

**Brug af forsikringer baseret på
boligprisindeks til dækning af
boligejeres tab ved boligprisfald**

Brug af forsikringer baseret på boligprisindeks til dækning af boligejeres tab ved boligprisfald

Marc Lund Andersen

Seniorøkonom

Boligøkonomisk Videncenter

mail: man@bvc.dk

November 2020

Boligøkonomisk Videncenter

Forord

I det boligøkonomiske forskningsmiljø har der i snart tre årtier med jævne mellemrum været fremsat en potentielt revolutionerende ide. Idéen er til vort kendskab første gang formuleret i en artikel af Case, Shiller og Weiss fra 1993. Kort fortalt er tanken, at det skal være muligt for boligejere at reducere formuerisikoen ved ejerskab af egen bolig. I dag er ejerboligmarkedets afkast og risiko noget som alene vedrører boligejerne. Lejere, investorer, pensionsselskaber, forsikringsselskaber mv. er nærmest forment adgang til dette marked. Ikke desto mindre har udsvingene i ejerboligmarkedet afledte effekter for hele samfundsøkonomien.

Som det er nu, er det alene ejerne, som har adgang til dette marked. Det sker som oftest med en overdreven eksponering mod ejerboligmarkedet. Forklaringen er ikke så mærkelig. Ejerboliger udgør signifikante værdier, fordi de kan forventes at levere boligydelse ("tag over hovedet"/"sparet husleje"), som rækker meget længere ud i fremtiden end, hvad den enkelte boligejer forventes at forbruge. I gennemsnit bor boligejere mindre end 20 år i den samme bolig. Mange bygninger kan i Danmark stå i 100 år eller mere, hvis de vedligeholdes. For førstegangskøbere er standarden, at man skal komme med 5% i egenkapital og kan finansiere 80% med realkreditlån og 15% med banklån. Det er klart, at egenkapitalen for disse førstegangskøbere er ekstremt følsom overfor ændringer i boligpriserne.

Et relevant spørgsmål burde for førstegangskøbere være "hvordan kan jeg forsikre mig mod prisfald og afdække den store risiko, der hviler på den egenkapital, som jeg binder i boligen?". Det korte svar er "det kan du ikke". Det næste spørgsmål burde da være "vil det sige at jeg ikke kan blive boligejer uden at påtage mig en ekstrem følsomhed og risiko overfor boligprisudviklingen?". Dertil er det korte svar "ja – det er korrekt". Ingen boligkøbere stiller sig selv det spørgsmål i dag. For sådan er det jo bare. Og sådan har det været så langt tilbage i tiden, som den nulevende befolkning kan huske.

Kriser på boligmarkedet har udløst kriser i økonomierne i store dele af verdenen. Derfor kan man argumentere for, at der arbejdes alt for lidt på at skabe finansielle innovationer, som kunne sprede afkast og risiko på boligmarkedet.

Det er klart, at sådanne innovationer skal kunne oversættes til noget, som den almindelige forbruger kan forstå. Derfor er en oplagt ide at lancere forsikringer baseret på udviklingen i boligprisindeks.

Med tanke herpå, er der lavet overraskende få undersøgelser om potentialet ved sådanne forsikringer. En forklaring kan være, at det kræver adgang til ekstraordinære datamængder. Det har vi imidlertid i Danmark. I Boligøkonomisk Videncenter har vi erfaring med at arbejde med data, som indeholder informationer om ca. 800.000 *salgspar*. Et salgspaar består af to handler med samme ejerbolig. Salgsparrerne dannes i kronologisk rækkefølge. Hvert salgspaar består af en observeret købs- og salgspris for et hus inklusive datoerne for, hvornår huset er handlet. Datasættet indeholder alle de salgspaar, der kan observeres i Danmark for perioden 1992-2018. Med dette datagrundlag og inspiration fra metoden benyttet i artiklerne af Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011) belyser arbejdsrapporten potentialet for forsikringer baseret på udviklingen i boligprisindeks.

En særlig tak skal lyde til Radu Tunaru, Professor, Finance and Risk management, University of Sussex, for diskussioner omkring dette emnefelt.

En særlig tak skal også lyde til Jens Lunde, lektor emeritus, Department of Finance, CBS, som for godt 10 år siden introducerede mig til dette emne.

Derudover skal der lyde tak til Curt Liliengreen, for løbende sparring om emnet, og Mikkel Malm Myllerup for hjælp i forbindelse med bearbejdelsen af teksten (begge Boligøkonomisk Videncenter).

Torben Friis Møller og Niels Tor Danmark, Dataminds A/S (samarbejdspartner til Boligøkonomisk Videncenter), skal have en tak for bearbejdning og levering af de benyttede BBR-data.

Indholdsfortegnelse

Sammenfatning	5
1. Introduktion.....	14
1.1 Valg af finansielt instrument for en boligejer.....	16
2. Litteratur og erfaringer.....	18
2.1 Ideen med spredning af boligmarkedsrisiko	19
2.1.1 Boligens plads i optimale aktivporteføljer.....	20
2.2 Konkrete forsøg på at sprede boligmarkedsrisici	21
2.3 Prisfastsættelse af bolig- og ejendomsderivater.....	23
2.4 Låne- og opsparingsbaserede produkter baseret på boligprisindeks	26
2.5 Produkter og deltagere i et marked for ejendomsderivater	26
3. Data og undersøgelsesdesign	29
3.1 Frasorteringsprocess	31
3.2 Datasættets karakteristika	33
3.2.1 Købs- og salgsår	33
3.2.2 Gennemsnitlige ejerskabsårs forud for handlerne.....	36
3.2.3 Absolutte kapitalgevinster.....	38
3.2.4 Risiko for kapitaltab.....	41
3.2.5 Risiko for kapitaltab afhængigt af længden af ejerskab.....	46
3.2.6 Risikoen for dårligere afkast end resten af landsdelen afhængigt af ejertid	52
3.3 Definition af regler for udbetaling i eksperiment til belysning af potentialet med forsikringer baseret på boligprisindeks.....	57
3.4 Definition af nøgletal.....	59
3.4.1 Modificerede nøgletal til måling af effektiviteten.....	60
3.4.2 Payout efficiency	60
3.4.3 Average loss coverage	61
3.4.4 Target efficiency	62
3.4.5 Payout ratio	62
3.4.6 Loss ratio.....	64
4. Resultater	65
4.1 Forskelle i effektiviteten afhængigt af ejertid.....	66
4.2 Forskelle i effektiviteten i de 10 landsdele.....	69
4.3 Forskelle i effektiviteten afhængigt af påkrævede kapitaltab	73
4.4 Fordelingsanalyse	76
5. Diskussion af finansielle instrumenter, forsikringer og setup	79
5.1 Valg af putoption for boligejere	79
5.2 Setup og valg af finansielt instrument for et forsikringsselskab	80
5.3 Prisfastsættelse af derivater og forsikringsselskabers ageren	82
5.4 Differentiering af forsikringspræmier på baggrund beliggenhed, boligens stand og tidspunkt i konjunktur	83
6. Konklusion	84
7. Referencer	86

Tabelliste

Tabel 2.1: Overblik over fremhævede prisfastsættelsesmodeller af Tunaru (2017)	s. 24
Tabel 2.2: Forskellige husholdningers potentielle ønske om reduktion eller forøgelse af eksponering i ejerboligmarkedet	s. 26
Tabel 2.3: Mulige løsninger til hhv. reduktion og forøgelse af eksponering i ejerboligmarkedet	s. 27
Tabel 2.4: Mulige brugere af ejendomsderivater og deres strategier	s. 28
Tabel 3.1: Antal køb og salg i datasættet fordelt på de enkelte årstal fra 1992-2018	s. 34
Tabel 3.2: Antal handler i forhold til Danmarks Statistiks prisberegning, enfamiliehuse	s. 35
Tabel 3.3: Gennemsnitlig ejertid i 2011 jf. MBBL og antal af parcel- og række samt etageboliger jf. DST	s. 36
Tabel 3.4: Gennemsnitlig ejertid afhængigt af salgsår 1992-2018	s. 37
Tabel 3.5: Diverse nøgletal for salgspaar med enfamiliehuse 1992-2018 fordelt på landsdele	s. 40
Tabel 3.6: Diverse nøgletal for salgspaar med ejerlejligheder 1992-2018 fordelt på landsdele	s. 41
Tabel 3.7: Gennemsnitlig ejertid afhængigt af købs- og salgsår for enfamiliehuse og ejerlejligheder	s. 44
Tabel 3.8: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer fordelt på landsdele, enfamiliehuse	s. 45
Tabel 3.9: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer fordelt på landsdele, ejerlejligheder	s. 46
Tabel 3.10: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer afhængigt af ejertid, enfamiliehuse	s. 50
Tabel 3.11: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer afhængigt af ejertid, ejerlejligheder	s. 51
Tabel 3.12: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgspaarrenes relevante landsdele, enfamiliehuse	s. 53
Tabel 3.13: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgspaarrenes relevante landsdele, ejerlejligheder	s. 55
Tabel 4.1: Nøgletal for hele landet og alle ejerskabsperioder, enfamiliehuse og ejerlejligheder	s. 65
Tabel 4.2: Nøgletal for enfamiliehuse fordelt på ejerskabsår	s. 66
Tabel 4.3: Nøgletal for ejerlejligheder fordelt på ejerskabsår	s. 67
Tabel 4.4: Nøgletal for enfamiliehuse fordelt på landsdele	s. 69
Tabel 4.5: Nøgletal for ejerlejligheder fordelt på landsdele	s. 70
Tabel 4.6: Nøgletal for enfamiliehuse fordelt på tabsniveauer	s. 73
Tabel 4.7: Nøgletal for ejerlejligheder fordelt på tabsniveauer	s. 74

Figurliste

Figur 3.1: Fordeling af kapitaltab- og gevinster for hele landet, enfamiliehuse	s. 38
Figur 3.2: Fordeling af kapitaltab- og gevinster for hele landet, ejerlejligheder	s. 39
Figur 3.3: Andel af husholdninger med kapitaltab afhængigt af købs- og salgsår, enfamiliehuse (1992-2018)	s. 42
Figur 3.4: Andel af husholdninger med kapitaltab afhængigt af købs- og salgsår, ejerlejligheder (1992-2018)	s. 43
Figur 3.5: Gennemsnitlig afvigelse mellem faktiske årlige afkast og afkast jf. landsdelsprisindeks afhængigt af ejerskabsår	s. 47
Figur 3.6: Gennemsnitlig absolut afvigelse i procentpoint mellem faktiske samlede afkast og afkast jf. landsdelsprisindeks afhængigt af ejerskabsår	s. 47
Figur 3.7: Reduktion i gennemsnitlig variation i årligt afkast med landsdelsbaserede indeks frem for indeks for hele landet	s. 48
Figur 3.8: Reduktion i gennemsnitlig variation i absolut samlet afkast i procentpoint med landsdelsbaserede indeks frem for indeks for hele landet	s. 49
Figur 3.9: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgsparrerens relevante landsdele, enfamiliehuse	s. 54
Figur 3.10: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgsparrerens relevante landsdele, ejerlejligheder	s. 56
Figur 4.1: Gennemsnitlig tabsdækning (avg. loss coverage) afhængigt af ejerskabsår ved setup A	s. 68
Figur 4.2: Gennemsnitlig forsikringsudbetaling/boligens købspris afhængigt af ejerskabsår ved setup A	s. 68
Figur 4.3: Gennemsnitlig tabsdækning (avg. loss coverage) afhængigt af landsdel ved setup A	s. 71
Figur 4.4: Gennemsnitlig forsikringsudbetaling/boligens købspris afhængigt af landsdel	s. 72
Figur 4.5 Tabsdækning (avg. loss coverage) ved forskellige krav for realiserede minimumstab ved setup A	s. 75
Figur 4.6: Forsikringsudbetaling/boligens købspris ved forskellige krav til realiserede minimumstab ved setup A	s. 75
Figur 4.7: Fordeling af salgspar med realiserede tab på baggrund af tabsdækning, enfamiliehuse	s. 77
Figur 4.8: Fordeling af salgspar med realiserede tab på baggrund af tabsdækning, ejerlejligheder	s. 77
Figur 4.9: Fordeling af salgspar med realiserede tab på baggrund af tabsdækning uden 0% og 100% dækning	s. 78

Liste med bokse

Boks 1.1: Forskellige typer af optioner	s. 17
Boks 3.1: Eksempel på beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved Setup A for bolig med prisfald mindre end prisudvikling	s. 29
Boks 3.2: Eksempel på beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved Setup A for bolig med prisfald større end prisudvikling	s. 30
Boks 3.3: Beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved Setup A, hvis sitgning har fundet sted i boligens pris eller prisindeks	s. 30
Boks 3.4: Eksempel på beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved Setup B	s. 30

Sammenfatning

I 1952 præsenterede den senere nobelpristager Harry Markowitz en banebrydende teori om optimering af sammensætningen af aktiver. En teori som har dannet grundlag for, at Markowitz siden hen har været betragtet som faderen til moderne porteføljeteori. Markowitz beskrev, hvordan man ved hjælp af optimal diversifikation kunne forbedre det forventede porteføljeafkast set i forhold til risiko. Det kræver beregninger af udviklingen i aktivernes afkast i forhold til hinanden frem for at vurdere det enkelte aktivs afkast alene. Med denne viden blev det en selvfølge for aktierådgivere at anbefale investorer at holde en veldiversificeret portefølje bestående af minimum 10-15 aktier, som helst skulle være spredt ud – gerne på forskellige brancher og lande. Mere forsimplet beskrevet af Miguel De Cervantes i 1600-tallet: ”man skal ikke lægge alle sine æg i samme kurv”. Det handler kort sagt om at sprede sin risiko, så formuen ikke står og falder med udviklingen i et enkelt aktiv.

Ikke desto mindre må man stadig i år 2020 konstatere, at de fleste husholdninger handler stik imod dette råd, når de handler bolig. Køb af ejerbolig er typisk den største investering, den enkelte husholdning foretager. Det er ikke ualmindeligt for førstegangskøbere, at boligen finansieres med 95% gæld og 5% egenkapital. Det giver boligejeren en voldsom risikoeksponering overfor udviklingen i boligens pris. Det kan billedligt beskrives som, at førstegangskøbere låner til at fylde en 19 gange så stor kurv op med æg, som de reelt har opsparing til. Principielt er boligens værdiudvikling altafgørende for den enkelte husholdnings formueudvikling og fremadrettede muligheder i tilværelsen. Ønsker man at være boligejer, findes der i dag ingen enkle og effektive metoder til at undgå denne overeksponering. Det er et centralt, uløst boligøkonomisk problem, at boligejere ikke har mulighed for at undgå eller reducere overeksponeringen.

I 1993 foreslog Case, Shiller og Weiss et marked for ejendomsderivater (optioner og futures- kontrakter) til mere optimal spredning af afkast og risiko på ejendomsmarkedet. Med derivater kan parter med modsatrettede interesser handle eksponering i det underliggende aktiv – i dette tilfælde ejendomsmarkedet. Hvem der skal betale, og hvor meget der skal betales fra den ene til den anden part, afgøres ved sådanne ejendomsderivater af, hvordan det går boligpriserne målt ved udviklingen i et prisindeks, som udvælges på forhånd (såkaldte CFD'er – *contracts for difference*).

I 1999 foreslog Case & Shiller ideen med forsikringer af husholdningernes boligværdier mod prisfald ved salg. Det gav mening i forlængelse af artiklen fra 1993, da det i praksis er svært at forestille sig, at boligejere selv ville være i stand til at afdække deres risiko vha. handel med ejendomsderivater. Forsikringer er et mere velkendt og let forståeligt produkt. Forsikringsselskaber kunne dog drage stor nytte af et likvidt marked for ejendomsderivater. Derved ville de kunne videresælge den systematiske eksponering mod boligpriserne, som de påtog sig ved at tilbyde forsikringer baseret på boligens pris.

For at reducere forsikringsselskabernes omkostninger (*selection bias* og *moral hazard*) og derigennem prisen for boligejerne vurderede Case & Shiller (1999: s. 26), at disse forsikrings eventuelle udbetalinger skulle gøres afhængige af udviklingen i konkrete boligprisindeks. Lader man forsikringsudbetalingerne afhænge af boligprisudviklingen, mens boligen har været ejet, betinges eventuelle forsikringsudbetalinger af, at prisfald har fundet sted i ejerperioden. Problemet med det er, at boliger er heterogene størrelser med forskellige beliggenheder og karakteristika. Det har den betydning, at de enkelte boligprisindeks i praksis ikke følger boligprisindeksene 100%. Der er således en idiosynkratisk risiko ved den enkelte bolig, som gør, at boligejeren med denne løsning ikke kan vide sig sikker på at få dækket et kapitaltab ved salg af boligen. Men Case & Shiller skriver følgende (Case & Shiller 1999: s. 27):

"It is our judgement that there is little reason to expect much price risk from factors beyond the homeowner's control that cannot be captured by finely detailed local price indices"

De vurderer således, at en tilfredsstillende tabsdækning bør kunne opnås, hvis forsikringerne baseres på tilpas fintinddelte boligprisindeks. I den sammenhæng argumenterer de for, at prisindeksene evt. skal laves for begrænsede geografiske områder og deles op for hhv. huse og ejerlejligheder. Case & Shiller baserer efter indledningen den resterende del af analysen med udgangspunkt i, at forsikringsudbetalinger gøres afhængige af udviklingen i boligprisindeks (Case & Shiller: s. 26).

Ved at gøre forsikringsudbetalinger afhængige af boligmarkedets prisudvikling kommer de i praksis til at ligne det finansielle instrument som på engelsk kendes som en *put option*. En putoption giver køberen (boligejeren) ret (og ikke en pligt) til at sælge "boligprisindekset" fiktivt til en forudbestemt pris ude i fremtiden. Putoptioner ville således reelt agere forsikring mod prisfald på boligmarkedet.

I dette arbejdspapir undersøges, hvor godt sådanne putoptioner eller forsikringer (baseret på prisudviklingen) kunne beskytte boligejere mod fald i boligpriserne. Undersøgelsesdesignet følger metoderne præsenteret i Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011). Der ses på, hvor godt forsikringen ville have kompenseret boligejerne i en historisk periode. Arbejdspapiret bygger ligesom de to artikler fra 2003 og 2011 på et såkaldt "repeat sales"-materiale bestående af *salgspar*. Et salgspar består af to handler med samme ejerbolig. Salgsparrene dannes i kronologisk rækkefølge. Et salgspar består af en observeret købs- og salgspris for et hus inklusive datoerne for, hvornår huset er handlet. Caplin et al. (2003) gjorde i alt brug af ca. 350.000 salgspar i USA, mens Sommervoll & Wood havde 223.000 salgspar tilgængelig for undersøgelsen baseret på Melbourne, Australien. Undersøgelsen i dette arbejdspapir bygger på et ekstraordinært stort datamateriale bestående af mere end 750.000 salgspar observeret fra 1992 til 2018. Principielt indgår samtlige af de ejerboliger, hvor der kan observeres minimum to handler fra 1992 til 2018 i hele Danmark. Undersøgelsen i dette arbejdspapir er den første kendte af sin slags, som gør brug af et datamateriale, som dækker et helt land.

I forhold til metoderne anvendt i Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011) foretages nogle modifikationer i håb om at forbedre resultaternes brugbarhed. Undersøgelsesdesignet består af en antagelse om, at alle boligkøbere købte en forsikring samtidig med købet af deres bolig. Boligejeren får så ret til en udbetaling under visse forudsætninger. For det første skal boligejeren have realiseret et tab i forbindelse med salget af boligen. Derudover skal der have været et fald i boligpriserne i perioden, boligen har været ejet. Boligejeren kan højst få dækket 100% af sit tab. Derudover kan boligejeren højst få udbetalt et procentuelt tab svarende til det fald, der har været i boligpriserne. En mulig forsikringsudbetaling afhænger således både af, at boligejeren har realiseret et tab, og at boligpriserne er faldet i ejerperioden.

Boligpriserne, som der tages udgangspunkt i, er for hver bolig et boligprisindeks for den boligkategori, som boligen selv tilhører. Til formålet konstrueres 20 boligprisindeks (ved repeat-sales metoden), som dækker over de to ejendomstyper enfamiliehuse og ejerlejligheder for hver af de 10 landsdele i Danmark (alle danske landsdele undtagen Bornholm). På den baggrund laves der for hver af de 750.000 salgspar en fiktiv beregning af, hvorvidt der i teorien ville have fundet en forsikringsudbetaling sted.

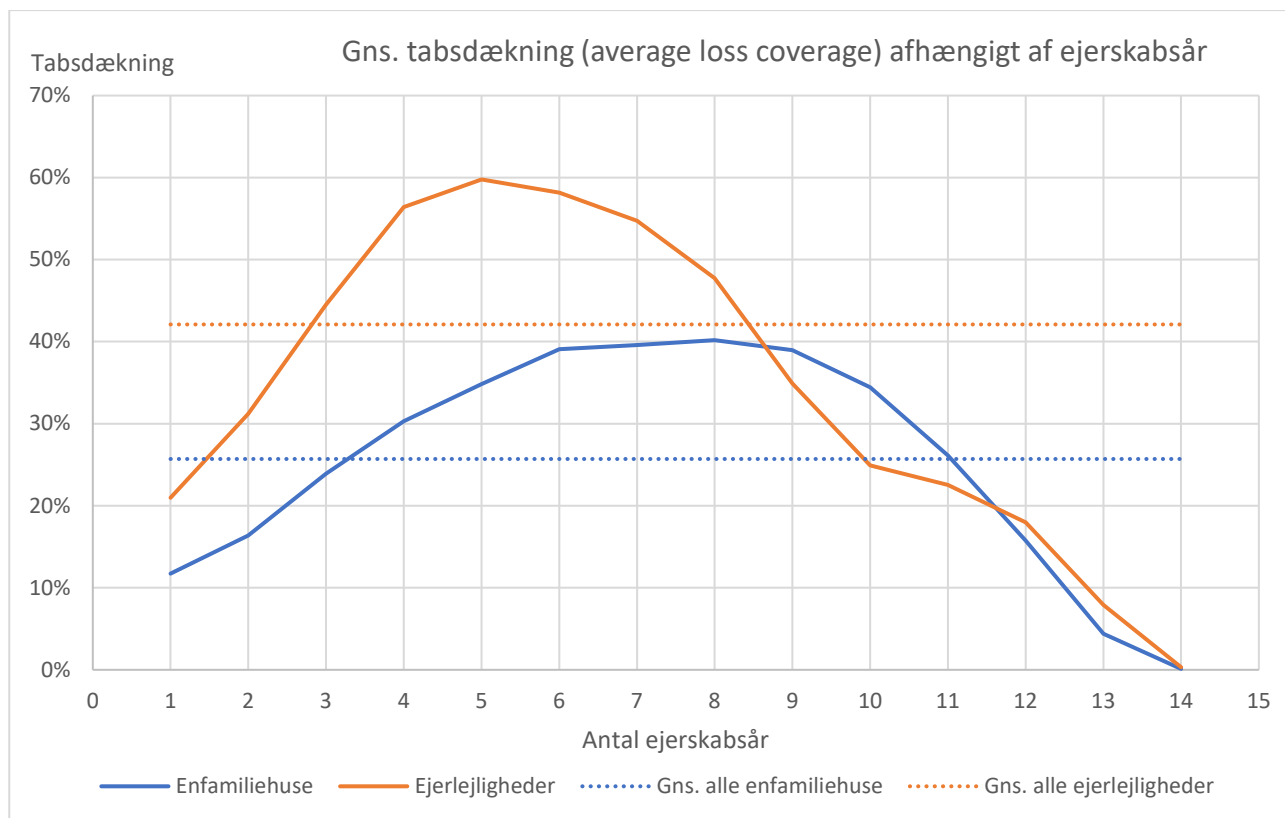
Essensen i undersøgelsen er primært at afdække, hvilken betydning den idiosynkratiske risiko har for den enkelte bolig, hvis boligejeren benyttede forsikringer eller ejendomsderivater baseret på boligprisindeks til at afdække risikoen for tab på boligen. Problematikken er, at de enkelte boliger ikke følger boligprisindekset 100% pga. boligens heterogene natur. Derfor ved man, at denne type forsikring ikke ville dække den enkelte

boligejer 100% i gennemsnit. Omvendt argumenteres der også for, at det ikke er ønskværdigt, hvis boligejeren dækkes 100%. Ikke desto mindre er en høj dækning ønskelig, for ellers vil boligejere ikke finde forsikringen/instrumentet interessant. Spørgsmålet er, hvor god dækningen reelt ville have været for danske boligejere baseret på eksperimentet for perioden 1992-2018.

Det ses generelt, at forsikringerne ville fungere mere effektivt for ejerlejlighedsejere end for ejere af enfamiliehuse. Det hænger sammen med, at markedet for ejerlejligheder er mere homogent end markedet for enfamiliehuse. For ejere af ejerlejligheder ville forsikringer baseret på den enkelte boligs relevante boligprisindeks (landsdelsbaseret) have dækket 42,1% af tabene i gennemsnit. For ejere af enfamiliehuse ville 25,7% af boligejernes tab i gennemsnit være blevet dækket.

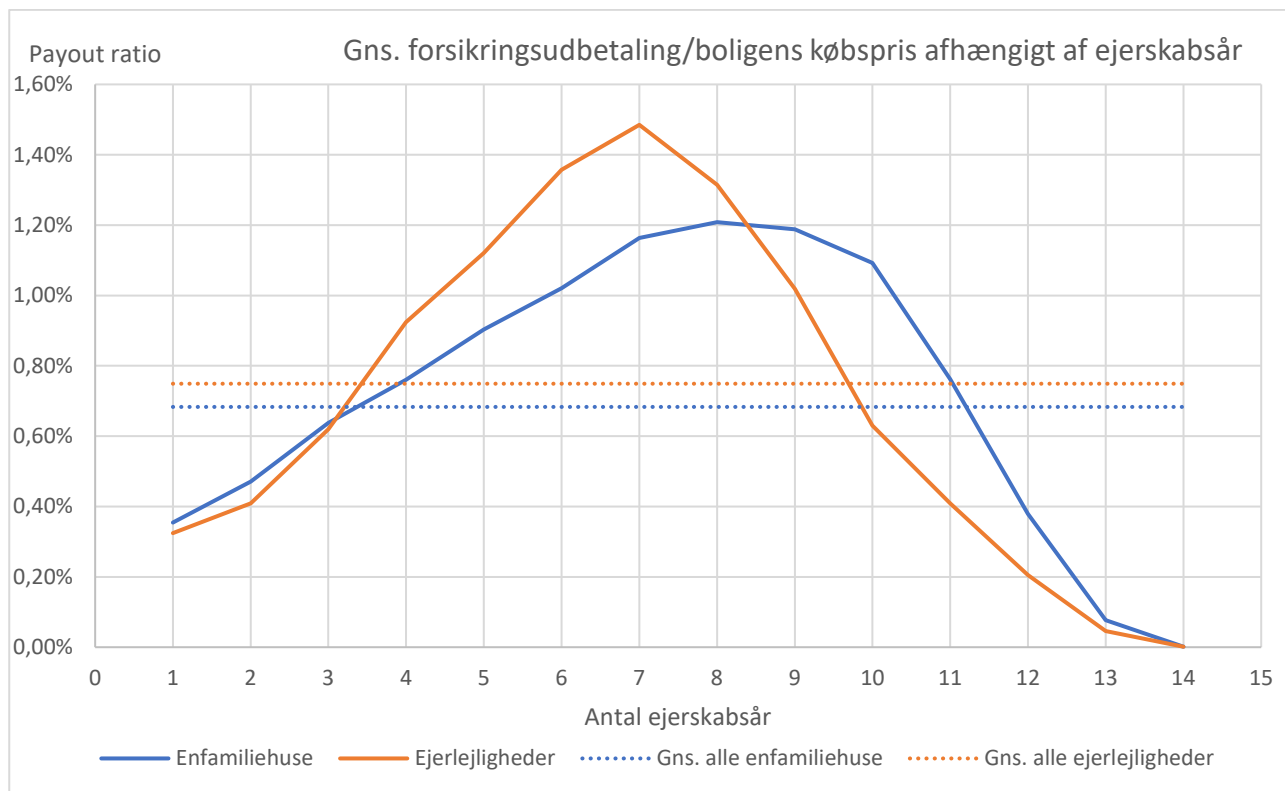
Det ses også, at forsikringerne fungerer bedst for ejere af enfamiliehuse, som har haft deres bolig i 5-10 år, hvor en tabsdækning på 34-40% ville være opnået. For ejerlejligheder fungerer forsikringerne bedst ved ejerskab på mellem 4-8 år, hvor en tabsdækning på 47,7-59,8% ville være opnået.

Resultaterne, som ses illustreret i nedenstående figur, indikerer at forsikringsselskaber potentielt kunne optimere produkterne ved at lave restriktioner om, at forsikringerne alene kan udnyttes i en periode på f.eks. 4-10 år efter køb af boligen.

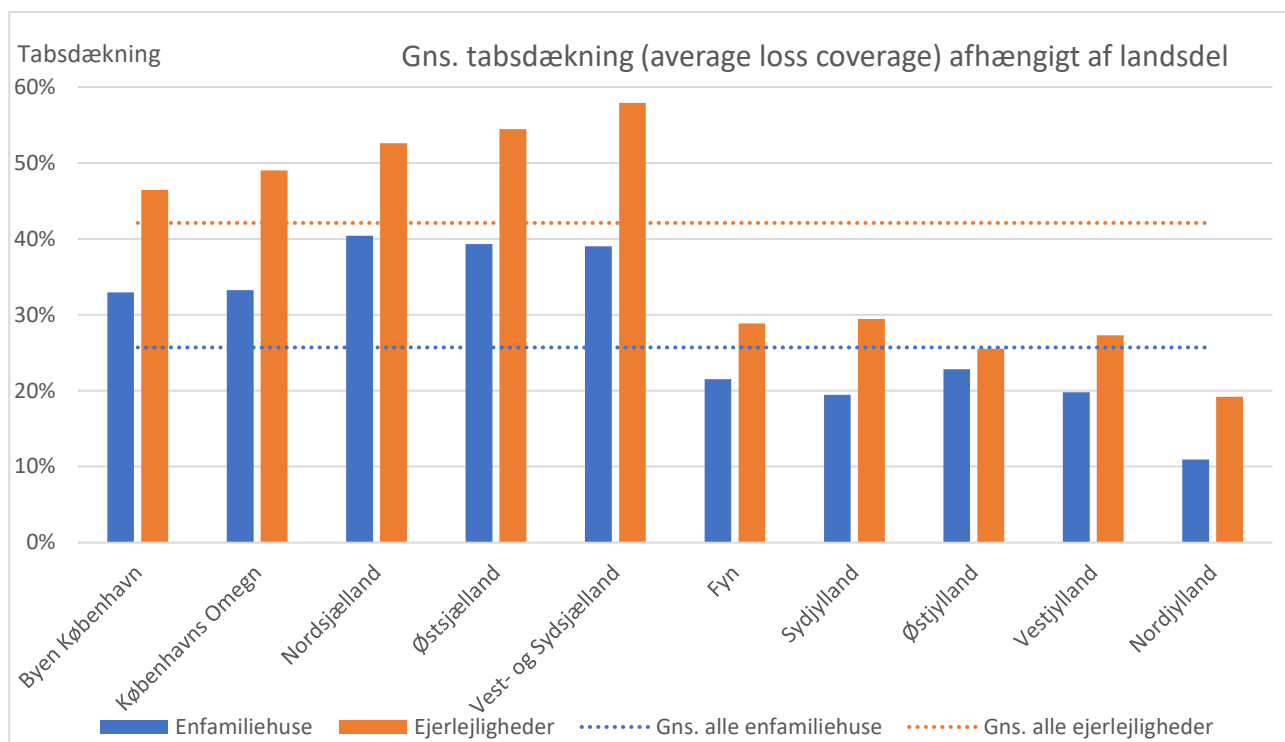


Måles den gennemsnitlige forsikringsudbetaling fra forsikringsselskabet set i forhold til de enkelte boligens initiale købspriser, fås en ide om, hvad omkostningen i gennemsnit ville være for forsikringsselskaberne ved at forsikre disse boliger under de beskrevne forudsætninger. Det er således den rene omkostning uden, at der er lagt et bidrag og en administrationsomkostning oven i.

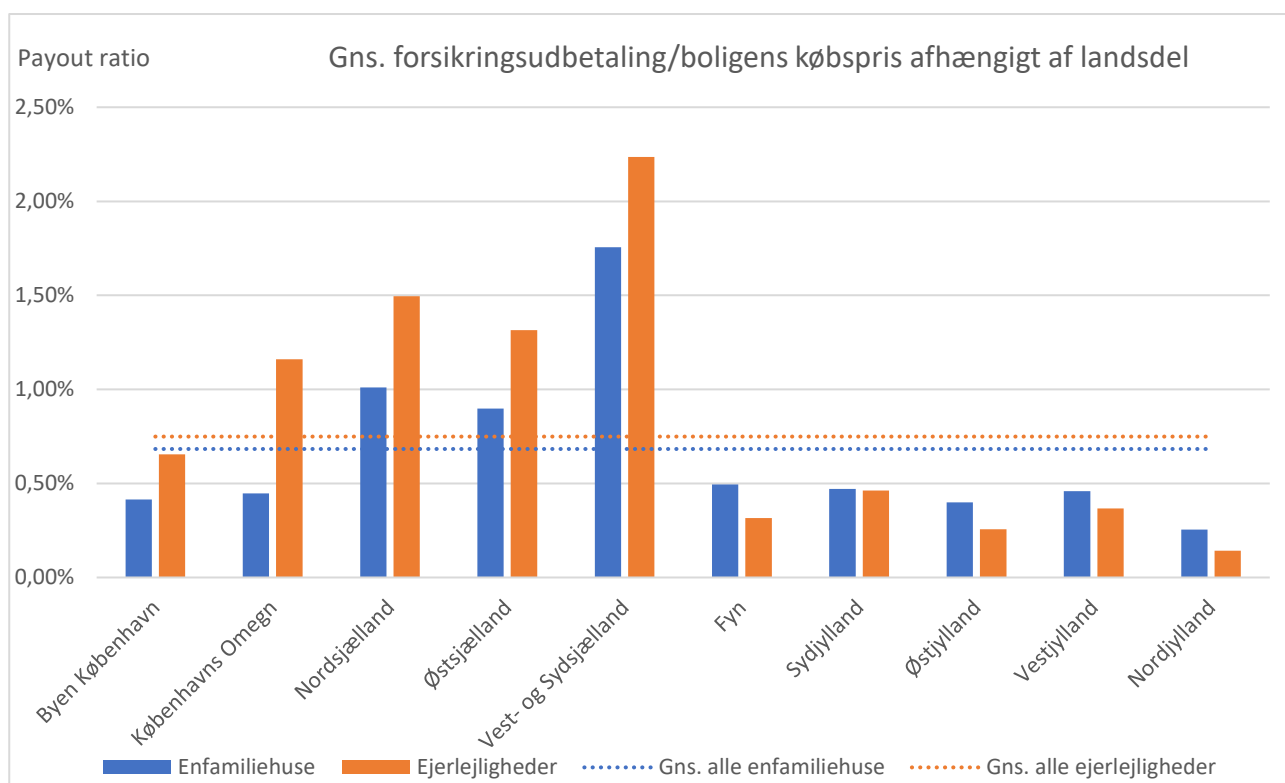
Omkostningen ville for et forsikringsselskab have været hhv. 0,68% for enfamiliehuse og 0,75% for ejerlejligheder i gennemsnit af boligernes initiale købspriser. Som det ses af nedenstående figur, ville der naturligvis være en tæt sammenhæng med den gennemsnitlige tabsdækning afhængigt af ejerskabsår. Omkostningen er således højest omkring samme år, hvor tabsdækningen er størst.



Det ses desværre, at der er stor forskel på, hvor godt forsikringerne ville fungere alt afhængigt af, hvilken landsdel der ses på. Generelt ville forsikringerne have fungeret bedst i de tre landsdele Nordsjælland, Østsjælland og Vest- og Sydsjælland, som ligger med en tabsdækning på 39-40% for enfamiliehuse og 53-58% for ejerlejligheder. Næstbedst kommer de to øvrige landsdele på Sjælland i form af Byen København og Københavns Omegn med en tabsdækning på 33% for enfamiliehuse og 46-49% for ejerlejligheder. De fire landsdele Fyn, Syddjylland, Vestjylland og Østjylland klarer sig dårligere end landsgennemsnittet med en tabsdækning på 19-23% for enfamiliehuse og 26-29% for ejerlejligheder. Nordjylland er der, hvor forsikringerne ville have fungeret dårligst med en tabsdækning på hhv. 11% og 19% for enfamiliehuse og ejerlejligheder.

