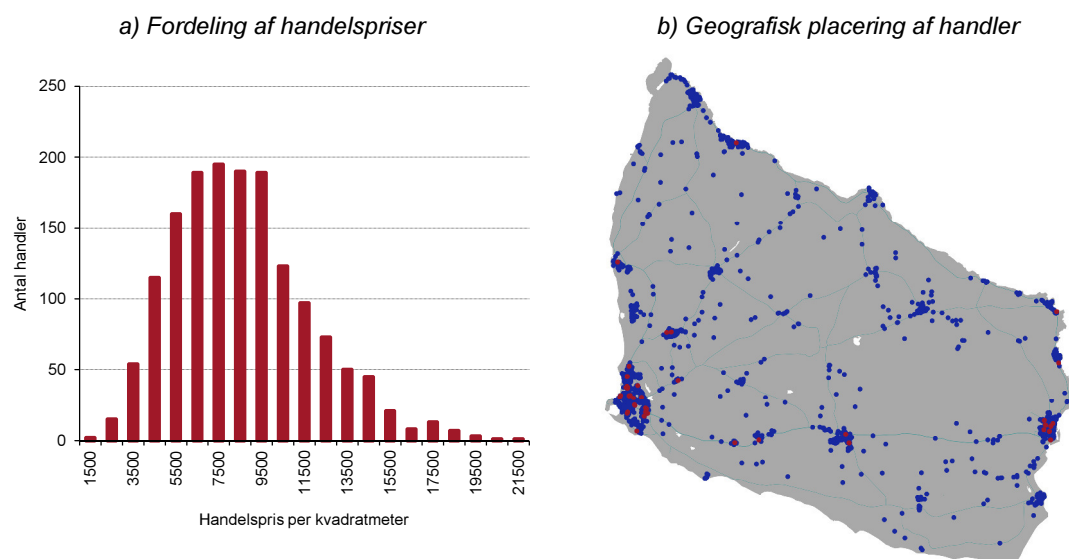
For hver bolig udregnes den kvadratmeterpris, huset er handlet til. Kvadratmeterprisens fordeling er afbildet i Figur 2.1a. Den gennemsnitlige kvadratmeterpris er godt 8.500 kr., mens medianprisen er godt 8.200 kr. Standardafvigelsen på kvadratmeterprisen er 3.185 kr.

Det ønskes nu at identificere de 100 handler, som ligner hinanden mest muligt, når der tages hensyn til boligens placering, boligens størrelse og salgstidspunktet. Til dette anvendes følgende afstandsmål:

$$d_{i,j} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 + w_{salg}(salg_i - salg_j)^2 + w_{str}(str_i - str_j)^2},$$

hvor x_k og y_k er koordinaterne for bolig k , $salg_k$ er salgstidspunktet opgjort som decimaltal og str_k er størrelsen i kvadratmeter. Koordinaterne indgår med vægten én, mens det ønskes at fastsætte en vægt til salgstidspunkt og boligstørrelse.

Figur 2.1. Handler med parcelhuse på Bornholm i perioden 2006-11.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

For givet vægte $w = (w_{salg}, w_{str})$ kan man for hver handel finde den nærmeste nabohandel. De 100 huse (50 par) med den korteste afstand til den nærmeste nabo udvælges. Blandt disse udvalgte handler beregnes den gennemsnitlige procentvise afvigelse mellem salgsprisen på hver centerejendom og den nærmeste nabo. Denne størrelse udtrykker prisvariationen mellem parcelhuse på Bornholm.

Vægtene fastsættes gennem en iterativ proces. Objektfunktionen angiver prisvariationen blandt de 100 nærmeste naboer for et givet sæt af vægte. Funktionen minimeres med DEoptim-algoritmen. De resulterende vægte er $w = (w_{salg}; w_{str}) = (4,28; 0,20)$. Med disse vægte er prisvariationen på 19,2 procent.

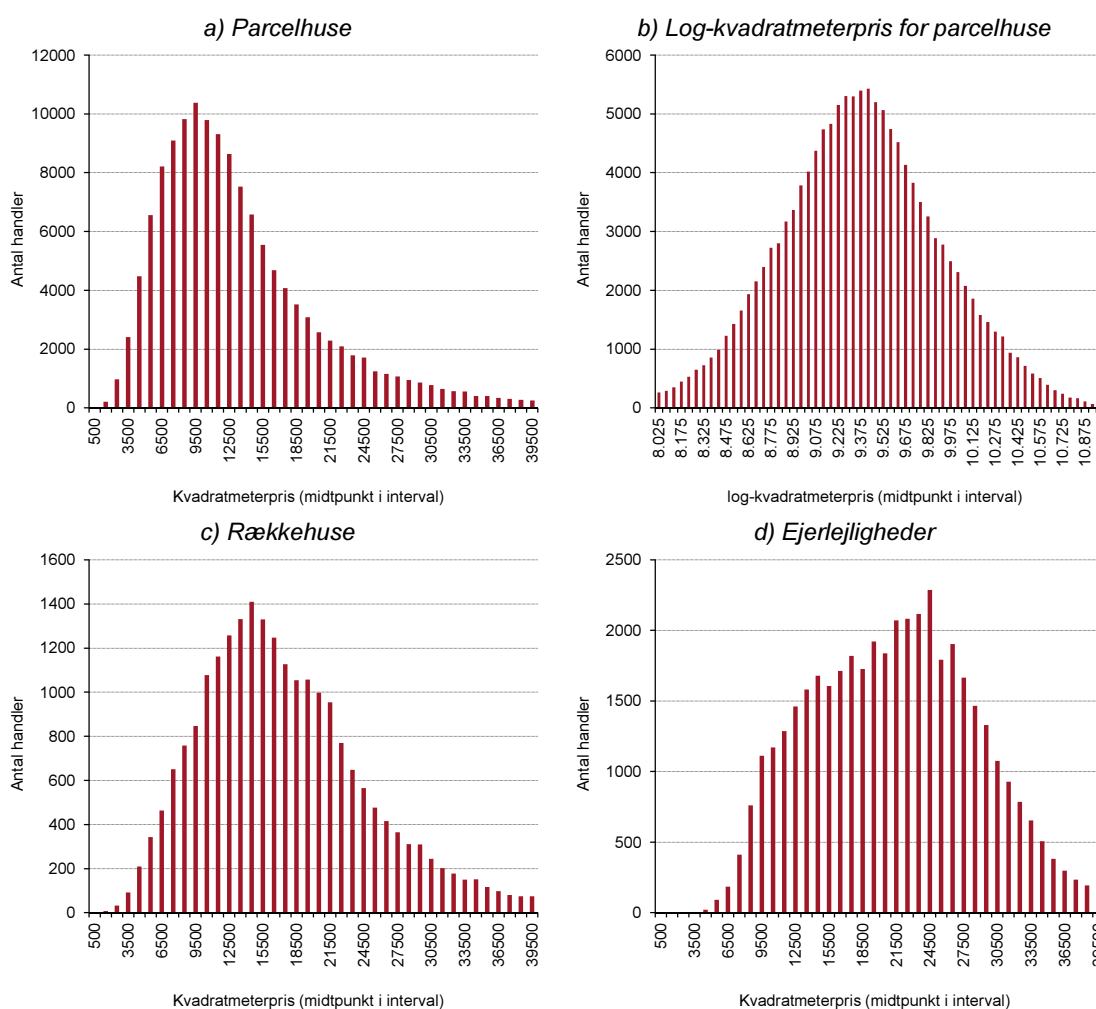
Handlede parcelhuse på Bornholm er primært beliggende omkring de større byer Rønne, Nexø, Åkirkeby, Hasle mv., jf. Figur 2.1b. De udvalgte handler, som prisvariationen beregnes på baggrund af, er ligeledes beliggende i disse byer.

Prisvariationen blandt parcelhuse på Bornholm er forholdsvis stor. Dette kan skyldes, at der i dette simple tilfælde kun er inkluderet få karakteristika i afstandsmålet. Der korrigeres således ikke for, om boligerne er opført samtidig, grundstørrelse, attraktionsværdi i form af for eksempel havudsigt mv. Inkluderes flere faktorer i afstandsmålet, vil prisvariationen mindskes.

3. Data

I analysen betragtes alle ejendomssalg i perioden 2006-11. Det er forsøgt kun at inddrage handler, som er indgået på frie markedsvilkår. Dette sker ved at frasortere salg, hvor boligen er handlet mellem interesseforbundne parter eller på anden måde er blevet handlet til en pris, der afviger fra den, som ville have været opnået på almindelige markedsvilkår. Herefter indgår i alt 204.221 handler, hvoraf 137.635 er parcelhuse, 23.270 er rækkehuse og 43.366 er ejerlejligheder. Data svarer til det, som anvendes i Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger (ICE).

Figur 3.1. Kvadratmeterpriser for boliger handlet i perioden 2006-11.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

For nyopførte ejendomme sker der ikke nødvendigvis en fri prisfastsættelse, da en entreprenør kan have opført flere ens boliger, der sælges til enslydende priser. Sådanne salg ekskluderes fra undersøgelsen. Dette sker ved ikke at inddrage salg, hvor handlen er indgået mindre end ét år efter, boligen er færdiggjort. Herved frasorteres i alt 4.373 handler, hvoraf 795 er parcelhuse, 247 er rækkehuse og 331 er ejerlejligheder. For ejerlejligheder renses

desuden for de såkaldte bunkesalg², hvor én handel omfatter flere lejligheder, som er solgt samtidig til enslydende priser. Herved frasorteres yderligere 151 lejlighedssalg.

Datasættet indeholder herefter 202.697 handler i perioden 2006-11. Til hver handel er registreret en salgsdato og en handelspris. Desuden indeholder data en række oplysninger om selve boligen såsom beboelsesareal, opførelsesår, ydervægsmateriale mv. Boligens beliggenhed er registreret ved en (x, y) -koordinat, der er en entydig identifikation af parcel- og rækkehuse. For ejerlejligheder indgår derudover etageoplysning og antal værelser. Yderligere findes en række oplysninger om den grund, hvor boligen er beliggende. Dette gælder grundens størrelse, men også en række karakteristika, som udtrykker grundens herlighedsværdi. Dette er for eksempel havudsigt samt korteste afstand til veje, jernbane mv.

Tabel 3.2 bagerst i dette afsnit indeholder en oversigt over de karakteristika, som det er forsøgt at inddrage i afstandsmålet mellem boliger. Af tabellen fremgår det desuden, hvorvidt variabelen er numerisk, kategorisk eller en dummy variabel. I afstandsmålet omkodes kategoriske variable til binære variable, idet der laves en binær variabel for hver kategori i udfaldsrummet.

Den centrale variabel i undersøgelsen er handelsprisen per kvadratmeter. Figur 3.1 viser variationen i salgspriser for de forskellige boligtyper. Som det fremgår af figuren, er fordelingen af kvadratmeterprisen højre-skæv, særligt for parcelhuse. Betragtes i stedet log-kvadratmeterprisen (kun afbildet for parcelhuse), fås en fordeling, som er relativt tæt på en normalfordeling. Kvadratmeterprisen for parcelhuse er altså log-normalfordelte.

Ejerlejligheder handles i gennemsnit til de højeste kvadratmeterpriser, jf. Tabel 3.1. Dette skyldes flere faktorer, for eksempel er lejligheder typisk beliggende i byområder, hvor prisen er generelt høj. Herefter følger række- og parcelhuse. Standardafvigelsen for parcel- og rækkehuse er på niveau med hinanden, mens standardafvigelsen for ejerlejligheder er en smule lavere.

Tabel 3.1. Kvadratmeterpris for parcelhuse, rækkehuse og ejerlejligheder.

Kvadratmeterpris	Parcelhus	Rækkehus	Ejerlejlighed
Gennemsnit	13.579 kr.	17.759 kr.	21.541 kr.
Median	11.701 kr.	16.434 kr.	21.491 kr.
Standardafvigelse	7.938 kr.	8.148 kr.	7.699 kr.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Kvadratmeterprisens fordeling siger dog ikke meget om variationen i salgspriser. Dels handles boliger til forskellige priser af den simple grund, at boligerne er forskellige. Dels er ejendommene handlet på forskellige tidspunkter, ligesom ejendommenes geografiske placering er forskellig.

² For ejerlejligheder fjernes handler, hvor det samtidigt gælder, at samme moderejendomsnummer optræder i data som er handlet mindst 4 gange på den samme dato og der er ens købesum på alle handler eller alle handler minus én.

Tabel 3.2. Variabelliste for anvendte boligkarakteristika.

Variabelnavn	Variabeltype	Beskrivelse
x-koordinat	Numerisk	
y-koordinat	Numerisk	
Salgstidspunkt	Numerisk	Salgstidspunkt opgjort som decimaltal, f.eks. vil 10. maj 2011 være 2011,355.
Boligalder	Numerisk	Boligens alder på salgstidspunktet ved salgsår fratrukket opførelsesår.
Boligareal	Numerisk	Boligareal i kvadratmeter ifølge BBR.
Grundareal	Numerisk	Grundareal for matriklen fratrukket vejareal på grunden.
Garageareal	Numerisk	Sum af areal i kvadratmeter til carport og garage.
Udhus	Numerisk	Areal i kvadratmeter af udhuse hørende til boligen.
Kælderareal	Numerisk	Kælderareal i kvadratmeter.
Udestueareal	Numerisk	Udestueareal i kvadratmeter.
Tagetageareal	Numerisk	Tagetageareal i kvadratmeter.
Erhvervsareal	Numerisk	Erhvervsareal i kvadratmeter.
Kyst	Dummy	Lig 1 hvis første række til kyst, 0 ellers.
Sø	Dummy	Lig 1 hvis første række til sø, 0 ellers.
Havudsigt	Dummy	Lig 1 hvis havudsigt, 0 ellers.
Søudsigt	Dummy	Lig 1 hvis søudsigt, 0 ellers.
Højspænding	Dummy	Lig 1 hvis mindre end 100 meter til højspændingsledning, 0 ellers
Hovedvej	Dummy	Lig 1 hvis mindre end 100 meter til hovedvej, 0 ellers.
Jernbane	Dummy	Lig 1 hvis mindre end 150 meter til jernbane, 0 ellers.
Landevej	Dummy	Lig 1 hvis mindre end 100 meter til landevej, 0 ellers.
Motorvej	Dummy	Lig 1 hvis mindre end 250 meter til motorvej, 0 ellers.
Ombygningsalder	Numerisk	År siden seneste registrerede ombygning i BBR.
Zonestatus	Dummy	Lig 1 hvis byzone, 0 ellers.
Mur (ydervæg)	Kategorisk	Ydervægsmateriale for boligen med udfaldsrum {mursten mv., beton mv., bindingsværk, træbeklædning}.
Tagkode	Kategorisk	Boligens tagdækningsmateriale med udfaldsrum {fladt tag, tagpap, fibercement, cementsten, tegl mv., metalplader, stråtag}.
Opvarmningskode	Kategorisk	Boligens primære opvarmningsform med udfaldsrum {el, olie, fast brændsel, naturgas, fjernvarme, andet }.
Supplerende varme	Kategorisk	Lig 1 hvis boligen har supplerende varme i form af brændeovn eller pejs, 0 ellers.
Antal badeværelser	Numerisk	Antal badeværelser i boligen.
Antal toiletter	Numerisk	Antal vandskyllede toiletter i boligen.
Etage	Numerisk	For ejerlejligheder angives lejlighedens placering i ejendommen på nederste plan, andet plan osv.
Antal værelser	Numerisk	For ejerlejligheder angives antallet af værelser i boligen foruden rum, som er tiltænkt en anden anvendelse end beboelse.