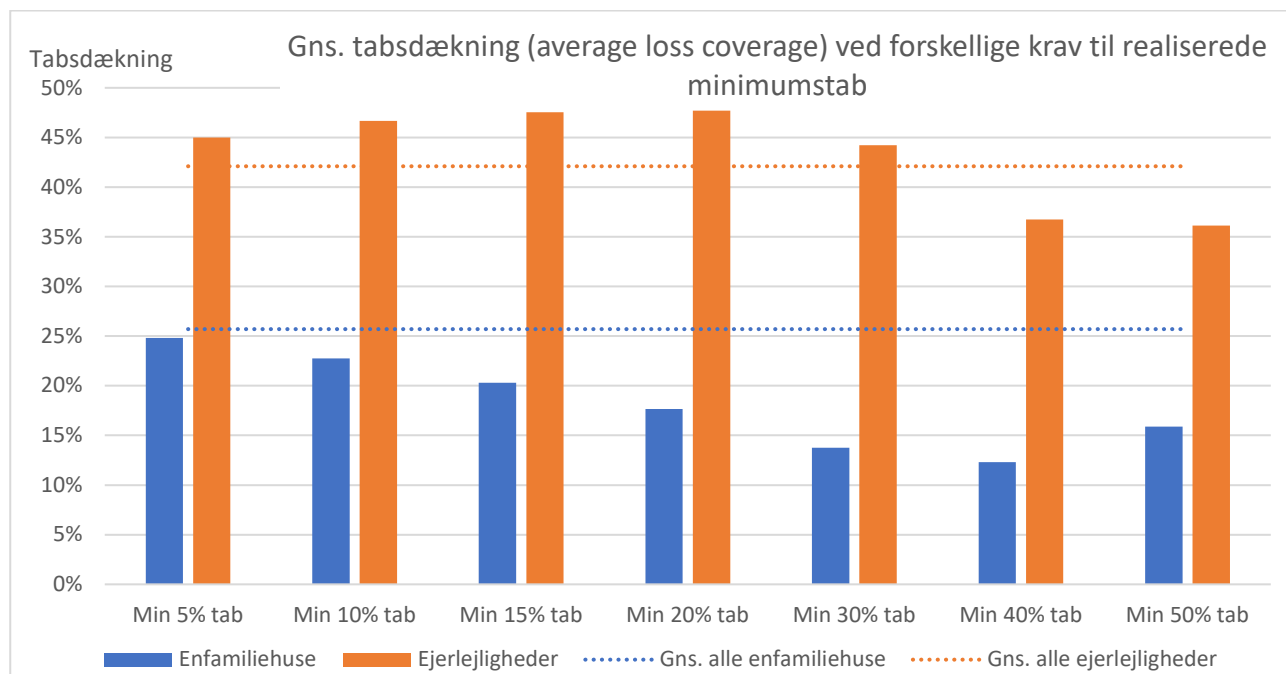


Den ringere tabstdækning vest for Storebælt afspejles dog også i form af lavere omkostninger for forsikringsselskaberne forbundet med denne type forsikring.

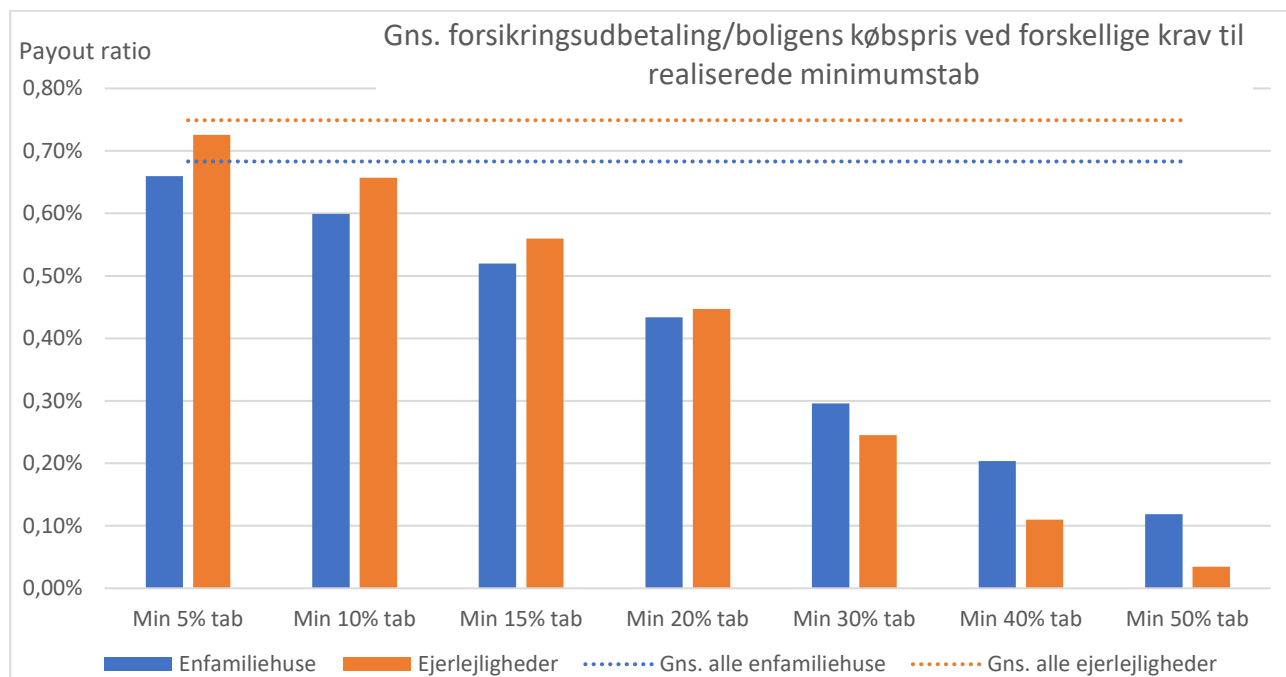


Man kunne i praksis godt forestille sig, at et forsikringsprodukt blev udformet sådan, at boligejeren som minimum skulle have lidt et tab af en vis størrelse, førend en udbetaling kunne finde sted. Dette er lidt som en selvforsikring, uden at det er helt sammenligneligt. I analysen er det undersøgt, hvordan det ville påvirke

tabsdækningen, hvis der var et krav om, at boligejeren skulle have haft et tab på minimum enten 5%, 10%, 15%, 20%, 30%, 40% eller 50%. Effekten ville for ejerlejligheder være, at tabsdækningen blev forbedret lidt. Særligt niveauerne med et minimumstab på 10%, 15% og 20% forbedrer tabsdækningen – helt konkret fra 42% til 47-48%. For enfamiliehuse ses i modsætning til ejerlejligheder, at dækningen bliver ringere, når sådanne krav lægges ind.



Til gengæld ses det også her, hvordan forsikringsudbetalinger i forhold til boligens pris – og dermed forsikringsprisen - potentielt ville reduceres med indførelse af sådanne krav.

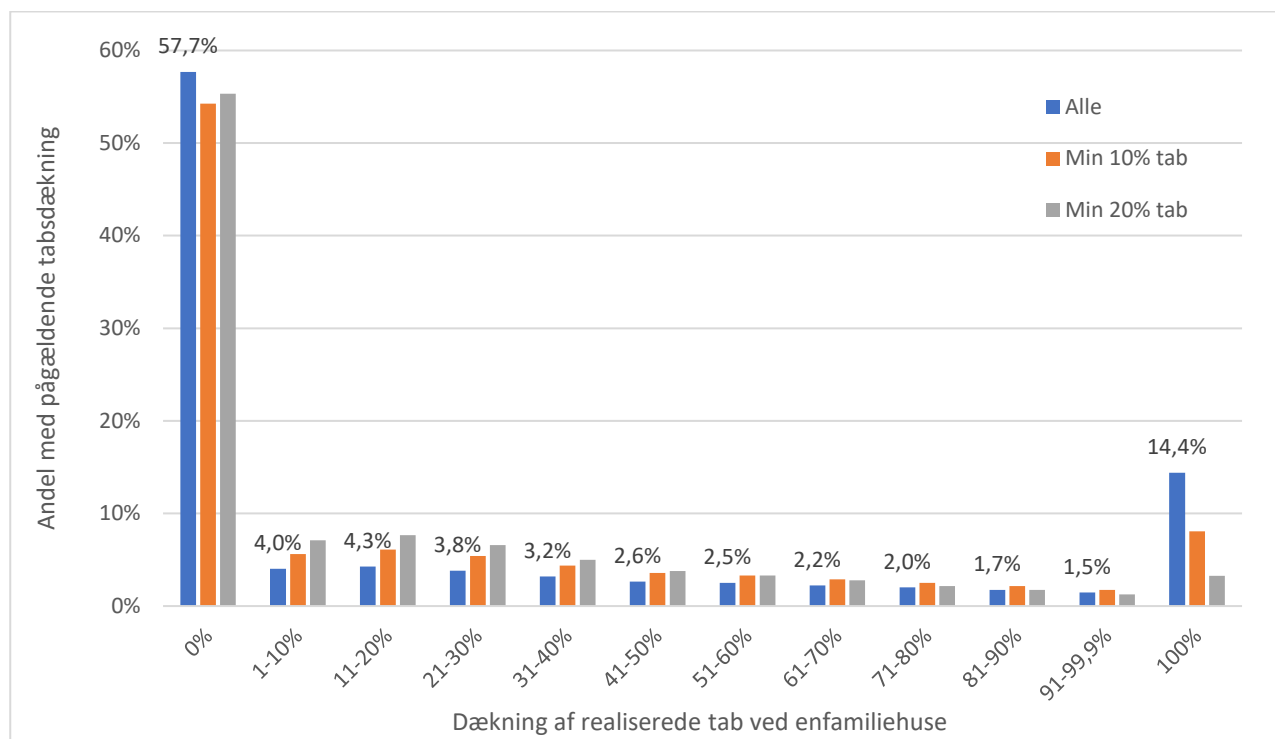


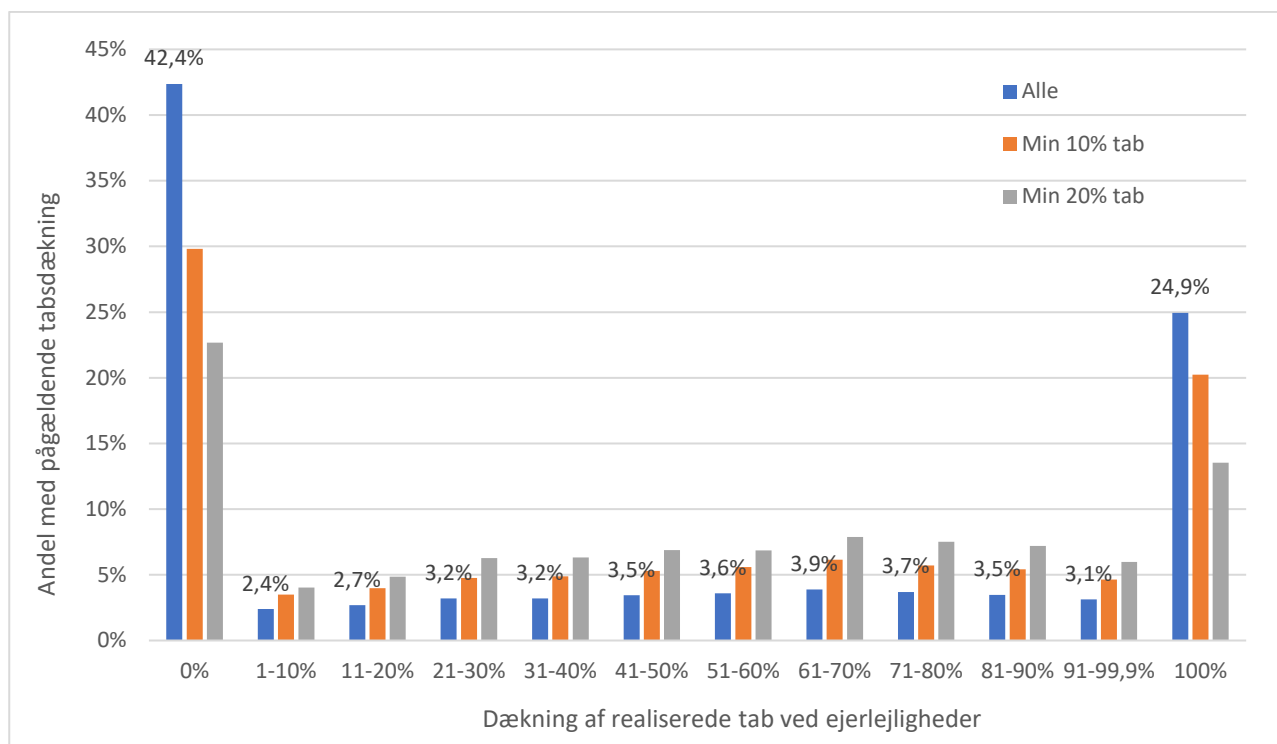
En ting er den gennemsnitlige tabsdækning. Det største problem afspejles ved at se på, hvordan selve tabsdækningen fordeles. For tabsdækningen på hhv. 42% for ejerlejligheder og 26% er for enfamiliehuse blot gennemsnitlige størrelser.

Det ses at forsikringsdækningen for boligejere fordeler sig temmelig ujævnt. Det er illustreret i nedenstående figurer, hvor det også illustreres, hvordan fordelingen ville se ud, hvis man indførte krav til minimumstab på hhv. 10% eller 20%.

I datamaterialet har 72.835 af sælgerne af enfamiliehuse realiseret tab svarende til 15,9% af alle. Til sammenligning har 29.329 sælgere af ejerlejligheder realiseret tab svarende til 11,2% af alle.

Det ses i figurerne at hhv. 14,4% (enfamiliehuse) og 24,9% (ejerlejligheder) af boligejerne med tab, får dækket 100% af tabet. Samtidig ses det, at hhv. 57,7% (enfamiliehuse) og 42,4% (ejerlejligheder) ville have fået 0% i udbetaling. Det efterlader blot 27,9% og 32,7%, som ville have fået over 0 og under 100% i forsikringsdækning. For de ca. 30% fordeler forsikringsdækningen sig bredt. Der ses altså ikke en ønskværdig tæt koncentration omkring f.eks. 35-45% dækning. Det efterlader et indtryk af, at det er meget alt eller intet for boligejere, hvis de købte forsikringer, hvis udbetaling afhang af boligpriserne og et realiseret tab.





Overordnet set vurderes tabsdækningen - særligt for enfamiliehuse - at være lavere end håbet. I ovenstående beregninger er analysen foretaget uden hensyntagen til, hvilken pris et eventuelt forsikringsselskab ville lægge oven i den direkte omkostning til forsikringsudbetalingerne. Om ejere af enfamiliehuse og ejerlejligheder ville betale 0,68% og 0,75% plus et bidrag og en administrationsomkostning til et forsikringsselskab mod at få dækket gennemsnitligt 25,7% og 42,1% af et fremtidig tab, kan man kun gisne om. For vi kender ikke bidrag+administrationsomkostninger i praksis samt øvrige konkrete regler, som et forsikringsselskab ville indføre. Frem for alt kender vi ikke boligejernes lyst til at betale for sådanne forsikringer. Ovenstående tal dækker samtidig over synlige forskelle afhængigt af, hvor længe boligejeren har ejet sin bolig og hvor i landet boligen ligger.

Den idiosynkratiske risiko har tilsyneladende større negativ effekt på effektiviteten end håbet. Spørgsmålet er, om den idiosynkratiske risiko er så høj, at man må opgive idéen med forsikring af boligens værdi. Det er ikke konklusionen i dette papir. Man er nødt til at se nærmere på, hvordan et sådant setup konkret ville se ud. I praksis er det svært at forestille sig, at boligejere selv ville handle med ejendomsderivater, uanset hvor perfekt de dækkede. Forsikringsselskaber må tænkes at skulle ind over. Der argumenteres for, at forsikringsselskaber ikke ville benytte en 1-til-1 dækning således, at hvert huskøb direkte ville lede til køb af en putoption i markedet for ejendomsderivater. Forsikringsselskaber har fordelene af store tals lov. Derfor kan de modstå den idiosynkratisk betingede risiko, som hviler på den enkelte boligejer. Derfor er det tænkeligt, at forsikringsselskaber helt eller delvist kan tilbyde forsikringer, som er uafhængige af udviklingen i boligpriserne. De ville stadig skulle overkomme problematikken med, at boligpriserne svinger i bølger således, at mange udbetalinger vil finde sted samtidig.

I praksis har forsikringsselskaber erfaring med at håndtere hændelser, som fører til systemisk store udbetalinger, såsom naturkatastrofer og andre hændelser. Forsikringsselskaber har erfaring med genforsikring, som fordeler risikoen. Men forsikring af boliger kan blive en bekostelig affære pga. de store værdier og boligprisernes cykliske natur. Derfor er det tvivlsomt, om forsikringsselskaber ville kunne løse problematikken med genforsikring. Et derivatmarked, hvor eksponering kan handles, er den oplagte løsning.

Det forudsætter selvfølgelig eksistensen af et sådant likvidt marked for ejendomsderivater, et marked som det endnu ikke succesfuldt er lykkedes at lancere nogle steder i verden. En udfordring har tidligere været prissætningen af ejendomsderivater. Der henvises imidlertid i arbejdspapiret til flere prisfastsættelsesmetoder og anerkendte forskere, som argumenterer for, at prisfastsættelsesproblematikken ikke burde være det afgørende problem længere. Et sådant derivatmarked forudsætter under alle omstændigheder, at både købersiden (f.eks. investorer) og sælgersiden (f.eks. forsikringsselskaber på vegne af boligkøbere) ønsker at deltage. Noget man – særligt efter ”subprime mortgage”-krisen i 2007-2010 - ikke kan tage for givet.

Hvordan prisen for derivaterne og dermed forsikringerne ville udvikle sig, og hvordan forsikringsselskaberne kunne tænkes at agere, er en anden historie. Det vil ikke blive dækket i denne analyse. Her konkluderes primært, at der er en betydelig idiosynkratisk risiko for den enkelte boligejer. Det er en risiko, som gør det svært at forestille sig, at boligejere ville finde putoptioner eller forsikringer interessante, hvis udbetalingerne afhang 100% af udviklingen i boligpriserne.

1. Introduktion

Der findes en stor mængde litteratur om værdien af at holde diversificerede aktieporteføljer bestående af mange aktier frem for få aktier. I Danmark fastslog en gruppe af forskere (Florentsen, Nielsson, Raahauge og Rangvid april 2019), at danske aktionærer taber mange procenter i afkast ved at holde dårligt diversificerede porteføljer. I deres working paper finder de, at blot 22,5% af alle danskere på minimum 18 år ejer aktier, og i gennemsnit holder de danske investorer blot to aktier. De aktionærer, som har to aktier, har i gennemsnit aktier for kr. 68.000. Det er interessante resultater, som viser noget om irrationel adfærd blandt danske aktieinvestorer. Men problematikken blegner, når man sammenligner med de ringe diversificerede aktivporteføljer, som danske boligejere holder. Her investeres betydeligt større summer i en enkelt aktivklasse (ejerboliger) og blot et enkelt aktiv (den enkelte bolig) på ét specifikt investeringstidspunkt (købsdatoen). Til sammenligning med aktier er 50% af danske boliger ejerboliger, og i gennemsnit er ejerboligen kr. 2.273.799 værd. Det er 33 gange så meget som værdien af aktier for den gennemsnitlige aktionær med 2 aktier.

Der er altså langt flere som er overinvesteret i ejerboliger til en gennemsnitlig værdi af 2,3 mio. end de 22,5% som er overinvesteret i to aktier for i alt 68.000 kr. Alligevel får problematikken med manglende diversificering på boligmarkedet nærmest ingen opmærksomhed. De ringe diversificerede aktieporteføljer får langt mere opmærksomhed i medier og akademiske kredse. Den væsentligste forklaring er nok, at man som boligejer alligevel ingen reelle alternativer har, mens aktionærer nemt kan sammensætte en diversificeret portefølje.

Udover den manglende diversifikation så er boligejerens investering i ejerboligen ofte voldsomt gearet (særligt førstegangskøbere og unge boligejere), hvilket lægger yderligere til risikoen. I Danmark er det sådan, at førstegangskøbere blot behøver at komme med 5% af udbetalingen til en bolig – derudover kan 80% lånes som realkredit og 15% som banklån. At låne 95% svarer til en gearing på 19. At holde så ringe diversificeret og gearet en aktivportefølje er jf. moderne porteføljeteori noget nær det mest irrationelle, man kan forestille sig. Overført til et velkendt ordsprog kan man sige, at boligejere lægger alle deres æg i en kurv og samtidig låner til 19 gange så stor en kurv med æg, som de kunne købe for uden belåning. Det er teoretisk set stik imod al sund fornuft. Alligevel får problematikken så godt som aldrig opmærksomhed. Når den gør, er det som regel i en sammenhæng, hvor eksperter advarer om, at husholdningerne er højt gældsat. Modsvaret er som regel, at husholdningernes økonomi er sund ud fra en henvisning til værdien af pensionsopsparing, ejendommenes samlede værdi og værdien af andre aktiver. Om husholdningernes økonomi er sund eller ej, så ændrer det ikke på det teoretisk irrationelle setup.

Hvorfor boligen som oftest er fredet i sammenhæng med diversificeringsteori, er svært at svare på ud fra en teoretisk tilgang. Her burde være nogle af de nemmeste optimeringsgevinster at hente i samfundet. Det gælder både for boligejere, men også lejere der ikke har adgang til eksponering mod ejerboligmarkedet. Lejere er derfor som udgangspunkt skærmet fra muligheden for eksponering mod Danmarks største aktivklasse i form af ejerboligmarkedet¹. Objektivt set virker det absurd, at man som samfund stadig ikke er i stand til at sprede afkast og ejendomsrisici bedre, med tanke på alt det vi som samfund ellers har været i stand til at forbedre, opfinde og effektivisere i løbet af de sidste 100 år. Der er næsten ingen skridt taget imod forbedring af den omtalte problematik i ejerboligens historie. Her er et par bud på, hvad det kan skyldes:

¹ Som lejer kan man godt eje en ejerbolig med henblik på udlejning. Men det er et alternativ forbeholdt meget få lejere.

1. Boligen er et dualt gode, som både agerer investering, men også et gode som leverer et løbende "udbytte" i form af tag over hovedet. Boligen dækker med andre ord også et forbrugsbehov, ligesom køb af bil, mad, cykel osv. gør det.
2. Den danske realkreditsektor har en meget lang lånehistorik og er gennem over 200 år endnu ikke "brudt sammen". Sektoren er overordnet set en velfungerende maskine, som genererer et pænt og stabilt løbende afkast. Samtidig har sektoren bl.a. pga. den historiske robusthed, troværdighed og holdbarhed kunnet levere lave renter til boligejere. Det gælder også i en international sammenligning takket været det, at Danmark er kendt for at have et af verdens mest velfungerende realkreditsystemer. Sektoren har derfor ikke det store incitament til at skulle innovere og bryde op med dette traditionelle og stabile institutionelle setup.
3. Boligmarkedet er generelt en vanskelig størrelse at lave ændringer på for politikerne. Så snart man rører ved et hjørne af boligmarkedet, forskyder balancen sig imellem boligformerne. Det handler som oftest om fordelingspolitik – om end der kan argumenteres for, at ændringer af denne type burde kunne komme alle til gode. Netop fordi boligejerne har meget ringe adgang til at sælge noget af deres risiko overfor boligmarkedet, mens lejere omvendt har lige så ringe adgang til at opnå eksponering mod ejerboligmarkedet.
4. Værdierne af boliger er så høje, at selv små ændringer kan få uoverskueligt store konsekvenser for samfundet og den enkelte boligejer. Samtidig vil ændringer/tilføjelser til ejerbolig-setuppet virke meget fremmed for befolkningens narrativ om ejerboligen i det danske samfund. Det gør det svært at opnå opbakning til blandt befolkningen og derfor også politikerne.

Den første artikel som blev kendt for at behandle problematikken blev præsenteret i 1993. Her foreslog Case, Shiller og Weiss etablering af et marked med finansielle derivater – såkaldte finansielle kontrakter ved navn optioner og futures. Tanken var, at handel med finansielle kontrakter baseret på bolig- og ejendomsprisindeks skulle muliggøre handel med eksponering i ejendomsmarkedet. Finansielle kontrakter baseret på prisudviklingen for olie, hvede, ris og et hav af andre råvarer har været handlet på børser i over 100 år. Så hvorfor fandtes der ikke et marked for finansielle kontrakter baseret på udviklingen i boligpriserne?

I maj 2006 blev Case, Shiller og Weiss idé delvist til virkelighed, da introduktionen af handel med futures og optioner fandt sted på Chicago Mercantile Exchange med udgangspunkt i boligprisindeks udviklet af selvsamme Case & Shiller i form af *S&P/Case-Shiller® Home Price and Composite Indices*. Introduktionen fandt sted nærmest lige midt i boligboblens brist i USA og subprimekrisen, hvor lysten til al finansiell innovation var forsvundet (Jud & Winkler 2009). Handelsvolumen med disse finansielle kontrakter er desværre aldrig kommet op på et niveau, hvor de reelt kan danne grundlag for skræddersyede forbrugerprodukter, som kan afhjælpe den porteføljeteoritiske problemstilling med manglede spredning af boligmarkedsrisici.

Litteraturen omkring innovationer, som potentielt kan afhjælpe boligejere mod overinvestering i ejerboligen, kan meget groft deles op i to grene. Under hver af disse grene knytter der sig en del forskellige løsningsforslag. Men undertegnet har endnu ikke set løsningsforslag, som ikke kunne relateres til en af følgende setups:

1. *Housing partnerships*, hvor investorer går ind og aktivt køber en andel af den enkelte boligejers boligeksponering, og hvor afkastet til investoren og det, som boligejeren må betale, afhænger helt konkret af, hvad den enkelte boligejer sælger boligen for når han/hun fraflytter (Caplin et al. 1997).

2. *Housing/property/real estate derivatives*, hvor handel på en etableret markedsplads/børs finder sted i ejendomsmarkedet med udgangspunkt i boligprisudviklingen målt på baggrund af troværdige boligprisindeks (som beskrevet i artiklen af Case, Shiller & Weiss 1993).

Undersøgellesdesignet i dette papir relaterer sig til kategori 2. Problemet med et marked for ejendomsderivater er, at det i praksis er svært at forestille sig, at boligejere selv ville handle ejendomsderivater. Derfor må man i praksis forestille sig, at forsikringsselskaber, realkreditinstitutter eller banker potentielt vil skulle agere mellemmand mellem boligejeren og markedet for ejendomsderivater. Mellemmanden skulle konstruere et produkt, som boligejeren kunne forstå – f.eks. en forsikring, hvor en erstatning blev udbetalt, såfremt boligejeren havde realiseret et kapitaltab på boligen som følge af et generelt prisfald på boligmarkedet.

Det er naturligt at spørge, hvorfor forsikringsselskaberne har brug for et bagvedliggende marked at handle eksponeringen på. Forsikring mod prisfald på ejerboligmarkedet vil ikke kunne sammenlignes med forsikring af f.eks. IT-udstyr, biler og cykler. For det første sker tabene typisk i bølger med prisfald på hele boligmarkedet, og tabene er således typisk systematiske og vil lægge enormt pres på forsikringsselskaberne i perioder med boligprisfald. Derudover er værdierne af fast ejendom, som handles, så store, at forsikringsselskaberne potentielt vil få kapitalproblemer, såfremt boligpriserne falder dramatisk, som vi så det fra 2006-2007 til 2009. Derfor vil de med fordel kunne videresælge eksponeringen i et tilgængeligt og likvidt derivatmarked.

1.1 Valg af finansielt instrument for en boligejer

I praksis kan en forsikring sammenlignes med en putoption. En putoption giver køberen af optionen en ret (men ikke en pligt) til at udnytte optionen og sælge aktivet, som kontrakten er baseret på, til en forudbestemt pris. I praksis betyder det, at køberen af optionen med fordel vil kunne udnytte optionen og sælge aktivet, såfremt de på udnyttelsestidspunktet er faldet i pris. I dette tilfælde ville det være, hvis der havde fundet et prisfald sted i det relevante boligprisindeks. Alternativet til en putoption kunne være futures eller forward-kontrakter. Men i det tilfælde vil boligejeren skulle give afkald på en del af deres gevinst på et givet tidspunkt i fremtiden, hvis boligpriserne steg. Det er sværere at forestille sig, at boligejere vil finde det ønskværdigt med aftaler, som potentielt betyder, at de på et senere tidspunkt skal have penge op af lommen. De vil selvfølgelig i givet fald formentlig også have tjent på deres bolig, men den gevinst vil ligge som en urealiseret gevinst i form af forøget egenkapital i boligen. Den likviditetsrisiko vil de færreste husholdninger formentlig ønske at påtage sig. Derfor fokuseres her på setups baseret på putoptioner og forsikringer.

I praksis bruges primært følgende tre typer af optioner: *American option*, *European option* og *Bermudan option*. De har hver deres specifikke karakteristika og prissætninger. Såfremt man antog, at boligejeren rent faktisk selv kunne gøre brug af putoptioner, kunne man godt diskutere, hvilken option der egnede sig bedst til boligejere. Det er dog ikke den primære tilgang i dette arbejdspapir. Derfor diskuteres dette først yderligere i kapitel 5. Se ikke desto mindre BOKS 1.1 for en simplificeret beskrivelse af teknikken ved futures og forskellige optionstyper.

Boks 1.1: Forskellige typer af optioner

Med finansielle kontrakter kan to parter aftale handler eller betingede handler, som finder sted med bestemte aktiver i fremtiden. I praksis kan aktivet aftales som værende et fiktivt aktiv, hvor der i praksis ikke finder en handel med et fysisk aktiv sted. I det tilfælde afregner man i princippet blot kontrakten på baggrund af prisudviklingen i det fiktive aktiv – såkaldte CFD'er (*contracts for difference*). Eksempelvis kunne man med en futures-kontrakt aftale, at part A skulle købe et "boligprisindeks" af part B et år ude i fremtiden. Så aftaler parterne, hvilken pris aktivet skal afregnes til. Det kunne være 100 kr. Hvis boligprisindekset så stiger til 110 kr. et år efter, betyder det, at part A har tjent 10 kr. på kontrakten, som part B skal betale til part A. Havde boligprisindekset omvendt været 90 på afregningstidspunktet, havde part A skullet betale part B 10 kr.

Nedenstående beskrives kortfattet de typer af optioner, der primært bruges i praksis.

Call- og put optioner:

Call option: en finansiell kontrakt, hvor køberen af kontrakten får retten til at købe et aktiv til en forud aftalt udnyttelsespris i fremtiden.

Put option: en finansiell kontrakt, hvor køberen af kontrakten får retten til at sælge et aktiv til en forud aftalt udnyttelsespris i fremtiden.

Ved call-optioner vinder køberen på kontrakten, hvis prisen på det underliggende aktiv er højere end den aftalte udnyttelsespris på afregningstidspunktet. Er prisen omvendt lavere end udnyttelsesprisen på afregningstidspunktet, vil køberen ikke udnytte sin call-option. Sælgeren vil i det tilfælde have tjent den pris, som køberen betalte for optionen på aftaletidspunktet.

Ved put-optioner vinder køberen på kontrakten, hvis prisen på det underliggende aktiv er lavere end den aftalte udnyttelsespris på afregningstidspunktet. Er prisen omvendt højere end udnyttelsesprisen på afregningstidspunktet, vil køberen ikke udnytte sin put-option. Sælgeren vil i det tilfælde have tjent den pris, som køberen betalte for optionen på aftaletidspunktet.

Både call- og put optioner laves primært på følgende tre måder. I praksis findes der flere, men her fremhæves de hyppigst anvendte:

European option: Her ligger tidspunktet for, hvornår køberen kan udnytte sin option fast på et helt eksakt tidspunkt i fremtiden.

American option: Her kan køberen udnytte sin option når som helst på et hvilket som helst tidspunkt indtil en forudbestemt udløbsdato.

Bermudan option: Her kan køberen udnytte sin option på helt bestemte tidspunkter frem til en forudbestemt udløbsdato. Det kunne f.eks. være første dag i hvert nye kvartal 2 år ude i fremtiden. Med andre ord kunne optionen her udnyttes på 8 forudbestemte tidspunkter.

Da European optioner blot giver én mulighed for at udnytte optionen, er det typisk den billigste af de tre typer. Bermudan er den næstbilligste. American optioner giver størst fleksibilitet og er derfor typisk dyrest.

2. Litteratur og erfaringer

Analysemetoden som gennemføres i dette arbejdspapir er tidligere gennemført på australske data af Sommervoll & Wood (2011) og amerikanske data af Caplin et al. (2003). Analysemetoden har til formål at undersøge, hvor godt boligejere ville være dækket imod boligprisfald, hvis de kunne have investeret i forsikringer eller putoptioner, hvor dækningen afhang af udviklingen i den enkelte boligs relevante boligprisindeks.

Rent praktisk kan man overordnet set antage følgende to typer af setup ved analysens gennemførelse:

- A) Et konservativt setup, som inkluderer et forsikringsselskab, hvor forsikringsudbetalinger betinges af, at boligejeren har haft et tab på boligen, og at boligejeren maksimalt kan få dækket 100% af sit tab og maksimalt det samme procentuelle tab, som boligprisudviklingen har tilsagt. Forsikringsselskabet antages at handle putoptioner i et derivatmarked med henblik på at kunne udarbejde et let forståeligt forsikringsprodukt for boligejeren. I praksis kan man diskutere, hvorvidt forsikringsselskabet ville turde lade forsikringsudbetalingerne afhænge af den faktiske prisudvikling. Det antages dog her.
- B) Et mere optimistisk setup, hvor boligejerne antages selv at investere i putoptioner til at afdække risikoen for tab på boligens værdi som følge af prisfald på boligmarkedet. I modsætning til setup A så er gevinster som følge af prisfald i boligmarkedet ikke betinget af prisudviklingen for den enkelte ejers bolig.

Som forklaret tidligere er det svært at forestille sig andet end setup A fungere i praksis. Det er derfor det fokus, der er i dette arbejdspapir. Ikke desto mindre er setup B også forsøgt belyst i mindre grad. Det virker i visse henseende fornuftigt at se på forskellen mellem de to yderpunkter.

Sommervoll & Wood (2011) og Caplin et al. (2003) bevæger sig begge imellem beregninger og nøgletal, som både belyser effekterne ved setup A og setup B. Deres opdeling mellem, hvornår formålet har været at belyse det ene kontra det andet setup, er ikke udspecificeret. Primært er deres beregninger lavet med fokus på setup B. Men måden de måler effekten på, er heller ikke ens. I dette papir laves beregningerne primært med fokus på setup A. Men det præciseres, hvornår der er tale om setup A og B.

I begge publikationer benyttedes, ligesom i dette arbejdspapir, *repeat-sales* materiale (salgspar) til brug for analyserne. Sommervoll & Wood (2011) benyttede 223.461 salgspar registreret for perioden 1990-2006 i Melbourne, Australien. De så alene på enfamiliehuse. Caplin et al. (2003) benyttede 3.323 salgspar registreret for perioden 1991-2001 for Syracuse, mere end 30.000 salgspar registreret i perioden 1985-2001 for New Haven og mere end 300.000 salgspar registreret i perioden 1988-2001 for Los Angeles. Datasættet som benyttes i dette arbejdspapir dækker perioden 1992-2018 og rummer små 800.000 salgspar. Derudover dækker datasættet hele Danmark. Til vor kendskab er det den første undersøgelse som dækker et helt land.

2.1 Ideen med spredning af boligmarkedsrisiko

Ideen med at sprede bolig- og ejendomsrisiko bedre blev som beskrevet præsenteret i 1993 af Case, Shiller og Weiss med artiklen "Index-Based Futures and Options Markets in Real Estate" i Journal of Portfolio Management. Artiklen præsenterede den ret indlysende ide. Når man nu kan optimere sine porteføljer og kontrollere virksomhedsrisici ved brug af finansielle instrumenter, hvormed man handler eksponering i aktier og andre aktiver samt råvarer baseret på prisudviklingen i olie, guld, hvede, soja, sukker osv.; hvorfor kan man så ikke handle ejendomseksponering? Brug af finansielle instrumenter har fundet sted i USA siden 1850'erne². Derfor virkede det besynderligt, at det i 1990'erne stadig ikke var muligt at handle eksponering i ejendomsmarkedet. Små 30 år efter artiklen er der sket en del, men realiteten er, at handel med ejendomseksponering endnu ikke har fået kommercielt fodfæste nogen steder og fortsat befinder sig på et meget umodent stadie.

Udover ideen med ejendomsderivater er der den anden kategori af initiativer som kan kategoriseres under begrebet *housing partnerships*. Ideen blev konkretiseret i bogen "Housing Partnerships" af Caplin et al. i 1997.

Meget forsimplet beskrevet så handler *housing partnerships* om, at boligejeren indgår en aftale med en investor omkring risiko- og afkastdeling mellem en boligejer og en investor. Man kan forestille sig et utal af forskellige regler og konstruktioner i praksis. Et meget enkelt eksempel kunne være en boligejer, som køber en bolig til 2 mio. Boligejeren og en investor betaler hver 1 mio. Boligejeren står for betalingen af den løbende vedligeholdelse, men betaler omvendt ikke løbende renter til investoren. En dag sælges huset for 3 mio., og boligejeren og investoren får da 1,5 mio. hver. Der kan laves utallige setups med og uden rentebetalinger, asymmetrisk front-up udbetaling i forhold til afkast-delning, bindinger omkring ejerskabstid, vedligeholdelseskrav osv.

Housing partnerships og ejendomsderivater bør ikke ses som konkurrenter, men snarere løsninger, som har potentialet til at komplementere og understøtte hinanden.

Som det beskrives i afsnit 2.2, er antallet af forsøg på introduktioner ret begrænset, og vi har – til undertegnendes kendskab – endnu til gode at se enten et ejendomsderivatmarked eller *housing partnerships* blive mainstream-produkter nogle steder i verden.