Kilde: Egen tilblivelse.

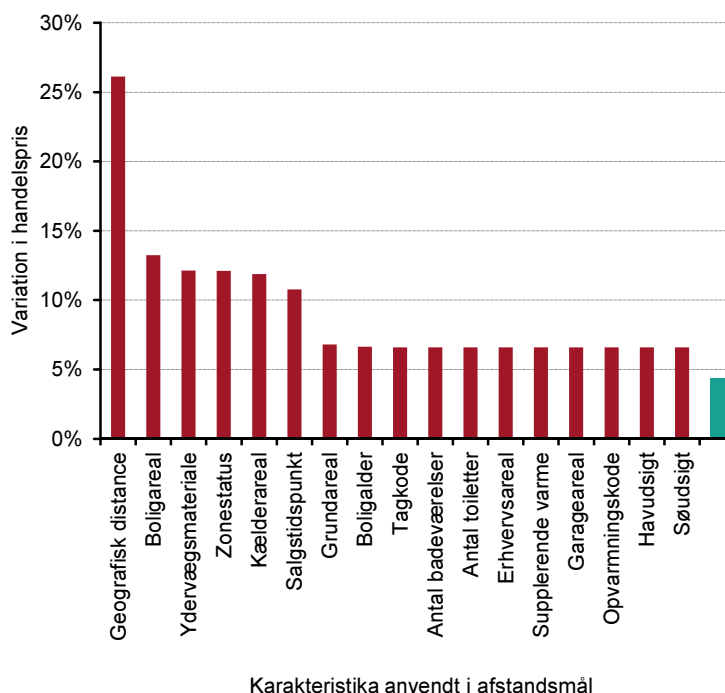
4. Variation i salgspriser for parcelhuse

I dette afsnit ønskes det at fastlægge forskellen i handelsprisen på to sammenlignelige parcelhuse. Fremgangsmåden er at gennemse data efter par af handler, hvor de handlede parcelhuse ligner hinanden mest muligt. Hvilke karakteristika, der bør indgå i det hertil anvendte afstandsmål, betragtes i delafsnit 4.1. Når de nødvendige karakteristika er fundet, kan par af handler med de bedst sammenlignelige ejendomme identificeres, hvorefter prisvariationen kan beregnes. Resultatet heraf er beskrevet nærmere i delafsnit 4.2.

4.1. Udvælgelse af karakteristika og begrænsning af datagrundlag

For at finde prisvariationen mellem sammenlignelige parcelhuse anvendes metoden beskrevet i afsnit 2. Her inkluderes en række ejendoms-karakteristika, når afstanden mellem to boliger bestemmes. Hvis variationen i salgspriserne beregnes som den procentvise forskel mellem en boligs kvadratmeterpris og prisen på den geografisk nærmest handlede bolig (afstanden udelukkende bestemt ud fra (x, y) -koordinaten), så ses der i hele perioden 2006-11 en gennemsnitlig afvigelse på 28,1 procent for parcelhuse. Betragtes blot de 100 geografisk nærmeste boliger, så reduceres den gennemsnitlige variation i kvadratmeterprisen til 26,1 procent.

Figur 4.1. Afvigelse i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandlere af parcelhuse, når der sekventielt tilføjes karakteristika til afstandsmålet (forward selection).



Anm.: Udvælgelsen af karakteristika er foretaget med metoden beskrevet i afsnit 2. Det optimale sæt af vægte fastsættes med globalsøgningsalgoritmen DEoptim, der tillades at køre maksimalt 15 iterationer. Det forholdsvis lille antal iterationer er sat for at begrænse løsnings-tiden. Et så lavt antal iterationer kan begrænse den del af løsningsrummet, algoritmen gennemsøger.

En ejendoms vedligeholdelsesmæssige stand kan ikke opgøres i det tilgængelige data. Ejendomsstand inkluderes ved at begrænse datagrundlaget til kun at indeholder handler med parcelhuse opført efter 1995. Disse boliger vurderes at være i sammenlignelig stand.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Afvigelsen i salgsprisen på de 100 nærmeste parcelhuse ved udelukkende at inkludere den geografiske distance mellem boligerne er markeret yderst til venstre i Figur 4.1. Herefter tilføjes der sekventielt yderligere karakteristika til afstandsmålet. I hvert skridt tilføjes det karakteristikum, der mindsker den gennemsnitlige afvigelse i salgspriserne mest muligt (metoden kaldes ofte *forward-stepwise selection*). Resultatet er en indikation af, hvilke karakteristika, der har størst betydning for den observerede variation i salgspriser.

Af Figur 4.1 fremgår det, at sammenligning af salgspriser for ejendomme af samme størrelse er det enkeltstående karakteristikum, der mindsker afvigelsen i salgspriser for naboejendomme mest muligt. Herved sænkes afvigelsen med knap 13 procentpoint. Herefter følger ydervægsmateriale, om boligen er opført i by- eller landzone, kælderareal, salgstidspunkt og grundareal. Tilsammen mindsker disse karakteristika forskellen i salgsprisen på naboer med yderligere 6,6 procentpoint. Ved at inkludere disse seks karakteristika i det anvendte afstandsmål er forskellen på kvadratmeterprisen for de 100 nærmeste naboejendomme reduceret til i gennemsnit 6,6 procent.

Herefter opnås der kun mindre reduktioner af afvigelsen i salgspriser på naboejendomme ved at inkludere yderligere karakteristika. Inkluderes også boligens tagdækningsmateriale mindskes afvigelsen i prisen for naboejendomme med yderligere 0,6 promille.

At inkludere flere karakteristika reducerer ikke afvigelsen i salgspriser yderligere. Et eksempel på et sådan karakteristikum er, om boligen har sø- eller havudsigt. På landsplan er det kun få ejendomme, hvor dette er tilfældet, og ingen af disse er blandt de 100 udvalgte naboejendomme i foregående skridt. Variablen har derfor ingen effekt på udvælgelsen af boliger, hvorfor prisvariationen ikke ændres. Endelig kan enkelte karakteristika øge prisvariationen blandt naboer. I så fald sættes vægten til dette karakteristikum lig nul.

Ved at inkludere alle tilgængelige karakteristika for ejendommen og dennes beliggenhed, så prisvariationen beregnes på baggrund af de 100 handler af de mest sammenlignelige parcelhuse, ses salgspriserne per kvadratmeter at variere med 6,6 procent i gennemsnit, hvis der ikke tages hensyn til husenes vedligeholdelsesmæssige stand.

Betydningen af parcelhusets vedligeholdelsesmæssige stand

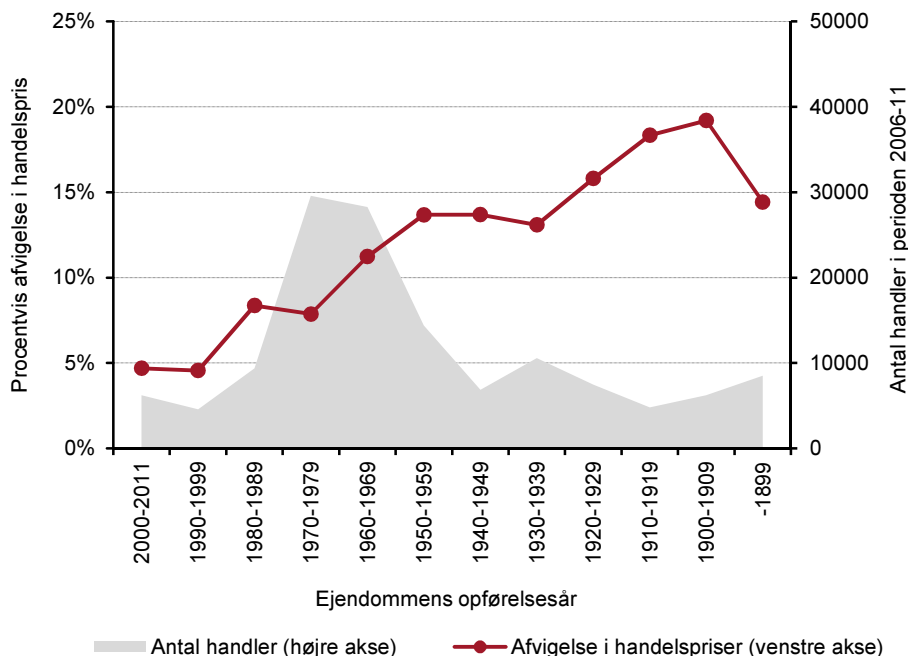
En del af den resterende prisvariation kan skyldes forskellig vedligeholdelsesmæssig stand blandt de sammenlignede parcelhuse, da standen kan have en væsentlig indflydelse på en ejendoms handelspris. Det er imidlertid ikke muligt at inkludere ejendomsstand i analysen, da der ikke findes valide data om den enkelte ejendoms vedligeholdelsesmæssige stand.

Boligens alder på salgstidspunktet indgår i det anvendte afstandsmål. Og det har ligeledes været forsøgt at inkludere antal år siden den seneste registrerede ombygning af ejendommen. For nyere ejendomme kan dette være en udmærket indikation for, om de sammenlignede ejendommen er i tilnærmelsesvis samme stand. For ældre ejendomme kan standen imidlertid variere voldsomt på ejendomme, selv hvis de er opført og renoveret i tæt sammenfaldende år.

Dette er illustreret i Figur 4.2, der viser variationen i salgsprisen for sammenlignelige ejendomme opført i forskellige tidsperioder. For hvert årti findes de 100 mest sammenlignelige parcelhuse, hvorefter den gennemsnitlige variation i handelsprisen beregnes. Ejendomme opført efter 1990 vil på grund af deres nylige opførelse generelt være i god og sammenlignelig stand. Dette afspejler sig i en forholdsvis lav prisvariation i handelsprisen på cirka 4,6 procent i gennemsnit.

Desuden ses en meget klar tendens til, at salgspriserne varierer mere blandt ældre end blandt nyere huse. Dette afspejler, at jo ældre ejendomme, som betragtes, jo større usikker er der om, hvorvidt to ellers sammenlignelige boliger er i samme stand.

Figur 4.2. Variation i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandler for parcelhuse opført i forskellige årtier.



Anm.: Variationen i salgspriser er beregnet på de 100 nærmeste handler i hvert årti. I afstandsmålet, som udpeger de betragtede handler, indgår følgende karakteristika: Geografisk distance, boligareal, salgstidspunkt, boligalder, ydervægsmateriale, beliggenhed i by- eller landzone, grundareal og kælderareal.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

For kun at betragte boliger med omtrent samme stand begrænses undersøgelsens datagrundlag til kun at omfatte nyere boliger opført efter 1995³. Disse ejendomme vurderes at være i sammenlignelig stand. Ved kun at betragte ejendomme opført efter 1995 reduceres den gennemsnitlige afvigelse i kvadratmeterprisen med 2,2 procentpoint til 4,4 procent. Resultatet af at begrænse datagrundlaget er indtegnet yderst til højre i Figur 4.1.

4.2. Prisvariation

På baggrund af resultaterne beskrevet i afsnit 4.1 vælges det for parcelhuse at anvende et afstandsmål, som foruden ejendommens beliggenhed beskrevet ved et (x, y) -koordinat indeholder følgende karakteristika: Boligareal, salgstidspunkt, boligalder, ydervægsmateriale, beliggenhed i by- eller landzone, grundareal og kælderareal. For kun at have boliger af sammenlignelig stand betragtes udelukkende boliger opført efter år 1995⁴.

³ Det er ligeledes forsøgt med andre metoder til at afgrænse de udvalgte ejendomme ud fra opførelsesår, hvor afgrænsningen sker i selve afstandsmålet. Dette dels ved at inkludere absolut boligalder i afstandsmålet (og ikke kun differensen i forhold til naboen) og dels ved at indføre dummyvariable for boliger opført i forskellige tidsperioder. Metoderne giver resultater sammenlignelige med de, der præsenteres i notatet.

⁴ Der er ligeledes kørt forward selection, hvor datagrundlaget er begrænset til kun at indeholde handler med boliger opført efter 1995. Resultatet er sammenligneligt med Figur 4.1. Rækkefølgen af de fem

Prisvariationen blandt handlede parcelhuse i perioden 2006-11 vurderes at være cirka 4,4 procent, jf. Tabel 4.1. Dette skøn baseres på variationen i salgspriserne på de bedst sammenlignelige huse i perioden. I 98 procent af disse handler varierer salgsprisen per kvadratmeter mellem ejendommen og tvillingeejendommen med mindre end 20 procent (dette mål kaldes pm20), og i 93 procent af handlerne er prisforskellen per kvadratmeter mindre end 10 procent. For syv af ti handler er forskellen i kvadratmeterprisen mindre end 5 procent.

Den gennemsnitlige prisvariation på omkring fire procent svarer til en forskel i kvadratmeterprisen blandt de handlede ejendomme på 818 kr. i gennemsnit. Da parcelhusene i gennemsnit er knap 130 kvadratmeter, varierer den samlede handelspris i gennemsnit med omkring 105.000 kr. For medianhandlen er prisvariationen mindre end gennemsnittet. Dette indikerer, at et mindre antal handler med en forholdsvis stor prisvariation trækker den gennemsnitlige variation op.

Tabel 4.1. Variation i salgspriser for parcelhuse.

		Afvigelse i salgspris
Gennemsnitlig variation i salgspris mellem centerejendom og nærmeste nabo		4,4 pct.
Andel med prisvariation indenfor	+/. 20 pct. (pm20)	98 pct.
	+/. 15 pct. (pm15)	97 pct.
	+/. 10 pct. (pm10)	93 pct.
	+/. 5 pct. (pm5)	70 pct.
Middel absolut differens	Handelspris	105.137 kr.
	Kvadratmeterpris	818 kr./m ²
Median absolut differens	Handelspris	60.000 kr.
	Kvadratmeterpris	565 kr./m ²

Anm.: Variationen i salgspriser er beregnet på de 100 nærmeste handler med parcelhuse i perioden 2006-11. Datagrundlaget er begrænset til kun at omfatte boliger opført efter 1995.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Når tvillingehandlerne identificeres, anvendes syv ejendomsspecifikke karakteristika, heraf ét kategorisk karakteristikum, der indgår med en binær variabel for hvert udfald. Tabel 4.2 viser det optimale sæt af vægte til hvert karakteristikum, som anvendes til at identificere tvillingehandler⁵. Et af de vigtigste kendetegn er at sammenligne boliger af samme størrelse. Her fastsættes en vægt på 40,3. Vægtens værdi er tilstrækkelig stor til, at den maksimale afvigelse i størrelsen af de sammenlignede boliger er én kvadratmeter. Vægtens forholdsvis høje værdi udtrykker, at der blandt de handlede parcelhuse er tilstrækkeligt mange handler til at udvælge huse af samme størrelse.