Hvad angår bolig- og ejendomsderivater så er det bemærkelsesværdigt, at de fleste forsøg på konkrete markedsintroduktioner fandt sted i 1990'erne og op til midten af 2000'erne (se afsnit 2.2). Men først fra slut 2000'erne til i dag kom der for alvor skub i udviklingen af prisfastsættelsesmodeller til brug for bolig- og ejendomsderivater (se afsnit 2.3).

I 1999 skrev Case og Shiller den omfattende og detaljerede artikel *Home Equity Insurance* om forsikring af boligers egenkapital. Den byggede videre på ideen præsenteret i 1993 vedrørende afdækning af boligmarkedsrisiko. I praksis er det svært at forestille sig, at boligejere i praksis selv ville være i stand til at afdække deres risiko vha. handel med ejendomsderivater. Forsikringer er derimod et produkt som er velkendt og lettere forståeligt. Man kunne godt argumentere for, at forsikringer burde have været sin egen selvstændige 3. kategori udover *ejendomsderivater* og *housing partnerships*. Men i praksis forbindes ideen med forsikringer som oftest med ideen om ejendomsderivater, da etableringen af et likvidt marked for ejendomsderivater virker afgørende for, at forsikringselskaber vil kunne tilbyde sådanne forsikringer. Med

² <https://www.cmegroup.com/company/history/timeline-of-achievements.html>

adgang til et likvidt marked for ejendomsderivater vil forsikringsselskaber nemlig kunne videresælge den systematiske eksponering, de påtager sig ved at tilbyde forsikringer baseret på boligens pris.

Denne type forsikringer kan enten konstrueres som traditionelle forsikringer eller med udgangspunkt i, at de potentielle forsikringsudbetalinger gøres afhængige af udviklingen i konkrete boligprisindeks. Lader man forsikringsudbetalingerne afhænge af boligprisudviklingen, mens boligen har været ejet, betinges eventuelle forsikringsudbetalinger af, at prisfald har fundet sted i ejerperioden. På den måde undgår man bl.a. *selection bias*- og *moral hazard*-problemer (beskrives yderligere senere). Derved kan man gøre forsikringerne billigere for boligkøberne. Problemet ved denne løsning er, at boliger er heterogene størrelser med forskellige beliggenheder og karakteristika. Det har den betydning at de enkelte boligens prisudvikling i praksis IKKE følger boligprisindeksene 100%. Der er således en idiosynkratisk risiko ved den enkelte bolig, som gør, at boligejeren med denne løsning ikke kan vide sig sikker på at få dækket et kapitaltab ved salg af boligen. Men Case & Shiller skriver følgende (Case & Shiller 1999: s. 27):

”It is our judgement that there is little reason to expect much price risk from factors beyond the homeowner’s control that cannot be captured by finely detailed local price indices”

Deres vurdering er således, at en tilfredsstillende tabsdækning bør kunne opnås, såfremt forsikringerne baseres på tilpas fint inddelte boligprisindeks. I den sammenhæng argumenterer de for, at prisindeksene evt. skal laves for begrænsede geografiske områder og deles op for hhv. huse og ejerlejligheder. Case & Shiller baserer efter indledningen den resterende del af analysen med udgangspunkt i, at forsikringsudbetalinger gøres afhængige af udviklingen i boligprisindeks (Case & Shiller: s. 26).

I analyserne, som laves i dette arbejdsblad, benyttes netop en inddeling på landsdele samt enfamiliehuse og ejerlejligheder. På den baggrund er det hensigten at få en idé om, hvor effektivt den omtalte type af forsikringer i praksis ville virke for den enkelte boligejer.

2.1.1 Boligens plads i optimale aktivporteføljer

Der er hidtil argumenteret for, at boligejere typisk er stærkt overeksponeret, mens lejere er undereksponeret i ejerboligmarkedet. Et interessant og væsentligt spørgsmål er så, hvordan man optimalt set, fra et investeringsperspektiv, burde fordele sine midler i ejerboligen, aktier, obligationer og andre aktiver. Dét hvis det vel og mærket var muligt at fordele pengene frit uden virkelighedens reelle begrænsninger. Netop det spørgsmål er tidligere belyst af Goetzmann (1993), Chinloy & Cho (1997), Flavin & Yamashita (2002), Englund et al. (2002), Eichholtz et al. (2002), Iacoviello & Ortalo Magne (2003) Le Blanc & Lagarenne (2004) & Andersen (2010). Der henvises til de enkelte artikler samt Andersen (2010: s. 26-35, samt bilag 4.1 s. 120-125), hvor et overblik over de nævnte studier og deres resultater kan findes. En af de mere gennemgående konklusioner var, at ejerboliger giver et højere afkast end obligationer, men lavere end aktier. Samtidig er korrelationen med aktier generelt lav og derfor ville en vis eksponering i ejerboligmarkedet generelt give mere optimale aktivporteføljer ud fra en afkast/risiko-betragtning.

2.2 Konkrete forsøg på at sprede boligmarkedsrisici

Det første forsøg på at etablere et derivatmarked for ejendomspriser kan spores tilbage til maj 1991, hvor futures kontrakter blev introduceret på London Futures and Options Exchange. I oktober måned blev handel med derivaterne dog suspenderet pga. svindel med handelsvolumen, som skulle give et indtryk af et mere likvidt marked (Case et al. 1993). Det medførte en vis modvilje mod denne slags instrumenter fremadrettet.

I 1990'erne introducerede Barclays Capital tre typer af finansielle kontrakter baseret på udviklingen i kommercielle ejendomme i hhv. 1994, 1996 og 1999 (Fabozzi et al. 2019). Alle kontrakter var baseret på udviklingen i IPD-Indeks (Investment Property Databank).

Omkring årtusindeskiftede begyndte "Spread Betting" med udgangspunkt i boligprisindeks at dukke op. Blandt udbydere kan nævnes City Index Group i 2001, IG Group i 2002, Cantor Index Limited i 2005 (Jud & Winkler 2009 og Fabozzi et al. 2019). Handel med de to første blev lukket i 2004 og Cantors i 2008 (Fabozzi et al. 2019).

I oktober 2004 forsøgte HedgeStreet at introducere futures-kontrakter baseret på 10-dollar bets, som blev afgjort af boligprisudviklingen (Jud & Winkler 2009, De Aenlle 2004, Fabozzi et al. 2019). Heller ikke det initiativ fik fodfæste.

13 år efter Case, Shiller og Weiss præsenterede ideen med bolig- og ejendomsderivater, spillede særligt Shiller en i børsintroduktion af derivater baseret på bolig- eller ejendomsprisindeks på Chicago Mercantile Exchange (CME). Det skete i 2006 da man i maj måned på CME introducerede handel med futures og optioner. De blev baseret på *repeat sales* indeksene S&P-Case-Shiller Home Price Indices, som oprindeligt blev konstrueret af Karl Case og Robert Shiller. Nobelprisvinderen fra 2013, Robert Shiller, har gennem tre årtier været fortaler for ejendomsderivater. Derivaterne på CME fik en svær start (Jud & Winkler 2009), men findes stadig den dag i dag. Den overordnede vurdering er dog, at handelsvolumen aldrig har nået et niveau, hvor de spiller nogen særlig rolle. Det er ikke desto mindre den mest succesfulde introduktion af et derivatmarked baseret på prisudviklingen i ejerboliger. Og boligprisindeksene, som kontrakterne baseres på, vurderes i dag at være de mest anerkendte og anvendte boligprisindeks i USA.

Den 18. marts 2011 lancerede det svenske selskab Valueguard AB i samarbejde med den nordiske børs Nasdaq OMX et prisindeks ved metoden *hedonisk regression* udviklet i samarbejde med KTH Royal Institute of Technology Stockholm. Valueguards vision var ligeledes at få etableret et marked for derivater baseret på deres boligprisindeks med henblik på at kunne forsikre boligens værdi. Der kom desværre ikke gang i handlen med derivater på deres boligprisindeks, men indeksene ajourføres stadig af Valueguard AB i dag.

Et andet forsøg på en innovation blev præsenteret i 2008 (Syz et al.), hvor forfatterne argumenterede for fordelene ved at introducere såkaldte *index-linked mortgages*. Ideen byggede således på, at husholdningernes realkreditgæld skulle bindes op på udviklingen i boligens geografisk relevante boligprisindeks. Blandt forfatterne var Juerg M. Syz, som har forfattet den første kendte bog om ejendomsderivater - "Property derivatives – Pricing, Hedging, and Applications" (Syz 2008). I bogen præsenterer Syz i øvrigt også ideen med *index-linked savings* produkter, som i praksis ville hjælpe fremtidige boligejere imod at blive "lukket ude" af markedet i tilfælde af kraftige boligprisstigninger.

Den klart mest voluminøse handelsaktivitet med ejendomsderivater har været baseret på udviklingen i de engelske IPD's indeks. Nogle af indeksene tillægges et afkast, og derfor bruges terminologien indeks frem for prisindeks. Disse indeks er baseret på udviklingen i kommercielle ejendomme dvs. f.eks. kontorejendomme, industribygninger og retail-ejendomme. De inkluderer altså ikke det vigtige ejerboligsegment. Derivater

baseret på IPD-indeks kan handles på EUREX børsen i London. Særligt to fordelagtige regulative ændringer fra hhv. 2002 og 2004 var med til at give liv til denne handel (Fabozzi et al. 2019). I 2002 blev det muligt for forsikringsselskaber at medregne disse swap- og forwardkontrakter til kalkulerne vedrørende solvenskrav. I 2004 blev det muligt at modregne tab på disse kontrakter i eventuelle kapitalgevinster, hvilket fik mere end 20 investeringsbanker til at erhverve sig licenser til at handle med disse derivater (Fabozzi et al. 2019). Fra introduktionen af *Total Return Swaps* baseret på IPD-indeks i 2004 til 2009 blev der lavet over 2.100 handler til en værdi af 35 mia. USD (Lizieri et al. 2012).

Undertegnede har kun kendskab til de to introduktioner, som har overlevet mere end en håndfuld år – altså introduktionen på CME baseret på ejerboligprisindeks og handlen på EUREX-børsen baseret på kommercielle ejendomsindeks. Et detaljeret indblik i de konkrete handler fra virkeligheden og deres vilkår beskrives i kapitel 5 i bogen af Radu S. Tunaru fra 2017 – ”Real Estate Derivatives – From Econometrics to Financial Engineering”.

De nævnte initiativer i dette afsnit baserer sig alle på finansielle kontrakter baseret på prisudviklingen i ejendomsprisindeks. Som nævnt i afsnit 2.1 er der den anden forgrening inden for emnet spredning af boligmarkedsrisiko; nemlig det der kaldes *housing partnerships*. I praksis er disse i familie med arrangementer, som kendes under navnene *shared equity* og *shared ownership*. Hverken housing partnerships eller ejendomsderivater er nogensinde for alvor blevet udbredt, men housing partnerships har i praksis nok været tættest på. Særligt i England og Australien har der i årevis været rammer, som gjorde det muligt for en boligejer og investor at dele en del af risikoen. Problemet er bare, at det i praksis har båret præg af at være statsstøttede affordability-projekter. Altså arrangementer, hvor investoren i praksis har været staten, og boligejerne typisk lavere bemidlede købere, som alternativt ville have svært ved at komme ind på ejerboligmarkedet. Løsningerne har således ikke som sådan været markedsbaserede, men derimod subsidierede initiativer støttet af staten med henblik på at gøre det muligt for flere husholdninger at få en bolig. Christine Whitehead og Judith Yates (Smith & Searle 2010: s. 481-498) har beskrevet rammerne og udviklingen i disse setups i England og Australien i detaljer. Hvad angår markedsbaserede løsninger med *housing partnerships*, har vi endnu til gode at se et initiativ få fodfæste.

Men ideen er langt fra opgivet. Nye konkrete initiativer i USA fra selskabet Unison og i Danmark med selskabet Deeds Capital er eksempler herpå. Begge selskaber gør brug af ideen om asymmetrisk kapitaludbetaling set i forhold til fremtidig kapitalgevinstandel. Til gengæld modtager de så ingen renter i ejerperioden. Den *årlige omkostninger i procent* (ÅOP) kan således reelt først bestemmes for den enkelte boligejer den dag boligejeren sælger boligen eller på anden måde træder ud af arrangementet. Initiativerne er stadig i deres spæde start, og vi har endnu til gode at se dem udfolde sig. Ultimo 2019 modtog Deeds Capital dog den endelige tilladelse af Finanstilsynet til at udbyde deres produkt i Danmark. Desværre måtte Deeds Capital i august måned 2020 opgive initiativet. Meget forsimplet gik Deeds Capitals setup ud på, at de ville udbetale 10% af boligens værdi mod at få andel i 25% af fremtidens kapitalgevinst. I Unison arbejdes i modsætning dertil med variationer i procenterne. Ved Deeds Capitals setup skulle ejeren af en bolig til en værdi af 2 mio. kunne få udbetalt 200.000 fra Deeds Capital. Sælges boligen f.eks. 10 år senere for 2,5 mio., skulle boligejeren tilbagebetale de 200.000 plus 25% af afkastet på de 500.000 svarende kr. 125.000. Boligejeren skulle således i alt betale 325.000 til Deeds Capital ved salget. Skulle boligen omvendt falde i pris, tager Deeds Capital andel i 10% af boligejerens værditab. Det betyder i praksis, at Deeds Capital ville tabe samme procentuelle andel af deres investering i boligen som boligejeren. Solgtes boligen 10 år efter med 25% tab til 1,5 mio. tabtes 500.000. Boligejeren skulle da betale 50.000 (svarende til 10% af tabet) mindre tilbage til Deeds Capital. Boligejeren skulle således ved salget tilbagebetale 200.000-50.000 = 150.000 kr. tilbage til Deeds Capital, der ligesom boligejeren ville tabe 25% af deres investering. Der kom dog aldrig gang i disse arrangementer.

Man kan sige, at Deeds Capitals setup ville give boligejeren en beskeden reduktion i risikoen ved boligens værdi. Principielt skulle det nok snarere ses som et lån, hvis tilbagebetaling og ÅOP afhang af, hvordan det gik boligens værdi. Det virkede fornuftigt at introducere et produkt som ikke virkede så radikalt forandrende for boligejeren, som det ville virke, hvis Deeds Capital f.eks. tilbød at udbetale 35% mod 50% af afkastet. Var produktet blevet udbredt kunne man forestille sig, at Deeds Capital ville have udbudt mere ambitiøse varianter, som i praksis vil kunne ændre fundamentalt på spredningen af boligmarkedsrisiko mere optimalt i samfundet.

Virksomheder som Unison og Deeds Capital ville principielt også kunne bidrage til likviditeten på et marked for ejendomsderivater. Derfor bør den slags initiativer ikke ses som konkurrenter til forsikringsbaserede løsninger, men snarere komplementære løsninger som kunne gavne skabelsen af et likvidt marked for ejendomsderivater.

2.3 Prisfastsættelse af bolig- og ejendomsderivater

I 1973 lavede Black & Scholes en formel for prisfastsættelse af European optioner. Formlen udgør i dag en grundsten i prissætningen af finansielle derivater. Prisfastsættelsesmodellen er en ligevægtsmodel, hvormed prisen på optioner kan beregnes. Det gøres under en række forudsætninger – heraf to som er særligt problematiske i forhold til brugen af Black-Scholes-formlen til prisfastsættelse af ejendomsderivater (Case & Shiller 1999: s. 34-35):

- *No-arbitrage*-princippet
- Antagelsen om at aktivets pris følger en *random-walk process*

At formlen bygger på *no-arbitrage*-princippet betyder, at det antages, at forfejlede prissætninger af optioner ville lede til risikofrie arbitragemuligheder, som øjeblikkeligt ville blive udnyttet i form af handel med det underliggende aktiv og optionerne og derfor hurtigt forsvinde indtil, at prisingen af hhv. optionen og aktivet passede sammen. Det er en problematisk forudsætning for brugen af Black-Scholes-formlen til prisfastsættelse af ejendomsderivater. For her er realiteten, at det ikke er muligt at købe og sælge det underliggende aktiv, som reelt er prisindekset. For at forudsætningen skulle holde, skulle det være muligt for boligejere at handle samtlige boliger i boligprisindekset - uden transaktionsomkostningerne vel og mærke.

Det er i tilfældet med ejendomsderivater således ikke muligt at handle det underliggende aktiv, som den finansielle kontrakt bygger på (Syz 2008: s. 112). Det er ikke et problem ved prisfastsættelse af derivater, som f.eks. bygger på prisudviklingen i aktier eller råvarer. For aktørerne kan nemt gå ud og købe en aktie eller en tønde olie i praksis. Bygger kontrakten til gengæld på prisudviklingen for f.eks. ejerlejligheder i Region Hovedstaden, brydes forudsætningen for at benytte den traditionelle Black-Scholes-formel. For ingen aktører kan bare gå ud og købe en andel af hele ejerlejlighedsmarkedet i Region Hovedstaden.

Det andet væsentlige problem i forhold til Black-Scholes-forudsætningerne er antagelsen om, at prisen på aktivet følger en *random-walk*-process. For det er ikke tilfældet for boligpriser som f.eks. både er kendt som værende autokorreleret og såkaldt "*sticky downwards*".

Boligpriser er på kort sigt positivt autokorreleret og negativt korreleret på mellemlang sigt (Tunaru 2017: s. 37). Simplificeret betyder det, at boligpriser som er steget i en periode, vil have en større tendens til ligeledes at stige i den efterfølgende periode og vice versa. Først på mellemlang sigt vender autokorrelationen til negativ. Det vil f.eks. sige, at ejerboligpriser, som på kort sigt stiger, først kan forventes at falde på mellemlangt sigt. Groft sagt er det et udtryk for, at boligpriserne bevæger sig i relativt lange cykler. Perioder

med boligprisstigninger- og fald varer med andre ord typisk relativt længe, og når de først vender, skal man forvente, at trendvendingen varer ved et stykke tid, før en ny vending ses. Nogen har af den grund sammenlignet vendingerne i boligpriserne og aktierne hhv. med et tankskib og en speedbåd. Aktier kan nemt stige 3% en dag for at falde 3% næste dag. Hvis boligpriserne er steget med 3% i et kvartal, er det relativt usandsynligt, at de falder 3% i næste kvartal. Boligpriserne har i de fleste lande på lang sigt minimum steget på niveau med inflationen. Men på vejen har prisudviklingen bevæget sig i relativt langvarige cykler omkring den langsigtede pristrend.

Et andet fænomen er, at hastigheden, hvormed cyklerne ændrer sig, typisk er forskellig afhængig af retningen, som de vender mod. Boligpriser siges generelt at være "sticky downwards" (Case & Quigley i Smith & Searle 2010: s. 471-474). Det er et udtryk for, at boligpriserne ofte holder sig oppe et stykke tid på trods af, at efterspørgslen falder. Det er et udtryk for, at udbydere/boligejerne er tålmodige og har en aversion imod at sælge med tab i et marked. Efterspørgselsfald leder derfor typisk hurtigere til fald i antallet af handler frem for fald i boligpriserne, der som oftest først kommer senere.

Listen af særheder omkring prisdannelsen på boligmarkedet kontra de fleste andre markeder er ikke udtømt her. Generelt henvises der til arbejdet af Case og Shiller og bøgerne af Syz (2008) og Tunaru (2017) samt Fabozzi et al. (2019) for mere herom. En stor del af forklaringen er boligmarkedets natur i form af, at ligevægten mellem udbud og efterspørgsel tilpasser sig langsomt pga. træghed i ændringen af udbuddet (se bl.a. DiPasquale & Wheaton 1992).

Manglen på et solidt og anerkendt fundament, som ejendomsderivater kan prisfastsættes med, har meget vel været en stor del af forklaringen på, hvorfor vi endnu ikke har set en succesfuld udbredelse af ejendomsderivater.

Men fra slutningen af 2000'erne er der for alvor kommet gang i udviklingen af prisfastsættelsesmodeller til ejendomsderivater. I det følgende refereres til en række af disse modeller. Prisfastsættelsesmodellerne bearbejdes ikke yderligere efter dette afsnit 2.3. Det er ikke en forudsætning at forstå eller kende til disse modeller for at kunne forstå resten af arbejds papiret. Nedenstående skal således alene ses som referencer til den interesserede læser, som ønsker at dykke dybere ned i dette emne.

I artiklen af Fabozzi, Shiller og Tunaru fra 2019 gennemgås udviklingen i væsentlige prisfastsættelsesmodeller præsenteret gennem tiden. Baseret på erfaringerne opstiller og beskriver forfatterne en ARMA-EGARCH-model (autoregressive moving average - exponential generalized autoregressive conditional heteroskedastic) sammen med monte carlo-simulering, som de anbefaler til prisfastsættelse af denne type derivater. De argumenterer samtidig for, at der nu burde være tilstrækkelig med løsninger til prisfastsættelsesproblemet til, at etableringen af et marked for ejendomsderivater ikke burde blive holdt tilbage pga. baggrund heraf.

I Tunaru (2017) og Fabozzi et al. (2019) fremhæves artikler vedrørende udviklingen i prisfastsættelsesmodeller for bolig- og ejendomsderivater af følgende forfattere; Titman & Torous (1989), Park & Switzer (1996), Buttimer et al. (1997), Otaka & Kawaguchi (2003), Baran et al. (2008), Ciurla & Gheno (2009), Lizieri et al. (2012), Cao & Wei (2010), Syz & Vanini (2011), Dong Zou & Pu Gong (2017), Gong et al. (2018) samt publikationerne fremhævet i tabel 2.1. De 7 publikationer fremhævet i tabel 2.1 dækker over modeltilgange, som vurderes og gennemgås i detaljer af Tunaru (2017).

Tabel 2.1: Overblik over fremhævede prisfastsættelsesmodeller af Tunaru (2017)

Forfatter(e)	Årstal	Modeltype	Instrument(er)
Geltner, D. & Fisher, J.	2007	Ligevægtsmodel	Swaps
Cao, M & Wei, J.	2010	Ligevægtsmodel	Futures og european optioner
Syz, J.	2008	No-arbitrage model	Forwards og european optioner
Bjork, T. & Clapham, E.	2002	No-arbitrage model	Swaps
Shiller, R. J. & Weiss, A.	1999	Økonometrisk og matematisk model	Futures og european optioner
van Bragt, D., Francke, M., Kramer, B. & Pelsser, A.	2009	Økonometrisk og matematisk model	Forwards, swaps og european optioner
Fabozzi, F. J., Shiller, R. J., Tunaru, R. S.	2009/2012	Økonometrisk og matematisk model	Futures, swaps og european optioner

Med væsentlige publikationer af Fabozzi, Shiller og Tunaru i 2009, 2012 og 2019 må de siges at have spillet en stor rolle i udviklingen af denne type modeller. Fra 2017-2019 har en gruppe af kinesiske forskere (Dong Zou, Pu Gong, Jun Dai, Xubiao He og Jiayue Wang) fra det kinesiske universitet Huazhong University of Science and Technology i Wuhan bidraget til forskningen på området (Dong Zou & Pu Gong 2017, Pu Gong og Jun Dai 2017, Xubiao He og Jiayue Wang 2018, Pu Gong, Dong Zou & Jiayue Wang 2018 og Xubiao He & Pu Gong 2019). I det følgende opsummeres deres bidrag meget kortfattet med henvisninger til deres matematiske teknikker uden grundigere indføring i de enkelte teknikker. Pu Gong og Jun Dai (2017) konstaterede, at prisfastsættelse af ejendomsderivater fortsat var et problem for udvikling af markedet for ejendomsderivater på trods af, at ejendomsderivater var kommet mere i vælten. De argumenterede for, at forudsætningen om en konstant rente fører til fejlprisning af optioner baseret på ejendomsprisindeks. De foreslår en modificeret model til prisfastsættelse af denne type kontrakter, som tager højde for, at renter svinger. De illustrerer problematikken ved at vise forskellige effekter af stokastiske renter for prisen på de finansielle instrumenter kaldet *europæiske optioner* og *amerikanske optioner*.

Dong Zou & Pu Gong (2017) illustrerede en model på basis af et "general binomial lattice"-setup til prisning af ejendomsderivater med stokastisk rente. De argumenterer for, at modellen både kan bruges til prisfastsættelse af *europæiske optioner* og *amerikanske optioner*.

Xubiao He og Jiayue Wang (2018) præsenterede en ny prisfastsættelsesmetode som bygger på setuppet af Fabozzi, Shiller & Tunaru (2012). De benytter en såkaldt CS-PBF metode, som kombinerer CSRBF (compactly supported radial basis functions) med PBF (polynomial basis functions). Metoden bruges til at prisfastsætte *amerikanske optioner* baseret på et ejendomsprisindeks.

Pu Gong, Dong Zou & Jiayue Wang (2018) tager ligesom Black & Scholes (1973) udgangspunkt i argumentet om, at de finansielle markeder er så effektive, at man ikke kan tjene penge alene ved at udnytte arbitrage.

Pu Gong, Dong Zou & Jiayue Wang (2018) benytter RBPI (radial basis point interpolation) til at prisfastsætte ejendomsderivater.

Xubiao He & Pu Gong (2019) præsenterede i oktober 2019 en metode til prisfastsættelse af optioner baseret på ejendomsprisindeks. De benyttede avanceret matematik beskrevet ved en såkaldt RBF-FD metode (radial basis function-generated finite difference).

2.4 Låne- og opsparingsbaserede produkter baseret på boligprisindeks

Likviditet i markedet for bolig- og ejendomsderivater er afgørende for, om man kan etablere et velfungerende marked for sådanne derivater til spredning af boligmarkedsrisici. Principielt burde det være interesserede deltagere på begge sider at sådanne kontrakter – altså både aktører som ønsker hhv. at reducere og øge/opnå eksponering i boligmarkedet.

Den svenske økonom, professor emeritus, Peter Englund har ligesom Robert Shiller beskæftiget sig med denne problemstilling i flere årtier. Så sent som i 2020 argumenterer han for, at flere løsninger må finde sted samtidig (2020: s. 115-116). For det første må der laves mere disaggregerede boligprisindeks af høj kvalitet og samtidig derivater baseret herpå. Derudover må der simultant skabes et marked for både låne- og opsparingsbaserede løsninger, som tilkobles disse indeks.

Man kan forestille sig, at finansielt sårbare boligejere og førstegangskøbere er de naturlige aftagere af lånebaserede løsninger. Teknikken med disse løsninger skal ikke uddybes her. Effekten vil imidlertid være, at prisfald i boligmarkedet samtidig vil reducere værdien af boligejernes lån således, at egenkapitalen opretholdes. Lejere og kommende førstegangskøbere er naturlige aftagere af eventuelle opsparingsbaserede løsninger. Ideen er, at de kommende køberes opsparing følger med, hvis boligpriserne stiger. På den måde undgår de at skulle forhaste sig ind på boligmarkedet for at undgå at blive ”priset” ud af boligmarkedet som følge af prisstigninger. Dette kan potentielt også have en dæmpende effekt på boligbobler.

Ideen med låne- og opsparingsbaserede produkter er allerede omtalt tidligere og kan findes mere detaljeret behandlet i Syz (2008) kapitel 18 og 19 og Tunaru (2017).

2.5 Produkter og deltagere i et marked for ejendomsderivater

Der er talt om behovet for løsninger til bedre spredning af boligmarkedsrisiko. Tabel 2.2 giver et overblik over hvilke husholdninger, der potentielt kunne have incitament til at bruge produkter/innovationer/instrumenter til at reducere eller øge eksponeringen i ejerboligmarkedet.

Tabel 2.2: Forskellige husholdningers potentielle ønske om reduktion eller forøgelse af eksponering i ejerboligmarkedet

Eksponering i ejerboligmarkedet	
<u>Ønske om reduktion</u>	<u>Ønske om eksponering</u>
Boligejere	Lejere
- særligt førstegangskøbere	- særligt kommende førstegangskøbere
- særligt finansielt sårbare husholdninger	Andelsbolighavere
- særligt husholdninger tæt på pensionsalderen	

Fokus i denne rapport er potentialet for forsikringsbaserede produkter baseret på boligprisindeks. I praksis vil mange af de samme dynamikker og problematikker gøre sig gældende, hvis man konstruerer andre produkter baseret på boligprisindeks til hedging af boligejeres risici. Der findes som nævnt en række potentielle løsninger, der som udgangspunkt vil have gavn af et bagvedliggende marked for ejendomsderivater. Dertil findes der setups, som er i familie med *housing partnerships*, hvor det vurderes, at et marked for ejendomsderivater ikke på samme måde er afgørende. I tabel 2.3 ses en oversigt over potentielle løsninger som hhv. vil kunne hjælpe husholdninger med at reducere eller øge eksponeringen i ejerboligmarkedet.

Tabel 2.3: Mulige løsninger til hhv. reduktion og forøgelse af eksponering i ejerboligmarkedet

<u>Løsninger</u>	<u>Reduktion i eksponering</u>	<u>Forøgelse af eksponering</u>
Direkte investering i derivater baseret på boligprisindeks	X	X
Forsikringer baseret på boligprisindeks	X	
Lån som falder i kursværdi med boligprisfald	X	
Opsparingskonti som stiger med boligprisstigninger		X
<i>Housing partnerships</i> med delt ejerskab	X	
<i>Housing partnerships</i> med asymmetrisk udbetaling/ lån og tilbagebetaling afhængigt af salgspris	X	
Indirekte investering i ejerboligmarkedet via investering i selskaber som køber eksponering i ejerboligmarkedet - eventuelt via ejendomsderivater		X

Kilde: Egen tilvirkning

Det er vigtigt at huske, at sådanne markeder ikke kun vil kunne servicere husholdninger. Institutionelle investorer vil tilmed skulle spille en væsentlig rolle med henblik på konstruktion af produkter, som husholdningerne vil kunne forstå og føle sig trygge ved, men også ved skabelsen og opretholdelsen af et likvidt marked for ejendomsderivater. I november 2007 udgav EDHEC Risk and Asset Management en omfattende publikation om emnet. Her var fokus ikke udelukkende ejendomsderivater baseret på boligprisindeks, men også derivater baseret på andre typer af ejendomsindeks. De beskriver følgende potentielle professionelle markedsdeltagere samt deres eventuelle brug af et marked for ejendomsderivater (EDHEC 2007: s. 69):

Tabel 2.4: Mulige brugere af ejendomsderivater og deres strategier

	Forsikrings- og pensionsselskaber	Investeringsbanker	Ejendomsselskaber og ejendomsfonde	Hedgefonde	Realkreditinstitutter og investorer i realkreditobligationer
Tactical asset allocation	X		X		
Strategic asset allocation	X				
Synthetic rebalancing	X		X		
Hedging of price risk	X	X	X		
Market making (liquidity provision)		X			
Alpha extraction			X		
Relative value strategies				X	
Long/short strategies				X	
Hedging of default risk					X

Kilde: EDHEC Risk and Asset Management 2007: s. 69

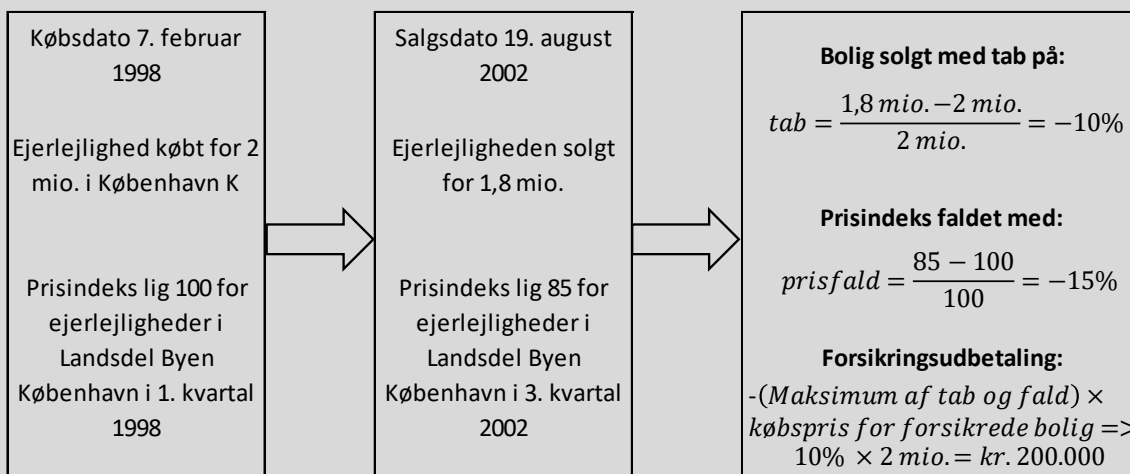
3. Data og undersøgelsesdesign

I dette kapitel beskrives i afsnit 3.1 de data og de boligprisindeks, som benyttes til undersøgelsen i arbejdspapiret.

Dernæst gennemgås de metoder, som benyttes til at kaste lys over effektiviteten for boligejerne, hvis de havde adgang til forsikringer, som gav dem mulighed for at afdække boligmarkedsrisiko med udgangspunkt i de relevante boligprisindeks, de enkelte boliger tilhører. Effektiviteten undersøges ud fra en fiktiv forestilling om, at alle boligkøbere fra 1992-2018 købte en forsikring i forbindelse med deres køb af boligen, og at de kunne få udbetaling på baggrund af tab uanset salgstidspunkt. Det er således et tankeeksperiment, hvor det antages, at alle boligejere køber forsikringen i forholdet 1-til-1, så 100% af boligens værdi teoretisk set antages forsikringsdækket. Forsikringsudbetalinger betinges af, at der har været et fald i boligpriserne i ejerperioden. Tabet, som dækkes, kan maksimalt svare til det samme, som boligpriserne er faldet procentuelt. Disse regler for, hvornår en forsikringsudbetaling finder sted kaldes i kapitel 3 og 4 for setup A. Eksempler på hvordan beregningen konkret ser ud ved beregningen af forsikringsudbetalinger jf. setup A findes i boks 3.1-3.3.

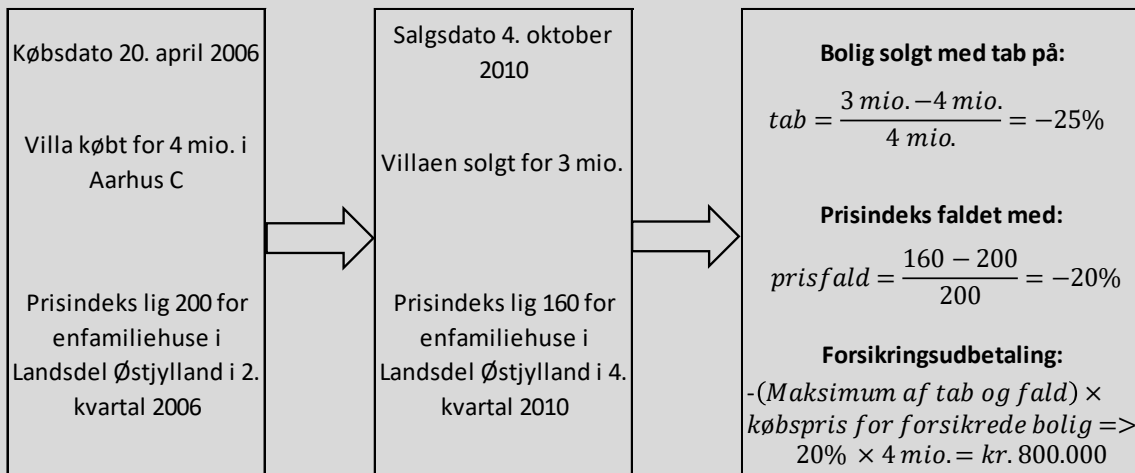
Boks 3.1

Eksempel på beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved **Setup A** for bolig med prisfald **mindre** end prisudvikling



Boks 3.2

Eksempel på beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved **Setup A** for bolig med prisfald **større** end prisudvikling



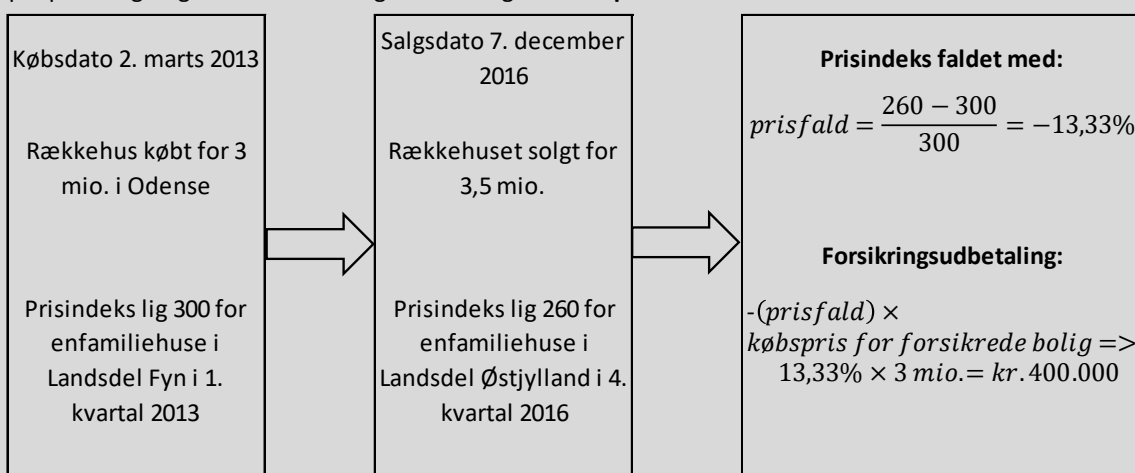
Boks 3.3: Beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved **Setup A**, hvis stigning har fundet sted i boligens pris eller prisindeks

I tilfælde af, at boligejeren enten har realiseret en gevinst eller, hvis boligprisindekset er steget så vil maksimum af "tab" og "prisfald" være større end 0. Ifølge beregningen af forsikringsudbetalinger leder det til en negativ forsikringsudbetaling, hvilket reelt set betyder at boligejeren ingen forsikringsudbetaling får

Der beregnes også forsikringsudbetalinger jf. en mere simpel regel som fremadrettet benævnes setup B. Ved denne regel medfører et prisfald i de generelle prisindeks i løbet af husholdningernes ejerperiode en forsikringsudbetaling svarende til prisfaldet i indekset upåagtet af, hvorvidt boligejeren konkret har realiseret et tab eller en gevinst ved salg af egen bolig. Se boks 3.4 for et eksempel.

Boks 3.4

Eksempel på beregning af fiktiv forsikringsudbetaling ved **Setup B**



For samtlige af datasættes små 800.000 salgspår laves en beregning af den fiktive forsikringsudbetaling hhv. ved setup A og B. Udbetalingsreglerne beskrives nærmere i afsnit 3.4.1.

Spørgsmålet om prisen for putoptioner ignoreres her, og derfor er det irrelevant at vælge, hvorvidt der var tale om en European, American eller Bermudan option, som ligger bag det fiktive forsikringssetup. Det væsentlige er, at boligejeren antages at kunne have fået en forsikringsudbetaling, såfremt betingelserne var overholdt på salgstidspunktet. Selve prisfastsættelsen af denne slags optioner er et selvstændigt emne, som ikke behandles yderligere her. I kapitel 2 gives dog en kort introduktion til nogle af de artikler, som findes relevante for emnet prisfastsættelse af bolig- og ejendomsderivater.

3.1 Frasorteringsprocess

Datamaterialet dækker over perioden 1992-2018. Data indeholder små 800.000 salgspår, hvor der er observeret minimum to handler med samme ejerbolig i denne periode. Denne type sammenkoblede handler med samme bolig kaldes også repeat-sales materiale. Boliger, som kun er solgt maksimalt en gang i perioden fra 1992-2018, indgår således ikke på nogen måde i statistikken.

Datasættet består af et udtræk primært med BBR-data fra via OIS (Offentlig Informations Server). I det efterfølgende afsnit beskrives frasorteringskriterierne og processen, der er benyttet ved bearbejdelse af datasættet.

For at opnå så troværdige resultater som muligt foretages en omfattende frasorteringsproces. Her forsøges salgspår fjernet, hvis de enten formodes at være fejlbehæftet med urigtige salgspriser eller ikke lader til at være handlet under markedsvilkår. Indledende fjernes:

- Handler, hvori der indgår mere end én ejerlejlighed.
- Handler uden angivelse af kontant købesum eller kontant købesum på 0.
- Handler, hvor mere end tre ejendomme med samme moderejendom sælges på samme dato.
- Handler med ejendomme med mere end 5.500 kvadratmeter frasorteres.
- Handler med ejendomme, som er handlet som familiesalg, tvangsauktion eller øvrig handel. Kun handler, som i BBR er noteret som almindelige frie handler, medtages.
- Handler, hvor salgsprisen var mindre end 20% eller over 400% af den daværende offentlige ejendomsværdi på salgstidspunktet.
- Handler med boliger, som er solgt to gange inden for seks måneder.
- Salgspår, hvor der har været foretaget ombygning/tilbygning jf. BBR i tidsrummet mellem første og andet salg.³

Denne frasorteringsproces ligner den, som benyttes i forbindelse med Boligøkonomisk Videncenters kvartalsvise opdateringer af boligprisindeks. De fleste af frasorteringskriterierne er også lig Danmark Statistiks frasorteringskriterier ved udarbejdelse af deres ejendomsprisindeks. Efter frasorteringen står i alt 781.814 salgspår tilbage. Disse salgspår gennemgår nu en statistisk frasorteringsproces. I den forbindelse beregnes først et annualiseret afkast for samtlige 781.814 salgspår. Det gøres med udgangspunkt i hhv. købs- og salgspriserne, samt de datoer de enkelte salgspår er handlet. På den baggrund fjernes indledningsvist alle

³ <http://bbr.dk/omellerttilbygningsaar/0/30>

handler med et årligt afkast på over 100% og handler med tab, der overskrider 80%. I denne proces ryger der 7.305 salgspår ud af datasættet og 774.506 er tilbage. Med denne frasortering fjernes de skæveste observationer, som ellers nemt kan forringe næste led i frasorteringsprocessen. Dernæst fjernes 6.511 salgspår dannet for Bornholm grundet problemer med manglende data og informationer om salgspårerne fra Bornholm. De 767.995 salgspår, som er tilbage, gennemgår nu en mere avanceret frasorteringsproces.

Efter at have studeret data er særligt to ting væsentlige for den videre frasorteringsproces:

1. Ejertid: Der lader til at være forskelligt gennemsnitligt afkast og variation i de annualiserede afkast, afhængigt af hvor længe boligen har været ejet. Generelt er tendensen, at kortere ejerperioder forbindes med marginalt højere afkast, men også en mere tydelig højere varians i de annualiserede afkast.
2. Beliggenhed: Der er særdeles stor forskel mellem afkastene rundt omkring i de 10 landsdele som indgår.

I erkendelse af, at variansen ikke lader til at være uafhængig af ejertid, laves en inddeling, hvor alle salgspårs ejertid afrundes til nærmeste hele antal år fra 1 til 27 år. På den baggrund behandles 27 grupper med hver deres ejertid, som har hver deres normalfordelte gruppe af observationer. Det er samtidig problematisk at behandle alle handler ud fra en betragtning om, at afkastet er ens i hele landet. Derfor laves helt særskilt 10 kvartalsbaserede prisindeks for hver landsdel – dette gøres særskilt for både enfamiliehuse og ejerlejligheder (dvs. 20 boligprisindeks i alt). Disse prisindeks bruges nu til at beregne et forventet årligt afkast af samtlige 767.995 salgspår. Det gøres på baggrund af prisudviklingen i den relevante landsdel fra kvartalet, hvor boligen blev købt, til den blev solgt igen. For hver af de 767.995 salgspår holdes de faktiske afkast op mod deres forventede afkast. Dette merafkast beregnes som faktisk årligt afkast minus forventet årligt afkast. Herefter beregnes så det gennemsnitlige merafkast samt standardafvigelsen for hver af de 27 grupper med forskellig ejertid. Merafkastet bruges som sådan ikke videre, men det gør standardafvigelsen. Her bruges nemlig et klassisk frasortingskriterie til fjernelse af outliers. For hver af de 767.995 salgspår observeres det, hvorvidt de faktiske årlige afkast afviger mere end ± 2 standardafvigelser fra det forventede årlige landsdelsafkast for perioden, boligen har været ejet. Dem, som afviger mere, fjernes fra datasættet. Øvelsen laves helt separat både for enfamiliehuse og ejerlejligheder. I processen frasorteres 31.975 enfamiliehussalgspår og 15.672 ejerlejlighedssalgspår. Tilbage står så i alt 720.348 salgspår - heraf 457.852 enfamiliehuse og 262.496 ejerlejligheder. Det er de salgspår, som bruges i resten af arbejdsrapirets beregninger.

De 20 prisindeks beregnes på ny, og for hvert enkelt salgspår laves en beregning af, hvad afkastet har været jf. det relevante landsdelsprisindeks for den enkelte bolig i præcis samme periode baseret på købs- og salgskvartalerne. Når udtrykket prisindeks bruges fremadrettet, er der i alle tilfælde tale om, at det er de 20 forskellige nye landsdelsprisindeks udvikling, som er knyttet til de enkelte boliger.

3.2 Datasættets karakteristika

I dette afsnit beskrives datasættets karakteristika med fokus på de gennemsnitlige gevinster, fordelingen mht. gevinster og tab, ejerskabsperiode og forskelle mellem landsdele.

3.2.1 Købs- og salgsår

Datasættet består som sagt af salgspår, som er sammensat af samtlige handler med ejerboliger i Danmark siden 1992. Datasættet giver nogle skævheder pga. den måde, som det er sammensat på. Hvert salgspår dannes af to efterfølgende handler med den samme bolig. Generelt er det primært resultatet af andet salg, der fokuseres på, da det er dette tidspunkt, hvor en gevinst eller et tab realiseres. Af samme årsag vil data for år 1993 ikke være særlig interessante, da de blot vil indeholde realiserede gevinster, hvor boligejeren har købt i enten 1992 eller 1993. I 2018 vil data være langt bedre dækkende, da de vil dække gevinster, hvor boligejeren har købt på ethvert givent tidspunkt fra 1992 til 2018. Det vil således kun være handler, hvor boligejeren har holdt sin bolig i mere end et kvart århundrede, som ikke vil indgå i data for 2018. Derfor skal en række resultater vurderes med forbehold. I dette afsnit belyses denne skævhed i data.

Først gives et indblik i, hvordan datasættes handler har fordelt sig mht. købs- og salgsår - se tabel 3.1.

Tabel 3.1: Antal køb og salg i datasættet fordelt på de enkelte årstal fra 1992-2018

Enfamiliehuse			Ejerlejligheder		
Årstal	Køb	Salg	Årstal	Køb	Salg
1992	28.487	121	1992	9.911	48
1993	28.179	1.766	1993	10.238	585
1994	30.653	4.667	1994	12.453	1.683
1995	30.807	8.461	1995	14.140	3.234
1996	29.826	11.294	1996	16.230	5.551
1997	29.257	14.382	1997	17.471	8.639
1998	28.545	16.283	1998	17.295	10.826
1999	26.430	17.422	1999	16.121	12.070
2000	24.515	18.183	2000	15.265	12.532
2001	22.565	18.676	2001	14.093	12.312
2002	22.030	19.149	2002	13.410	12.224
2003	21.040	20.057	2003	12.771	12.164
2004	20.997	22.079	2004	13.379	13.349
2005	22.815	27.156	2005	15.703	15.521
2006	18.479	25.072	2006	10.891	11.461
2007	16.217	25.151	2007	9.618	11.288
2008	11.188	19.258	2008	6.621	8.434
2009	8.785	15.888	2009	5.592	7.642
2010	8.831	17.959	2010	5.813	8.462
2011	6.642	14.761	2011	4.963	7.527
2012	5.932	14.824	2012	4.801	8.689
2013	4.966	15.106	2013	4.424	9.417
2014	4.355	16.673	2014	4.442	11.560
2015	3.419	20.348	2015	3.893	13.886
2016	2.066	22.221	2016	2.204	14.496
2017	771	25.289	2017	724	15.154
2018	56	25.607	2018	30	13.742
I alt	457.853	457.853	I alt	262.496	262.496

Med tanke på, at der kun haves handler med fra 1992 og frem, så vil alle salgspår, hvor første køb er foretaget før 1992, gå tabt. En måde at få en ide om, hvor mange salg der går tabt, er ved at sammenligne antallet af salg i de enkelte år med det samme antal af handler, som Danmarks Statistik bruger i deres prisberegninger, hvor de også har frasorteret outliers.

I tabel 3.2 beregnes derfor et forhold mellem antallet af salg i dette arbejdsapirs datasæt og antallet af handler, som indgår i Danmarks Statistiks prisberegning de enkelte år. Da der er forskelle i frasorteringskriterierne, må resultaterne alene ses som en proxy for den dækning, der opnås i dette datasæt.

Tabel 3.2: Antal handler i forhold til Danmarks Statistiks prisberegning, enfamiliehuse

Årstal	Enfamiliehuse	Ejerlejligheder
1992	0,3%	0,5%
1993	3,9%	5,6%
1994	9,3%	13,0%
1995	17,0%	21,9%
1996	21,9%	32,2%
1997	30,0%	47,6%
1998	32,7%	56,1%
1999	38,6%	67,6%
2000	38,6%	72,5%
2001	41,3%	76,1%
2002	41,7%	78,3%
2003	42,4%	76,1%
2004	42,0%	74,5%
2005	49,6%	83,0%
2006	52,2%	74,6%
2007	53,9%	87,8%
2008	54,6%	79,0%
2009	53,8%	83,2%
2010	51,1%	83,5%
2011	51,2%	88,2%
2012	51,3%	89,8%
2013	51,8%	92,6%
2014	52,2%	91,7%
2015	53,1%	87,9%
2016	57,0%	93,9%
2017	57,5%	94,3%
2018	58,9%	95,4%

Kilde: BBR, Danmarks Statistik EJEN88 og EJEN77 og egen tilvirkning

Det ses tydeligt de første år, at datagrundlaget er tyndt for både enfamiliehuse og ejerlejligheder. Datadækningen styrkes gradvist med tiden. Det ses generelt, at datadækningen er markant stærkere for ejerlejligheder end for enfamiliehuse. Det er en naturlig følge af, at ejertiden i praksis i gennemsnit er længere i enfamiliehuse kontra ejerlejligheder. Den problematik belyses yderligere i afsnit 3.2.2.

3.2.2 Gennemsnitlige ejerskabsårs forud for handlerne

Da data er begrænset til handler, som tidligst er gennemført i 1992, vil det gennemsnitlige antal år, sælger har ejet boligerne før salg, være kortere end, hvad det faktiske gennemsnit for alle handler i virkeligheden er. For nogle sælgere i de enkelte år har jo købt før 1992, men de indgår ikke i disse data. Der har ikke kunnet findes statistik vedrørende ejerskabstid som holdes ajour. Derfor er det kun de få enkelte stikprøver, der er lavet, som kan give en indikation af, hvor længe den gennemsnitlige boligejer typisk beholder sin ejerbolig. Her er det vigtigt at skelne mellem enfamiliehuse og ejerlejligheder. Ejere af enfamiliehuse bor i gennemsnit længere tid i boligen end ejere af ejerlejligheder.

En analyse fra 2013 af det daværende Ministerie for By, Bolig og Landdistrikter (MBBL) viste, at danskere i gennemsnit havde boet 14 år i deres bolig, før de fraflyttede. Det tal dækkede dog over samtlige fraflytninger i både ejerboliger, andelsboliger, private lejeboliger og almene boliger. For ejerboliger var gennemsnittet 18,7 år. Desværre opdelte ministeriet ikke ejerboligerne i enfamiliehuse og etageejendomme. Andelsboliger minder om ejerlejligheder i den forstand, at de typisk er beliggende i etageejendomme. For andelsboliger var den gennemsnitlige ejerskabstid 10,3 år.

På baggrund af undersøgelsens opdeling på boligstørrelse er det også muligt at få en indikation af forskellen mellem enfamiliehuse og ejerlejligheder. Ejerlejligheder er nemlig generelt typisk mindre end enfamiliehuse. I tabel 3.3 vises den gennemsnitlige ejertid fra MBBL sammen med Danmarks Statistiks tal for, hvor mange boliger der i 2011 fandtes af de forskellige boligtyper (desværre ikke kun ejerboliger) fordelt på boligstørrelse.

Tabel 3.3: Gennemsnitlig ejertid i 2011 jf. MBBL og antal af parcel- og række samt etageboliger jf. DST

Størrelse	Gns. år i boligen	Antal parcelhuse	Antal rækkehuse	Antal etageboliger
Under 50 m2	10,8	1.536	12.470	101.133
50-75 m2	12,9	23.728	86.421	394.502
75-100 m2	16,4	111.051	145.722	332.150
100-125 m2	19,2	237.771	88.172	101.789
125-150 m2	20,3	294.850	29.030	28.843
Over 150 m2	19,1	481.249	11.109	20.571
I alt	18,7	1.150.185	372.924	978.988

Kilde: MBBL 2013, Danmarks Statistik (BOL103) og egen tilvirkning

Tabel 3.3 giver et klart indtryk, at der er langt flere store enfamiliehuse (parcel- og rækkehuse) end etageboliger generelt. Derfor kan man godt formode, at den gennemsnitlige ejertid for enfamiliehuse er et sted mellem 19-20 år. Tabellen indikerer, at beboelsestiden er kortere i etageboliger og dermed, at ejertiden i ejerlejligheder er kortere end i enfamiliehuse. Problemet er, at der i statistikken indgår beboelsestider fra ejerlejligheder, andelsboliger, private udlejningsboliger og almennyttige lejeboliger. Det gør det svært at sætte lighedstegn mellem den gennemsnitlige beboelsestid og i etageboliger og ejerlejligheder. Men indikationen af generelt lavere ejertider i ejerlejligheder er med til at forklare, hvorfor dækningen af ejerlejlighedssalg jf. tabel 3.2. var så meget højere for ejerlejligheder. Den lange ejerskabstid i enfamiliehuse gør, at mange flere af alle faktiske salg af enfamiliehuse i 1992-2018 ikke er med i dette arbejdsrapports benyttede datasæt, fordi flere ejere af enfamiliehuse må forventes at have købt før 1992.

I tabel 3.4 ses datasættets gennemsnitlige ejerperiode ved salg de forskellige år.

Tabel 3.4: Gennemsnitlig ejertid afhængigt af salgsår 1992-2018

Enfamiliehuse		Ejerlejligheder	
Salgsår	Gns. ejertid	Salgsår	Gns. ejertid
1992	0.70	1992	0.74
1993	1.17	1993	1.17
1994	1.70	1994	1.70
1995	2.20	1995	2.23
1996	2.64	1996	2.64
1997	3.00	1997	2.87
1998	3.33	1998	3.05
1999	3.71	1999	3.16
2000	4.05	2000	3.48
2001	4.48	2001	3.77
2002	4.89	2002	4.09
2003	5.26	2003	4.49
2004	5.61	2004	4.72
2005	5.85	2005	4.79
2006	5.99	2006	4.77
2007	6.17	2007	5.23
2008	6.43	2008	5.72
2009	7.05	2009	6.62
2010	7.64	2010	6.89
2011	8.21	2011	7.52
2012	8.90	2012	7.91
2013	9.55	2013	7.97
2014	10.11	2014	8.34
2015	10.40	2015	8.48
2016	10.77	2016	8.47
2017	11.10	2017	8.32
2018	11.35	2018	8.18

Kilde: BBR og egen tilvirkning

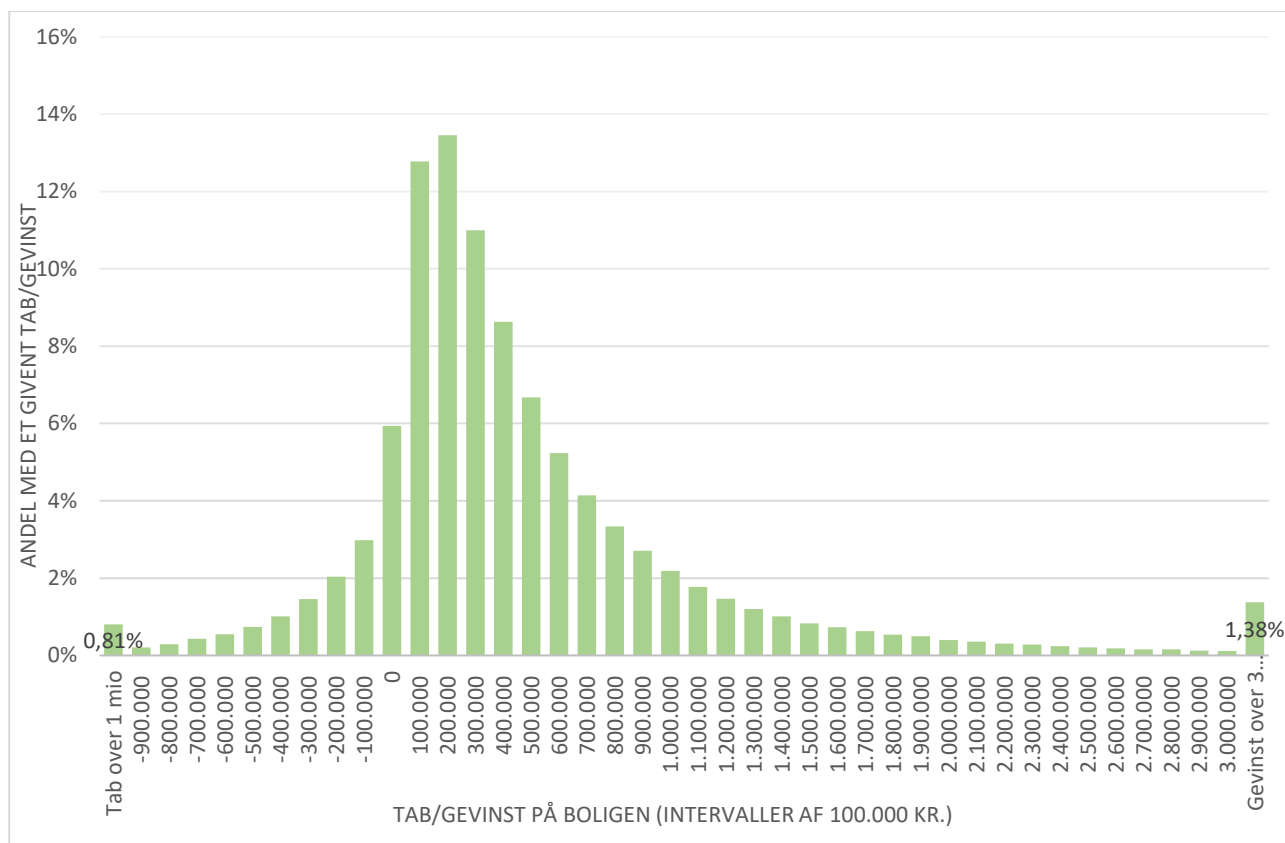
Som det ses, er den gennemsnitlig ejertid meget lav de første år i 90'erne. Den gennemsnitlige ejertid stiger løbende op igennem 90'erne og 00'erne for både enfamiliehuse og ejerlejligheder. Men stigningen i den gennemsnitlige ejertid begynder at løje af for ejerlejligheder i 10'erne i modsætning til udviklingen for enfamiliehuse. Fra 2011 til 2018 stiger den gennemsnitlige ejertid med 3,14 år fra 8,21 år til 11,35 år for enfamiliehuse. I samme periode stiger den gennemsnitlige ejertid blot 0,66 år fra 7,52 til 8,18 år for ejerlejligheder. Faktisk er den gennemsnitlige ejertid for ejerlejligheder lavere i 2018 end i alle årene fra 2014-2018. Man må derfor formode, at data for ejerlejligheder i de seneste år er meget lidt biased. Det hænger naturligvis sammen med de konklusioner, der kunne drages fra tabel 3.3, som indikerede, at den faktiske gennemsnitlige ejertid for enfamiliehuse er markant højere end for ejerlejligheder.

3.2.3 Absolutte kapitalgevinster

I figur 3.1 og 3.2 ses samtlige kapitalgevinster- og tab for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder fordelt på intervaller af 100.000.

For enfamiliehuse ses, at ca. 13% af de 457.852 salgspår har givet boligejeren en gevinst på 0-100.000 og 100.000-200.000. Det ses også, at 1,38% har tjent mere end 3 mio. på boligen, og 0,81% har mistet mere end 1 mio. (husk på at data ikke indeholder ejendomme solgt på tvangsauktion).

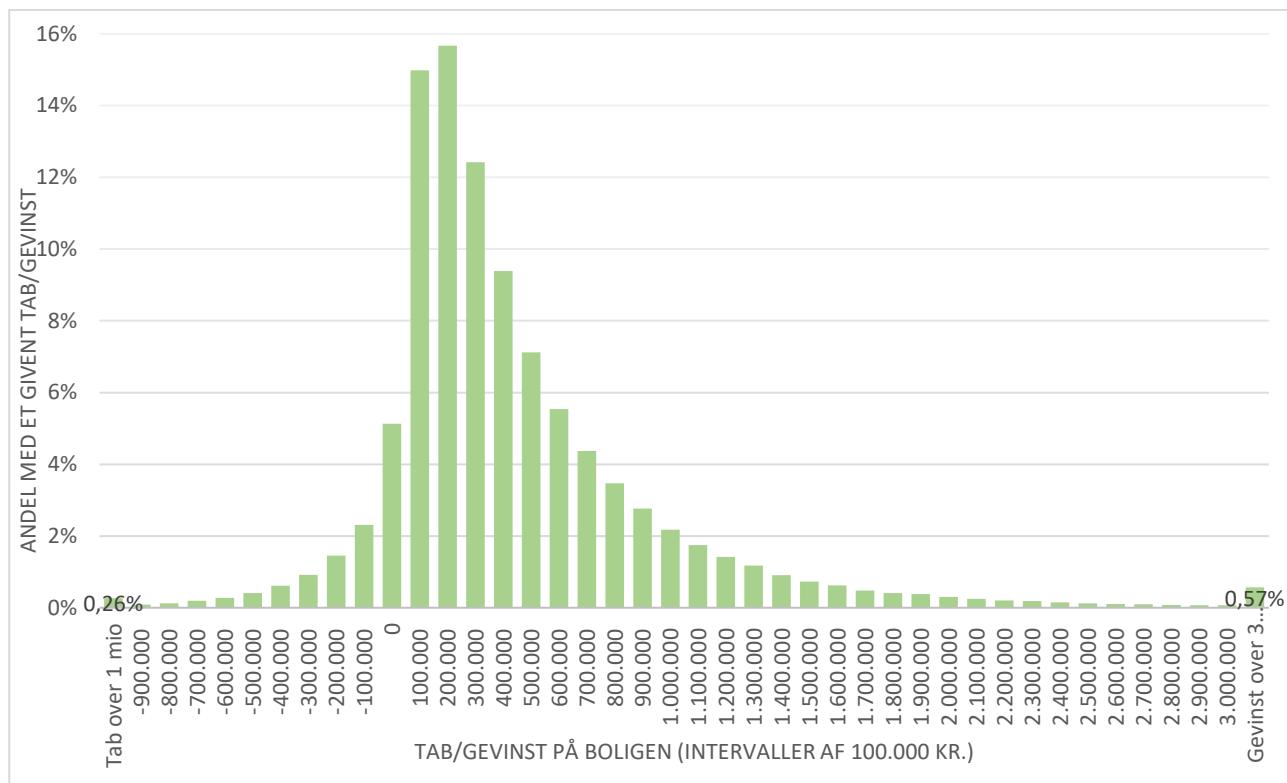
Figur 3.1: Fordeling af kapitaltab- og gevinster for hele landet, enfamiliehuse



Kilde: BBR og egen tilvirkning

For ejerlejligheder ses en endnu større koncentration af kapitalgevinsterne omkring 0-300.000 kr. Det ses, at blot 0,26% har mistet over 1 mio. kr., og 0,57% har tjent over 3 mio.

Figur 3.2: Fordeling af kapitaltab- og gevinster for hele landet, ejerlejligheder



Kilde: BBR og egen tilvirkning

Men under disse overordnede figurer for hele landet gemmer sig en lang række strukturelle forskelle på tværs af landsdelene. Der fås et indtryk af disse forskelle ved at se på nøgletallene i tabel 3.5 og 3.6.

For enfamiliehuse ses det bl.a., at den gennemsnitlige boligejer i Byen København og Københavns Omegn har tjent hhv. 1,3 og 1,1 mio. ved boligsalget. I landsdelene Vest- og Sydsjælland, Fyn, Sydjylland, Vestjylland og Nordjylland lå dette gennemsnit på ca. 200-300.000.

Tabel 3.5: Diverse nøgletal for salgspår med enfamiliehuse 1992-2018 fordelt på landsdele

Enfamiliehuse 1992-2018	Hele landet	Byen København	København Omegn	Nordsjælland	Østsjælland	Vest- og Sydsjælland
Antal salgspår	457.853	13.348	33.978	43.512	23.675	63.739
Gns. ejerperiode (år)	6,83	7,52	7,32	7,20	7,06	6,52
Gns. boligstørrelse (m2)	135,95	134,17	135,66	140,52	136,43	132,76
Gns. købspris (kr.)	1.128.735	1.975.763	1.971.694	1.741.415	1.511.916	856.702
Gns. salgspris (kr.)	1.562.808	3.265.001	3.065.642	2.474.483	2.108.083	1.102.937
Gns. gevinst (kr.)	434.073	1.289.238	1.093.948	733.068	596.167	246.235
Gns. gevinst (%)	49,31%	100,95%	76,29%	60,47%	56,76%	44,35%
Gns. annualiseret gevinst (%)	5,79%	8,79%	7,79%	6,77%	6,63%	5,79%
Enfamiliehuse 1992-2018	Hele landet	Fyn	Syddjylland	Østjylland	Vestjylland	Nordjylland
Antal salgspår	457.853	45.688	64.936	70.395	42.060	56.522
Gns. ejerperiode (år)	6,83	6,84	6,69	6,79	6,63	6,68
Gns. boligstørrelse (m2)	135,95	130,65	138,19	137,33	134,98	137,14
Gns. købspris (kr.)	1.128.735	874.763	891.538	1.136.487	808.121	803.296
Gns. salgspris (kr.)	1.562.808	1.189.036	1.136.270	1.564.961	1.012.859	1.044.478
Gns. gevinst (kr.)	434.073	314.273	244.733	428.474	204.738	241.182
Gns. gevinst (%)	49,31%	47,30%	37,55%	50,87%	34,11%	39,26%
Gns. annualiseret gevinst (%)	5,79%	5,77%	4,74%	5,98%	4,38%	4,83%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

For ejerlejligheder ses også store procentuelle forskelle men ikke lige så store absolutte forskelle, hvilket bl.a. skyldes, at ejerlejligheder i gennemsnit er noget mindre med ca. 76 m² mod 136 m² for de observerede enfamiliehuse (som består af villaer og rækkehuse). Men i procent ses det, at den gennemsnitlige ejer i Byen København har realiseret en gevinst på over 70% ved sit boligsalg, mens tallet er mellem 30-40% i de fleste andre landsdele.

Tabel 3.6: Diverse nøgletal for salgspår med ejerlejligheder 1992-2018 fordelt på landsdele

Ejerlejligheder 1992-2018	Hele landet	Byen København	København Omegn	Nordsjælland	Østsjælland	Vest- og Sydsjælland
Antal salgspår	262.496	98.842	38.116	19.137	8.309	10.710
Gns. ejerperiode (år)	5,71	5,76	5,78	5,86	5,43	5,58
Gns. boligstørrelse (m2)	76,32	76,65	71,82	80,63	74,25	76,57
Gns. købspris (kr.)	1.022.635	1.257.394	1.025.702	1.087.212	995.037	612.568
Gns. salgspris (kr.)	1.419.395	1.848.518	1.402.468	1.409.952	1.271.113	744.317
Gns. gevinst (kr.)	396.760	591.124	376.766	322.740	276.076	131.749
Gns. gevinst (%)	52,68%	71,20%	50,88%	42,50%	38,39%	33,18%
Gns. annualiseret gevinst (%)	8,48%	10,55%	8,81%	7,48%	7,15%	6,61%
Ejerlejligheder 1992-2018	Hele landet	Fyn	Syddjylland	Østjylland	Vestjylland	Nordjylland
Antal salgspår	262.496	11.317	11.978	38.632	7.355	18.100
Gns. ejerperiode (år)	5,71	5,83	5,58	5,70	5,66	5,42
Gns. boligstørrelse (m2)	76,32	75,05	83,01	74,18	81,62	79,00
Gns. købspris (kr.)	1.022.635	695.596	699.246	911.687	643.315	730.647
Gns. salgspris (kr.)	1.419.395	911.634	853.276	1.228.490	778.640	949.108
Gns. gevinst (kr.)	396.760	216.038	154.030	316.802	135.325	218.462
Gns. gevinst (%)	52,68%	38,57%	30,60%	43,87%	25,57%	37,41%
Gns. annualiseret gevinst (%)	8,48%	6,49%	5,69%	7,07%	4,91%	6,88%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

3.2.4 Risiko for kapitaltab

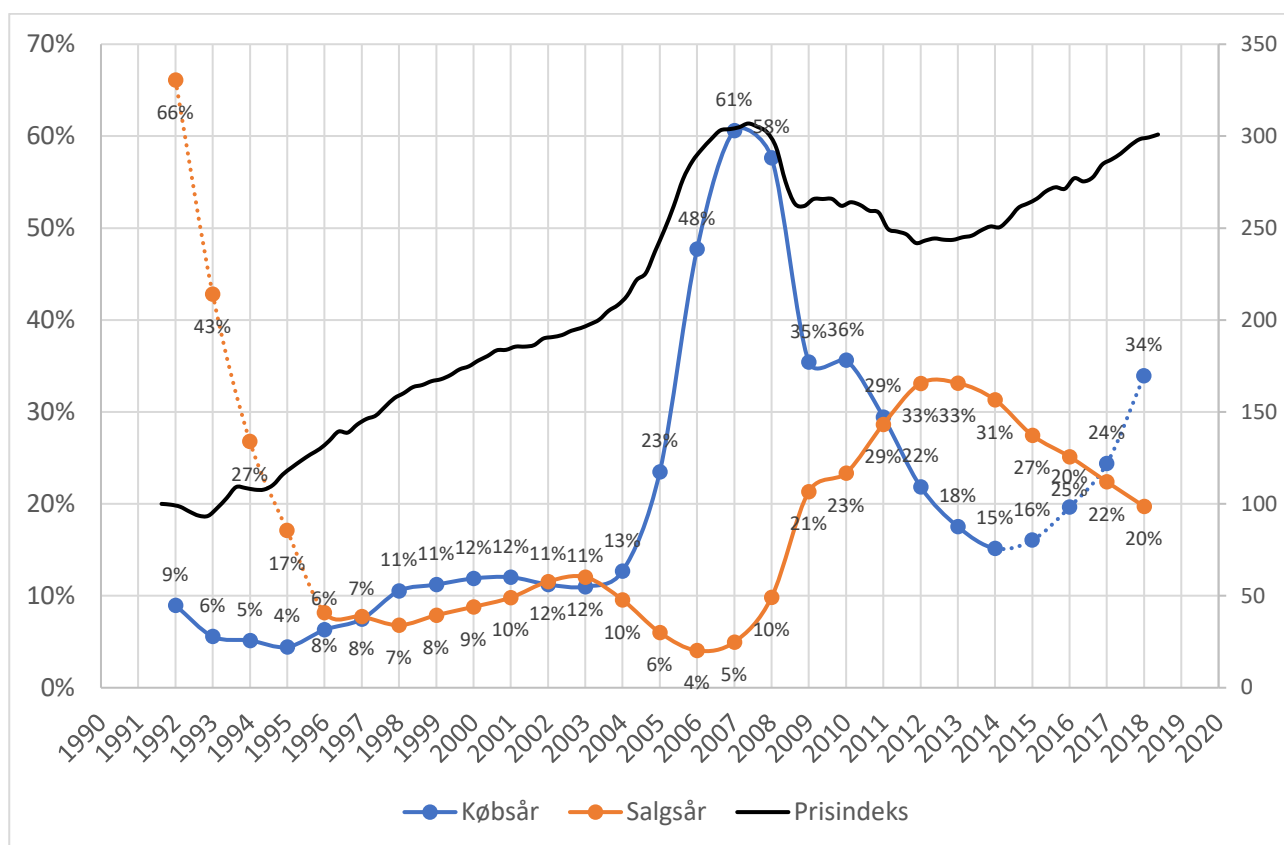
Som nævnt tidligere er fokus på potentialet for dækning af tab via forsikringer eller forsikringslignende produkter for boligejerne. Men hvis der ingen tab er, er det svært at tale om, at der er et problem. Det er alment kendt, at perioden 1992-2018 (som data her dækker over) har været en exceptionel god periode at være boligejer i som helhed. Perioden har dog ikke været uden udfald, og det har for mange af de boligejere, som købte i 2005-2007 og solgte i 2009-2012, været en økonomisk katastrofe. Tilbage i tiden før 1992 har opturene i boligpriserne været af kortere varighed og nedturene hyppigere. I perioden fra 1992-2018 var den eneste periode med større boligprisfald fra 2006-2007 til 2009-2012 (afhængigt af boligtype og landsdel). Men der er en idiosynkratisk risiko forbundet med det at være boligejer. Boliger er heterogene goder som enkeltvis aldrig vil følge de offentliggjorte boligprisindeks 100%. Boligprisindeksene dækker over den gennemsnitlige udvikling i boligpriserne, men de fortæller intet om historierne og variationen for bolighandlerne bag boligprisindeksene, hvis afkast varierer omkring disse gennemsnit. I dette afsnit gives et indblik i denne idiosynkratiske risiko på baggrund af datasættets salgspår, hvor det ses, at nogle boligejere har realiseret tab i forbindelse med salg af deres boliger.

I figur 3.3 og 3.4 gives et indblik i andelen af boligejere, som har realiseret tab som en andel af det samlede antal for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder. Tabsandelen opgøres både på baggrund af købsår og på baggrund af salgsår. For at sammenholde med den generelle boligprisudvikling indsættes også prisudviklingen for alle boliger.

Figur 3.3 skal tolkes således, at 12% af de husholdninger, som købte enfamiliehuse i år 2000 og siden hen har solgt senest i 2018 har realiseret et kapitaltab. Som det ses, er de værste år at have købt i år 2006-2008. Her har hhv. 48% (2006), 61% (2007) og 58% (2008) af køberne, som siden hen har solgt senest i 2018, realiseret et kapitaltab.