Den maksimale afstand blandt de udvalgte boliger er 66,1. I forhold hertil er vægtenes værdi for flere karakteristika fastsat forholdsvis højt. Tillagt den geografiske distance mellem to boliger (og afstand for eventuelle øvrige forskelle) betyder de relativt høje vægte, at der foretages en fuldstændig separation på dette karakteristikum.

første karakteristika, som metoden udpeger, er således boligalder, boligareal, salgstidspunkt, ydervægsmateriale og kælderareal. Variationen i salgspriserne blandt de 100 nærmeste handler er da på 4,4 procent. Der opnås ingen betydelig reduktion i forskellen på salgspriserne ved at inkludere yderligere karakteristika.

⁵ Vægtene er bestemt med globalsøgningsalgoritmen DEoptim. For hver variabel sættes grænserne på den (ustandardiserede) vægt til [0, 100] og algoritmen køres med 100 iterationer.

Dette gælder blandt andet variabelen, som viser ejendommens ydervægsmateriale. Ifølge variabeludvælgelsesprocessen er denne variabel forholdsvis vigtig. De fastsatte vægte fastsættes til relativt store værdier, som i praksis medfører, at der ikke skal sammenlignes boliger, hvor ydervægsmaterialet er forskelligt. Vægte der medfører en sådan separation er markeret i tabellen nedenfor. Et andet eksempel er variabelen, som angiver om boligen er beliggende i by- eller landzone. Her foretages en separation mellem boliger beliggende byzone og huse i landzone.

Salgstidspunkt er ligeledes tildelt en forholdsvis stor vægt. Isoleret set er vægten således større end den maksimale distance. Men da salgstidspunktet er opgjort som decimaltal, er dette ikke ensbetydende med, at boliger med forskelligt salgstidspunkt ikke sammenlignes. Vægten er dog så stor, at boliger solgt med mere end ét års mellemrum ikke indgår. Den maksimale tidsforskel på salgstidspunktet blandt de udvalgte parcelhuse er således godt otte en halv måned.

Tabel 4.2. Optimale vægte for afstandsmål hørende til parcelhuse.

	Vægt, w_i		Standardiseret vægt, \bar{w}_i
x-koordinat	1		277,3
y-koordinat	1		246,0
Boligareal	40,3		1.108,3
Salgstidspunkt (i år, decimaltal)	82,6		147,2
Boligalder (i år, heltal)	28,0		99,8
Ydervæg, mursten	48,5	Separation	15,9
Ydervæg, beton	40,2	Separation	3,1
Ydervæg, bindingsværk	16,5		0,4
Ydervæg, træbeklædning	42,3	Separation	13,6
By- eller landzone (dummy)	41,9	Separation	12,0
Grundareal	0,6		390,7
Kælderareal	56,1	Separation	648,4

Anm.: Per definition indgår en ejendoms koordinater med (ustandardiseret) vægt lig én. Ved standardisering korrigeres y-koordinaten, så denne opnår samme standardafvigelse som x-koordinaten. Herved fastholdes det også efter standardisering, at én meter uanset retning giver samme afstand i (x, y)-planen.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

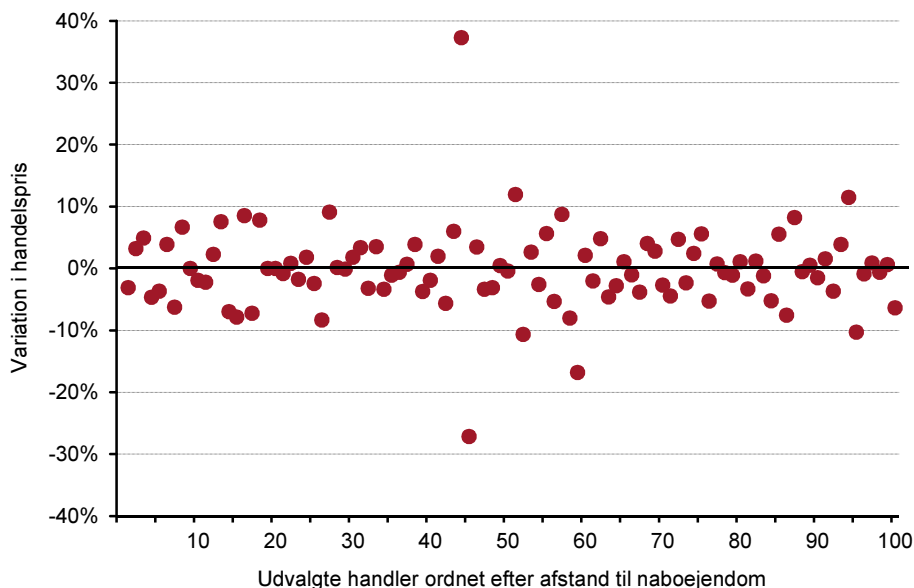
Den gennemsnitlige prisvariation for parcelhuse er omkring 4 procent i perioden 2006-11. Den indbyrdes forskel handlerne imellem svinger dog mellem nul og 37,3 procent. Det fremgår af Figur 4.3, der viser den procentvise afvigelse i salgsprisen i de 100 handler med parcelhuse, som er udvalgt i undersøgelsen. Handlerne er ordnede, så observationerne længst til venstre i figuren er boligerne med den korteste indbyrdes afstand. Jo længere mod højre, jo større er afstanden mellem de handlede boliger.

Blandt disse 100 salg er der imidlertid ét salg, som påvirker gennemsnittet i betydelig grad. Dette er handlen med en forskel i handelspriserne på -27,2 henholdsvis 37,3. Det er ikke umiddelbart muligt at begrunde den store forskel mellem handelspriserne på de to ejendomme i denne handel⁶. Regnes prisvariationen i stedet på 98 resterende

⁶ Handlen omfatter salg af to feriehus i en ferieby ved Jyllands vestkyst. Boligerne har et boligareal, som varierer med én kvadratmeter, identisk grundareal og er i øvrigt fuldstændig identiske boliger, som

tvillingehandler, så er den gennemsnitlige forskel i salgsprisen per kvadratmeter på 3,8 procent. Den maksimale prisvariation blandt de øvrige handler er 16,8 procent.

Figur 4.3. Variation i salgspriser blandt 100 nærmeste parcelhuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Beskrivelse af tvillingehandler

I dette afsnit gives en beskrivelse de 100 parcelhuse, som er udvalgt i det identificerede tvillingehandler. Først gives en beskrivelse af, hvordan de hundrede tvillingehandler adskiller sig fra alle handler med parcelhuse i perioden 2006-11. Derefter betragtes det, hvordan en centerejendoms karakteristika adskiller sig fra de tilsvarende kendetegn ved den nærmeste naboejendom.

Generelt adskiller boligkarakteristika for de hundrede udvalgte tvillingehandler sig ikke voldsomt fra karakteristika for samtlige handlede parcelhuse opført efter 1995, jf. Tabel 4.3. Dog ses de udvalgte ejendomme i gennemsnit at være mindre end det typiske parcelhus, både i form af bolig- og grundareal. Dette resulterer i en lavere samlet handelspris, på trods af en højere kvadratmeterpris. En del af variationen mellem alle handler med huse opført efter 1995 og de udvalgte tvillingehandler kan skyldes forskellig geografisk placering. Målt på andelen af salg, som ligger i byzone er den geografiske placering dog den samme.

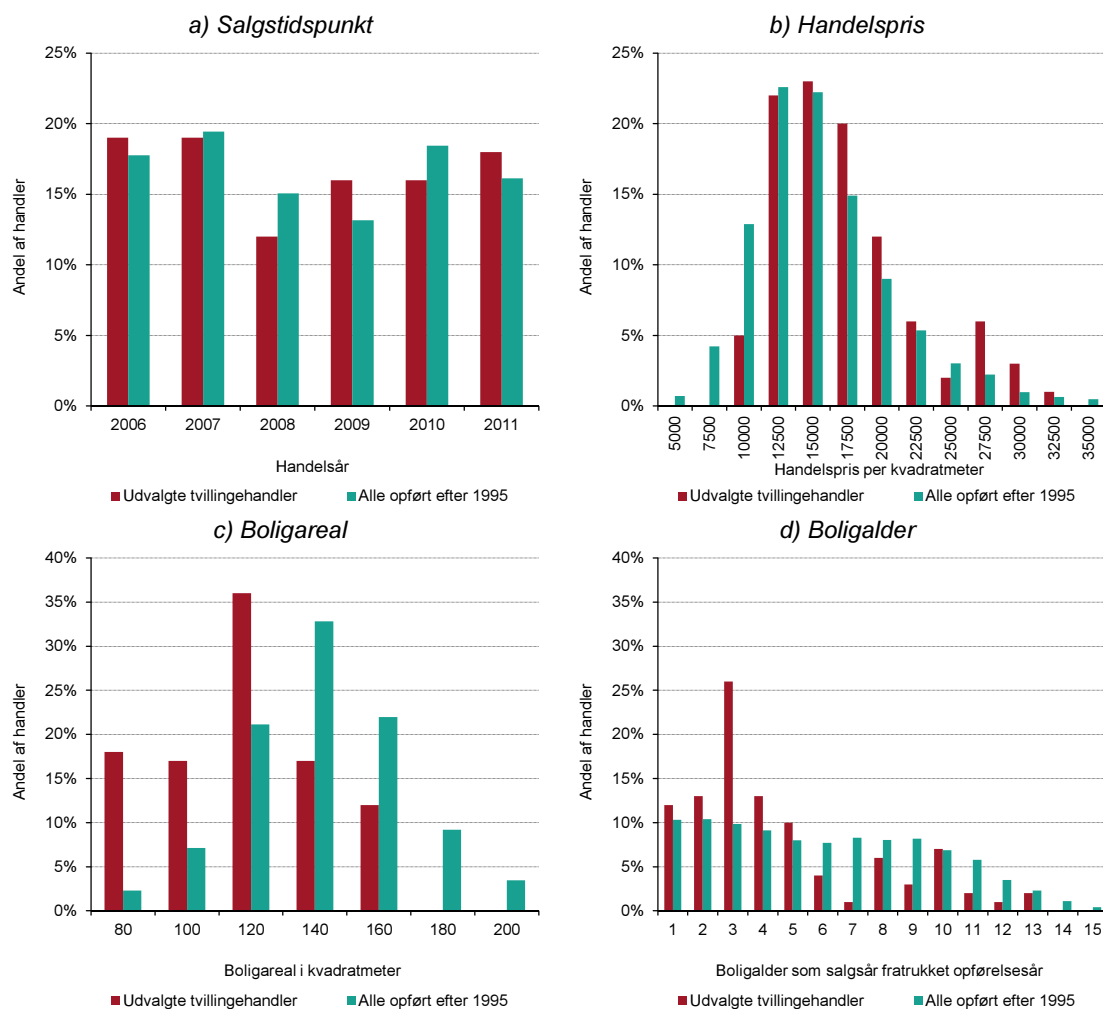
Boligerne blandt de udvalgte tvillingehandler er i gennemsnit mindre end samtlige handlede ejendomme opført efter 1995. Det skyldes hovedsageligt en overrepræsentation af ejendomme på 80-120 kvadratmeter blandt de udvalgte boliger, jf. Figur 4.4c.

er opført i 2007 af samme entreprenør i forbindelse med nybygning af et feriehusområde. Boligerne er naboer og ingen af boligerne har havudsigt. Husene er solgt idenfor tre uger i efteråret 2011. Frem til salget er udbudspriserne på ejendommene 2,595 mio. kr. henholdsvis 2,495 mio. kr. Den ene bolig sælges under den udbudte pris til 2 mio. kr., mens den anden sælges tre uger senere til et overbud på 2,7 mio. kr. Det har ikke været muligt at identificere årsagen til forskellen i salgspriserne på de to huse.

Tabel 4.3. Sammenligning af udvalgte tvillingehandler med alle handler i perioden (parcelhuse).

	Alle	Alle opført efter 1995	Udvalgte tvillingehandler
Handelspris i alt, kr.	1.821.270	2.598.782	2.380.121
Handelspris per kvadratmeter, kr.	13.579	17.011	18.548
Salgstidspunkt	2008,6	2008,9	2008,9
Boligalder, år	54,7	7,1	5,5
Boligareal, m ²	135,6	153,8	128,7
Kælderareal, m ²	18,0	1,5	0
Grundareal, m ²	983,8	972,9	561,2
Erhvervsareal, m ²	0,34	0,09	0
Ydervæg mursten, andel	91,7 pct.	87,7 pct.	94,0 pct.
Ydervæg beton, andel	5,0 pct.	0,6 pct.	0 pct.
Ydervæg bindingsværk, andel	1,2 pct.	0,1 pct.	0 pct.
Ydervæg træbeklædning, andel	2,0 pct.	11,6 pct.	6,0 pct.
Byzone, andel	80,4 pct.	91,1 pct.	91,0 pct.
Antal badeværelser / toiletter	1,3 / 1,5	1,8 / 1,8	1,5 / 1,6

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Figur 4.4. Sammenligning af fordeling for udvalgte tvillingehandler med alle handler i perioden (parcelhuse).

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Som tidligere beskrevet er de udvalgte ejendomme fuldstændig ens på en række afgørende områder: Husene har samme størrelse (afvigelse på maksimalt én boligkvadratmeter), har samme ydervægsmateriale og husene ligger enten i byzone eller landzone. Desuden gælder det, at husene generelt ligger geografisk tæt. Den maksimale geografiske afstand mellem to udvalgte parcelhuse er således blot 63 meter (og den mindste 13 meter).

Husene er generelt fordelt i hele landet, som det fremgår af Figur 4.5, der viser den geografiske placering af de 50 handlede par af boliger, som er udvalgt af metoden. Størstedelen af handlerne finder dog sted i bysamfund, hvor det er lettest at finde en sammenlignelig bolig i umiddelbar nærhed. Ingen af de udvalgte ejendomme er således beliggende i landzoner.

Figur 4.5. Geografisk placering af de 100 udvalgte parcelhuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

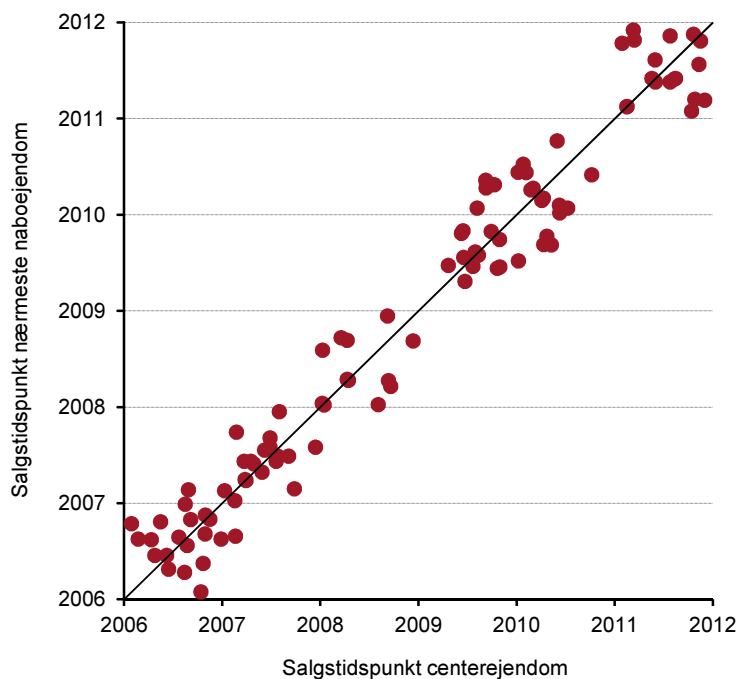
Figur 4.6 viser salgstidspunktet for de udvalgte parcelhuse. På førsteaksen ses salgstidspunktet for centerejendommen, mens andenaksen viser salgstidspunktet for naboejendommen. Salgstidspunktet for de sammenlignede ejendomme ligger generelt tæt ved hinanden og dermed tæt ved diagonalen. I gennemsnit er blot gået 106 dage mellem de to handler. Blandt de to handler med størst tidsmæssig afstand er der 267 dage.