Fokuseres der på salgsår, ses det, at årene omkring 2011-2014 har været det mest uheldige at sælge i. Det er interessant, fordi der normalt er fokus på årene 2008-2009, hvor vi så de mest dramatiske boligprisfald for enfamiliehuse. Men priserne for enfamiliehuse bundede først i 2012 og der var årene omkring 2012, at flest sælgere realiserede kapitaltab.

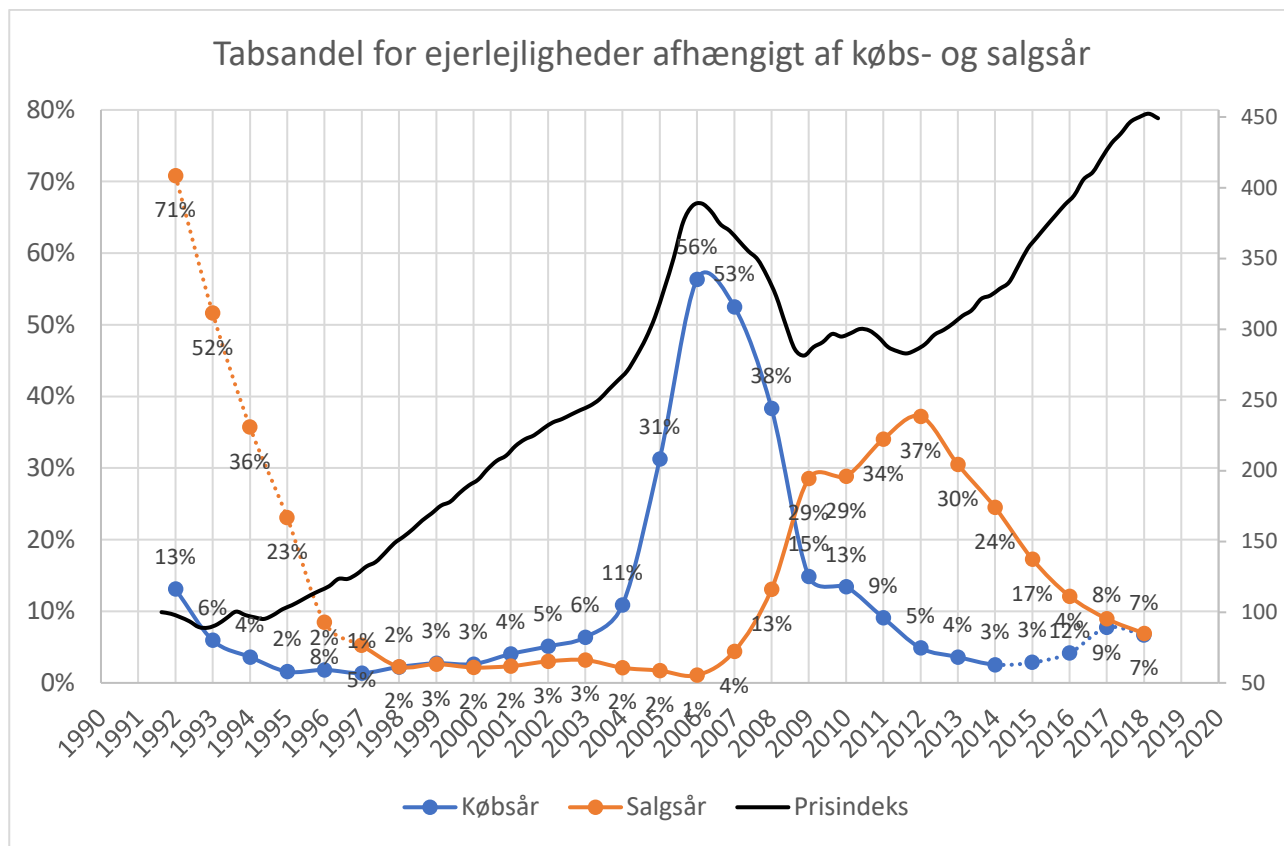
Figur 3.3: Andel af husholdninger med kapitaltab afhængigt af købs- og salgsår, enfamiliehuse (1992-2018)



Pointen med figuren er, at priserne svinger og, at andelen af personer, som sælger med tab, ligeledes svinger gevaldigt. Men uanset hvilke år der ses på, så er der i alle år nogle, som sælger med tab.

Det bør erindres, at data dækker over grupper af boligejere, som i visse år har ejet boligen i meget kort tid. For sælgere i de første år fra 1992-1996 gælder, at den gennemsnitlige ejertid er mindre end 3 år. For købere er det omvendt de sidste år, hvor ejertiden er kritisk kort. Her gælder det, at den gennemsnitlige ejertid for 2015-2018 er mindre end 3 år. Derfor er disse perioder markeret med stiplede linjer. For at minde om usikkerheden ved data vises i tabel 3.7 den gennemsnitlige ejertid på forskellige tidspunkt for hhv. sælgerne og køberne.

Figur 3.4: Andel af husholdninger med kapitaltab afhængigt af købs- og salgsår, ejerlejligheder (1992-2018)



Af figur 3.4 ses det, at billedet for ejerlejligheder er meget lig billedet for enfamiliehuse jf. figur 3.3. Det er bemærkelsesværdigt, at der i lange perioder er forsvindende få købere og sælgere af ejerlejligheder, som realiserer kapitaltab. I årene omkring 1996-2002 var det konsekvent mindre end 4% af både sælgere og købere, som endte med at have tabt på deres bolig. Fra år 2012 og frem var det igen mindre end 5% af køberne, som siden hen har haft solgt med tab. Der lå niveauet af købere af enfamiliehuse som tabte i begge de omtalte perioder tættere på 10-12%.

Tabel 3.7: Gennemsnitlig ejertid afhængigt af købs- og salgsår for enfamiliehuse og ejerlejligheder

Årstal	Enfamiliehuse		Ejerlejligheder	
	Ejertid købere	Ejertid sælger	Ejertid købere	Ejertid sælgere
1992	8,2	0,7	6,5	0,7
1993	8,2	1,2	6,4	1,2
1994	8,1	1,7	6,4	1,7
1995	7,9	2,2	6,0	2,2
1996	7,6	2,6	5,7	2,6
1997	7,5	3,0	5,6	2,9
1998	7,2	3,3	5,7	3,0
1999	7,0	3,7	5,7	3,2
2000	6,9	4,0	5,7	3,5
2001	6,7	4,5	5,8	3,8
2002	6,5	4,9	5,9	4,1
2003	6,4	5,3	6,0	4,5
2004	6,2	5,6	6,1	4,7
2005	6,1	5,8	6,5	4,8
2006	6,1	6,0	6,8	4,8
2007	6,1	6,2	6,6	5,2
2008	5,9	6,4	5,9	5,7
2009	5,3	7,1	5,4	6,6
2010	5,1	7,6	5,0	6,9
2011	4,6	8,2	4,4	7,5
2012	4,0	8,9	3,9	7,9
2013	3,5	9,5	3,3	8,0
2014	2,9	10,1	2,8	8,3
2015	2,3	10,4	2,3	8,5
2016	1,7	10,8	1,7	8,5
2017	1,2	11,1	1,2	8,3
2018	0,7	11,3	0,7	8,2

Risikoen for at opleve et kapitaltab i forbindelse med salg af boligen er belyst med figur 3.3 og 3.4. Det, som reelt er væsentligt for den enkelte husholdning, er størrelsen af disse tab.

I tabel 3.8 og 3.9 gives et indblik i andelen af husholdningerne, som har tabt på deres bolig, fordelt på landsdelene. Det bør igen erindres, at der ikke er medtaget tvangsauktioner her. Derfor undervurderer disse tal antallet af husholdninger, som har tabt på deres bolig. Bemærk, at der ikke ses på annualiserede tab, men på andelen af boligejere som har realiseret absolutte tab på minimum 10%, 20%, 30%, 40% og 50%.

Tabel 3.8: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer fordelt på landsdele, enfamiliehuse

Enfamiliehuse 1992-2018	Hele landet	Byen København	København Omegn	Nordsjælland	Østsjælland	Vest- og Sydsjælland
Andel med tab	15,9%	9,0%	9,2%	13,7%	13,2%	19,6%
Andel med tab på min. 10%	10,4%	5,7%	5,5%	9,1%	8,7%	14,4%
Andel med tab på min. 20%	6,9%	3,3%	3,2%	5,8%	5,5%	10,3%
Andel med tab på min. 30%	4,8%	2,2%	2,0%	3,5%	3,3%	7,2%
Andel med tab på min. 40%	3,2%	1,5%	1,3%	2,1%	2,0%	4,8%
Andel med tab på min. 50%	1,3%	0,6%	0,6%	0,9%	0,9%	2,3%
Enfamiliehuse 1992-2018	Hele landet	Fyn	Syddjylland	Østjylland	Vestjylland	Nordjylland
Andel med tab	15,9%	15,3%	18,2%	14,3%	18,5%	18,0%
Andel med tab på min. 10%	10,4%	9,8%	11,4%	8,6%	11,7%	11,8%
Andel med tab på min. 20%	6,9%	6,5%	7,7%	5,5%	8,0%	8,1%
Andel med tab på min. 30%	4,8%	4,6%	5,4%	3,9%	5,7%	5,9%
Andel med tab på min. 40%	3,2%	3,2%	3,6%	2,7%	3,9%	3,8%
Andel med tab på min. 50%	1,3%	1,2%	1,4%	1,1%	1,5%	1,3%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

Tabel 3.9: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer fordelt på landsdele, ejerlejligheder

Ejerlejligheder 1992-2018	Hele landet	Byen København	København Omegn	Nordsjælland	Østsjælland	Vest- og Sydsjælland
Andel med tab	11,2%	9,2%	12,9%	15,2%	14,4%	18,6%
Andel med tab på min. 10%	6,2%	5,2%	7,6%	9,6%	8,6%	12,8%
Andel med tab på min. 20%	3,0%	2,5%	4,1%	5,3%	4,5%	7,9%
Andel med tab på min. 30%	1,4%	1,1%	2,0%	2,4%	1,8%	4,6%
Andel med tab på min. 40%	0,6%	0,5%	0,8%	1,1%	0,7%	2,2%
Andel med tab på min. 50%	0,2%	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%	0,6%
Ejerlejligheder 1992-2018	Hele landet	Fyn	Syddjylland	Østjylland	Vestjylland	Nordjylland
Andel med tab	11,2%	10,1%	14,0%	9,8%	13,7%	8,8%
Andel med tab på min. 10%	6,2%	4,6%	7,0%	4,6%	5,9%	3,5%
Andel med tab på min. 20%	3,0%	1,8%	3,1%	1,8%	2,3%	1,4%
Andel med tab på min. 30%	1,4%	0,7%	1,3%	0,8%	1,1%	0,8%
Andel med tab på min. 40%	0,6%	0,3%	0,6%	0,4%	0,6%	0,4%
Andel med tab på min. 50%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

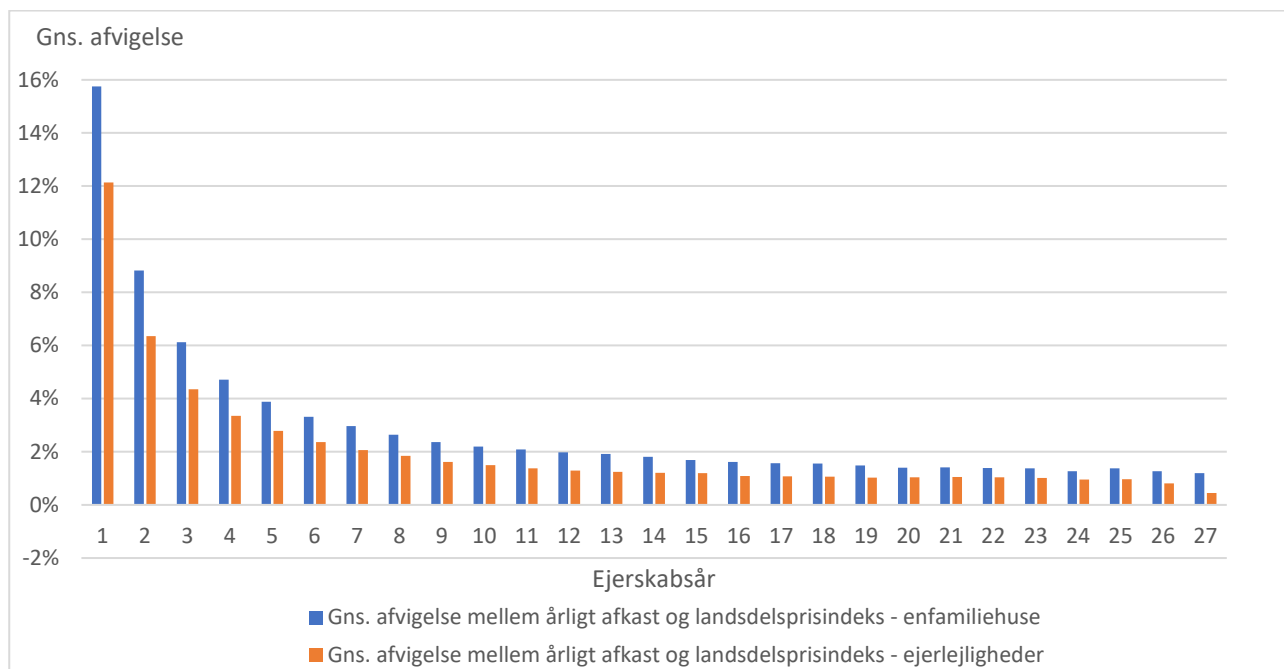
For enfamiliehuse overrasker det ikke, at Byen København og Københavns Omegn klarer sig bedre end resten af landet mht., hvor få der har oplevet et tab. For ejerlejligheder er det interessant at se, at det er landsdelene med de fire største byer København (Byen København), Aarhus (Østjylland), Odense (Fyn) og Aalborg (Nordjylland), som klarer sig bedst. Dette er heller ikke overraskende, da det er almindelig kendt, at ejerlejligheder ofte ligger i de centrale bykerner, og at bykernerne er meget eftertragtede i de største byer.

3.2.5 Risiko for kapitaltab afhængigt af længden af ejerskab

I de foregående afsnit er spørgsmålet om, hvor længe man har ejet boligen, ignoreret. I dette afsnit kastes der lys over forskelle i idiosynkratisk risiko afhængigt af, hvor længe man har ejet boligen, før man sælger.

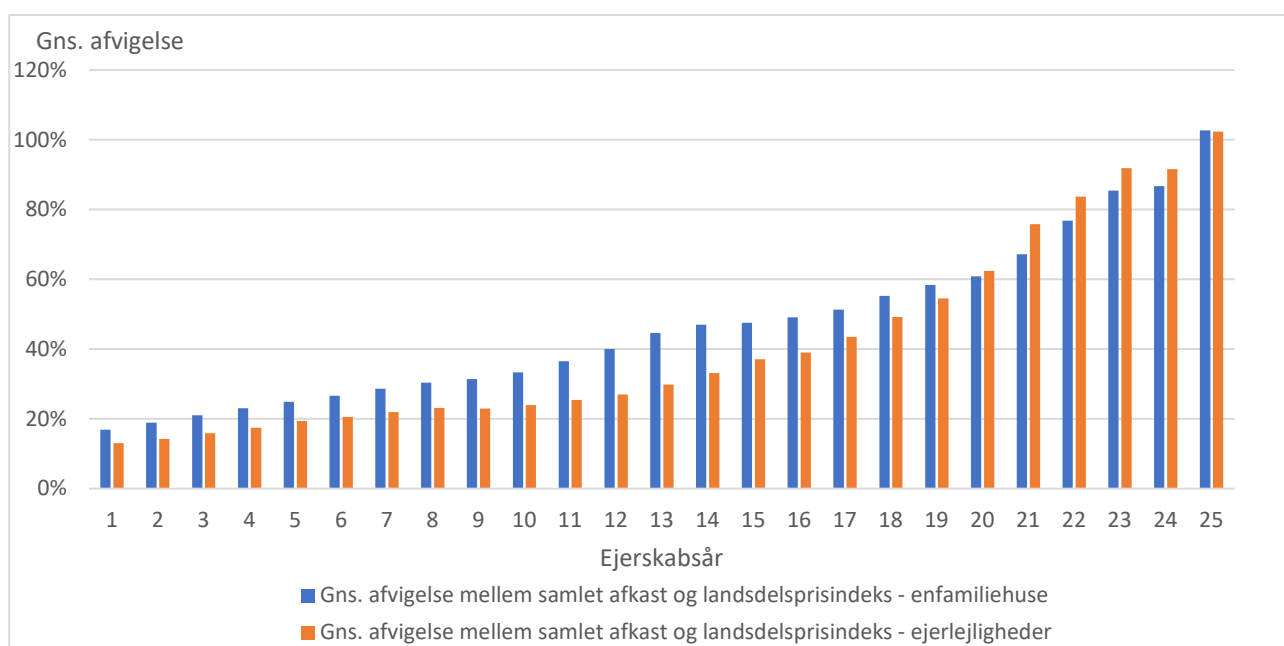
I figur 3.5 ses, hvor stor variationen er mellem den enkelte boligs årlige (annualiserede) afkast og det tilsvarende afkast i samme periode jf. boligens relevante landsdelsprisindeks (kvartalsbaseret). Her ses på gennemsnitlige størrelse for alle boliger ejet for ejertider fra ejertid 1-27 år. Alle handler rundes op eller ned til nærmeste hele år. Og husk på, at boliger som er ejet mindre ned et halvt år er frasortet jf. afsnit 3.1.

Figur 3.5: Gennemsnitlig afvigelse mellem faktiske årlige afkast og afkast jf. landsdelsprisindeks afhængigt af ejerskabsår



Målt på baggrund af annualiserede afkast ses det tydeligt, at den gennemsnitlige afvigelse er klart størst, hvis man ejer boligen i kortere perioder. Men måler man den gennemsnitlige forskel i afkast i absolutte størrelser, hvor alle afkast ikke annualiseres, er billedet et helt andet, som det vises i figur 3.6. Det er dog vigtigt, at figuren ikke fejltolkes. Derfor er det vigtigt at slå fast, at afvigelserne er målt som absolutte størrelser. Hvis en bolig i Landsdel Københavns Omegn f.eks. er steget med 300%, men landsdelen som helhed er steget med 400% i samme periode, da vil den observation indgå med en afvigelse på 100-procentpoint.

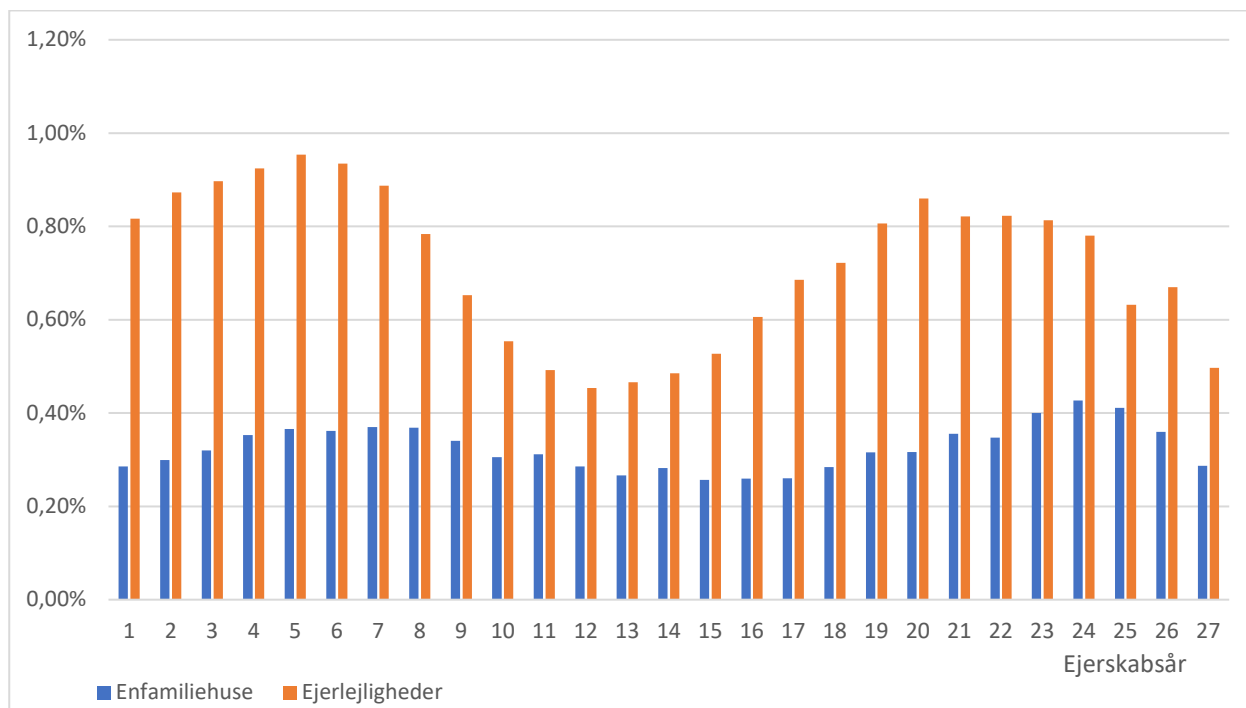
Figur 3.6: Gennemsnitlig absolut afvigelse i procentpoint mellem faktiske samlede afkast og afkast jf. landsdelsprisindeks afhængigt af ejerskabsår



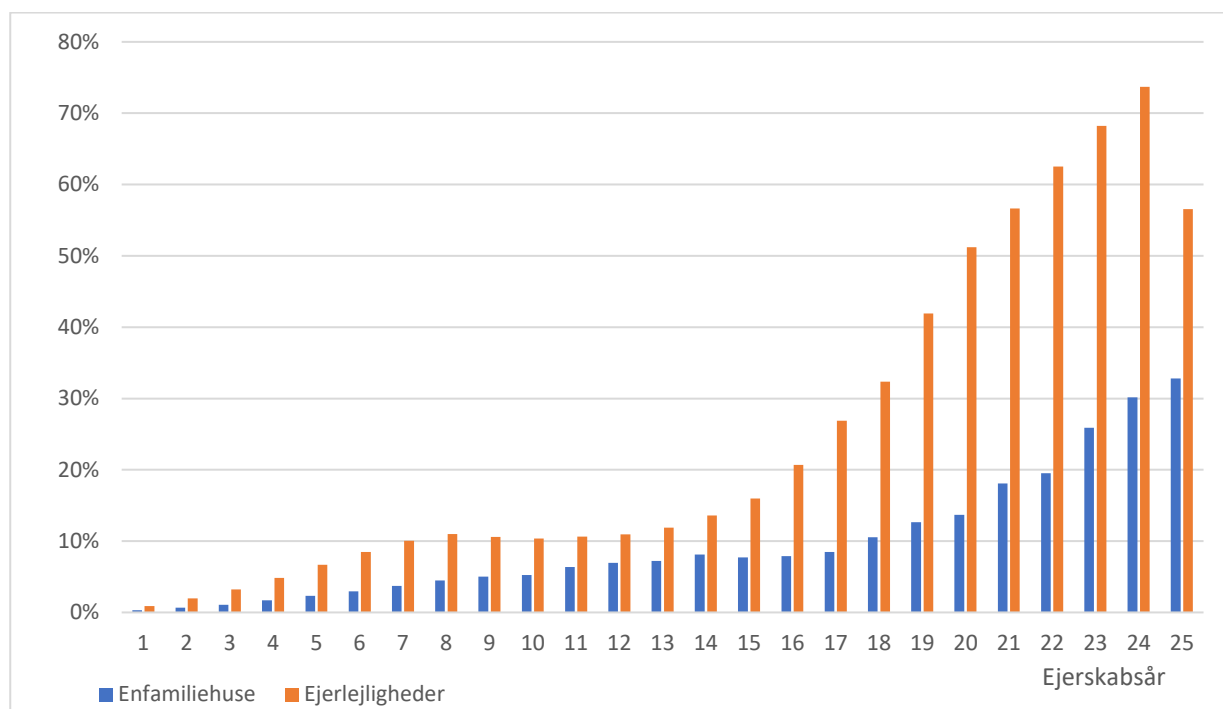
Figur 3.6 giver et mere reelt indblik i den idiosynkratiske risiko ved ejerskab af bolig end figur 3.5. Det er ikke overraskende, at den gennemsnitlige afvigelse helt generelt er større for enfamiliehuse, end den er for ejerlejligheder, da ejerlejligheder per definition er mere homogene. Når man ser på boliger ejet i over 20 ses dog ikke længere en mindre variation for ejerlejligheder.

Man kan også se nærmere på, hvor store disse gennemsnitlige afvigelser er på baggrund af prisudviklingen for hele landet og ikke de enkelte boligens konkrete landsdele. Afvigelsen bliver naturligvis større. I figur 3.7 og 3.8 ses, hvordan forskellen udvikler sig afhængigt af ejerskabsår. Det er interessant, at variationen for ejerlejligheder generelt reduceres meget mere end variationen for enfamiliehuse. Det er også interessant, at forbedring lader til at følge samme forløb for både enfamiliehuse og ejerlejligheder, men med en vis forsinkelse for enfamiliehuse. Det kan have noget af gøre med, at folk pr. definition bor længere tid normalt i enfamiliehuse.

Figur 3.7: Reduktion i gennemsnitlig variation i årligt afkast med landsdelsbaserede indeks frem for indeks for hele landet



Figur 3.8: Reduktion i gennemsnitlig variation i absolut samlet afkast i procentpoint med landsdelsbaserede indeks frem for indeks for hele landet



I tabel 3.10 og 3.11 ses der nærmere på, hvordan størrelsen af kapitaltab afhænger af, hvor længe man har ejet boligen. Her ses på de absolutte kapitaltab.

Tabel 3.10: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer afhængigt af ejertid, enfamiliehuse

Enfamiliehuse 1992-2018		Andel med tab på forskellige niveauer					
Ejertid	Salgspar	Tab	Tab > 10%	Tab > 20%	Tab > 30%	Tab > 40%	Tab > 50%
1 år	35.588	25,5%	15,4%	11,8%	9,9%	8,2%	3,3%
2 år	53.793	18,8%	12,0%	8,8%	7,0%	5,3%	1,8%
3 år	54.329	16,0%	10,2%	7,2%	5,3%	3,7%	1,4%
4 år	48.379	15,1%	9,7%	6,5%	4,5%	2,9%	1,2%
5 år	41.639	14,8%	9,7%	6,3%	4,3%	2,7%	1,2%
6 år	35.487	14,7%	9,8%	6,3%	3,9%	2,5%	1,1%
7 år	29.517	16,5%	11,3%	7,0%	4,3%	2,5%	1,2%
8 år	25.423	16,9%	11,5%	7,3%	4,5%	2,5%	1,3%
9 år	21.609	18,6%	12,4%	7,4%	4,4%	2,4%	1,2%
10 år	18.874	19,0%	13,0%	8,1%	4,7%	2,6%	1,2%
11 år	16.133	17,4%	11,9%	7,3%	4,5%	2,7%	1,2%
12 år	13.384	14,2%	9,6%	6,1%	3,6%	1,8%	0,8%
13 år	11.251	11,0%	7,6%	5,1%	2,9%	1,3%	0,4%
14 år	8.968	9,4%	6,4%	4,1%	2,3%	0,8%	0,1%
15 år	7.637	8,4%	5,6%	3,6%	2,0%	0,7%	0,1%
16 år	6.545	7,7%	5,3%	3,2%	1,6%	0,6%	0,1%
17 år	5.578	7,5%	4,8%	2,7%	1,3%	0,4%	0,0%
18 år	4.958	7,2%	4,9%	2,7%	1,3%	0,4%	0,0%
19 år	4.253	6,2%	4,0%	2,2%	1,0%	0,2%	0,0%
20 år	3.882	5,1%	3,1%	1,3%	0,4%	0,0%	0,0%
21 år	3.224	4,5%	2,5%	1,2%	0,3%	0,0%	0,0%
22 år	2.584	2,9%	1,7%	0,7%	0,1%	0,0%	0,0%
23 år	2.020	3,0%	1,3%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
24 år	1.420	1,8%	0,8%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
25 år	918	2,0%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
26 år	415	1,2%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
27 år	44	2,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

Tabel 3.11: Andel af husholdninger med tab på forskellige niveauer afhængigt af ejertid, ejerlejligheder

Ejerlejligheder 1992-2018		Andel med tab på forskellige niveauer					
Ejertid	Salgspar	Tab	Tab > 10%	Tab > 20%	Tab > 30%	Tab > 40%	Tab > 50%
1 år	23.971	12,9%	6,2%	3,6%	2,5%	1,8%	0,5%
2 år	37.896	9,1%	4,4%	2,2%	1,2%	0,7%	0,2%
3 år	37.423	8,4%	4,5%	2,3%	1,2%	0,5%	0,2%
4 år	31.661	9,9%	5,9%	2,9%	1,2%	0,5%	0,1%
5 år	25.854	11,5%	6,9%	3,5%	1,5%	0,6%	0,2%
6 år	20.473	13,5%	8,2%	4,2%	2,1%	0,8%	0,2%
7 år	16.280	16,0%	10,0%	5,1%	2,1%	0,8%	0,1%
8 år	13.448	17,8%	10,5%	5,2%	2,1%	0,6%	0,1%
9 år	11.311	18,9%	10,6%	4,8%	1,7%	0,4%	0,1%
10 år	9.684	18,0%	9,3%	3,3%	1,0%	0,2%	0,0%
11 år	7.889	13,4%	6,5%	2,3%	0,8%	0,2%	0,0%
12 år	6.139	8,3%	3,6%	1,3%	0,5%	0,1%	0,0%
13 år	4.647	4,6%	2,3%	0,9%	0,2%	0,0%	0,0%
14 år	3.452	2,1%	0,8%	0,3%	0,1%	0,0%	0,0%
15 år	2.717	1,4%	0,5%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%
16 år	2.209	0,8%	0,5%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
17 år	1.842	0,4%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
18 år	1.511	0,7%	0,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
19 år	1.144	0,3%	0,2%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
20 år	956	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
21 år	698	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
22 år	519	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
23 år	354	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
24 år	231	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
25 år	124	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
26 år	56	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
27 år	7	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

Både for enfamiliehuse og ejerlejligheder ses en klar negativt korreleret sammenhæng mellem ejertiden og risikoen for at tabe på sin bolig. Desto længere tid boligen har været ejet, desto lavere er risikoen for, at boligejeren har tabt på sin bolig.

3.2.6 Risikoen for dårligere afkast end resten af landsdelen afhængigt af ejertid

I dette afsnit ses på, hvordan de enkelte boligejers prisudvikling har klaret sig i forhold til det boligprisindeks de selv tilhører. Det vurderes på forskellige niveauer ligesom i de forrige tabeller. Netop denne analyse giver en ide om, hvordan potentielle forsikringer baseret på boligprisindeks ville virke eller ikke virke for de enkelte boligejere.

Resultaterne ses i tabel 3.12 og 3.13. Det er igen vigtigt at understrege, at der ses på absolutte afvigelser i procentpoint. Hvis en bolig i Landsdel Københavns Omegn er steget med 300% og landsdelen som helhed er steget med 400% i samme periode vil denne observation indgå med en afvigelse på 100 procentpoint. Det er vigtigt at forstå, så man ikke overfortolker tallene.

Men som det ses af tabel 3.12 og 3.13, er det nogle helt andre størrelser set i forhold til tabel 3.10-3.11, hvor de enkelte boligers afkast blot blev holdt op imod 0. Ligesom ved tabel 3.10 og 3.11 tages der udgangspunkt i andelen af husholdninger med tab på baggrund af ejertiden. Den første kolonne med tab kan anses neutral i den forstand, at der her blot ses på, hvorvidt husholdningens bolig har klaret sig "værre" end resten af boligmarkedet eller ej. Her ses det, at desto længere tid, man har ejet boligen, desto flere husholdninger har klaret sig ringere end indekset. Det viser i praksis, at afkastet er højere, desto kortere ejerskabstiden er – indtil en vis grænse dog. Systematikken er den samme uanset om der ses på tab i størrelsesordenen 10, 20, 30, 40 eller 50% i forhold til indekset. For alle kategorier gælder det, at flere ejerskabsår øger chancen for, at boligejeren har tabt "terræn" i forhold til boligenprisindekset som boligen tilhører.

I figurerne 3.9 og 3.10 ses resultaterne grafisk for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder. Grundet få observationer er der kun medtaget 1-26 års ejerskabstid for enfamiliehuse og 1-24 år for ejerlejligheder.

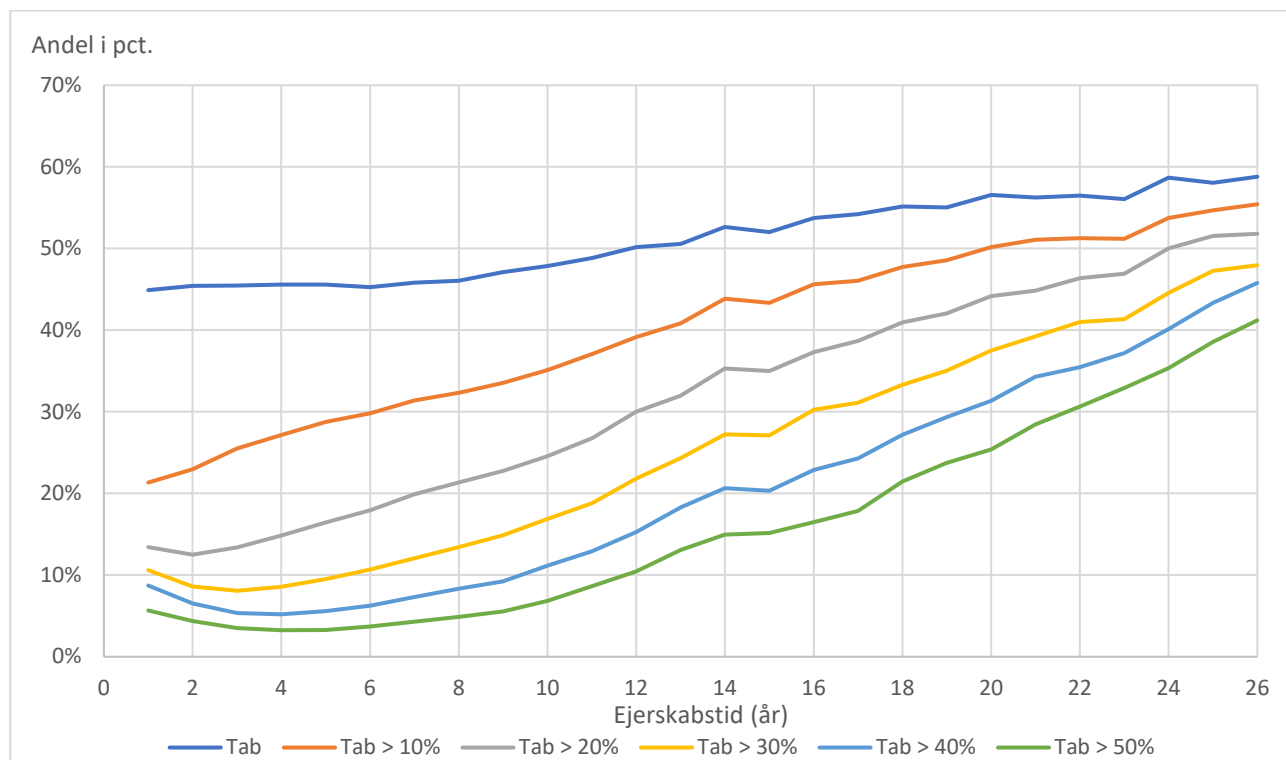
Hvis man ser på den sidste kolonne med tab på mere end 50 procentpoint ses der, at det er tæt på 35-40% af husholdningerne med de længste ejertider (24-27 ejerskabsår), som minimum har klaret sig 50%-point værre end resten af landsdelen. 50%-point kan virke som et højt tab, men husk på, at de fleste landsdele som hele har oplevet prisstigninger på minimum 150-200% i denne periode. Så "katastrofen" er ikke så slem, som den kunne virke ved første øjekast for husholdninger, som har tabt 50% i forhold til resten af landsdelen. Disse husholdninger med meget lange ejertider vil i mange tilfælde alligevel have realiseret en kapitalgevinst. Tabellen illustrerer således alene noget om den idiosynkratiske risiko og absolutte forskelle mellem de enkelte ejerboliger og de boligprisindeks de selv tilhører.