Af figuren fremgår det ligeledes, at handlerne er rimeligt fordelt over hele perioden 2006-11, som det også fremgik af Figur 4.4a. Dog indgår flest handler fra først i perioden, hvilket dog kan forklares af en generelt større handelsaktivitet før finanskrisen indtræffer.

Et af de vigtigste kendetegn, når tvillingehandler udpeges, er at sammenlige boliger af samme størrelse. Figur 4.7 viser boligarealet for de 100 udvalgte tvillingehandler. På

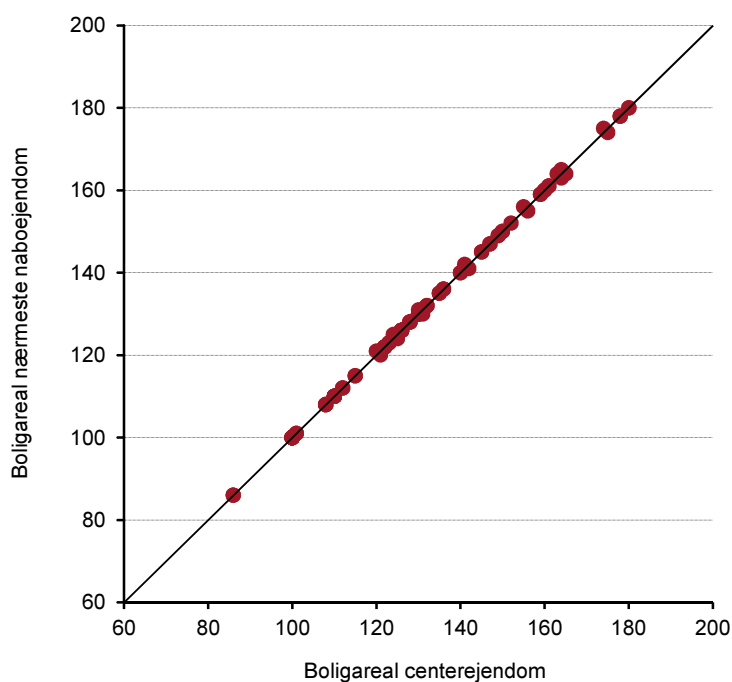
førsteaksen vises arealet af centerejendommen, mens andenaksen viser størrelsen af naboejendommen. Som det fremgår af figuren har de udvalgte boliger meget tæt ved samme størrelse, idet punkterne ligger på eller meget tæt ved diagonalen. 42 af de 50 par er præcis samme størrelse, men de øvrige varierer i størrelse med blot én kvadratmeter. Figuren udtrykker altså, at de blandt de handlede parcelhuse er tilstrækkeligt mange handler til at udvælge huse af præcis samme størrelse.

Figur 4.6. Salgstidspunkt for de 100 udvalgte tvillingehandler af parcelhuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

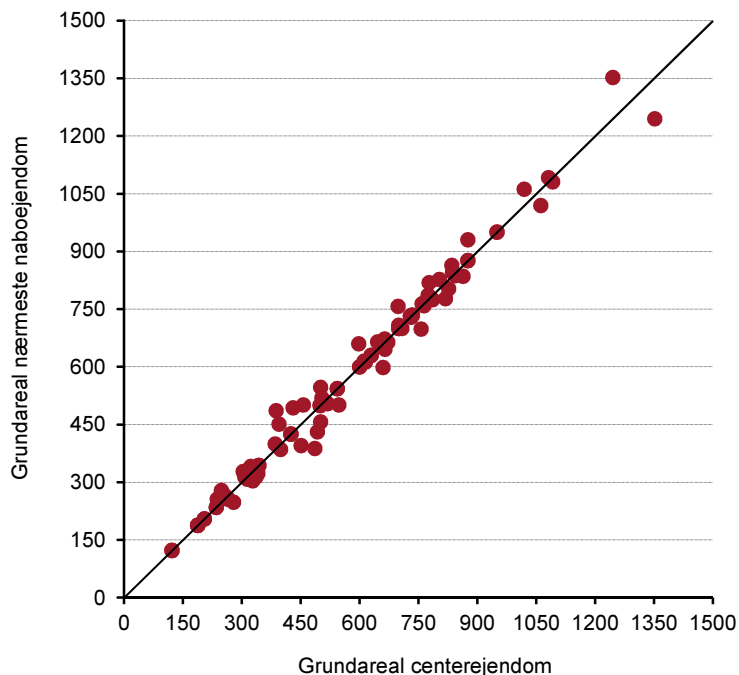
Figur 4.7. Boligareal for de 100 udvalgte tvillingehandler af parcelhuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Selvom grundarealet er tildelt en betydeligt mindre vægt, så betyder vægten i praksis, at kun huse med tæt ved identiske grunde indgår. Det fremgår af Figur 4.8, som viser centerejendommens grundstørrelse (x -aksen) plottet mod naboejendommens (y -aksen). Variationen i grundstørrelsen er således bemærkelsesværdig lille. For knap halvdelen af ejendommene (44 procent) er grundene af identisk størrelse. Den gennemsnitlige forskel på grundenes størrelse er derfor blot 3,3 kvadratmeter. Den største afvigelse blandt de udvalgte ejendomme er på 18 kvadratmeter, hvilket ligeledes er den største procentvise afvigelse på 7,5 procent.

Figur 4.8. Grundareal for de 100 udvalgte parcelhuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Også husenes alder på salgstidspunktet er tæt ved at være identisk. Den maksimale afvigelse blandt de udvalgte par er således på blot ét år. For 78 procent af de undersøgte ejendomme gælder det, at alderen på salgstidspunktet er ens.

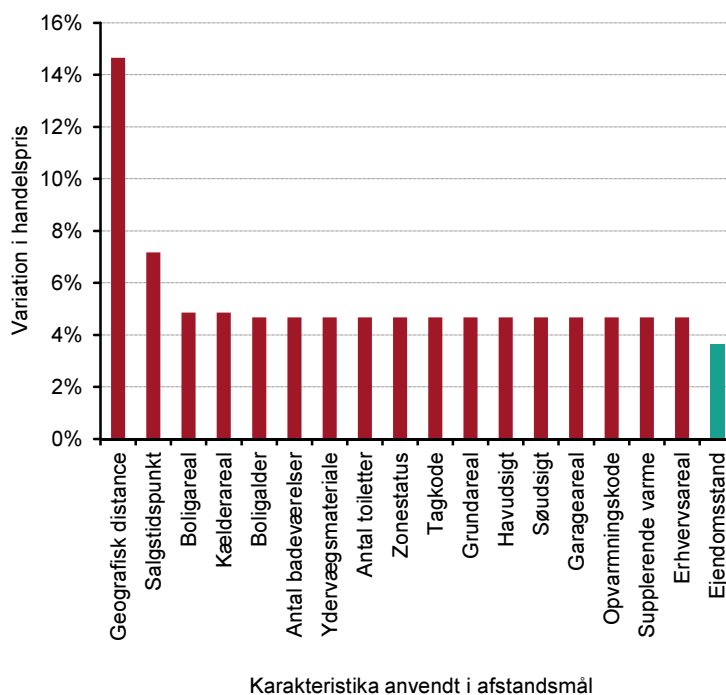
5. Variation i salgspriser for rækkehuse

I afsnit 4 er der udført en undersøgelse af variationen i salgspriser for 'identiske' parcelhuse. I dette afsnit udføres en tilsvarende undersøgelse af forskellen i handelspriser på sammenlignelige rækkehuse. Undersøgelsen følger samme skabelon som den tilsvarende undersøgelse for parcelhuse. For uddybende forklaring af de anvendte begreber henvises derfor til afsnit 4.

5.1. Udvælgelse af karakteristika og begrænsning af datagrundlag

Generelt vil rækkehuse være kendetegnet ved, at boliger med kort afstand vil være langt mere ensartede end det er tilfældet for parcelhuse. Selv hvis afstanden mellem to parcelhuse er kort, vil der ofte være stor forskel på boligerne i form af opførelsesår, materialevalg, stand, størrelse, grundareal mv. For rækkehuse i samme bebyggelse er boligerne typisk langt mere homogene, ligesom omgivelserne som for eksempel grundarealet også er ens.

Figur 5.1. Afvigelse i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandler af rækkehuse, når der sekventielt tilføjes karakteristika til afstandsmålet (forward selection).



Anm.: Se anmærkning til Figur 4.1 omkring udvælgelsesmetoden.

En ejendoms vedligeholdelsesmæssige stand kan ikke opgøres i det tilgængelige data. Ejendomsstand inkluderes ved at begrænse datagrundlaget til kun at indeholder handler med ejendomme opført efter 1995. Disse ejendomme vurderes at være i sammenlignelig stand.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Dette giver sig udslag i variationen i handelsprisen på de to boligtyper. Hvis der udelukkende tages hensyn til geografisk distance er variationen i handelsprisen per kvadratmeter mellem en ejendom og dens nærmeste geografiske nabo på 28,1 procent for parcelhuse. For rækkehuse er denne prisvariation på 20,0 procent. Betragtes blot de 100 geografisk nærmeste boliger, så reduceres den gennemsnitlige variation i kvadratmeterprisen til 14,7 procent for rækkehuse (parcelhuse 26,1 procent).

Forskellen i handelsprisen ved udelukkende at inddrage den geografiske distance i afstandsmålet mellem to boliger er indtegnet yderst til venstre i Figur 5.1. Herefter inddrages fortløbende det karakteristiskum, som sænker variationen i handelsprisen mest muligt.

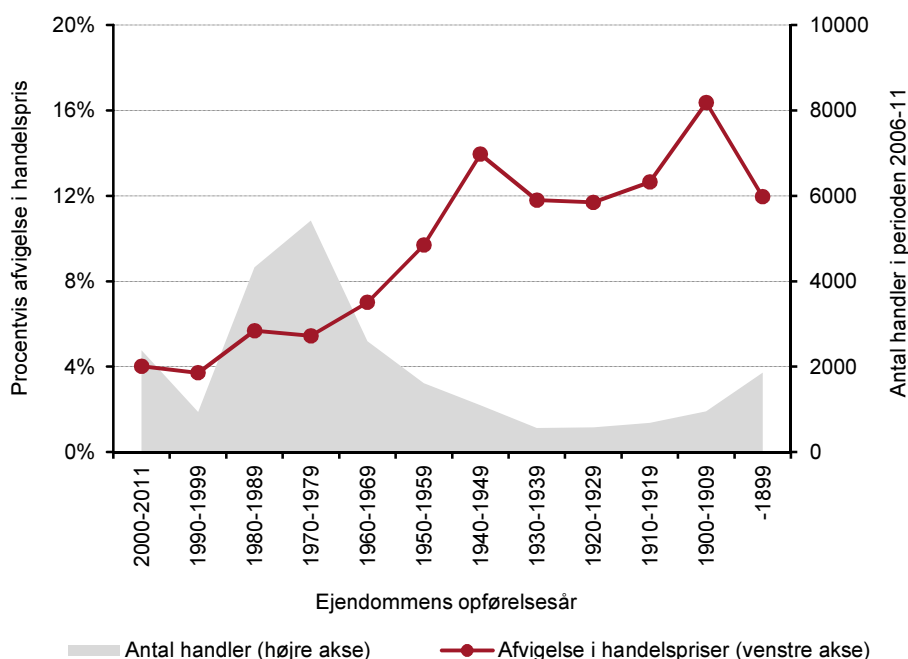
En stor del af prisvariationen for rækkehuse skyldes, at boligerne er solgt på forskellige tidspunkter. Tages der hensyn til salgstidspunktet, når prisforskellen beregnes, så reduceres variationen i salgspriserne således til 7,1 procent. Dette er det enkeltstående karakteristiskum, der reducerer prisvariationen mest. En yderligere reduktion på 1,2 procentpoint opnås ved at inddrage boligens størrelse (bolig- og kælderareal) i afstandsmålet. Endelig sænkes afvigelsen mellem handelspriserne med yderligere 0,2 procentpoint, hvis der også tages hensyn til boligens alder. Prisvariationen mellem de 100 nærmeste rækkehuse er da på 4,7 procent.

Inddragelse af yderligere karakteristika i afstandsmålet mindsker ikke prisvariationen yderligere. Inkluderes ejendomsstand i afstandsmålet reduceres den gennemsnitlige afvigelse i kvadratmeterprisen med yderligere 1,1 procentpoint til 3,6 procent. Inklusionen af ejendomsstand sker ved kun at betragte nyere rækkehuse opført efter 1995. Disse ejendomme vurderes at være i omtrent samme stand.

Betydningen af rækkehusets vedligeholdelsesmæssige stand

Som det var tilfældet for parcelhuse, så ses der for rækkehuse ligeledes en klar tendens til, at salgspriserne varierer mere blandt ældre end blandt nyere rækkehuse, jf. Figur 5.2. Dette afspejler, at jo ældre ejendomme, som betragtes, jo større usikker er der om, hvorvidt to ellers sammenlignelige boliger er i samme stand.

Figur 5.2. Variation i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandler for rækkehuse opført i forskellige årtier.



Anm.: Variationen af salgspriser er beregnet på de 100 nærmeste handler i hvert årti. I afstandsmålet, som udpeger de betragtede handler, indgår følgende karakteristika: Geografisk distance, boligareal, salgstidspunkt, grundareal, første række til kyst, boligens alder og første række til sø.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

5.2. Prisvariation

Størstedelen af prisvariationen for rækkehuse kan forklares ud fra relativt få oplysninger om handlen og den solgte bolig. På baggrund af resultaterne i det foregående afsnit vælges det derfor at anvende et afstandsmål, som foruden boligens (x, y) -koordinat indeholder variablene salgstidspunkt, boligstørrelse (bolig- og kælderareal) samt boligens alder på salgstidspunktet. For ligeledes at have boliger af sammenlignelig stand begrænses datagrundlaget til kun at indeholder boliger opført efter 1995⁷.

Baseret på de 100 handler i perioden 2006-11 af de bedst sammenlignelige boliger, vurderes variationen i handelsprisen på rækkehuse at være knap 4 procent, jf. Tabel 5.1. Forskellen i handelsprisen, når to sammenlignelige rækkehuse handles, ligger altså på niveau med prisvariationen i handler med to ensartede parcelhuse (i begge tilfælde knap fire procent, hvis der blandt parcelhusene korrigeres for handlen, hvor priserne mellem naboejendommene varierer op mod 40 procent, jf. afsnit 4.2). For alle udvalgte handler med rækkehuse er forskellen mellem ejendommens salgspris og handelsprisen på den sammenlignelige 'tvillingeejendom' på mindre end 20 procent. I 94 procent af de udvalgte handler er prisvariationen mindre end 15 procent, og i syv af ti handler handles til priser, der ligger indenfor fem procent. Disse tal er meget tæt ved de tilsvarende tal for handler med parcelhuse.