Tabel 3.12: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgssparrenes relevante landsdele, enfamiliehuse

Enfamiliehuse 1992-2018		Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgssparrenes relevante landsdele					
Ejertid	Salgsspar	Tab	Tab > 10%	Tab > 20%	Tab > 30%	Tab > 40%	Tab > 50%
1 år	35.588	44,9%	21,3%	13,4%	10,6%	8,7%	5,7%
2 år	53.793	45,4%	23,0%	12,5%	8,6%	6,5%	4,4%
3 år	54.329	45,5%	25,5%	13,4%	8,1%	5,4%	3,5%
4 år	48.379	45,6%	27,2%	14,8%	8,5%	5,2%	3,2%
5 år	41.639	45,6%	28,8%	16,5%	9,5%	5,6%	3,3%
6 år	35.487	45,3%	29,8%	18,0%	10,7%	6,2%	3,7%
7 år	29.517	45,8%	31,4%	19,9%	12,1%	7,3%	4,3%
8 år	25.423	46,0%	32,3%	21,3%	13,4%	8,3%	4,9%
9 år	21.609	47,1%	33,5%	22,8%	14,9%	9,3%	5,5%
10 år	18.874	47,9%	35,1%	24,5%	16,9%	11,1%	6,8%
11 år	16.133	48,8%	37,1%	26,8%	18,8%	12,9%	8,6%
12 år	13.384	50,2%	39,1%	30,0%	21,8%	15,3%	10,4%
13 år	11.251	50,6%	40,8%	32,0%	24,3%	18,3%	13,1%
14 år	8.968	52,7%	43,8%	35,3%	27,2%	20,6%	15,0%
15 år	7.637	52,0%	43,3%	35,0%	27,1%	20,3%	15,1%
16 år	6.545	53,7%	45,6%	37,3%	30,3%	22,9%	16,5%
17 år	5.578	54,2%	46,0%	38,7%	31,1%	24,3%	17,9%
18 år	4.958	55,1%	47,7%	41,0%	33,3%	27,2%	21,5%
19 år	4.253	55,0%	48,6%	42,0%	35,0%	29,3%	23,7%
20 år	3.882	56,5%	50,2%	44,2%	37,5%	31,3%	25,4%
21 år	3.224	56,3%	51,1%	44,9%	39,2%	34,3%	28,4%
22 år	2.584	56,5%	51,3%	46,4%	41,0%	35,4%	30,7%
23 år	2.020	56,0%	51,2%	46,9%	41,3%	37,2%	32,9%
24 år	1.420	58,7%	53,7%	50,0%	44,6%	40,1%	35,4%
25 år	918	58,1%	54,7%	51,5%	47,3%	43,4%	38,6%
26 år	415	58,8%	55,4%	51,8%	48,0%	45,8%	41,2%
27 år	44	65,9%	59,1%	52,3%	45,5%	38,6%	36,4%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

Figur 3.9: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgsparrerens relevante landsdele, enfamiliehuse



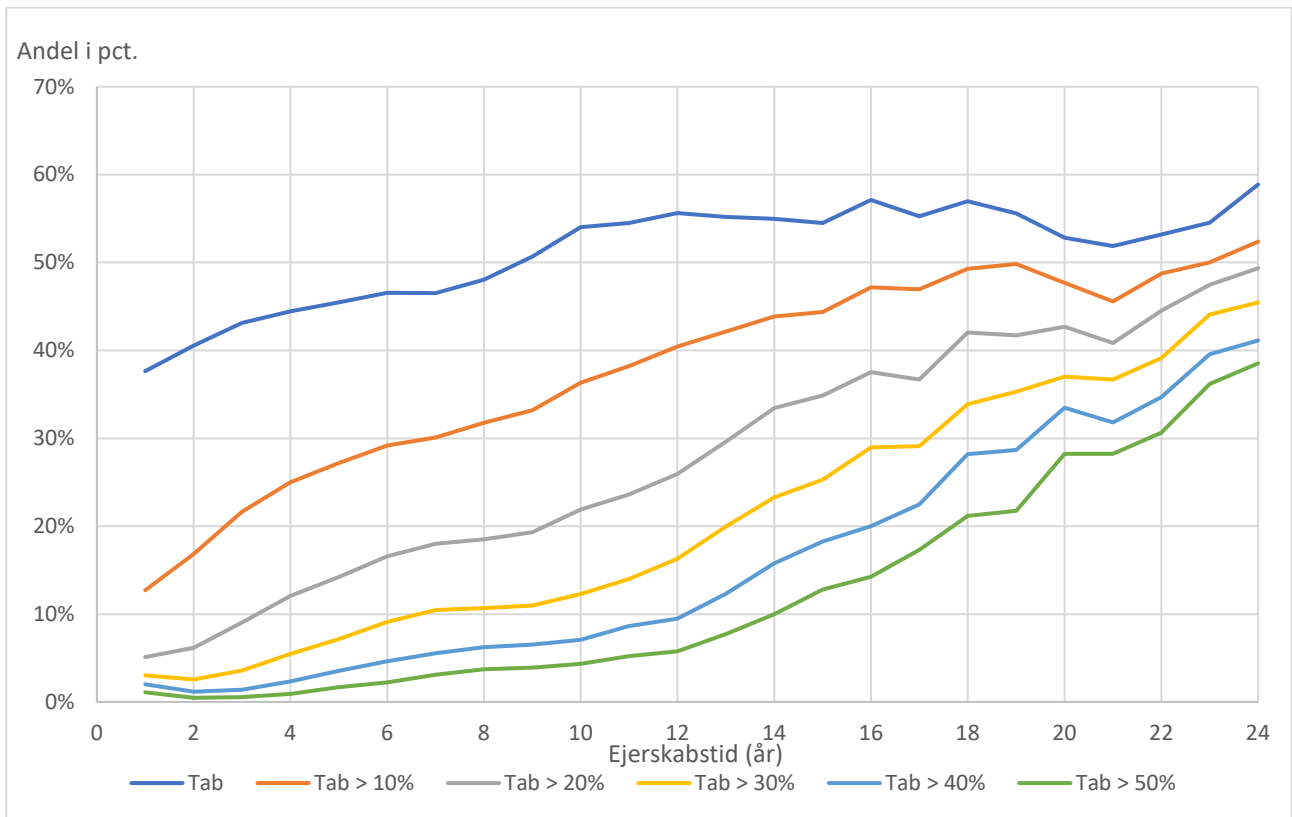
Kilde: BBR og egen tilvirkning

Tabel 3.13: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgssparrenes relevante landsdele, ejerlejligheder

Ejerlejligheder 1992-2018		Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgssparrenes relevante landsdele					
Ejertid	Salgsspar	Tab	Tab > 10%	Tab > 20%	Tab > 30%	Tab > 40%	Tab > 50%
1 år	23.971	37,6%	12,7%	5,1%	3,0%	2,0%	1,1%
2 år	37.896	40,6%	16,8%	6,1%	2,6%	1,2%	0,5%
3 år	37.423	43,1%	21,6%	9,0%	3,6%	1,4%	0,6%
4 år	31.661	44,4%	25,0%	12,0%	5,5%	2,3%	0,9%
5 år	25.854	45,5%	27,2%	14,2%	7,1%	3,5%	1,7%
6 år	20.473	46,5%	29,2%	16,6%	9,1%	4,6%	2,2%
7 år	16.280	46,5%	30,1%	18,0%	10,4%	5,5%	3,1%
8 år	13.448	48,0%	31,8%	18,5%	10,7%	6,2%	3,7%
9 år	11.311	50,7%	33,2%	19,3%	11,0%	6,5%	3,9%
10 år	9.684	54,0%	36,3%	21,9%	12,3%	7,1%	4,3%
11 år	7.889	54,5%	38,2%	23,6%	14,0%	8,6%	5,2%
12 år	6.139	55,6%	40,4%	25,9%	16,3%	9,5%	5,8%
13 år	4.647	55,2%	42,1%	29,6%	19,9%	12,3%	7,7%
14 år	3.452	55,0%	43,9%	33,5%	23,3%	15,8%	10,0%
15 år	2.717	54,5%	44,4%	34,9%	25,3%	18,3%	12,8%
16 år	2.209	57,1%	47,2%	37,5%	29,0%	20,0%	14,3%
17 år	1.842	55,3%	47,0%	36,7%	29,1%	22,5%	17,3%
18 år	1.511	57,0%	49,3%	42,0%	33,9%	28,2%	21,2%
19 år	1.144	55,6%	49,8%	41,7%	35,3%	28,7%	21,8%
20 år	956	52,8%	47,7%	42,7%	37,0%	33,5%	28,2%
21 år	698	51,9%	45,6%	40,8%	36,7%	31,8%	28,2%
22 år	519	53,2%	48,7%	44,5%	39,1%	34,7%	30,6%
23 år	354	54,5%	50,0%	47,5%	44,1%	39,5%	36,2%
24 år	231	58,9%	52,4%	49,4%	45,5%	41,1%	38,5%
25 år	124	61,3%	58,9%	54,0%	47,6%	42,7%	36,3%
26 år	56	58,9%	53,6%	50,0%	41,1%	41,1%	35,7%
27 år	7	57,1%	57,1%	42,9%	28,6%	14,3%	14,3%

Kilde: BBR og egen tilvirkning

Figur 3.10: Andel med absolut tab på minimum X-procentpoint i forhold til prisindeks for salgssparrenes relevante landsdele, ejerlejligheder



Kilde: BBR og egen tilvirkning

3.3 Definition af regler for udbetaling i eksperiment til belysning af potentialet med forsikringer baseret på boligprisindeks

Inden selve analysens metode beskrives skal det først gøre klart, at analysen baserer sig på et fiktivt eksperiment. Det antages, at alle boligejere fra 1992-2018 havde adgang til at afdække risiko mod prisfald i boligmarkedet. Enten ved køb af putoptioner i et marked for ejendomsderivater (setup B) eller ved køb af forsikringer (setup A), hvor et forsikringselskab agerede mellemmand mellem boligejer og derivatmarked.

De forsikrede værdier antages at svare til boligernes initiale købspriser – dvs. 100% af boligens købspris.

Det antages af den enkelte boligejer har investeret i derivater eller forsikringer, hvor udbetalingerne afhang konkret af prisudviklingen for det boligprisindeks som den enkelte bolig tilhørte.

Det ignoreres her, hvad prisen for optionerne og forsikringerne eventuelt måtte være. Der ses således alene på, hvordan de potentielt ville dække.

Til at belyse potentialet med forsikringer baseret på boligprisindeks beregninges 5 nøgletal inspireret af Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011). Men før de 5 nøgletal gennemgås skal vi først definere reglerne for udbetaling jf. det der herfra kaldes setup A, *payout with upper limit*, og setup B, *payout*.

Setup A, *payout with upper limit*, tager udgangspunkt i, at boligejeren ikke kan få udbetalt mere, end hvad det tilsvarende procentvise tab har været i boligmarkedet i ejerperioden. Boligejeren kan ej heller få udbetalt mere, end boligejeren har tabt. Det lægger sig op ad en konstruktion, som havde boligejeren købt en forsikring, hvor den potentielle udbetaling afhang af udviklingen i boligpriserne.

Setup B, *payout*, tager udgangspunkt i, at boligejeren ved salg af boligen kan få udbetalt et procentvist beløb svarende til det procentvise tab, der har været i boligmarkedet i ejerperioden. Denne udbetaling kan boligejeren få, uanset om og i givet fald hvor stort et tab boligejeren konkret måtte realiseret. Det lægger sig op ad en konstruktion, hvor boligejeren selv handler med finansielle instrumenter på derivatmarkedet. Samtidig giver det en indsigt i, hvilke betalinger forsikringselskaber ville få fra et derivatmarked, hvis de hedgede deres risiko ved den enkelte bolig i et 1-til-1 forhold.

Med ovenstående regelsæt for hhv. setup A og B kan udbetalingerne ved de to setups defineres på følgende måde:

Setup A: **PayoutUP, upper limit** (udbetaling med øvre grænse på 100% af tab). Forsikringsudbetalingen kan beskrives på følgende måde for transaktion j ,

$$\pi_{UP,j} = \max \left\{ \min \left\{ \frac{[I(t_0(j)) - I(t_1(j))]}{I(t_0(j))} \times p_j(t_0), p_j(t_0) - p_j(t_1) \right\}, 0 \right\}$$

Hvor

$\pi_{UP,j}$ er udbetalingen vedrørende bolig j som udbetales jf. setup A

$I(t_0(j))$ er boligprisindeksets værdi på t_0 købskvartalet

$I(t_1(j))$ er boligprisindeksets værdi på t_1 salgskvartalet

$p_j(t_0)$ er købsprisen for boligen på købstidspunktet

$p_j(t_1)$ er salgsprisen for boligen på salgstidspunktet

Kort fortalt ses her først på, hvad der er mindst; tabet på boligen, hvis det havde fulgt boligprisindekset, eller det konkrete tab på boligen. Bemærk, at fortegnene er vendt sådan, at et tab fremstår med positivt fortegn, da det jo skal anses som en potentiel udbetaling til boligejeren. Det får samtidig den betydning, at såfremt boligprisudviklingen enten har været positiv, eller boligejeren ikke har haft et tab, så vil denne størrelse fremstå med minus og vil være den mindste størrelse i den inderste parentes. I den næste parentes ses der på den maksimale størrelse af 0 og af den inderste parentes. Har der således ikke både været et tab på boligen og et fald i prisudviklingen, udløser det ingen udbetaling.

Et tænkt regneeksempel med ovenstående ligning kunne være, at køber har købt boligen for 1.000.000 kr. Boligen sælges senere for 900.000. Boligejeren har således haft et tab på 10%. Indekset er på købstidspunktet 100 og på salgstidspunktet 92. Indekset er således faldet med 8%, og det betyder, at køber modtager 80.000 kr. i forsikringsudbetaling. Han får således dækket 80% af sit tab på 100.000 kr.

Et andet tænkt regneeksempel med ovenstående ligning kunne være, at køber har købt boligen for 1.000.000 kr. Boligen sælges senere for 900.000. Boligejeren har således haft et tab på 10%. Indekset er på købstidspunktet 100 og på salgstidspunktet 85. Indekset er således faldet med 15%, og det betyder, at faldet i indekset er større end prisfaldet på boligejerens hus. Boligejeren får derfor en forsikringsudbetaling på 10% i form af de 100.000 kr., som boligejeren har tabt på boligen.

Setup B: **Payout** (udbetaling)

Her finder en udbetaling sted, såfremt der sker et fald i det relevante boligprisindeks for landsdelen og den eksakte boligtype (enfamiliehuse eller ejerlejligheder) i perioden, boligen har været ejet. Her ses altså ikke på, hvorvidt boligejeren har lidt et tab eller ej. Forsikringsudbetalingen kan beskrives på følgende måde for transaktion j ,

$$\pi_j = \max \left\{ \frac{[I(t_0(j)) - I(t_1(j))]}{I(t_0(j))} \times p_j(t_0), 0 \right\}$$

Hvor

π_j er udbetalingen vedrørende bolig j , som udbetales, uanset om ejer har lidt et tab eller ej jf. setup B

$I(t_0(j))$ er boligprisindeksets værdi på t_0 købskvartalet

$I(t_1(j))$ er boligprisindeksets værdi på t_1 salgskvartalet

$p_j(t_0)$ er købsprisen for boligen på købstidspunktet

Et tænkt regneeksempel med ovenstående ligning kunne være, at køber har anskaffet boligen for 1.000.000 kr. Boligen sælges senere for 900.000. Boligejeren har således haft et tab på 10%. Indekset er på købstidspunktet 100 og på salgstidspunktet 85. Indekset er således faldet med 15%, og det betyder, at køber modtager 150.000 kr. i forsikringsudbetaling. Han får således dækket 150% af sit tab på 100.000 kr.

3.4 Definition af nøgletal

De 5 nøgletal som beregnes er som omtalt inspireret af Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011). De kan kortfattet beskrives på følgende måde:

Payout efficiency: Her ses på, hvor stor en procentuel mængde af udbetalingerne der ville gå til at dække tab såfremt man antog, at boligejere selv forsikrede sig med putoptioner i et derivatmarked. I vores analyse beregnes nøgletallet ved at dividere summerne jf. setup A med setup B.

Average loss coverage: Her ses på, hvor god en dækning af tab som en boligejer i gennemsnit får af sine tab. For den enkelte boligejer er en tabsdækning på 100% selvfølgelig det bedste, mens en tabsdækning på 0% er det dårligste. Det er det mest relevante nøgletal.

Target efficiency (kun beregnet i Sommervoll & Wood 2011): Her ses på andelen af boligejere med realiserede tab som får en eller anden form for udbetaling – altså chancen for at få hel eller delvis dækning af sit tab.

Payout ratio (kun beregnet i Caplin et al. 2003): Her ses på, hvor meget udbetalingerne beløber sig til set i forhold til de initiale købspriser for boligerne. På den måde fås et skøn over, hvad omkostningen er i procent af boligernes initiale boligværdier – f.eks. for et forsikringsselskab. Her skal man være opmærksom på, at undersøgelsen er foretaget for boligejere, som ikke i virkeligheden har haft forsikringer. Derfor dækker eksperimentet alene over boligejere som ikke har spekuleret i eventuel optimering mht. salg og forsikringsudbetalinger. En problematik som vil være svær at undgå i virkeligheden. Samtidig mindes der om, at der i dette udtryk ikke er indeholdt evt. bidrag og administrationsomkostninger til forsikringsselskabet.

Loss ratio (kun beregnet i Caplin et al. 2003): Her ses på, hvor meget udbetalingerne beløber sig i forhold til de initiale købspriser for boligerne, såfremt boligejeren fik dækket 100% af sit tab, uafhængigt af udviklingen i boligpriserne. Det giver en idé om, hvad omkostningerne ville være for forsikringsselskaberne, hvis udbetalingen ikke afhang af udviklingen i de enkelte boligprisindeks. Nøgletallet kan således ses som et skøn for den økonomiske belastning såfremt de udbød forsikringer, som ikke var betinget af den faktiske boligprisudvikling.

De 5 omtalte nøgletal har hvert deres formål. Nøgletallene har også flere måder, de kan beregnes på. Nøgletallet *Target efficiency* er den eneste størrelse, som umiddelbart kun kan beregnes på én måde.

Hvad angår de øvrige nøgletal går to overordnede problematikker igen.

1. Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011) måler deres gennemsnitlige værdier på baggrund af de samlede summer af tab/udbetalinger/boligværdier osv. Det vurderes mere meningsfuldt at lave beregninger på mikroniveau på baggrund af gennemsnitsberegninger for de enkelte salgspars ratioer for de tre nøgletal *average loss coverage*, *payout ratio* og *loss ratio*. Problemet med at regne på summer er først og fremmest, at de absolutte værdier for de enkelte boliger gør, at hver enkelt bolig vejer forskelligt. Det er særligt et problem, fordi køb og salg dermed ikke korrigeres for, at de finder sted på mange forskellige tidspunkter. Gevinster og tab i senere år, hvor de generelle priser er højere, får således større indvirkning på nøgletallene end gevinster og tab i de tidligere år. Problemstillingen ved at der regnes på ikke-diskonterede værdier forøges således, hvis de regnes på baggrund af aggregerede summer på tværs af årstal.

2. Den anden problemstilling vedrører de regler, man forudsætter som gældende, før en udbetaling kan finde sted. Dvs. valget mellem om boligejeren kan få udbetaling jf. setup A eller B beskrevet i introduktionen. I praksis er formålet, at produkterne skal dække boligejernes tab. Udbetalinger til folk, som har fået en gevinst ved deres boligsalg, og udbetalinger til folk med tab, hvor udbetalingen overgår de faktiske tab, rammer således ikke det formål, som disse produkter oprindeligt var tiltænkt. Nøgletallene *payout efficiency* og *average loss coverage* har til formål at sige noget om, hvor effektive sådanne produkter er for boligejerne. Derfor bør disse nøgletal fokusere på de tab, som rent faktisk dækker konkrete tab hos boligejerne jf. setup A.

På baggrund af ovenstående er måden, hvorpå nøgletallene beregnes her anderledes end i de to omtalte artikler.

3.4.1 Modificerede nøgletal til måling af effektiviteten

I afsnit 3.4.2-3.4.6 gives et overblik over, hvordan nøgletallene i dette arbejdspapir defineres. Samtidig gives ved hjælp af diagrammer et indblik i, hvordan nøgletallene beregningsteknisk afviger fra hinanden i mellem dette arbejdspapir og de to publikationer af Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011). Det skal bemærkes, at det er min vurdering af, hvordan nøgletallene er lavet på baggrund af artiklernes metodebeskrivelser og dialog med forfatterne.

Nøgletallene er formuleret på engelsk for ikke unødvendigt at besværliggøre sammenligning med artiklerne af Caplin et al. (2003) og Sommervoll & Wood (2011).

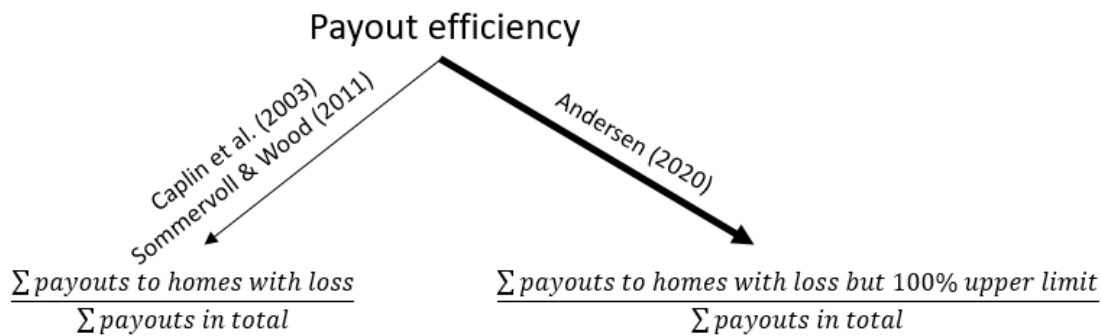
For hvert nøgletal præsenteres først diagrammerne med de forskellige mulige beregningsmetoder og dernæst rent matematisk, hvordan nøgletallene i dette arbejdspapir beregnes.

3.4.2 Payout efficiency

Payout efficiency (setup A/setupB)

Her ses på, hvor meget de tabsdækkende udbetalinger jf. setup A udgør i forhold til alle udbetalinger, uanset om folk havde tab og uanset tabenes størrelse jf. setup B.

Nøgletallet er forskelligt fra det, som både Sommervoll og Wood (2011) og Caplin et al. (2003) opstiller, fordi der her er en grænse på 100% af tabet, som boligejeren kan få udbetalt. I begge de to nævnte artikler tages der udgangspunkt i, at boligejere med tab får fuld udbetaling jf. boligprisindekset, hvis de har oplevet tab på boligen. Udbetalingen kan således godt komme op på f.eks. 150% i dækning. Det vurderes dog mest passende kun at tage udgangspunkt i den del af udbetalingerne, som dækker tab.



Bemærk, at nøgletallet ikke tager højde for, at tab er sket på forskellige tidspunkter, og det derfor ikke tager højde for, at tab, som finder sted i perioder med højere prisniveauer, vægter mere end tab i perioder, hvor prisniveauet er lavere. Det kan dog pointeres, at prisindeksene ikke havde nogen faldende perioder i de første 10 år, som er med i statistikken, og derfor er problematikken relativt begrænset.

Beregningen af *payout efficiency* kan her defineres på følgende måde:

$$E_{\text{payoutUP}} = \frac{\sum \pi_{UP,j}}{\sum \pi_j}$$

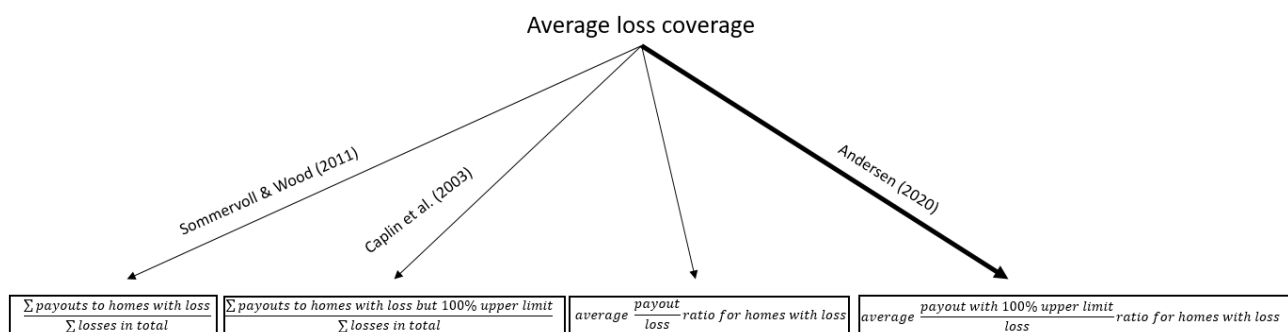
3.4.3 Average loss coverage

Avg. Loss coverage (setup A)

Dette nøgletal har til formål at illustrere, hvor god en dækning den enkelte boligejer kan forvente af et potentielt tab på sin bolig.

Average loss coverage kan enten beregnes med udgangspunkt i setup A eller B og kan enten laves summarisk eller på baggrund af den gennemsnitlige ratio for den enkelte boligejer.

Sommervoll & Wood (2011) og Caplin et al. (2003) laver begge deres beregninger med et summarisk udgangspunkt, hvor alle udbetalinger lægges sammen og ses i forhold til det samlede tab. Forskellen mellem de to er, at Caplin et. Al. (2003) i deres beregning af dette nøgletal arbejder med en øvre grænse på 100% af tabet for, hvor stor en del af tabet som medtages i beregningen. Det svarer til, at de her benytter setup A som beskrevet tidligere. Sommervoll & Wood (2011) arbejder derimod ikke med en øvre grænse for, hvor stor udbetalingen kan være for de boligejere, som har oplevet tab.



I dette papir laves beregningen på baggrund af den gennemsnitlige ratio for den enkelte boligejer, og samtidig arbejdes der med en øvre grænse over udbetalingen til tabende boligejere (jf. setup A). Det er overbevisningen her, at kompensationer, som går udover dækning af tab, ikke bør indgå i beregningerne.

For at opstille de nøgletal, som er valgt, beregnes for hver enkelt bolig følgende ratio HC (home coverage):

$$HC_{UP,j} = \frac{\pi_{UP,j}}{p_j(t_0) - p_j(t_1)}$$

Bemærk her, at såfremt boligpriserne har været stigende, så har der ikke fundet en udbetaling sted. $\pi_{UP,j}$ vil i de tilfælde være 0, og derfor bliver resultatet af ligningen 0. Har der omvendt været et fald og en udbetaling, så vil nævneren også blive positiv, idet $p_j(t_1)$ vil være mindre end $p_j(t_0)$.

Ovenstående beregning danner grundlag for den gennemsnitlige dækning, *avg. Loss Coverage (setup A)*, som her beregnes som:

$$C_{Loss,payoutUP} = \frac{\sum_{j,loss=1}^n HC_{up,j}}{n}$$

3.4.4 Target efficiency

Target efficiency (chance for hel eller delvis dækning)

Dette nøgletal var en ny tilføjelse i artiklen af Sommervoll og Wood (2011) set i forhold til Caplin et al (2003). Her ses på, hvor stor en andel af dem, som oplevede et tab, som fik nogen form for udbetaling. Sommervoll kalder det sandsynligheden for hel eller delvis dækning af tab (probability of conditional covered loss), givet at boligejeren har oplevet et tab. Her laves beregningen på samme måde som i Sommervoll og Wood (2011) og beskrives med formlen:

$$Target\ efficiency = \frac{no.\ of\ homeowners\ with\ loss\ and\ payout}{no.\ of\ homeowners\ with\ loss}$$

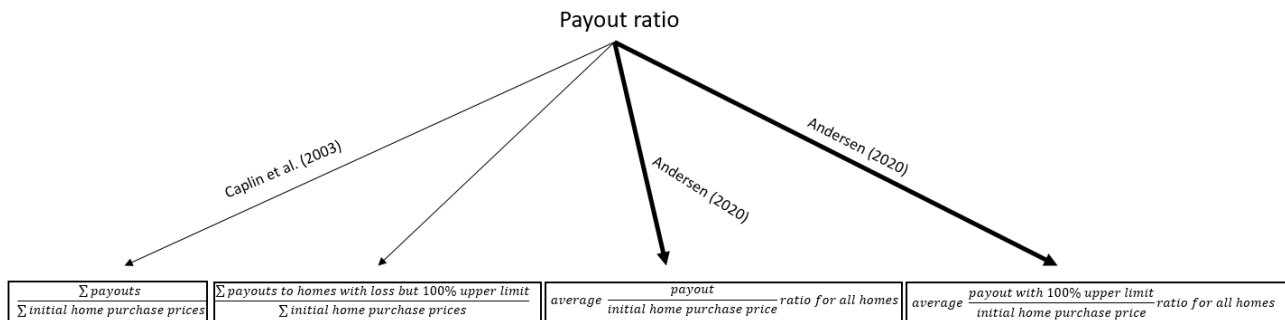
3.4.5 Payout ratio

Payout ratio (setup A og setup B)

Der beregnes både en *payout ratio* jf. setup A og B. Dette og næste nøgletal, *payout ratio* og *loss ratio*, blev kun beregnet i Caplin et al. (2003) og ikke i Sommervoll & Wood (2011).

Payout ratio har til formål at belyse den gennemsnitlige omkostning set i forhold til boligens pris. Caplin et al. (2003) kiggede på de samlede udbetalinger (jf. setup B) i forhold til de samlede boligpriser på købstidspunktet. Der stilles ved Caplin et al. (2003) således ikke krav til, at boligejeren skal have haft et tab på boligen, og der er således heller ikke et krav om, at boligejeren højst kan få dækket 100% af boligens pris.

I dette papir ønsker vi at belyse den fiktive omkostning både jf. setup A og B. Setup A er det mest realistiske med en øvre grænse og krav til, at der skal have fundet et tab sted. Setup B giver derimod en indikation om, hvad prisen ville være i det "frie marked". Grunden til at det findes væsentligt at inkludere beregningen med setup B er, at man som tidligere nævnt kan forestille sig, at forsikringsselskaber i praksis selv skulle ud og hedge sig i derivatmarkedet, hvor de må forventes at udnytte f.eks. European putoptioner med en positiv værdi på udnyttelsestidspunktet. Ved at lave beregningen ved setup B fås også et interessant benchmark-tal til setup A.



Udover det, at der her laves to beregninger, er der også den forskel i forhold til Caplin et al. (2003), at de lavede deres beregninger summarisk, mens de her laves på baggrund af de gennemsnitlige udbetalinger pr. bolig set i forhold til boligerne oprindelige købspris. At se på udbetalingerne i forhold til købsprisen for den enkelte bolig afhjælper problematikken med vægtning og niveauforskellige som følge af generel inflation i boligpriserne. Det udjævner også problematikken mht. sammensætningen af boligernes pris, som kan påvirkes forskelligt i perioder, hvor der f.eks. sælges en overvægt af enten billige eller dyrere boliger.

For hver enkelt bolig i hele datasættet beregnes en home payout ratio hhv. efter setup A ($HP_{UP,j}$) og B (HP_j):

$$HP_{UP,j} = \frac{\pi_{UP,j}}{p_j(t_0)}$$

$$HP_j = \frac{\pi_j}{p_j(t_0)}$$

Dernæst kan den gennemsnitlige omkostning defineres som hhv.

Payout ratio setup A:

$$P_{UP} = \frac{\sum_{j=1}^n HP_{UP,j}}{n}$$

Payout ratio setup B:

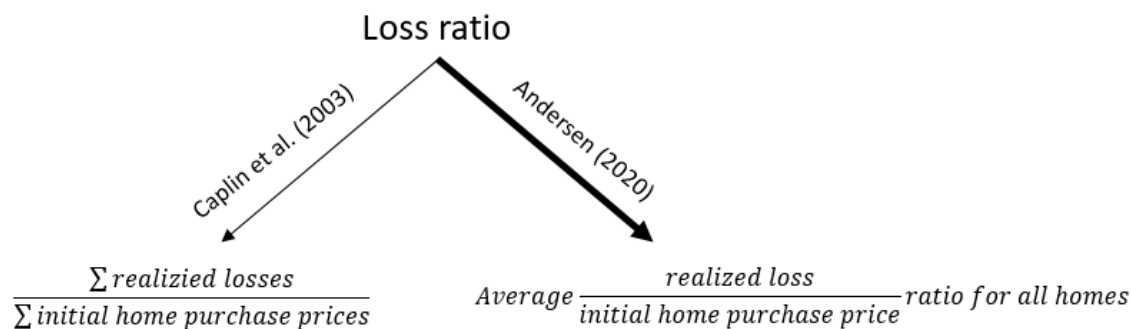
$$P = \frac{\sum_{j=1}^n HP_j}{n}$$

3.4.6 Loss ratio

Loss ratio

Det sidste nøgletal er som nævnt inspireret af Caplin et al. (2003). Nøgletallet *loss ratio* har til formål at finde prisen, såfremt man havde et instrument, som ramte 100% plet mht. at dække alle boligejernes tab.

Nøgletallet kan enten beregnes ved at summere tabene op og dividere med summerne af de initiale købspriser, eller ved at man tager gennemsnittet af hver enkelt boligs ratio for tab delt med købspris. Her spiller spørgsmålet om begrænsning af øvre dækning på 100% altså ikke ind.



Loss ratio beregnes ved først at beregne en *home loss* (HL) ratio for den enkelte bolig:

$$HL_j = \frac{\max(p_j(t_0) - p_j(t_1), 0)}{p_j(t_0)}$$

Som det ses af formlen, bliver den enkelte boligs *home loss ratio* 0, såfremt boligejeren har haft en kapitalgevinst.

Når ovenstående beregning er lavet for den enkelte ejerbolig, kan selve *loss ratioen* beregnes som:

$$L = \frac{\sum_{j=1}^n HL_j}{n}$$

4. Resultater

I dette kapitel præsenteres resultaterne af beregningerne. Udover de nævnte nøgletal i afsnit 3.4.2-3.4.6 vises også, hvor mange salgspår som indgår i de forskellige delresultater, tabsfrekvensen i pct., antallet af udbetalinger samt summen af udbetalinger hhv. ved setup A og B.

Tabel 4.1: Nøgletal for hele landet og alle ejerskabsperioder, enfamiliehuse og ejerlejligheder

Hele landet	Salgspår i alt	Tabsfrekvens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Enfamiliehuse	457.853	15,9%	30.830	6.467	52.760	11.235	57,6%	42,3%	25,7%	0,68%	1,24%	3,44%
Ejerlejligheder	262.496	11,2%	16.904	3.664	25.960	6.345	57,8%	57,6%	42,1%	0,75%	1,25%	1,66%

Ovenstående ses de beregnede nøgletal for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder samlet set for hele landet. Ved setup A, som kræver et tab på boligen og et fald i boligpriserne i ejerperioden, ses i alt 30.830 udbetalinger til enfamiliehuse og 16.904 til ejerlejligheder. Det svarer til hhv. 6,7% og 6,4% af alle salgspår med hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder i perioden 1992-2018.

Ved setup B, hvor det blot kræves, at der har været et fald i boligpriserne i ejerperioden, er antallet af udbetalinger hhv. 52.760 og 25.960 for enfamiliehuse og ejerlejligheder. Det svarer til hhv. 11,5% og 9,9% af alle salgspår med hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder.

Udbetalingerne beløber sig til hhv. 6,5 og 3,7 mia. til enfamiliehuse og ejerlejligheder ved setup A. Ved setup B beløber udbetalingerne sig til 11,2 og 6,3 mia. for enfamiliehuse og ejerlejligheder.

Efficiency payout ender på 58% for både enfamiliehuse og ejerlejligheder. Hvis setup B var gældende ville det således betyde, at 58% af udbetalingerne ville gå til at dække konkrete tab jf. setup A.

Target efficiency ender på 42% for enfamiliehuse og 58% for ejerlejligheder. Ejere af enfamiliehuse, som havde realiseret et tab, ville med andre ord havde 42% chance for at få en udbetaling. Chancen ville være 58% for ejere af ejerlejligheder. At *target efficiency* er højere ved ejerlejligheder, er ikke overraskende, da ejerlejligheder er mere homogene og ofte ligger bynært. Prisen på de enkelte ejerlejligheder varierer således mindre i forhold til det boligprisindeks, den tilhører, end enfamiliehuse, som er mere heterogene og med større geografisk betingede forskelle.

Average loss coverage ender på 26% for enfamiliehuse og 42% for ejerlejligheder. Det betyder, at ejere af enfamiliehuse i gennemsnit kan forvente at få dækket 26% af deres tab ved setup A. Igen skyldes det højere tal på 42% for ejerlejligheder en større ensartethed. Det virker ikke som en synderlig høj dækning. Men som det ses ved nøgletallet *payout ratio*, så ville prisen for en forsikring af denne type heller ikke være synderlig høj, medmindre forsikringsselskabet lagde en stor profitmargin ind. Se afsnit 5.4 for diskussion af forsikringspræmier.

Payout ratio jf. setup A beløber sig nemlig til 0,68% for enfamiliehuse og 0,75% for ejerlejligheder. Det er således den teoretiske neutrale pris ved forsikring jf. setup A. For mindre end 1% af den initiale købspris får man således dækket hhv. 26% og 42% i gennemsnit med ovenstående typer af forsikring.

Tager man udgangspunkt i setup B, hvor der udbetales fuldt beløb til alle, uanset om de har tabt og uanset størrelsen på tabene, så bliver prisen på 1,24% og 1,25% (*payout ratio*) for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder. På den ene side virker det stadig som relativt beskedne beløb. På den anden side er det næsten dobbelt op i pris. Og derudover kommer der et ekstra element af usikkerhed ind i tallene med setup B. For i denne analyse ses alene på husholdninger, som rent faktisk har realiseret et salg. I praksis vil der være mange flere, som har foretaget et køb, og som derfor ville have ret til udbetaling jf. denne type kontrakt, såfremt de ønskede at udnytte denne ret/putoption. Derfor dækker prisen ikke helt over, hvad omkostningen ville være for "derivat-markedet" for finansielle instrumenter/putoptioner baseret på boligprisindeks for alle boligejere. Det er en problemstilling, som ikke forfølges yderligere her.

Den sidste beregning, *loss ratio*, viser, hvad omkostningen ville være, hvis vi havde en virkelighed, hvor tabene af en forsikring blev dækket med præcis 100%. I så fald ville omkostningen være 3,44% for enfamiliehuse og 1,66% for ejerlejligheder. Det kan virke som en høj omkostning og i praksis kunne man forestille sig, at endnu flere ville sælge med tab med tanke på spekulation for øje. Det kunne dog bl.a. modvirkes ved brug selvrisko eller ved delvist at lade udbetalingen afhænge af boligprisudviklingen.

4.1 Forskelle i effektiviteten afhængigt af ejertid

I nedenstående tabel ses der nærmere på, hvordan nøgletallene for enfamiliehuse opfører sig, afhængigt af hvor længe boligen har været ejet. Bemærk, at alle salgspår har fået tildelt det antal år, de har været ejet, selvom alle boliger ikke har været ejet et lige antal år. Der rundes op til nærmest antal år. En bolig ejet i 3 år og 2 kvartaler ligger i gruppen med 3 ejerskabsår, mens en bolig ejet i 3 år og 3 kvartaler ligger i gruppen med 4 ejerskabsår.

Tabel 4.2: Nøgletal for enfamiliehuse fordelt på ejerskabsår

Enfamili-ehuse	Salgspår i alt	Tabfrekvens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Alle	457.853	15,9%	30.830	6.466,6	52.760	11.234,8	57,6%	42,3%	25,7%	0,68%	1,24%	3,44%
1 år	35.588	25,5%	2.546	239,1	5.041	451,4	53,0%	28,0%	11,7%	0,35%	0,71%	6,10%
2 år	53.793	18,8%	3.018	555,8	5.455	957,2	58,1%	29,8%	16,4%	0,47%	0,87%	4,39%
3 år	54.329	16,0%	3.383	798,7	5.982	1.351,0	59,1%	39,0%	23,9%	0,64%	1,18%	3,56%
4 år	48.379	15,1%	3.448	795,7	5.846	1.389,6	57,3%	47,1%	30,3%	0,76%	1,40%	3,21%
5 år	41.639	14,8%	3.211	781,8	5.352	1.372,1	57,0%	52,2%	34,8%	0,90%	1,64%	3,14%
6 år	35.487	14,7%	2.937	771,9	4.901	1.320,2	58,5%	56,2%	39,1%	1,02%	1,83%	3,09%
7 år	29.517	16,5%	2.810	704,8	4.574	1.217,6	57,9%	57,8%	39,6%	1,16%	2,06%	3,46%
8 år	25.423	16,9%	2.698	617,8	4.425	1.051,9	58,7%	62,7%	40,2%	1,21%	2,09%	3,56%
9 år	21.609	18,6%	2.571	501,8	4.157	865,0	58,0%	64,0%	39,0%	1,19%	2,08%	3,69%
10 år	18.874	19,0%	2.167	373,9	3.547	664,6	56,3%	60,5%	34,5%	1,09%	1,93%	3,90%
11 år	16.133	17,4%	1.350	226,5	2.247	408,6	55,4%	48,0%	26,1%	0,76%	1,36%	3,63%
12 år	13.384	14,2%	556	86,7	954	160,0	54,2%	29,3%	15,7%	0,38%	0,70%	2,89%
13 år	11.251	11,0%	130	12,0	268	25,3	47,5%	10,5%	4,4%	0,08%	0,15%	2,25%
14 år	8.968	9,4%	5	0,2	11	0,3	63,5%	0,6%	0,1%	0,00%	0,00%	1,83%

Som det ses, indeholder hver gruppe over 500 salgspår til og med 12 års ejerskab. *Efficiency payout* ændrer sig ikke meget over årene og ligger mellem 53-59% for alle ejerskabsår år fra 1-12 år. *Target efficiency* viser til gengæld dramatiske forbedringer med årene op mod 10 ejerskabsår. Ejers boligen i 5-10 år får du således helt eller delvis dækning af dit tab i mellem 52-64% af tilfældene mod 42%, som gennemsnittet var for alle

enfamiliehuse. *Average loss coverage* forbedres ligeledes betragteligt. Her ses det, at mellem 34-40% af tabene dækkes ved en ejerperiode på mellem 5-10 år mod et gennemsnit på 26% for alle enfamiliehuse. Prisen, *payout ratio*, for en forsikring jf. setup A stiger helt naturligt i takt med, at den dækker bedre. I årene 5-10 år ligger prisen på 0,9%-1,21% mod 0,68% for alle enfamiliehuse. I figur 4.3 ses de tilsvarende tal for ejerlejligheder.

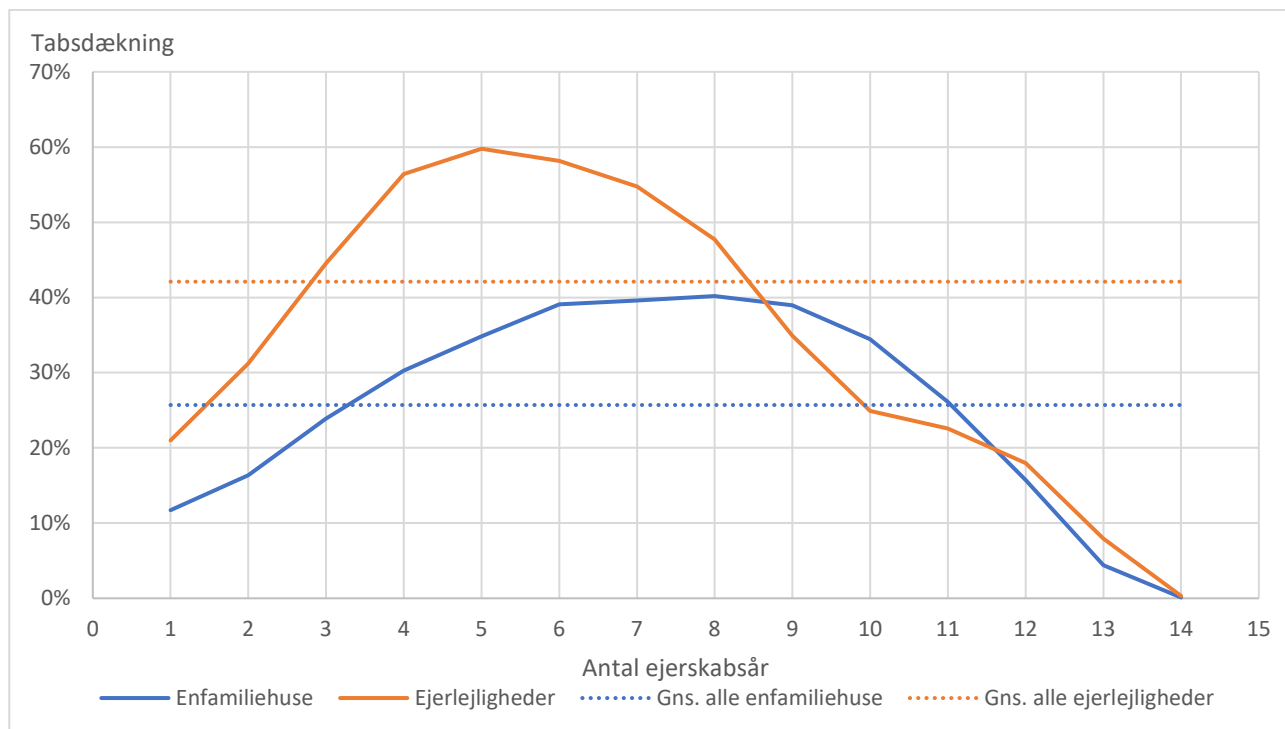
Tabel 4.3: Nøgletal for ejerlejligheder fordelt på ejerskabsår

Ejerlejligheder	Salgspar i alt	Tabfrekvens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Alle	262.496	11,2%	16.904	3.664,1	25.960	6.344,5	57,8%	57,6%	42,1%	0,75%	1,25%	1,66%
1 år	23.971	12,9%	1.077	135,5	2.197	290,6	46,6%	34,8%	21,0%	0,32%	0,69%	2,03%
2 år	37.896	9,1%	1.552	308,4	2.899	572,1	53,9%	45,1%	31,2%	0,41%	0,78%	1,28%
3 år	37.423	8,4%	1.861	485,6	2.970	788,8	61,6%	59,5%	44,5%	0,62%	1,04%	1,25%
4 år	31.661	9,9%	2.170	590,1	3.109	1.018,3	58,0%	69,5%	56,4%	0,92%	1,55%	1,53%
5 år	25.854	11,5%	2.247	563,8	3.300	980,6	57,5%	75,7%	59,8%	1,12%	1,87%	1,80%
6 år	20.473	13,5%	2.066	540,9	2.958	917,8	58,9%	75,0%	58,1%	1,36%	2,16%	2,19%
7 år	16.280	16,0%	1.874	425,2	2.675	734,9	57,9%	71,7%	54,7%	1,49%	2,34%	2,58%
8 år	13.448	17,8%	1.593	295,9	2.326	515,9	57,4%	66,7%	47,7%	1,31%	2,09%	2,70%
9 år	11.311	18,9%	1.177	173,2	1.701	284,8	60,8%	54,9%	34,9%	1,02%	1,53%	2,67%
10 år	9.684	18,0%	691	87,1	989	146,1	59,6%	39,7%	24,9%	0,63%	0,98%	2,24%
11 år	7.889	13,4%	393	42,7	540	68,0	62,8%	37,1%	22,6%	0,41%	0,63%	1,62%
12 år	6.139	8,3%	152	13,8	216	23,7	58,1%	29,7%	18,0%	0,21%	0,33%	0,95%
13 år	4.647	4,6%	49	1,8	75	3,0	61,3%	22,9%	7,9%	0,05%	0,07%	0,57%
14 år	3.452	2,1%	2	0,1	5	0,1	89,0%	2,8%	0,3%	0,00%	0,00%	0,21%

Billedet er lidt det samme for ejerlejligheder som for enfamiliehuse. Tallene forbedres efter nogle år og falder så igen senere. Men det er alligevel værd at bemærke, at tallene forbedres hurtigere for ejerlejligheder, og ligeledes aftager forbedringerne hurtigere. For ejerlejligheder er de mest effektive ejerskabsperioder på 4-8 år. Her er *target efficiency* helt oppe på 67-76% mod 58% i gennemsnit for alle ejerlejligheder. *Average loss coverage* er ved disse ejerskabsperioder oppe på 48-60% mod 42% i gennemsnit for alle ejerlejligheder. Prisen, *payout ratio*, er naturligvis også højere end gennemsnittet på 0,75%. I ejerskabsperioderne 4-8 år er den på 0,92%-1,49%.

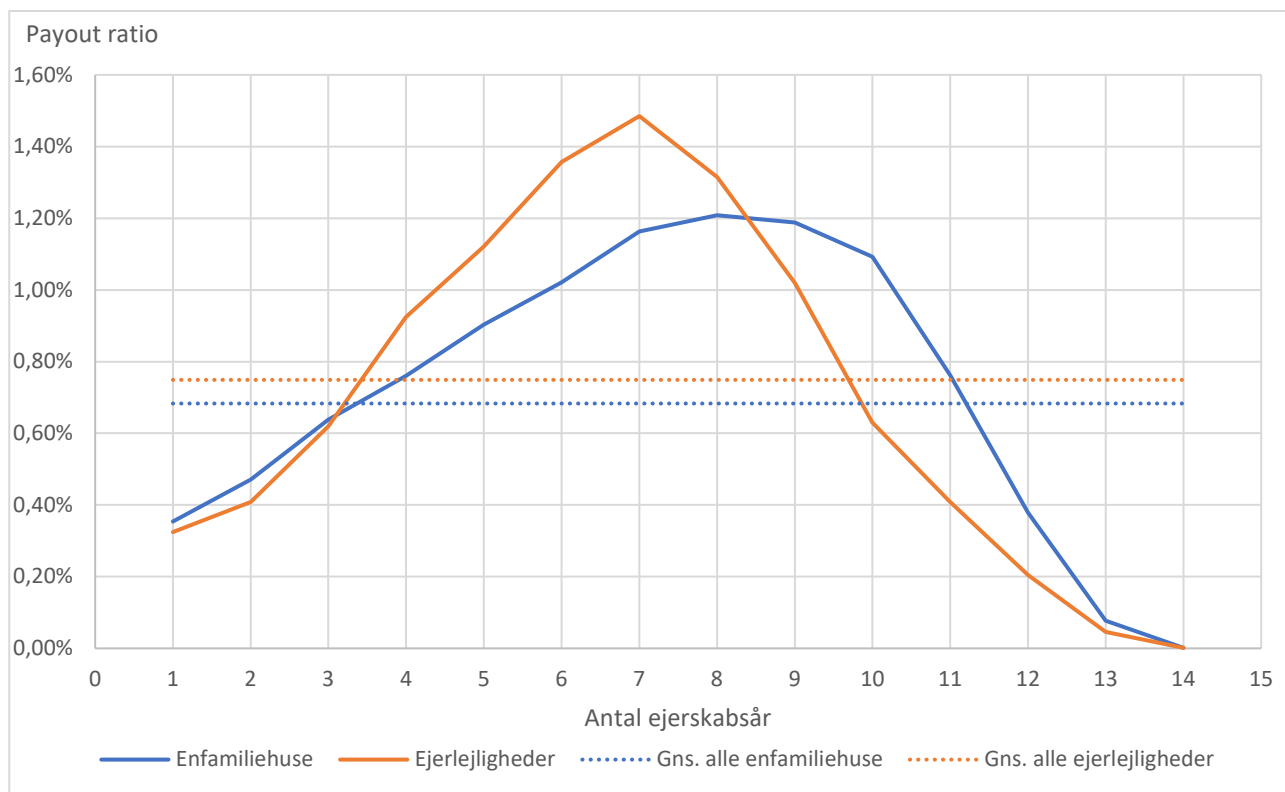
Som det illustreres med figur 4.1, indikerer resultaterne, at forsikringsselskaber teoretisk set kunne lave de bedste produkter ved at begrænse forsikringen, så den kunne bruges ved enfamiliehuse og ejerlejligheder hhv. 5 og 4 år efter boligkøbet og op til hhv. 10 og 8 år efter boligkøbet.

Figur 4.1: Gennemsnitlig tabsdækning (avg. loss coverage) afhængigt af ejerskabsår ved setup A



Som det ses af figur 4.2, er der naturligvis en tæt sammenhæng mellem tabsdækning og payout ratio, altså prisen for et forsikringselskab målt som forsikringsudbetalingen delt med købsprisen for huset.

Figur 4.2: Gennemsnitlig forsikringsudbetaling/boligens købspris afhængigt af ejerskabsår ved setup A



4.2 Forskelle i effektiviteten i de 10 landsdele

Et naturligt spørgsmål i forlængelse af disse undersøgelser er, hvorvidt effektiviteten er nogenlunde ensartet i hele landet. For at belyse det er nøgletallene lavet for hver af de 10 landsdele (alle i Danmark undtagen Bornholm). Resultaterne ses for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder i tabel 4.4 og Tabel 4.5.

Af tallene ses, at der er ret stor forskel på effektiviteten. Umiddelbart er nøgletallet *average loss coverage* det, som bedst beskriver, hvor effektivt en forsikring ville dække boligejeres kapitaltab. Desværre ses her nogle ret store forskelle på tværs af landsdelene. For enfamiliehuse ses, at Nordsjælland, Østsjælland og Vest- og Sydsjælland skiller sig ud med en høj dækning på 39-40% kontra 26% for hele landet. Byen København og Københavns Omegn ligger begge med en dækning på 33% også højere end hele landet. Fyn, Syddjylland, Østjylland og Vestjylland ligger med en dækning mellem 19-23% og altså lavere end hele landet. Klart ringest dækning ses i Nordjylland med blot 11% i gennemsnitlig tabsdækning.

Tabel 4.4: Nøgletal for enfamiliehuse fordelt på landsdele

Enfamilie- huse	Salgspar i alt	Tabsfrek- vens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Alle	457.853	15,9%	30.830	6.466,6	52.760	11.234,8	58%	42%	26%	0,68%	1,24%	3,44%
Byen København	13.348	9,0%	560	209,1	907	368,2	57%	47%	33%	0,41%	0,73%	1,75%
Københavns Omegn	33.978	9,2%	1.508	580,8	2.298	992,8	59%	48%	33%	0,45%	0,76%	1,71%
Nordsjælland	43.512	13,7%	3.375	1.437,2	4.907	2.288,1	63%	57%	40%	1,01%	1,60%	2,81%
Østsjælland	23.675	13,2%	1.728	609,9	2.540	933,0	65%	55%	39%	0,90%	1,41%	2,68%
Vest- og Sydsjælland	63.739	19,6%	6.904	1.782,8	10.269	2.948,0	60%	55%	39%	1,75%	2,94%	4,94%
Fyn	45.688	15,3%	2.691	359,1	5.044	714,4	50%	38%	22%	0,49%	1,00%	3,29%
Syddjylland	64.936	18,2%	4.466	464,9	8.334	899,9	52%	38%	19%	0,47%	0,96%	3,82%
Østjylland	70.395	14,3%	4.093	568,5	7.391	1.122,3	51%	41%	23%	0,40%	0,80%	2,86%
Vestjylland	42.060	18,5%	2.882	259,2	5.547	544,5	48%	37%	20%	0,46%	1,00%	3,97%
Nordjylland	56.522	18,0%	2.623	195,1	5.523	423,7	46%	26%	11%	0,25%	0,58%	3,97%

For ejerlejligheder er billedet det samme. Dækningen er igen klart højest i Nordsjælland, Østsjælland og Vest- og Sydsjælland, hvor der ses en tabsdækning på 53-58% kontra 42% for hele landet. Igen ligger Byen København og Københavns Omegn lidt højere end landsgennemsnittet med tabsdækninger på 46-49%. Dækningen på Fyn, Syddjylland, Østjylland og Vestjylland ligger mellem 26-29%, og de ligger således alle klart under landsgennemsnittet på 42%. Værst ser det igen ud med dækningen i Nordjylland, hvor den blot er på 19%.

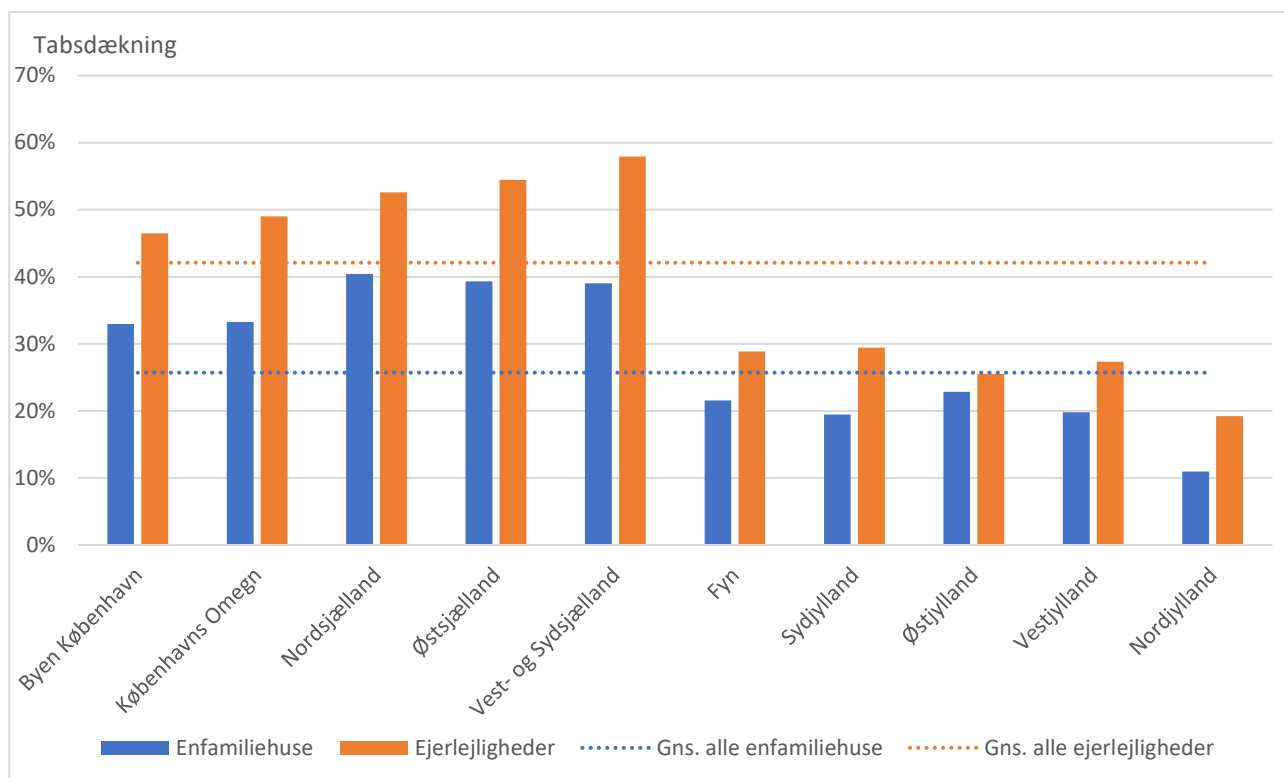
Tabel 4.5: Nøgletal for ejerlejligheder fordelt på landsdele

Ejerlejligheder	Salgspar i alt	Tabsfrekvens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Alle	262.496	11,2%	16.904	3.664,1	25.960	6.344,5	58%	58%	42%	0,75%	1,25%	1,66%
Byen København	98.842	9,2%	5.586	1.514,8	8.492	2.772,1	55%	61%	46%	0,65%	1,14%	1,38%
Københavns Omegn	38.116	12,9%	3.179	818,0	4.489	1.383,4	59%	65%	49%	1,16%	1,81%	2,08%
Nordsjælland	19.137	14,7%	2.016	549,4	2.915	853,4	64%	72%	53%	1,49%	2,25%	2,59%
Østsjælland	8.309	14,4%	840	186,8	1.162	281,8	66%	70%	54%	1,31%	1,98%	2,23%
Vest- og Sydsjælland	10.710	18,6%	1.465	261,4	1.973	415,6	63%	74%	58%	2,24%	3,41%	3,73%
Fyn	11.317	10,1%	498	45,6	819	85,4	53%	43%	29%	0,32%	0,60%	1,19%
Syddjælland	11.978	14,0%	844	75,0	1.493	133,5	56%	50%	29%	0,46%	0,89%	1,86%
Østjylland	38.632	9,8%	1.489	153,6	2.839	308,6	50%	39%	26%	0,26%	0,53%	1,22%
Vestjylland	7.355	13,7%	477	29,9	865	59,2	50%	47%	27%	0,37%	0,74%	1,62%
Nordjylland	18.100	8,8%	510	29,7	1.012	65,3	45%	32%	19%	0,14%	0,31%	1,00%

Man kan generelt forvente, at tabsdækningen er bedst der, hvor der er den højeste homogenitet, da man her i højere grad kan forvente, at den enkelte boligs pris har fulgt det generelle prisindeks. Derfor kunne man forvente, at Byen København og Københavns Omegn lå helt i top. Det er på den baggrund overraskende, at Nordsjælland, Østsjælland og i særdeleshed Vest- og Sydsjælland ville overgå København. Særligt Vest- og Sydsjælland dækker over et stort område på Sjælland, og derfor er det uventet, at landsdelen klarer sig så godt. En mulig forklaring kan være, at Vest- og Sydsjælland har haft flere og længere perioder med tab end Byen København og Københavns Omegn. En mulig forklaring ligger derfor i, at folk som har realiseret tab i Vest- og Sydsjælland med større sikkerhed har fået en eller anden form for tabsdækning end folk i Københavnsområdet. Man kan forestille sig mange husholdninger sælge med små tab i København uden at få nogen dækning overhovedet, fordi perioderne med tab har været færre og kortere.

I figur 4.3 ses tabsdækningen illustreret for enfamiliehuse og ejerlejligheder fordelt på landsdel.

Figur 4.3: Gennemsnitlig tabsdækning (avg. loss coverage) afhængigt af landsdel ved setup A

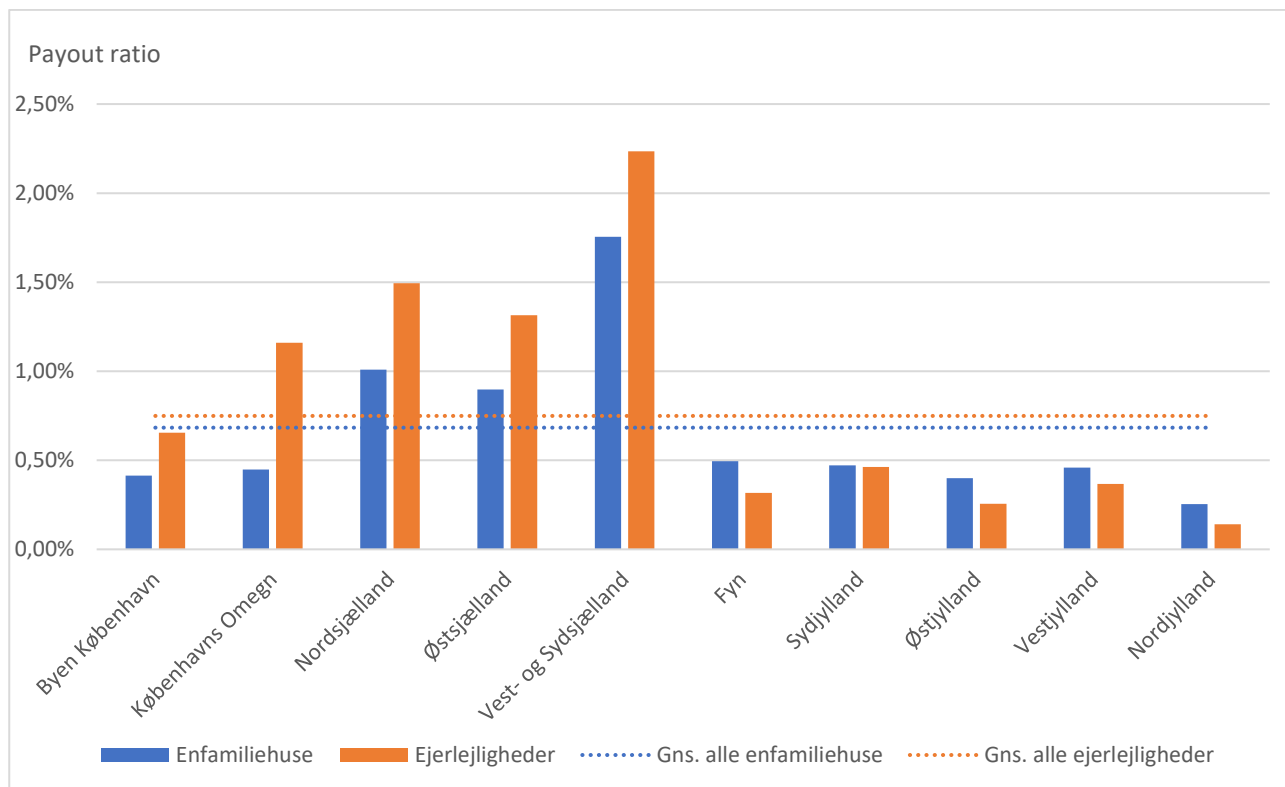


Som det ses af tabellerne, er der også den bagside, at prisen på sådanne forsikringer bliver dyrere, desto bedre de dækker. For både enfamiliehuse og ejerlejligheder ses, at prisen, *payout ratio* (setup A), ville være klart højest ved Vest- og Sydsjælland. Det kan ved første øjekast virke specielt, fordi de har ligget ret tæt med både Nordsjælland og Østsjælland mht. *average loss coverage* (tabsdækning). Her skal forklaringen formentlig findes i tabsfrekvensen. Som bekendt er priserne på Sjælland gået mindst frem i Vest- og Sydsjælland de sidste 25 år. Tabsfrekvensen på 19,6% er således også højest netop her, hvilket gør forsikringen dyrere.

Som det særligt ses for enfamiliehuse, kan man have en høj tabsfrekvens uden en særlig høj tabsdækning, hvilket Syddjylland (18,2%), Vestjylland (18,5%) og Nordjylland (18%) er gode eksempler på.

I figur 4.4 ses forskellen i payout ratio mellem landsdele for hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder illustreret.

Figur 4.4: Gennemsnitlig forsikringsudbetaling/boligens købspris afhængigt af landsdel



4.3 Forskelle i effektiviteten afhængigt af påkrævede kapitaltab

Det næste spørgsmål er, hvor godt sådanne forsikringer ville dække ved forskellige tabsniveauer. I praksis kan man argumentere for, at tabsdækning fra 0-5% er mindre væsentligt for den enkelte husholdning end for de husholdninger, som taber 10, 20 eller 30% på deres hus. Derfor kunne der være basis for forsikringer, som først giver en udbetaling i tilfælde af, at tabet er tilpas stort procentuelt. Det er primært husholdninger med meget store tab, for hvem tabene kan være ødelæggende for økonomien og begrænse de fremtidige muligheder.

En anden grund til at dette undersøges er en bekymring for, at folk med små ubetydelige tab er med til at skævvride statistikkerne. Hvis man sælger med små tab på 1-4% i perioder, hvor priserne generelt stiger, vil det give sig udslag i, at disse husholdninger fremstår i statistikken med en *loss coverage* på 0% og således trækker den samlede *average loss coverage* gevaldigt ned.

Af ovenstående grunde undersøges i det følgende, hvordan nøgletallene opfører sig betinget af, at forsikring kun udløses ved et minimum af tabsniveau.

Tabel 4.6: Nøgletal for enfamiliehuse fordelt på tabsniveauer

Enfamiliehuse	Salgspris i alt	Tabsfrekvens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Alle	457.853	15,9%	30.830	6.466,6	52.760	11.234,8	58%	42%	26%	0,68%	1,24%	3,44%
Min 5% tab	457.853	12,8%	26.253	6.257,8				45%	25%	0,66%		
Min 10% tab	457.853	10,4%	21.697	5.670,6				46%	23%	0,60%		
Min 15% tab	457.853	8,5%	17.588	4.866,6				45%	20%	0,52%		
Min 20% tab	457.853	6,9%	14.155	3.956,7				45%	18%	0,43%		
Min 30% tab	457.853	4,8%	9.700	2.503,5				44%	14%	0,30%		
Min 40% tab	457.853	3,2%	6.886	1.633,8				47%	12%	0,20%		
Min 50% tab	457.853	1,3%	3.677	985,0				62%	16%	0,12%		

For enfamiliehuse forbedres *average loss coverage* ikke af at få fjernet de såkaldt ubetydelige tab på op til 5%. Faktisk falder tabsdækningen generelt, desto større det påkrævede minimumstab er, før en udbetaling finder sted. Den eneste afvigelse fra den tendens er det sidste tal, hvor minimumstabet skal være 50% - her stiger tabsdækningen i forhold til et påkrævet minimumstab på 40%. *Target efficiency* forbedres heller ikke synderligt.

En række felter er efterladt blanke, fordi der teoretisk set ikke er en forskel i tallene afhængigt af det indførte krav. *Efficiency payout* vises ikke, da nøgletallet ikke giver mening at lave, når man indfører restriktioner om, hvad der skal til, før en udbetaling kan finde sted.

Tabel 4.7: Nøgletal for ejerlejligheder fordelt på tabsniveauer

Ejerlejligheder	Salgspris i alt	Tabsfrekvens	no. Payouts, (setup A)	Payout, up (setup A - mio.)	no. Payouts (setup B)	Payout (setup B mio.)	Efficiency payout (A/B)	Target efficiency	Avg. loss coverage (setup A)	Payout ratio, UP (setup A)	Payout ratio (setup B)	Loss ratio
Alle	262.496	11,2%	16.904	3.664,1	25.960	6.344,5	58%	58%	42%	0,75%	1,25%	1,66%
Min 5% tab	262.496	8,4%	14.313	3.550,9				65%	45%	0,73%		
Min 10% tab	262.496	6,2%	11.382	3.215,6				70%	47%	0,66%		
Min 15% tab	262.496	4,4%	8.622	2.727,3				74%	48%	0,56%		
Min 20% tab	262.496	3,0%	6.188	2.146,5				77%	48%	0,45%		
Min 30% tab	262.496	1,4%	2.992	1.138,6				80%	44%	0,24%		
Min 40% tab	262.496	0,6%	1.312	488,8				79%	37%	0,11%		
Min 50% tab	262.496	0,2%	389	165,2				86%	36%	0,03%		

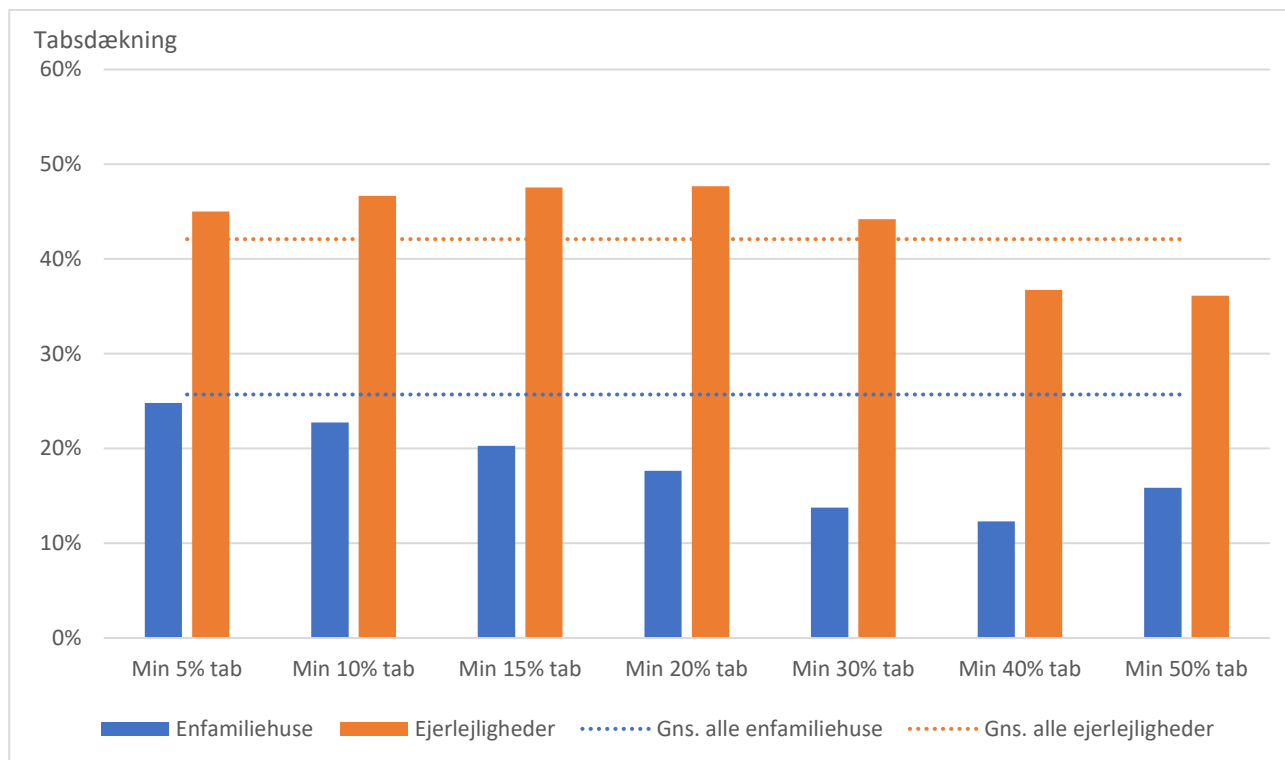
For ejerlejligheder ses et lidt andet billede end for enfamiliehuse. Her ses, at *average loss coverage* øges lidt fra 42% (alle) til 44%-48% ved betingelse af tab på minimum 5%-30% i forhold til gennemsnittet for alle. Først ved tabsniveauer på minimum 40% og 50% falder den til et lavere niveau end for alle (dvs. til mindre end 42%).

Target efficiency stiger markant ved indførelse af krav om minimumstab. Det indikerer således, at "bagatelstab" trækker den gennemsnitlige *target efficiency* ned.

Helt som ventet ses det, at prisen (*payout ratio* setup A) bliver lavere, desto større et krav, der stilles, før det udløser en forsikringsudbetaling.