Kvadratmeterprisen på to ensartede rækkehuse afviger i gennemsnit med knap fire procent, hvilket svarer til 903 kr. For medianhandlen er prisvariationen knap 600 kr.

Tabel 5.1. Variation i salgspriser for rækkehuse.

		Afvigelse i salgspris
Gennemsnitlig variation i salgspris mellem centerejendom og nærmeste nabo		3,6 pct.
Andel med prisvariation indenfor	+/. 20 pct. (pm20)	100 pct.
	+/. 15 pct. (pm15)	98 pct.
	+/. 10 pct. (pm10)	94 pct.
	+/. 5 pct. (pm5)	72 pct.
Middel absolut differens	Handelspris	105.900 kr.
	Kvadratmeterpris	903 kr./m ²
Median absolut differens	Handelspris	73.000 kr.
	Kvadratmeterpris	588 kr./m ²

Anm.: Variationen i salgspriser er beregnet på de 100 nærmeste handler med rækkehuse i perioden 2006-11. Datagrundlaget er begrænset til kun at omfatte boliger opført efter 1995.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Handler med sammenlignelige rækkehuse bestemmes som de 100 handlede boliger med den korteste indbyrdes distance. Distancen opgøres ved den vægtede euklidiske afstand, hvor det anvendte sæt af vægte er angivet i Tabel 5.2.

Variationen i salgspriserne mindskes mest muligt ved at sammenligne boliger handlet indenfor forholdsvis kort tid. Vægten hørende til salgstidspunktet fastsættes således relativt

⁷ Variabeludvælgelsesprocessen giver samme resultat som præsenteret i Figur 5.1, når datagrundlaget begrænses til kun at indeholde rækkehuse opført efter 1995. De to første karakteristika, som udvælges er salgstidspunkt og boligareal. Den gennemsnitlige prisvariation er herefter 3,6 procent. Inklusion af kælderareal giver en svagt mindre prisvariation, hvorefter der ikke sker yderligere reduktion, når yderligere karakteristika inkluderes.

højt, hvorfor forskelle i salgstidspunktet påvirker afstanden mellem to boliger betydeligt. Vægtene hørende til de øvrige karakteristika fastsættes forholdsvis lavt.

Vægtene hørende til afstandsmålet med parcelhuse er forholdsvis små i forhold til vægtene på samme karakteristika, da tvillingehandler med parcelhuse identificeres. Dette udtrykker, at det for rækkehuse i højere grad end for parcelhuse handler om at identificere boliger, der ligger geografisk tæt og som er handlet indenfor relativt kort tid. Så gør det ikke så meget, om boligarealet, opførelsesåret, grundarealet, ejendommens ydervægsmateriale, placeringen i land/by er identisk. For rækkehuse følger det implicit, at disse karakteristika er sammenfaldende, blot boligerne ligger tæt ved hinanden. Sådant er boligtypen bygget, hvilket ikke er tilfældet for parcelhuse.

De forholdsvis små vægte medfører, at der ikke foretages nogen egentlig separation som følge af vægtenes størrelse. Den maksimale vægtede afstand mellem de udvalgte handler er således godt 19. Kun vægten hørende til salgstidspunktet overstiger dette. Men da salgstidspunktet er opgjort som decimaltal, er dette ikke ensbetydende med, at boliger med forskelligt salgstidspunkt ikke sammenlignes. Vægten er dog tilstrækkelig stor til, at den maksimale tidsforskel på salgstidspunktet blandt de udvalgte rækkehuse er mindre end to måneder. I praksis sker dog en separation på kælderarealet, idet ingen af de udvalgte parcelhuse har kælder.

Tabel 5.2. Optimale vægte for afstandsmål hørende til rækkehuse.

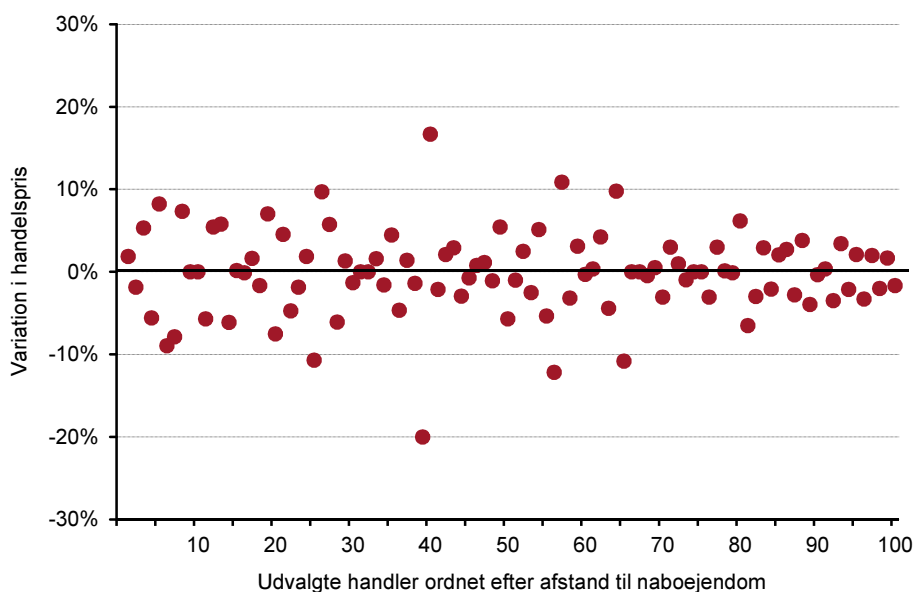
	Vægt, w_i	Standardiseret vægt, \bar{w}_i
x-koordinat	1	283,3
y-koordinat	1	203,8
Salgstidspunkt (i år, decimaltal)	97,4	167,7
Boligareal	2,9	54,9
Kælderareal	4,8	15,5
Boligalder (i år, heltal)	1,2	3,7

Anm.: Per definition indgår en ejendoms koordinater med (ustandardiseret) vægt lig én. Ved standardisering korrigeres y-koordinaten, så denne opnår samme standardafvigelse som x-koordinaten. Herved fastholdes det også efter standardisering, at én meter uanset retning giver samme afstand i (x, y)-planen.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Prisvariationen mellem naboejendommene i de udvalgte handler med rækkehuse varierer fra nul til 20 procent, jf. Figur 5.3, der viser prisvariationen i hver af de hundrede handler. Handlerne er ordnet, så punkterne længst til venstre er de dem med den korteste vægtede afstand mellem de to indgående rækkehuse. Og længere mod højre, jo større afstand er der mellem handlens to boliger. Den vægtede afstand stiger fra knap 6 længst til venstre til godt 19 yderst til højre.

Figur 5.3. Variation i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandler med rækkehuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Beskrivelse af tvillingehandler

De 100 udvalgte handler med sammenlignelige rækkehuse adskiller sig ikke betydeligt fra den gennemsnitlige handel med et rækkehus opført efter 1995. Det fremgår af Tabel 5.3, at de identificerede tvillingehandler i gennemsnit matcher den gennemsnitlige handel med rækkehuse, når man betragter boligens størrelse (både bolig-, kælder-, erhvervs- og i nogen grad også grundareal), boligens ydervægsmateriale, boligens sanitære forhold og boligens placering i by- eller landzone.

Tabel 5.3. Sammenligning af udvalgte tvillingehandler med alle handler i perioden (rækkehuse).

	Alle	Alle opført efter 1995	Udvalgte tvillingehandler
Handelspris i alt, kr.	1.927.823	2.261.715	2.642.080
Handelspris per kvadratmeter, kr.	17.759	20.544	23.659
Salgstidspunkt	2008,7	2009,2	2008,6
Boligalder, år	47,8	6,0	6,0
Boligareal, m ²	107,4	109,9	111,2
Kælderareal, m ²	11,0	0,2	0
Grundareal, m ²	307,2	277,3	187,4
Erhvervsareal, m ²	0,08	0,01	0
Ydervæg mursten, andel	90,5 pct.	92,3 pct.	91 pct.
Ydervæg beton, andel	6,5 pct.	2,3 pct.	5 pct.
Ydervæg bindingsværk, andel	0,6 pct.	0 pct.	0 pct.
Ydervæg træbeklædning, andel	2,4 pct.	5,3 pct.	4 pct.
Byzone, andel	97,6 pct.	95,7 pct.	98 pct.
Antal badeværelser	1,1	1,3	1,4
Antal toiletter	1,4	1,4	1,7

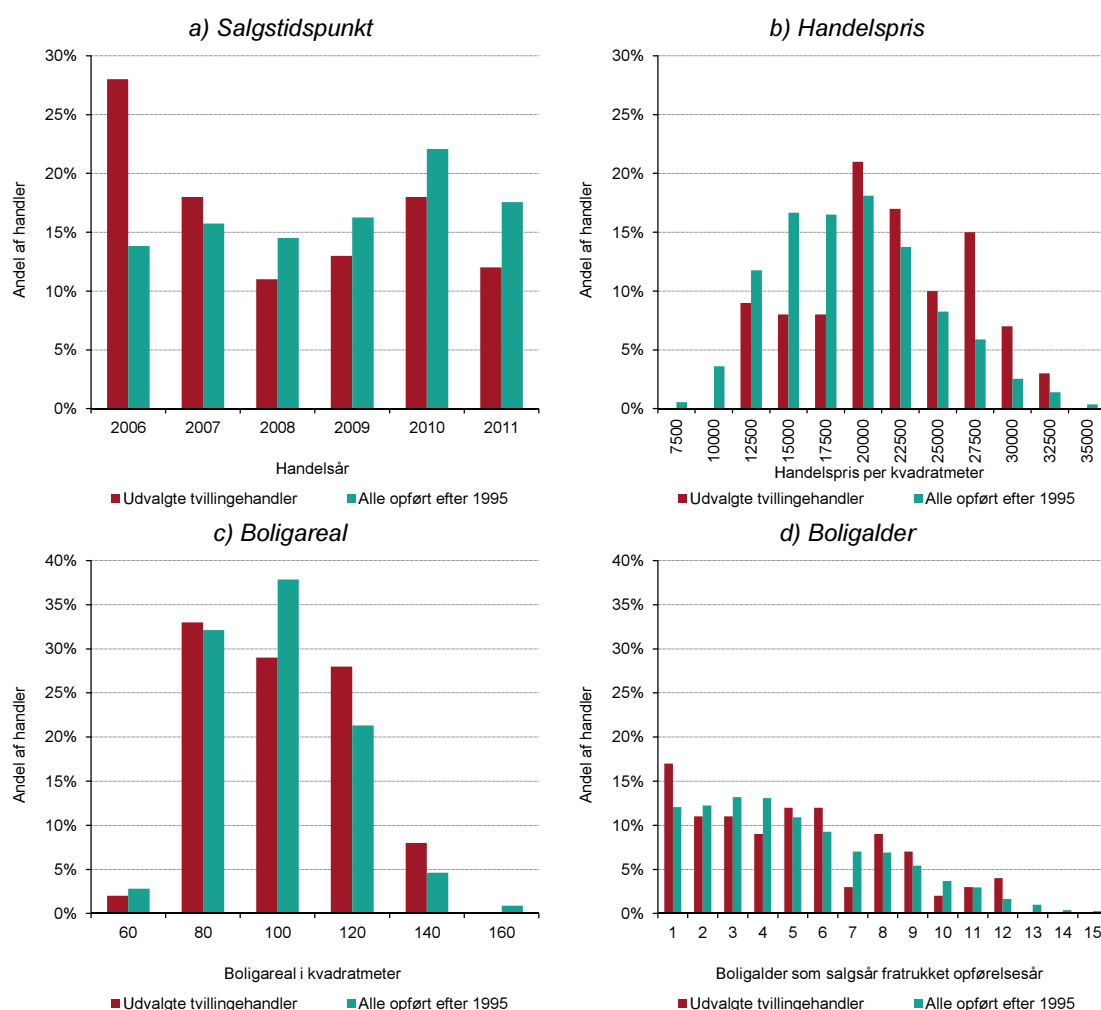
Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Dog ses der en tendens til, at de udvalgte handler i gennemsnit sker godt et halvt år tidligere end gruppen indeholdende alle handler med rækkehuse opført efter 1995. Dette kan delvis begrunde den højere kvadratmeterpris, som observeres blandt de identificerede tvillingehandler, da boligpriserne var højst først i den betragtede periode før finanskrisen indtræffer.

At salgstidspunktet blandt de udvalgte tvillingehandler i gennemsnit er tidligere i den betragtede periode end handelstidspunktet for det gennemsnitlige rækkehus opført efter 1995 skyldes hovedsageligt, at der blandt de udvalgte boliger er en overrepræsentation af huse handler i 2006, jf. Figur 5.4a. Som nævnt ovenfor kan dette være en del af forklaringen på den højere kvadratmeterpris, som ses blandt de udvalgte tvillingehandler i forhold til den gennemsnitlige handel, jf. Figur 5.4b. Den gennemsnitlige højere handelspris følger af, at ejendomspriserne generelt var højst først i den betragtede periode. Geografiske forskelle i boligernes placering kan dog også spille ind i forhold til forskellen på handelsprisen.

For de udvalgte bolighandler er fordelingen efter boligareal og –alder derimod ikke voldsomt forskellig fra fordelingen blandt alle handlede rækkehuse opført efter 1995. Dog ses en tendens til, at der blandt de udvalgte handler er en overrepræsentation af rækkehuse på 120-140 kvadratmeter.

Figur 5.4. Sammenligning af fordeling for udvalgte tvillingehandler med alle handler i perioden (rækkehuse).



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Rækkehuse er ofte beliggende omkring de større byer. De handlede par af boliger udvalgt af metoden er således hovedsageligt beliggende i hovedstandsområdet eller omkring Århus, jf. Figur 5.5, der viser den geografiske placering de handlede ejendommen, som er udvalgt til analysen. At der primært indgår rækkehuse omkring de største byer kan skyldes, at det hovedsageligt er i disse områder, der er opført nye rækkehuse siden 1995. Omkring 15 procent af rækkehusene i analysen ligger dog udenfor hovedstand- og Århus-området.

Figur 5.5. Geografisk placering af de 100 udvalgte rækkehuse.

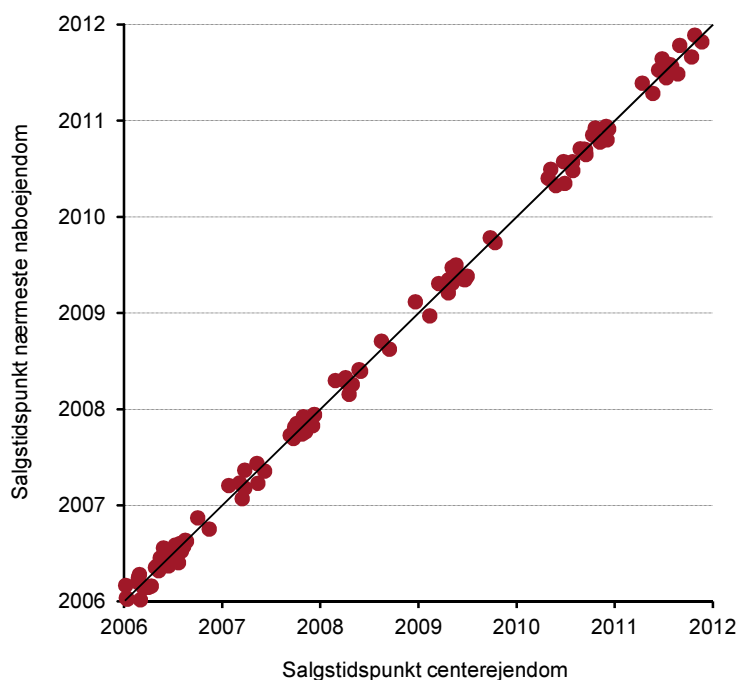


Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Det vigtigste karakteristikum for at nedbringe variationen i salgsprisen blandt rækkehuse var et inddrage salgstidspunktet, så prisen på boliger handlet tæt ved hinanden sammenlignes. Resultatet er, at der blandt de udvalgte boliger i gennemsnit blot er gået 28½ dag mellem handlerne af de to naboejendomme. Blandt de to handler med størst tidsmæssig afstand er der 58 dage, svarende til knap to måneder.

Den forholdsvis lille forskel mellem handelstidspunktet på de udvalgte naboejendomme ses ligeledes i Figur 5.6, hvor salgsdagen for centerejendommen er afbildet på førsteaksen, mens andenaksen viser salgsdagen for den nærmeste naboejendom. Som det fremgår ligger de udvalgte handler meget tæt ved diagonalen.

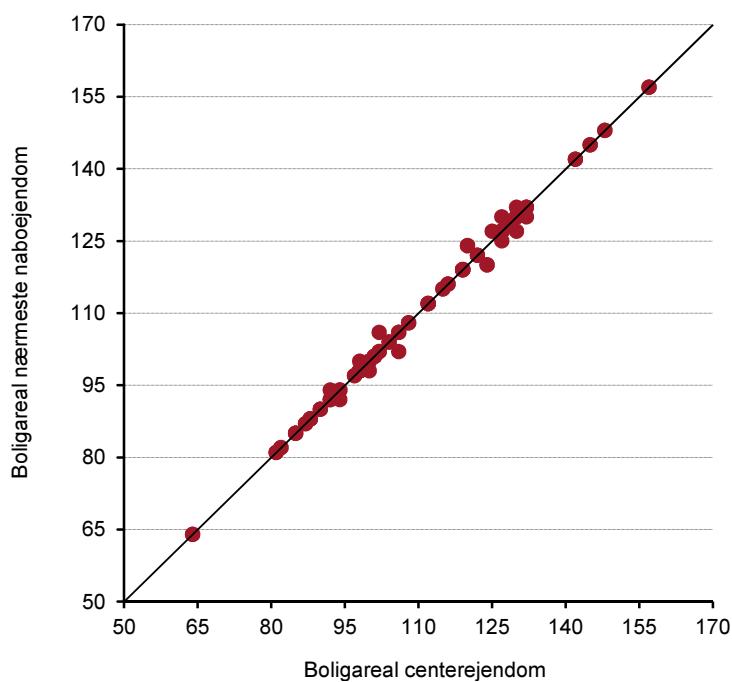
Figur 5.6. Salgstidspunkt for de 100 udvalgte tvillingehandler af rækkehuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Boligarealet blandt de udvalgte rækkehuse varierer med op til fire kvadratmeter, jf. Figur 5.7, som viser boligarealet for den udvalgte ejendom plottet mod boligarealet for den nærmeste naboejendom. For langt størstedelen af de udvalgte handler handles der dog boliger af præcis samme størrelse, hvilket gælder 82 procent af handlerne. I figuren nedenfor ligger punkterne derfor på eller tæt ved diagonalen.

Figur 5.7. Boligareal for de 100 udvalgte tvillingehandler af rækkehuse.

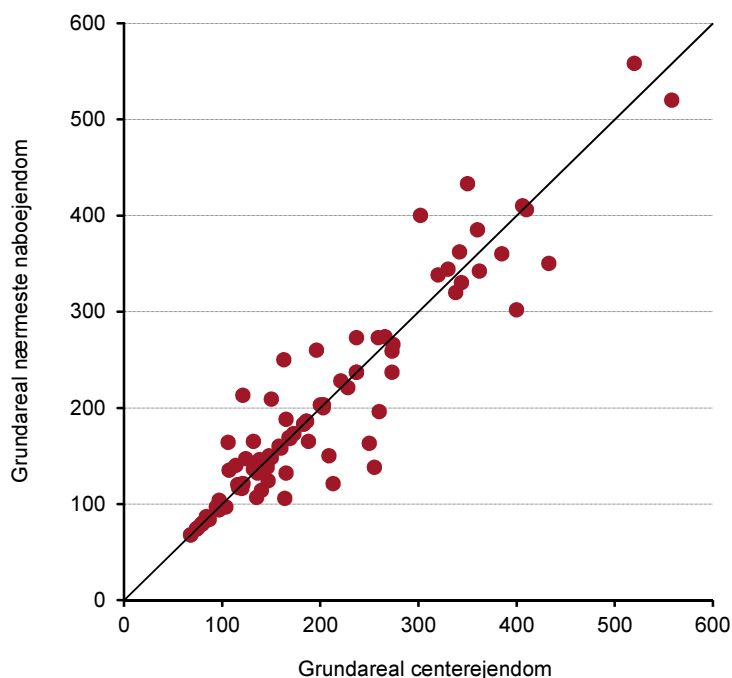


Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Størrelsen af grunden hørende til det handlede rækkehus indgår ikke i det anvendte afstandsmål. Alligevel er der ikke stor forskel på grundarealet blandt de par af rækkehuse, som er udvalgt til analysen, jf. Figur 5.8, som viser grundarealet for de to huse i hvert par af handler. Af figuren fremgår det, at grundarealet er forholdsvis pænt fordelt omkring diagonalen. At grundenes størrelse er tilnærmelsesvis ens følger af, at en del rækkehuse per konstruktion har præcis eller meget tæt ved samme grundstørrelse.

Den maksimale afvigelse i grundstørrelsen blandt de udvalgte par af handler er på cirka 100 kvadratmeter. Den største procentvise afvigelse i grundstørrelsen er 76 procent for to rækkehuse med en grund på 121 henholdsvis 213 kvadratmeter. Ejendommene er ellers identiske i forhold til boligareal og er solgt indenfor én uge. På trods af den store afvigelse af grundens størrelse handles disse to boliger til en kvadratmeterpris, der varierer med mindre end 3 procent (ejendommen med den største grund er solgt til den højeste pris).

Figur 5.8. Grundareal for de 100 udvalgte rækkehuse.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

For rækkehuse gælder det, at alderen på boligerne i samme 'række' typisk vil have samme opførelsesår. For ni af ti af de til analysen udvalgte tvillingehandler har de to boliger da også samme alder på salgstidspunktet. En aldersforskel på ét kan betyde, at boligerne reelt er lige gamle, men blot er handlet på hver sin side af årsskiftet (da boligalderen opgøres i heltal som følge af det tilgængelige data, giver dette en forskel på ét år).

Blandt de udvalgte tvillingehandler er den maksimale forskel på de to boligers alder på handelstidspunktet på 2 år. 88 procent af de udvalgte rækkehuse har samme alder.

6. Variation i salgspriser for ejerlejligheder

Ejerlejligheder er kendetegnet ved, at de er beliggende i ejendomme med flere nærmest identiske boligenheder. Desuden foretages en betydelig del af en ejendoms vedligeholdelse gennem ejerforeningen. Ejerlejligheder i samme bygning har derfor samme udvendige stand. Den indvendige stand af de enkelte lejligheder kan dog variere.

For ejerlejligheder anvendes nogle andre karakteristika, end det har været tilfældet for parcel- og rækkehuse. For eksempel er der ikke registreret et grund- eller garageareal til lejligheder. En række hidtil anvendte karakteristika indgår derfor ikke som kandidater til at indgå i den anvendte afstandsmål. I stedet haves to nye kendetegn ved lejligheder. For det første lejlighedens beliggenhed i stueplan, på første sal, andel sal osv. For det andet lejlighedens antal værelser⁸.

6.1. Udvalgelse af karakteristika og begrænsning af datagrundlag

Måles variationen i salgspriser på ejerlejligheder udelukkende ud fra den geografiske afstand (for lejligheder målt i tre dimensioner ud fra (x,y) -koordinat og lejlighedens etage⁹), så ses der for ejerlejligheder en gennemsnitlig prisforskel på 20,4 procent mellem hver lejlighed og den nærmeste nabo-lejlighed. Betragtes i stedet 100 tilfældigt udvalgte handler med lejligheder beliggende i samme opgang, reduceres den gennemsnitlige forskel i kvadratmeterprisen til 14,7 procent. Hvis det yderligere forudsættes, at lejlighedens moderejendom (dvs. den ejendom, hvor lejligheden er beliggende) er opført efter 1995, så reduceres prisvariationen blandt 100 tilfældigt udvalgte ejendomme i samme opgang til 11,7 procent.

Som det ligeledes har været tilfældet for parcel- og rækkehuse udvælges de relevante karakteristika for ejerlejligheder ved at udføre en proces, hvor det karakteristikum, som mindsker variationen i handelsprisen mest muligt, løbende tilføjes til det anvendte afstandsmål. Modsat de to hidtil betragtede boligtyper giver processen forskellige resultater afhængigt af det anvendte datagrundlag. Figur 6.1 viser derfor udvælgelsesprocessen, når datagrundlaget omfatter alle lejligheder, og når data kun indeholder lejligheder i ejendomme opført efter 1995, hvor både lejlighederne og moderejendommen må forventes at være i sammenlignelig stand.

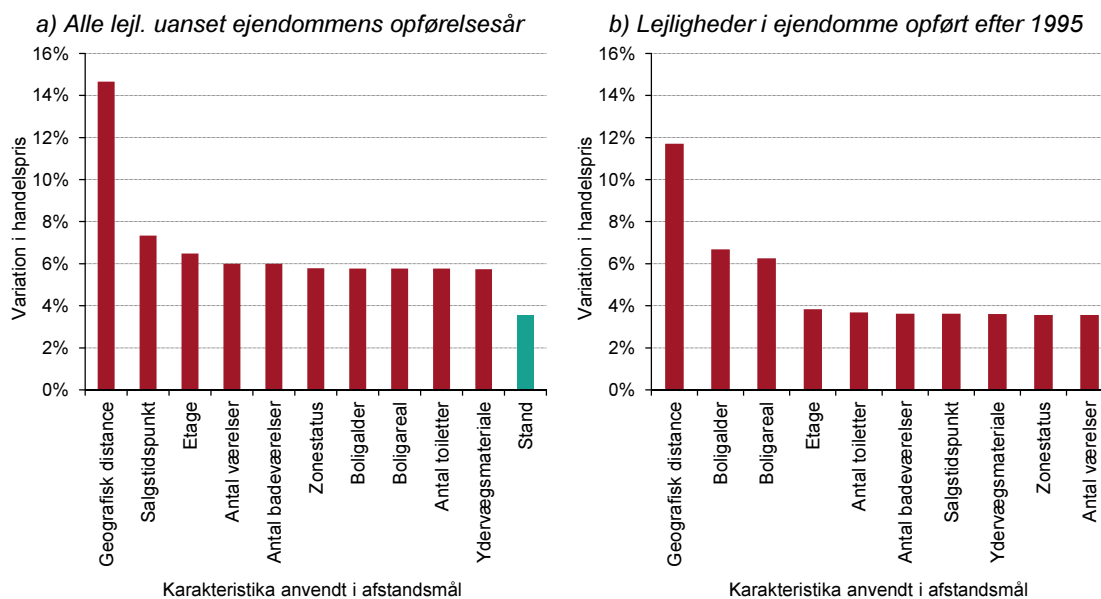
Fokuseres på lejligheder opført efter 1995 er det vigtigst, at ejendommene har samme alder på salgstidspunktet. Dette kan tolkes til, at det er vigtigt at sammenligne lejligheder i samme ejendom, da naboejendomme ofte vil have forskelligt opførelsesår. Herefter følger lejligheder af samme størrelse og på samme etage, hvorefter inddragelse af yderligere karakteristika kun giver en mindre reduktion af prisvariationen. Forskellen i salgsprisen per kvadratmeter blandt de 100 nærmeste ejerlejligheder er da på 3,6 procent.

Baggrunden for kun at betragte lejligheder opført efter 1995 er, at i så fald må både selve lejligheden, og den ejendom lejlighederne er beliggende i, forventes at være i sammenlignelig stand. Der ses da også en klar tendens til, at forskellen i salgsprisen på lejligheder opført efter årtusindeskiftet er betydeligt mindre end prisforskellen på handler med ældre lejligheder, jf. Figur 6.2.

⁸ Rum, som konstruktionsmæssigt er tiltænkt en speciel anvendelse (køkken, badeværelse, entré og gang, bryggers, viktualierum, opbevaringsrum i kælder eller på loft osv.), medregnes ikke i antal værelser.

⁹ Der anvendes en vægtet euklidisk afstand mellem de tre indgående forhold. Koordinaterne vægtes med én, mens vægten hørende til etage optimeres som beskrevet i afsnit 2.2.

Figur 6.1. Afvigelse i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandler af ejerlejligheder, når der sekventielt tilføjes karakteristikum til afstandsmålet (forward selection).

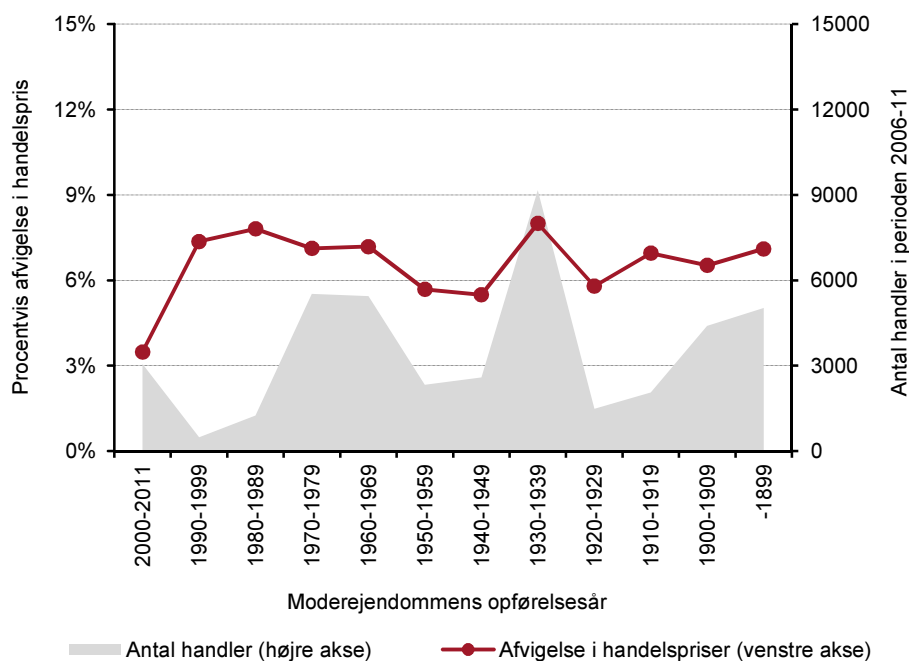


Anm.: Se anmærkning til Figur 4.1 omkring udvælgelsesmetoden og ejendomsstand.

Prisvariationen udelukkende ud fra geografisk distance er opgjort ved at beregne den gennemsnitlige forskel i handelsprisen på 100 tilfældigt udvalgte handler med distance nul.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Figur 6.2. Variation i salgspriser blandt 100 nærmeste tvillingehandler for rækkehuse opført i forskellige årtier.



Anm.: Variationen af salgspriser er beregnet på de 100 nærmeste handler i hvert årti. I afstandsmålet, som udpeger de betragtede handler, indgår følgende karakteristika: Geografisk distance, boligareal, salgstidspunkt, etage, ejendommens alder og ydervægsmateriale.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Det er bemærkelsesværdigt, at for ejendomme opført før årtusindeskiftet er prisvariationen på 6-8 procent uanset opførelsesår. Årsagen hertil kan være, at der i høj grad sammenlignes lejligheder i samme moderejendom. Disse vil typisk høre under samme ejerforening, hvorfor ejendommens udvendige stand, fællesudgifter mv. vil være identiske. Dette mindsker prisvariationen i forhold til for eksempel parcelhuse, hvor tendensen til stigende prisvariation jo ældre huse, der betragtes, i høj grad må tilskrives forskelle i husenes udvendige vedligeholdelse. For lejligheder kan prisvariationen på 6-8 procent i de fleste tilfælde dække udgiften til for eksempel et nyt køkken, eller forskellen på prisen i stueetagen i forhold til første sal.

6.2. Prisvariation

For ejerlejligheder anvendes et afstandsmål, som foruden lejlighedens beliggenhed indeholder fem følgende karakteristika: Boligareal, salgstidspunkt, etage, ejendommens alder og ydervægsmateriale.

Salgsprisen på ejerlejligheden skønnes da at være på 3,6 procent svarende til prisforskellen per kvadratmeter på de 100 nærmeste ejerlejligheder solgt i perioden 2006-11, jf. Tabel 6.1. Dette svarer til, at forskellen på handelsprisen i de udvalgte handler i gennemsnit er godt 85.000 kr.

Tabel 6.1. Variation i salgspriser for ejerlejligheder.

		Afvigelse i salgspris
Gennemsnitlig variation i salgspris mellem centerejendom og nærmeste nabo		3,6 pct.
Andel med prisvariation indenfor	+/. 20 pct. (pm20)	100 pct.
	+/. 15 pct. (pm15)	99 pct.
	+/. 10 pct. (pm10)	92 pct.
	+/. 5 pct. (pm5)	67 pct.
Middel absolut differens	Handelspris	85.262 kr.
	Kvadratmeterpris	886 kr./m ²
Median absolut differens	Handelspris	50.000 kr.
	Kvadratmeterpris	574 kr./m ²

Anm.: Variationen i salgspriser er beregnet på de 100 nærmeste handler med ejerlejligheder i perioden 2006-11. Datagrundlaget er begrænset til kun at omfatte lejligheder beliggende i ejendomme opført efter 1995.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Det optimale sæt af vægte hørende til det anvendte afstandsmål for ejerlejligheder er vist i Tabel 6.2. Vægtene hørende til ydervægsmateriale medfører i praksis, at der sker en separation på dette karakteristikum.

Mens den gennemsnitlige prisvariation i handler med ejerlejligheder er 3,6 procent, er der stor variation mellem de udvalgte handler. I 18 procent af handlerne handles lejlighederne til identiske priser, jf. Figur 6.3, der viser prisvariationen i hver af de hundrede handler. Handlerne er ordnet, så punkterne længst til venstre er de dem med den korteste vægtede afstand mellem de to indgående rækkehuse. Og længere mod højre, jo større afstand er de mellem handlens to boliger. Den vægtede afstand stiger fra knap 6 længst til venstre til godt 19 yderst til højre. Den maksimale forskel i handelsprisen per kvadratmeter mellem to udvalgte handler er 15,6 procent.

I data er det muligt at identificere mere end 100 par af handler (f.eks. ved kun at bruge geografisk distance, dvs. handler i samme opgang), hvor det for alle par gælder, at lejlighederne er handlet til ens priser. Søges den minimale prisvariation, vil denne således være nul.

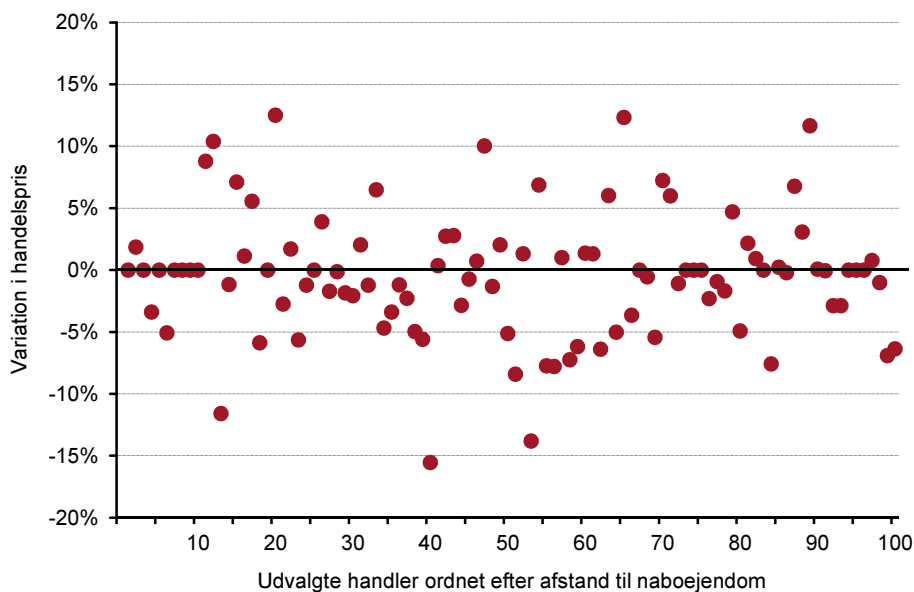
Tabel 6.2. Optimale vægte for afstandsmål hørende til ejerlejligheder.

	Vægt, w_i		Standardiseret vægt, \bar{w}_i
x-kordinat	1		261,0
y-kordinat	1		183,2
Boligareal	47,9		1.082,7
Salgstidspunkt (i år, decimaltal)	76,9		122,0
Boligalder (i år, heltal)	15,4		37,5
Ydervæg, mursten	56,9	Separation	24,0
Ydervæg, beton	89,5	Separation	37,5
Ydervæg, bindingsværk	22,6	Separation	-
Ydervæg, træbeklædning	60,7	Separation	4,1
Etage	34,7		70,8

Anm.: Per definition indgår en ejendoms koordinater med (ustandardiseret) vægt lig én. Ved standardisering korrigeres y-koordinaten, så denne opnår samme standardafvigelse som x-koordinaten. Herved fastholdes det også efter standardisering, at én meter uanset retning giver samme afstand i (x, y) -planen.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Figur 6.3. Variation i salgspriser blandt 100 nærmeste ejerlejligheder.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Beskrivelse af tvillinge-handler

Beregningen af prisvariationen blandt ejerlejligheder baseres på 100 udvalgte handler. En række ting kendetegner lejlighederne, der indgår i disse handler. For hver handel gælder det, at begge lejligheder er beliggende i samme moderejendom, lejlighederne har samme antal værelser, og boligarealet er nærmest identisk, idet den maksimale forskel mellem to

lejligheder i en handel er én kvadratmeter. Desuden er lejlighederne i 88 procent af handlerne beliggende på samme etage eller med en forskydning på maksimalt ét plan. I de resterende handler ligger lejlighederne forskudt med to plan.

Den geografiske placering af lejlighederne i de udvalgte handler begrænser sig til byområderne omkring det centrale København og Århus, jf. Figur 6.4. En årsag hertil kan være, at de hovedsageligt er i de store byområder, der er opført nye lejligheder efter 1995.

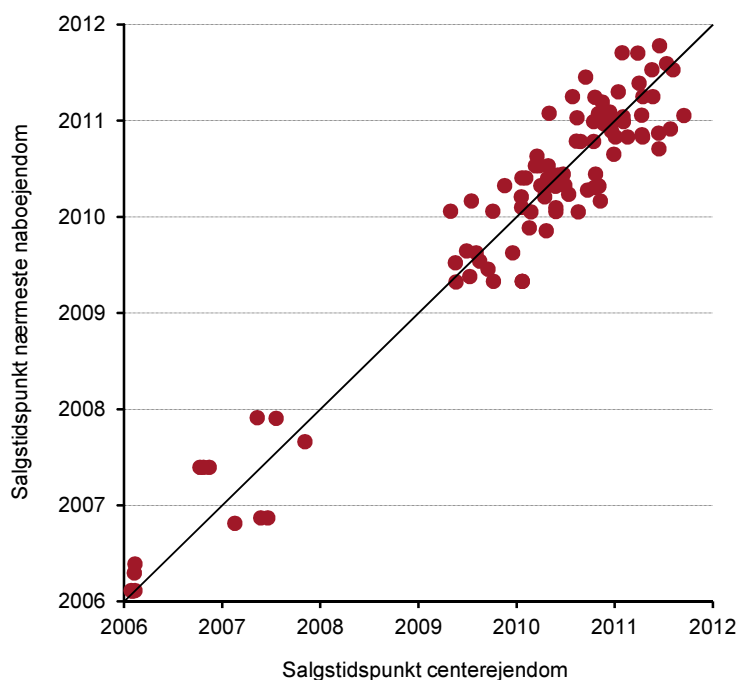
Figur 6.4. Geografisk placering af de 100 udvalgte ejerlejligheder.



Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

I udvælgelsen af karakteristika, som bør indgå i afstandsmalet, indgik lejlighedernes salgstidspunkt ikke som et karakteristikum, der mindskede variationen i den gennemsnitlige salgspris, hvis der betragtes lejligheder i ejendomme opført efter 1995, jf. Figur 6.1b. Dette kan således, at det er vigtigere at sammenligne handler i samme ejendom, end handler, der er sket på tværs af ejendomme men indenfor kort tid.

Mens den gennemsnitlige forskel i salgstidspunktet for rækkehuse i de udvalgte handler i afsnit 5 var mindre end en måned, er der i gennemsnit gået godt tre måneder (109 dage) mellem de to lejlighedssalg i de udvalgte handler, jf. Figur 6.5. Der indgår dog også handler med lejligheder solgt samme dag, mens den maksimale forskel i salgstidspunktet mellem to lejligheder er 272 dage. Forskellen på salgstidspunktet er på niveau med parcelhuse. Det er desuden bemærkelsesværdigt, at de udvalgte lejlighedssalg koncentrerer sig sidst i den betragtede periode.

Figur 6.5. Salgstidspunkt for de 100 udvalgte tvillingehandler af ejerlejligheder.

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

I gennemsnit er de betragtede tvillingehandler sammenlignelige med alle handler med lejligheder beliggende i ejendomme opført efter 1995, jf. Tabel 6.3. Dog er det værd at bemærke, at de udvalgte handler i gennemsnit er sket senere i den betragtede periode og med yngre ejendomme end den gennemsnitlige handel.

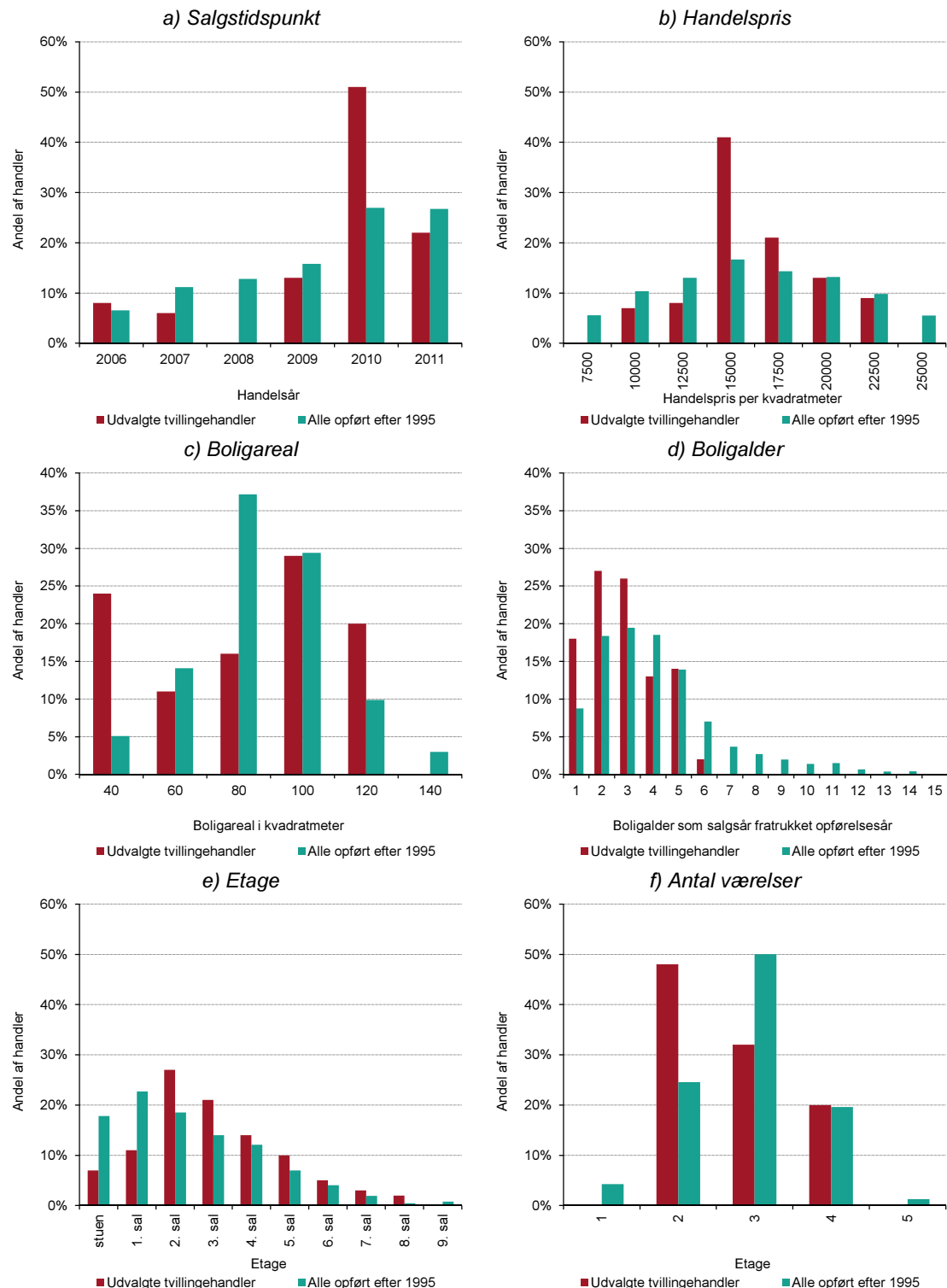
Tabel 6.3. Sammenligning af udvalgte tvillingehandler med alle handler i perioden (ejerlejligheder).

	Alle	Alle opført efter 1995	Udvalgte tvillingehandler
Handelspris i alt, kr.	1.677.365	2.569.553	2.354.350
Handelspris per kvadratmeter, kr.	21.541	25.964	25.164
Salgstidspunkt	2008,7	2009,8	2010,1
Boligalder, år	67,4	4,0	2,8
Boligareal, m ²	77,2	98,3	94,2
Ydervæg mursten, andel	87,4 pct.	76,7 pct.	94 pct.
Ydervæg beton, andel	12,4 pct.	22,8 pct.	6 pct.
Ydervæg bindingsværk, andel	0,1 pct.	0 pct.	0 pct.
Ydervæg træbeklædning, andel	0,1 pct.	0,5 pct.	0 pct.
Byzone, andel	99,9 pct.	99,9 pct.	100 pct.
Antal badeværelser	1,0	1,1	1,0
Antal toiletter	1,0	1,1	1,1

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Det i gennemsnit tidligere salgstidspunkt blandt de udvalgte lejligheder skyldes en overrepræsentation af salg i 2010, jf. Figur 6.6a. Desuden ses en overrepræsentation af salg med mindre lejligheder på op til 40 kvadratmeter.

Figur 6.6. Sammenligning af fordeling for udvalgte tvillingehandler med alle handler i perioden (ejerlejligheder).



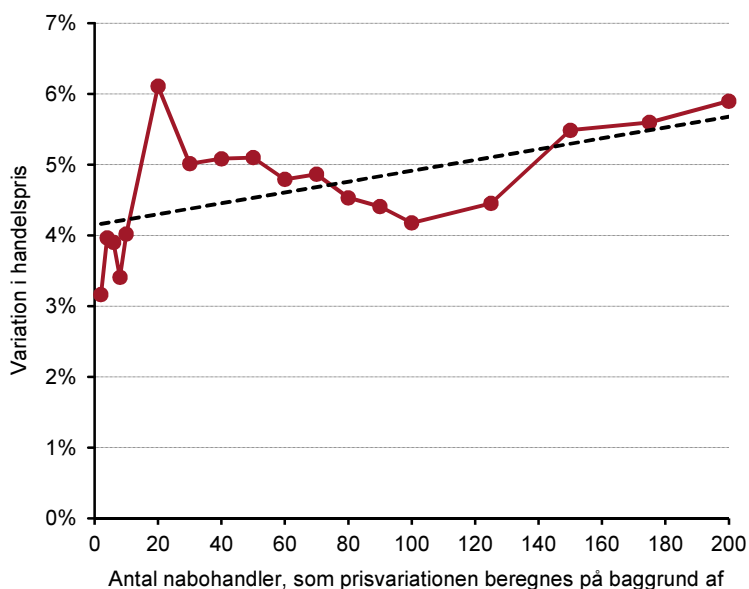
Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

7. Robusthedstjek af den anvendte metode

For at bestemme markedsstøjen på boligmarkedet, dvs. hvor stor variation der er i handelsprisen på identiske boliger, sammenlignes salgsprisen på de K mest sammenlignelige boliger handlet i perioden 2006-11. Det er valgt at inddrage $K = 100$ boliger af hver boligtype, når vægtene i afstandsmålet fastlægges, og prisvariationen beregnes.

Det er ikke oplagt, hvor mange handler, som bør indgå, når prisvariationen beregnes. På den ene side ønskes det, at prisforskellen beregnes på baggrund af handler med de boliger, som ligner hinanden mest muligt. Dette trækker mod, at K sættes så lavt som muligt. Hvis der på den anden side indgår for få handler, vil hver handel indgå med meget stor vægt i den beregnede prisvariation, og målet for markedsstøjen bliver for følsomt (én enkelt handel kan flytte gennemsnittet betydeligt). Dette trækker mod at øge værdien af K . Det vurderes, at $K = 100$ er en god afvejning mellem disse to forhold.

Figur 7.1. Variation i handelsprisen per kvadratmeter, når antallet af ejendomme som variationen beregnes på baggrund af varieres (parcelhuse).



Anm.: Figuren angiver den gennemsnitlige variation i handelsprisen per kvadratmeter (y-aksen), når antallet af nabohandler som variationen beregnes på baggrund af varieres mellem 2 og 200 (x-aksen).

Nabohandler findes som de handlede boliger med den korteste indbyrdes afstand, idet afstanden beregnes som den vægtede euklidiske afstand. Vægtene i afstandsmålet er ens uanset antallet af nabohandler prisvariationen beregnes på baggrund af. Vægtene er bestemt som beskrevet i afsnit 2.2, hvor 100 handler inddrages, når vægtene optimeres ($K = 100$).

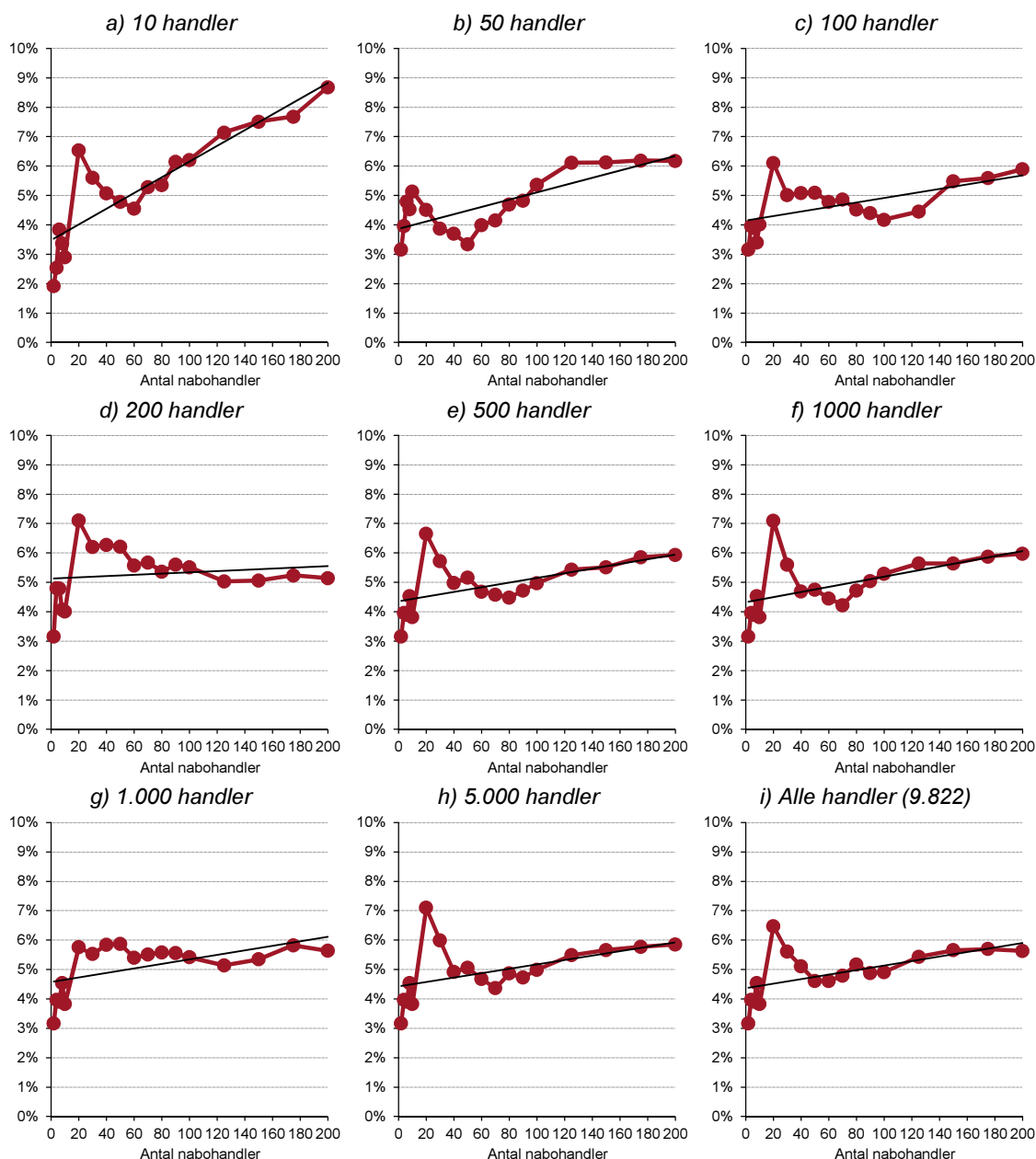
Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

For et givet sæt af vægte viser Figur 7.1 den gennemsnitlige prisvariation beregnet ved forskellige værdier af K . Når der indgår meget få handler i den beregnede forskel i salgspriserne, ses den procentvise afvigelse i salgspriserne at variere betydeligt. Fra der indgår cirka 30 boliger i beregningen stabiliseres udviklingen. Herefter stiger prisvariationen jo flere boliger, som inddrages. Dette følger af, da flere boliger betyder større variation mellem husene i de sammenlignede handler. Omkring punktet, hvor 100 handler anvendes, falder prisvariationen for igen at falde tilbage på den stigende trend efterfølgende. Dette følger af, at de anvendte vægte er optimeret til at minimere prisvariationen i præcis dette punkt.

I figuren er desuden indtegnet en tendenslinje. Denne linjes skæringspunkt med andenaksen kan fortolkes som forskellen i handelsprisen, hvis to identiske boliger handles. For parcelhuse skønnes denne forskel at være 4,4 procent.

Det er heller ikke oplagt, hvor mange handler, som bør indgå, når det optimale sæt af vægte bestemmes. Tests har imidlertid vist, at metoden er meget robust overfor dette. Der er således lavet kørsler, hvor det varieres, hvor mange handler, som indgår, når vægtede fastlæggelse. Resultater heraf er opsummeret i Figur 7.2.

Figur 7.2. Variation i handelsprisen per kvadratmeter, når der anvendes forskelligt antal handler til at fastsætte det optimale sæt af vægte (parcelhuse).



Anm.: Se anmærkning til Figur 7.1. I ovenstående diagrammer varieres antallet af handler, som vægtene i afstandsmålet optimeres på baggrund af (dvs. K varieres mellem 10 og 9.822). Det optimale sæt af vægte bestemt ud fra det givne. K fastholdes, når antallet af nabohandler prisvariationen beregnes på baggrund af varieres mellem 2 og 200 (x -aksen i hvert diagram).

Kilde: Egne beregninger på data fra Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.

Figur 7.2c er identisk med figuren ovenfor. Her er der anvendt 100 handler til at fastsætte de optimale vægte, og forskellen i salgsprisen per kvadratmeter, hvis to identiske parcelhuse handles, vurderes at være godt 4 procent (hvor tendenslinjen skærer y -aksen). I de øvrige diagrammer i figuren varieres antallet af handler, som anvendes til at fastsætte vægtene, mellem tæt ved nul og alle handler i data.

Bestemmes vægtene på baggrund af meget få handler, resulterer det i en meget lille forskel i kvadratmeterprisen, så længe prisvariationen beregnes på baggrund af relativt få handler. Bestemmes vægtene på baggrund af 10 handler, skærer tendenslinjen andenaksen ved en prisvariation på cirka 3 procent. For alle øvrige valg af antal handler, vægtene bestemmes på baggrund af, skærer tendenslinjen imidlertid y -aksen ved en prisvariation på mellem 4 og 5 procent. Dette illustrerer, at resultatet af den anvendte metode kun i lille grad afhænger af hvor mange handler, som bruges til at fastsætte de anvendte vægte.

På denne baggrund konkluderes det, at metoden er robust overfor valg af antallet af handler, som anvendes til at vægte forskelle i hvert karakteristikum i den vægtede euklidiske afstand.

8. Konklusion

I undersøgelsen er der udviklet en metode, som gennemsøger data og identificerer relativt ens boliger handlet indenfor kort tid. Metoden anvendes på data indeholdende samtlige bolighandler i perioden 2006-11 til at identificere 50 par af handler, hvor to solgte boliger ligner hinanden mest muligt. På baggrund af disse handler udregnes den gennemsnitlige forskel i kvadratmeterprisen. Dette anvendes som et udtryk for variationen i ejendomsværdien. Der skelnes mellem tre typer af boliger: Parcelhuse, rækkehuse og ejerlejligheder.

Metoden har vist sig særdeles velegnet til at udpege handler med sammenlignelige boliger. Desuden vurderes metoden at være relativt robust overfor det centrale valg af nabohandler, der indgår, når det optimale sæt af vægte bestemmes.

For de tre undersøgte boligtyper vurderes forskellen i salgsprisen på to 'identiske boliger' at være cirka 4 procent. Undersøgelsen finder en lidt højere prisvariation for parcelhuse end for rækkehuse og ejerlejligheder.

Denne prisvariation gælder boliger, som er i samme vedligeholdelsesmæssige stand. Da der ikke findes valide data om den enkelte ejendoms stand, inkluderes ejendomsstand ved kun at sammenligne handler med boliger opført efter 1995. Disse boliger vurderes at være i sammenlignelig stand.

Betragtes ældre boliger ses der for parcel- og rækkehuse en klar tendens til, at handelsprisen på ellers sammenlignelige boliger stiger, jo tidligere ejendommen er opført. Dette ses som et klart tegn på, at boligernes vedligeholdelsesmæssige stand varierer mere blandt ældre end blandt nyere huse. For ejerlejligheder opført før årtusindeskiftet ses der derimod en forholdsvis konstant prisvariation uanset opførelsesår. En forklaring herpå er, at ejerlejligheder er langt mere homogene boligenheder end parcel- og rækkehuse. For eksempel varetages en ejendoms udvendigt vedligeholdelse af ejerforeningen, hvorfor forskellen i vedligeholdelsesstand blandt de udvalgte handler er mindre (de sammenlignede lejligheder er beliggende i samme ejendom).

9. Referencer

Arya, Sunil og Mount, David M. (1993): *Approximate nearest neighbor queries in fixed dimensions*. SODA '93 Proceedings of the fourth annual ACM-SIAM Symposium on Discrete algorithms, side 271-280.

Arya, Sunil; Mount, David M.; Netanyahu, Nathan S.; Silverman, Ruth og Wu, Angela Y. (1998): *An Optimal Algorithm for Approximate Nearest Neighbor Searching in Fixed Dimensions*. Journal of the ACM (JACM), Volume 45, Issue 6, november 1998, side 891-923.

Greenacre, Michael og Primicerio, Raul (2013): *Multivariate Analysis of Ecological Data*, kapitel 4: *Measures of distance between samples: Euclidean*. Fundación BBVA.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert og Friedman, Jerome (2009): *The Elements of Statistical Learning - Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.

Kemp, Samuel E. og Jefferis, Gregory (2015): *Package 'RANN' - Fast Nearest Neighbour Search (Wraps Arya and Mount's ANN Library)*. R reference manual.

Mullen, Katharine M.; Ardia, David; Gil, David L.; Windover, Donald og Cline, James (2011): *DEoptim: An R Package for Global Optimization by Differential Evolution*. Journal of Statistical Software, Volume 40, Issue 6, april 2011.

Skatteministeriet (2014): *Forbedring af ejendomsvurderingen*. Resultater og anbefalinger fra regeringens eksterne ekspertudvalg

Stephensen, Peter; Hansen, Jonas Zangenberg; Jørgensen, Esben Hvid og Hansen, Marianne Frank (2015): *Fremskrivning af ejendomsværdien af parcelhuse*. Analyse udarbejdet af DREAM for Skatteministeriets ImplementeringsCenter for Ejendomsvurderinger.