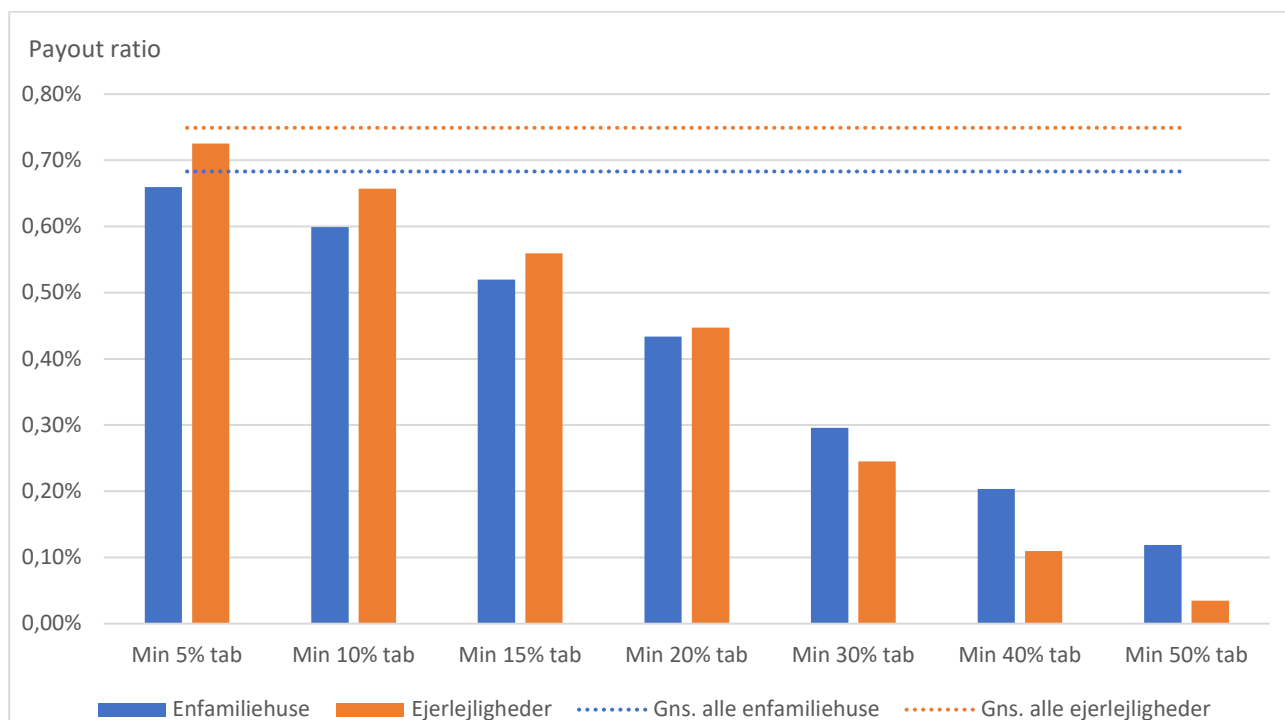
I figur 4.5 ses tabsdækningen opsummeret ved de forskellige krav til realiserede minimumstabs for enfamiliehuse og ejerlejligheder. Også her ses det tydeligt, at ejerlejligheder ville have en stor fordel i forhold til tabsdækning.

Figur 4.5 Tabsdækning (avg. loss coverage) ved forskellige krav for realiserede minimumstab ved setup A



I figur 4.6 synliggøres det, hvordan forsikringerne til gengæld som en naturlig følge også bliver billigere ved indførelse af sådanne krav til minimumstab.

Figur 4.6: Forsikringsudbetaling/boligens købspris ved forskellige krav til realiserede minimumstab ved setup A



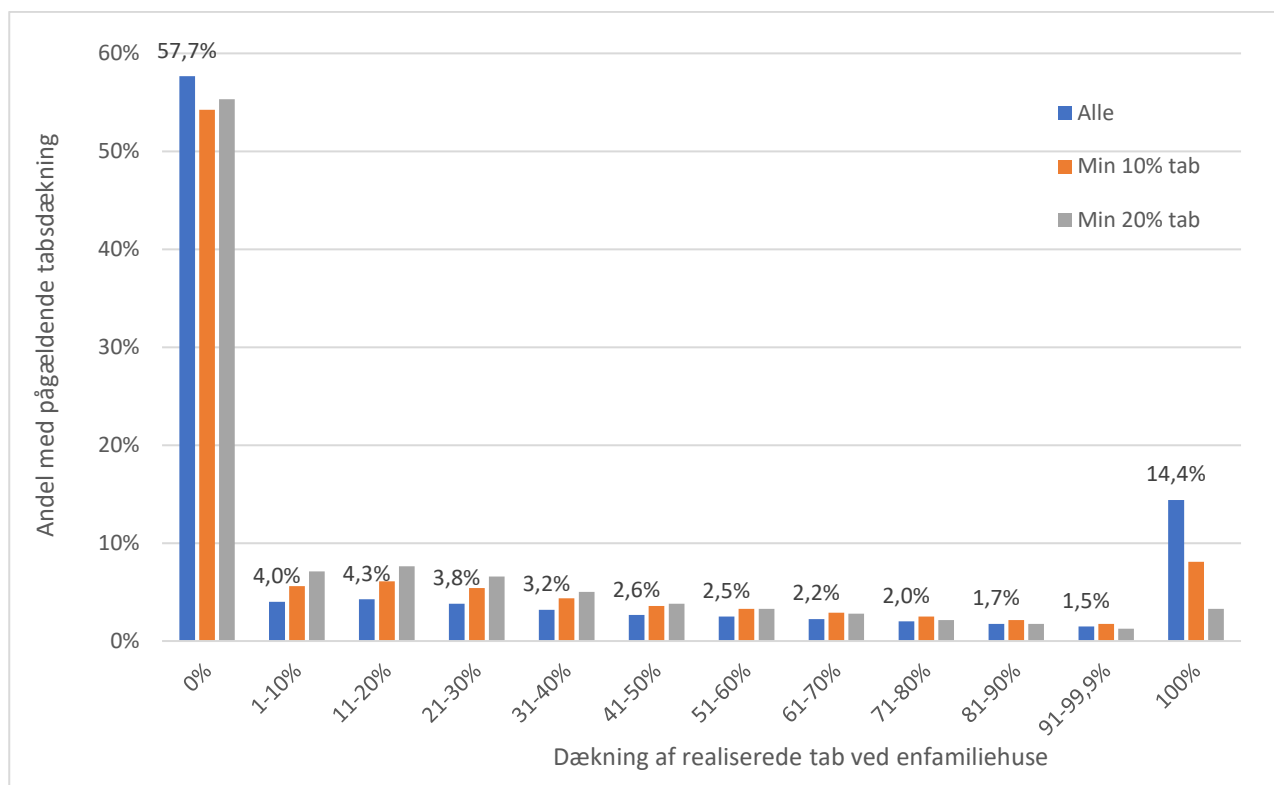
4.4 Fordelingsanalyse

Afsnit 4.1-4.3 giver en ide om, hvor effektivt forsikringer baseret på boligprisindeks ville virke for de enkelte boligejere i gennemsnit. Det som analyserne ikke belyser er, hvor forskelligartet de fiktive forsikringsudbetalinger ville have tilfaldet de enkelte boligejere. Tallene vidner om, at der er en idiosynkratisk risiko i og med, at den gennemsnitlige tabsfordeling er 25,7% og 42,1% for ejere af hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder. Denne gennemsnitlige tabsfordeling er belyst på baggrund af forskellige ejerskabsperioder (afsnit 4.1), forskellige landsdele (afsnit 4.2) og med udgangspunkt i forskellige krav før en udbetaling finder sted (afsnit 4.3). I dette afsnit 4.4 fokuseres udelukkende på de observerede salgspar, hvor husholdningerne har realiseret et kapitaltab ved salget af deres bolig. For ejere af enfamiliehuse drejer det sig om 72.835 salgspar (15,9% af alle), mens det for ejerlejligheder drejer sig om 29.329 salgspar (11,2% af alle). Her ses nærmere på fordelingen af udbetalingsforsikringer til husholdningerne med realiserede tab. Et ønskværdigt scenarie kunne være, hvis f.eks. 80-90% af boligejerne med realiserede tab f.eks. kunne stole på at de fik 30-60% dækket. Men som det fremgår af det efterfølgende, så er det desværre langt fra tilfældet.

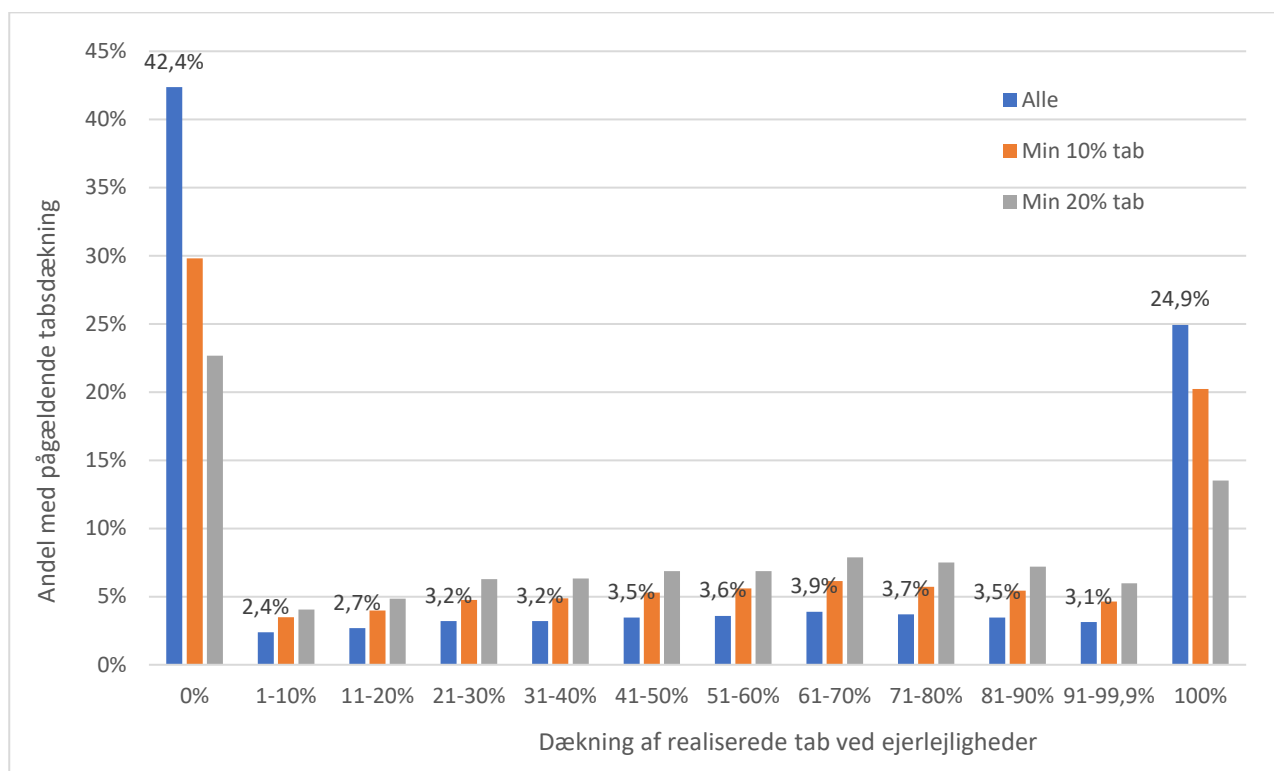
Figur 4.7 og 4.8 illustrerer problemstillingen. For hhv. enfamiliehuse og ejerlejligheder ses det, at hhv. 57,7% og 42,4% ville have oplevet tab uden overhovedet at få en udbetaling. Det resultat er implicit allerede vist i tabel 4.1, hvor *target efficiency* (altså andelen som ville have fået en udbetaling) var hhv. 42,3% og 57,6% for enfamiliehuse og ejerlejligheder. Det, der gør tallene ekstra problematiske er, at de 42,3% og 57,6%, som ville have fået en forsikringsudbetaling, fik temmelig forskelligartet dækning som det vises i de efterfølgende figurer. For enfamiliehuse og ejerlejligheder ses det, at hhv. 14,4% og 24,9% fik dækket 100% af deres tab. Det ville selvfølgelig være godt for dem. Men kombineret med de hhv. 57,7% og 42,4%, som fik 0% i forsikringsudbetaling, efterlader det blot 27,9% (enfamiliehuse) og 32,7% (ejerlejligheder), som fik et sted imellem 0-100% i forsikringsdækning. Og som det ses af figurerne 4.7-4.9, er det ikke sådan, at de ca. 30% lå tæt koncentreret omkring en tabsdækning på f.eks. 40-50%. Tværtimod er de ca. 30%, som ikke enten fik en tabsdækning på 0 eller 100% spredt godt ud.

I figurer 4.7 og 4.8 er det også illustreret, hvordan tabsdækningen fordeler sig, hvis man fjerner alle observationer med realiserede tab på mindre end 10% (orange bjælker) og 20% (grå bjælker). Man kan argumentere for, at de blå bjælker, som inkluderer alle tab, er mindre vigtig end hhv. den orange og grå bjælke, hvor mindre tab frasorteres fra datasættet. Men desværre gør det ikke så stor en forskel for enfamiliehuse, som det ses af figur 4.7. Det gør en lidt større forskel for ejerlejligheder, som det ses af figur 4.8. Den konklusion er i tråd med konklusionerne fra afsnit 4.3.

Figur 4.7: Fordeling af salgspar med realiserede tab på baggrund af tabsdækning, enfamiliehuse

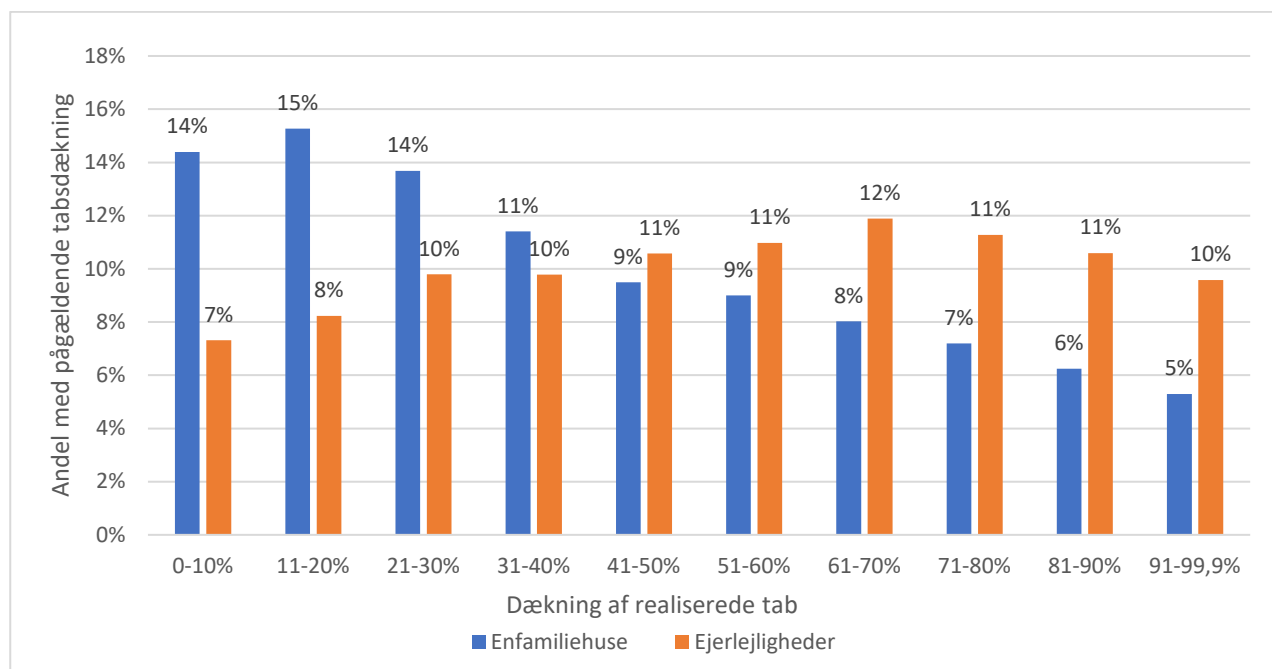


Figur 4.8: Fordeling af salgspar med realiserede tab på baggrund af tabsdækning, ejerlejligheder



I figur 4.9 zoomes ind på de boligejere med tab som får en dækning større end 0%, men mindre end 100%. Her inkluderes alle boligejere med tab (dvs. de blå bjælker). Som tidligere nævnt efterlader det hhv. 27,9% og 32,7% for enfamiliehuse og ejerlejligheder. Ved at zoome ind på dem fås et mere tydeligt billede af tabsdækningen for boligejere med tab, som ikke befinder sig i et af yderpunkterne (med 0% eller 100% tabsdækning). Endnu engang synliggøres det, at forsikringsdækningen ville virke bedre ved ejerlejligheder end enfamiliehuse. For det første er tabsdækning for ejerlejligheder mere koncentreret mod midten, og for det andet ses det igen, at tabsdækningen generelt ville være lavest for ejere af enfamiliehuse.

Figur 4.9: Fordeling af salgspaar med realiserede tab på baggrund af tabsdækning uden 0% og 100% dækning



5. Diskussion af finansielle instrumenter, forsikringer og setup

Resultaterne i kapitel 4 viste ikke så høj en gennemsnitlig tabsdækning, som man kunne have håbet på. Samtidig afslørede fordelingsanalysen, at den idiosynkratiske risiko også fører til ret store forskelle i dækningen for dem, som med sådanne forsikringer ville have fået en udbetaling. Det var naturligvis ikke forventet, at tabsdækningen ville komme tæt på 100%. Men 25,7% for enfamiliehuse og 42,1% for ejerlejligheder virker lavt – særligt i kombination med fordelingen af disse forsikringsudbetalinger in mente. Man kunne under visse forudsætninger og i bestemte landsdele se højere effektivitet og tabsdækning. Men indtrykket er alligevel, at forsikringsselskaber ville få udfordringer, hvis de skulle konstruere forsikringer, som 100% afhang af udviklingen i de faktiske boligpriser. Det virker også plausibelt, at den ringe dækning udgør en stor del af forklaringen på, hvorfor Case, Shiller og Weiss (1993) intuitivt logiske ide med introduktionen af et derivatmarked aldrig har fundet sted med succes. Resultaterne fra dette papir antyder, at et eventuelt produkt ikke kan gøres 100% afhængigt af udviklingen i boligpriserne. Spørgsmålet er så, hvor stort et problem, det er. For at få en ide herom findes det relevant at overveje, hvordan hhv. boligejere og forsikringsselskaber kunne tænkes at anskue problemstillingen mere konkret i praksis.

5.1 Valg af putoption for boligejere

Ved første øjekast virker en European putoption ikke specielt egnet for den enkelte boligejer, da europæiske putoptioner kun kan udnyttes på ét forudbestemt tidspunkt. Boligejeren ved typisk ikke på forhånd, hvornår de får brug for at sælge. Der er dog undtagelser, hvor boligejeren har en ide om, hvornår de ønsker at sælge. F.eks. pensionister, der ønsker adgang til friværdien, eller yngre par, der har en ide om, hvornår de f.eks. vil flytte pga. et naturligt livsforløb med børn osv. Men med det formål, at optionen skal agere forsikring, så virker European putoptioner ikke umiddelbart som den smarteste løsning, hvis boligejeren selv skulle forsikre sig.

En American putoption kan virke som det logiske valg, fordi optionen kan udnyttes når som helst inden for en angivet udnyttelsesperiode. På den måde agerer optionen en form for fuldt ud fleksibel forsikring for boligejere, som risikerer at skulle sælge på et uønsket tidspunkt med tab. Der er dog to ting, der taler imod American putoptioner i denne sammenhæng. For det første er American optioner generelt dyrere end European og Bermudan optioner pga. den større fleksibilitet og valgfrihed omkring udnyttelsestidspunkt. Man kunne derfor frygte, at denne type option ville blive uforholdsmæssig dyr for den enkelte boligejer, da optionen primært "blot" skal agere forsikring. For det andet ligger det i naturen for boligprisindeks, at prisudviklingen ikke opdateres ret ofte. I Danmark opdaterer Danmarks Statistik⁴, Finans Danmark og Boligøkonomisk Videncenter deres prisindeks en gang i kvartalet. Derfor giver det endnu mindre mening at designe dyre American optioner når opdateringsfrekvensen er så lav.

Derfor virker Bermudan putoptioner principielt som det mest logiske valg for en boligejer. Hvis man forestiller sig, at prisindeksene, som instrumenterne baseres på, alligevel kun opdateres en gang i kvartalet, så giver det ikke mening, at boligejeren betaler en ekstra præmie for at kunne udnytte optionen når som helst (som ved American optioner) i de tre måneder, kvartalet dækker over. Med Bermuda-optioner får boligejeren med andre ord et billigere produkt end med amerikanske putoptioner, og det er alligevel samme fiktive pris, der skal afregnes med udgangspunkt i ved de enkelte kvartaler. Samtidig får boligejeren den fleksibilitet mht.

⁴ Danmarks Statistik har også en månedsstatistik, men den indeholder kun prisudviklingen for hele landet og de 5 regioner. Den indeholder ikke prisstatistik for de 11 landsdele.

udnyttelsestidspunkt, som boligejeren ikke vil få med European optioner. Af samme grund må boligejeren dog også forvente, at optionerne er dyrere end European optioner.

5.2 Setup og valg af finansielt instrument for et forsikringsselskab

Som tidligere nævnt er det svært at forestille sig, at boligejere i praksis selv ville tage initiativ til at gå ind i et derivatmarked og forsikre sig via handel med finansielle kontrakter i form af futures og optioner. Et mellemlidende som nævnt forventes at skulle etableres for at kunne agere mellemmand mellem boligejerne og derivatmarkedet. Forsikringsselskaber er den åbenlyse matchmaker for et sådan setup. Spørgsmålet er så, hvordan forsikringsselskaberne ville agere som matchmaker. Ville de lave et 1-til-1 setup, hvor de for hver kunde gik ud og købte den relevante option? I så fald skulle de for hver kunde købe en Bermudan option som argumenteret for i 5.1. Men det er formentlig ikke sådan forsikringsselskaberne ville gribe problematikken an.

Det er som nævnt svært at forestille sig, at forsikringerne ville være effektive nok, hvis de blev gjort 100% afhængige af udviklingen i boligpriserne. Omvendt er der også bred enighed i litteraturen om, at det ikke er en god ide at give boligejere adgang til 100% at kunne forsikre deres tab. Man ønsker ikke, at der opstår 'moral hazard'-problemer, hvor boligejeren får incitament til at:

1. Sælge med tab
2. Misligholde boligen
3. Sælge boligen billigt til familie, venner eller bekendte

Problematik 1 er umiddelbart mere kompliceret at lave forholdsregler imod end problematik 2 og 3 (se de to efterfølgende afsnit). I hvert fald, hvis man forestiller sig en forsikring, hvor boligejerne får dækket deres tab 100%. Lad os antage, at en boligejer har købt på toppen af et boligmarked. Boligpriserne falder 20%, og boligejeren får dækket hele sit tab, hvis han sælger. Boligejeren kan da med fordel sælge huset for de 80% af normalprisen og oveni få de resterende 20% fra forsikringsselskabet. Dagen efter salg kan boligejeren enten gå ud og købe en tilsvarende bolig for 80% eller alternativt få mere bolig for pengene. Den slags spekulation er ikke hensigten ved skabelsen af sådanne forsikringer. Derfor skal der i praksis være en form for selvrisiko, som reducerer boligejerens lyst til spekulation. Denne selvrisiko vil sammen med transaktionsomkostninger (anslås generelt til 8-10% sammenlagt for både salg og køb) være med til at reducere denne type spekulation. Selvrisikoelementet kan konstrueres på flere måder og behøver ikke ligne den form for selvrisiko, man kender fra f.eks. bilforsikringer, hvor det er et forudbestemt beløb. Det kan også være en fast procent, eller den kan eventuelt gøres delvist afhængig af den faktiske udvikling i boligpriserne.

Problematik 2 er, at 100% tabsdækning vil give boligejeren mindre incitament til at forbedre boligen og vedligeholde den. En løsning kunne være at få en uafhængig vurderingsmand til at skønne, hvorvidt misligholdelse havde fundet sted. En anden løsning kunne være, at forsikringsselskabet og boligejeren indgik en aftale med en partner i form af en uafhængig entreprenør, som sørgede for at vedligeholde boligen i forbindelse med et årligt vedligeholdelsestjek. Der skulle selvfølgelig prismæssigt tages højde for forskelle i udgangspunktet for boligens stand. Man kunne frygte, at det ville blive for dyrt i forhold til den måde, folk selv vedligeholder boligen i dag. Men med politisk velvilje kunne denne problematik imødekommes f.eks. ved en form for skatterabat, som man f.eks. kender det ved "håndværkerfradraget".

En sidste problematik ville være, at boligejere kunne fristes til at sælge boligen billigt til familie, venner eller bekendte evt. mod en modydelse, som ikke vil kunne ses af en bolighandel. På den måde inkasseres en

forsikringsudbetaling, samtidig med at køberen får en gevinst i form af en uforholdsmæssig billig ejerbolig. Derfor kan man også forestille sig, at en forsikringsudbetaling kun kan finde sted, såfremt boligen sælges gennem en uafhængig ejendomsmægler, som forsøger at sælge til højeste pris under nogle fastlagte bestemmelser.

Såfremt forsikringsselskaberne handlede i derivatmarkedet ud fra en 1-til-1 betragtning pr. kunde, så ville Bermudan putoptioner (som beskrevet ved afsnit 5.1) være det mest logiske valg til afdækning af forsikringsselskabernes risici. Man kan på den måde sige, at forsikringsselskaberne ligesom realkreditinstitutterne ville videresælge risikoen i et 1-til-1 forhold, som når realkreditinstitutterne agerer mellemmand mellem obligationssælgerne (boligejerne) og obligationskøberne (investorer). På den måde ville forsikringsselskabet ingen risiko løbe. Dette setup virker logisk i et scenarie, hvor forsikringsudbetalingen er 100% afhængig af boligpriserne. Det er principielt dette setups potentielle dækning, effektivitet og pris, som er analyseret i kapitel 3 og 4. Men er det virkelig måden et forsikringsselskab ville gribe problematikken an på? Det er det meget vel ikke. I praksis kunne man forestille sig, at forsikringsselskabet ville gribe det anderledes an, da forsikringer i denne sammenhæng ikke bør sammenlignes med realkreditlån. Prisen ved et 1-til-1 setup ville formentlig blive højere, end det er nødvendigt. Både mht. kapitaldækning og mht. transaktions- og administrationsomkostninger. I praksis ville forsikringsselskabet, trods boligkrisers natur med systematiske fald på boligmarkedet, kunne drage "stordriftsfordele" af, at boligejeres forsikringsudbetalinger betinges af, at et konkret salg finder sted.

I praksis betyder det nemlig, at forsikringsselskabet ikke er nødsaget til at lave en 1-til-1 dækning for hver kunde ved køb af beløbsmæssig tilsvarende mængde Bermudan putoptioner. For man ved, at man aldrig vil komme i en situation, hvor samtlige kunder vil sælge i samme kvartal. Af samme grund ville forsikringsselskabet meget muligt ikke engang være interesseret i at købe Bermudan putoptioner, som principielt er dyrere end European putoptioner. Forsikringsselskabet ville i modsætning til en enkelt boligejer ikke have samme behov for den øgede fleksibilitet, som Bermudan optioner giver mht. de multiple tidspunkter, hvor optionen kan udnyttes. I praksis ville forsikringsselskaberne meget muligt i stedet købe en mængde af European optioner med forskellige udnyttelsestidspunkter. Egentlig skulle forsikringsselskabet altid være i besiddelse af en tilstrækkelig mængde af European optioner med udløb i hvert eneste kvartal så langt frem i tiden som muligt - eller som det giver mening med tanke på forsikringsbetingelserne for boligejerne. På den måde ville de delvist kunne dække sig imod større systematiske prisfald på boligmarkedet. Mængden, de ville købe til dækning af de enkelte kvartaler, ville afhænge af mange faktorer. Herunder antallet af boligejere, forventet ejertid blandt boligejerne, summen af boligejernes køb, restriktionerne som pålægges boligejerne mht. forsikringsudbetaling osv.

Valget af European putoptioner frem for Bermudan optioner ville også gøre prisfastsættelsen nemmere, og det ville gøre valget mht., hvorvidt forsikringsselskabet skulle udnytte de enkelte optioner nemmere.

Her er en tænkt situation med brug af Bermudan putoptioner. Efter 1 år er boligpriserne faldet 5%. En række boligejere, der sælger med tab, er berettiget til en forsikringsudbetaling. Hvad gør forsikringsselskabet? Forsikringsselskabet står nu overfor et valg om, hvorvidt og i givet fald hvilken mængde Bermudan putoptioner der skal udnyttes. For de kunne også spekulere i, at boligpriserne faldt yderligere 5% det næste år og derfor overveje ikke at udnytte optionerne, hvis forsikringsselskabet havde kapitalen til at udbetale forsikringerne udbetalingerne til kunderne. Denne valgmulighed introducerer en ekstra dimension, som vedrører, at forsikringsselskabet selv skulle lave egne prognoser for boligprisudviklingen. Dette element kan de undgå ved at fravælge Bermudan optioner og i stedet vælge en serie af European putoptioner med udløb for hvert eneste kvartal – f.eks. 10 år ud i fremtiden. Ved European putoptioner er valget meget nemt hvert eneste kvartal. Forsikringsselskabet har kun den ene mulighed for at udnytte optionen. Er udnyttelsesprisen

(altså retten til at sælge boligprisindekset) for en given mængde European optioner højere end den faktiske kurs jf. prisudviklingen, så foretages en udnyttelse af de givne European putoptioner det enkelte kvartal. Ellers ikke. Det taler for, at forsikringsselskaber med fordel kunne vælge at afdække deres risiko ved forsikringsproduktet ved hjælp af European optioner frem for American og Bermudan. Forsikringsselskaberne ved, at de aldrig vil opleve, at 100% af alle boligejerne vil sælge deres bolig i samme kvartal, og derfor behøver de ikke den omtalte 1-til-1 dækning, men kan nøjes med en passende dækning, så de kan håndtere og klare systematiske prisfald i boligmarkedet.

I praksis har forsikringsselskaber erfaring med at håndtere hændelser, som fører til systemisk store udbetalinger, såsom naturkatastrofer og andre hændelser. Forsikringsselskaber har erfaring med genforsikring som fordeler risikoen. Men boliger kunne blive en bekostelig affære at forsikre pga. deres store værdier og boligprisernes cykliske natur. Derfor er det tvivlsomt, at forsikringsselskaber ville kunne løse problematikken ved boligprisforsikringer gennem genforsikring. Derfor er et derivatmarkedet en mulig løsning. Dette forudsætter selvfølgelig, at forsikringsselskaber og investorer er i stand til at lave retvisende prisfastsættelse af disse putoptioner. Og så forudsætter det, at der kan opnås en massiv volumen - både på sælgersiden og købersiden af disse instrumenter. Noget man – særligt efter "subprime mortgage"-krisen i 2007-2010 – ikke kan tage for givet.

5.3 Prisfastsættelse af derivater og forsikringsselskabers ageren

Som beskrevet i indledningen er problematikken teoretisk set meget klar. At der ikke er sket mere innovation på dette område, kan skyldes mange faktorer. Fordelene med bedre spredning af afkast og risiko for ejerboligmarkedet synes indlysende. I forhold til mange andre samfundsøkonomiske problematikker, som menneskeheden har løst gennem tiden, virker dette som en enkel problematik. Men det kræver viden om problemstillingen. En problemstilling, som mange aldrig har tænkt over eller i hvert fald ikke drømt om, at man potentielt kunne gøre noget ved. Derudover kræver det velvilje fra f.eks. boligejere, institutionelle investorer, den finansielle sektor, forsikringsselskaber og politikerne. Den politiske velvilje er særdeles afgørende for, at der kan skabes gunstige regulatoriske rammer, som man bl.a. så det i UK i 00'erne.

Et af de væsentligste problemer har været, hvordan disse instrumenter skulle prisfastsættes. Fabozzi, Shiller og Tunaru (2019) argumenterer dog for, at de seneste års udvikling på området bør have skabt grobund for at kunne prisfastsætte denne type instrumenter. Som beskrevet i afsnit 2.3 er der ingen tvivl om, at der er sket meget rent matematisk i forhold til modellering af priserne af denne type ejendomsderivater, hvor problemet hidtil særligt har været, at man ikke kan handle det underliggende aktiv i form af "boligprisindeks".

En ting er, at værktøjerne burde kunne udarbejdes og give f.eks. forsikringsselskaber tryghed i forhold til at kunne lave en rimelig prisfastsættelse af denne type derivater. Men hvordan er risikoen for forsikringsselskaberne, hvis de i praksis udbød denne type forsikringer? Den slags undersøgelse er til vort kendskab endnu ikke lavet. En undersøgelse kunne f.eks. laves med udgangspunkt i, hvordan det rent historisk er gået og evt. på baggrund af Monte Carlo simulering af, hvordan det kunne være gået for forsikringsselskaberne og boligejerne med den boligprisudvikling, vi har kendskab til. På den baggrund kunne man med "repeat sales"-data også forsøge at belyse og kalibrere, hvordan forsikringerne ud fra en de mest rimelige og effektive regler ville klare sig bedst. Sådan et studie kunne potentielt skabe endnu mere klarhed for forsikringsselskaber, institutionelle investorer og politikere.

5.4 Differentiering af forsikringspræmier på baggrund beliggenhed, boligens stand og tidspunkt i konjunktur

Som omtalt tidligere er boligmarkedet heterogent af natur. Boliger er forskellige og efterspørgslen efter den enkelte bolig er meget afhængig af beliggenhed. Derudover er boligmarkedet en del af konjunkturcyklusserne.

Som illustreret, med nøgletallene *payout ratio* og *loss ratio* ville omkostningen rundt om i landet fra 1992-2018 have været meget forskellig for forsikringsselskaber. Det vil være naivt at tro, at forsikringsselskaberne ikke ville tage højde for geografisk betingede risici og forventninger. Intuitivt vil det f.eks. lede til højere procentuelle forsikringspræmier ved enfamiliehuse i yderområder end ved ejerlejligheder i storbyerne. Det virker alt andet lige logisk. Men alt andet er ikke lige. Priserne der handles til i yderområder og i storbyer er markedsbaseret og derfor korrigeret for efterspørgselskævheden. Jf. Finans Danmark var kvadratmeterprisen for ejerlejligheder i København ca. 41.000 kr. pr. m² i 2. kvartal 2020. Til sammenligning var kvadratmeterprisen for enfamiliehuse på Lolland ca. 4.000 kr. pr. m² i 2. kvartal 2020. Derfor er det nogle temmelig forskellige summer, som skal forsikres. Så det bliver meget muligt en afvejning af de summer, som skal forsikres, og de forventninger, som forsikringsselskaber vil have til den fremtidige udvikling på boligmarkedet. De gængse forventninger er, at urbaniseringen og deraf efterspørgselspresset i storbyerne forøges – i hvert fald frem mod 2040 (se bl.a. DREAM 2013, 2015 og 2017). Man må gå ud fra, at forsikringsselskaberne vil medtage disse forventninger i deres beregninger af forsikringspræmier. Denne store forskel i prisniveau og forventninger til prisdannelsen må således tænke at spille ind ved fastsættelsen af forsikringspræmierne af denne type af forsikringsprodukter.

Man må også forvente at se en differentiering af forsikringspræmierne på baggrund af boligens stand og alder ved køb. Desto nyere bolig og desto bedre stand - desto lavere risiko vil forsikringsselskabet alt andet lige argumentere for. Men igen - alt andet er ikke lige. For boligens alder og stand vil – ligesom beliggenheden – være indregnet i boligens pris ved køb. De fleste, som køber bolig, forsøger inden indflytning at istandsætte og reparere eventuelle fejl, da det er mest praktisk at gøre fra start. Samtidig får boligkøberne mest nytte ud af at have forbedret boligen fra start af. Derfor kan man principielt argumentere for, at prisen oftere får et øjeblikkeligt løft fra start i boliger, som er i mindre god stand. Det er naturligvis noget andet, hvis det ikke blot er kosmetiske vanskeligheder, men snarere er mere bygningstekniske problemer med f.eks. fundament, murværk, tag osv. Men hvis køber og sælger har valgt at benytte huseftersynsordningen, vil der ligge en tilstandsrapport og som oftest være tegnet en ejerskifteforsikring. Der kan så opstå en gråzone rent forsikringsmæssigt, som der vil skulle tages særligt hånd om.

Det må således forventes, at der kan opstå ganske store forskelle i forsikringspræmierne afhængigt af det enkelte "produkt" – i form af ejerboligen – som skal forsikres. Men det kendes også fra bilforsikringer, hvor mange faktorer er bestemmende for den endelige præmie. Det er heller ikke utænkeligt, at der vil være nogle boliger i visse boligområder, som forsikringsselskaber slet ikke ville ønske at forsikre.

Det skal også eksplicit bemærkes, at handelstidspunktet kan få signifikant betydning. Forsikringspræmier må tænkes at variere i takt med udviklingen i de økonomiske konjunkturcyklusser og boligpriser. Det er omtalt tidligere, at boligprisudviklingen generelt siges at være autokorreleret. Der er dog også henvist til prisfastsættelsesteknikker, som i dag burde kunne tage højde herfor. Rimelige prissætninger af de bagvedliggende ejendomsderivater – og derigennem forsikringerne – burde således kunne laves. Men det må ikke undervurderes, at prissætningen i praksis kan lede til temmelig store udsving i forsikringspræmier. Udsving, som kan blive en kommerciel udfordring. Det kan tænkes at få den konsekvens, at der vil være perioder, hvor denne type af forsikringer vil blive så dyre, at ingen boligejere vil tegne dem frivilligt.

6. Konklusion

I arbejdsrapporten er det belyst, hvor godt forsikringer baseret på boligprisindeks ville fungere for danske boligejere. Der har været fokus på, hvor godt sådanne forsikringer ville dække i forbindelse med prisfald på boligmarkedet, hvor stor en tabsandel forsikringerne ville dække for den enkelte boligejer, og hvad forsikringerne potentielt ville koste for udbyderen.

Det er illustreret, at forsikringer af denne type ville fungere bedre for ejere af ejerlejligheder end for ejere af enfamiliehuse. Det hænger sammen med, at ejerlejligheder er mere homogene end enfamiliehuse. For ejere af ejerlejligheder ville forsikringer baseret på den enkelte boligs relevante boligprisindeks (landsdelsbaseret) have dækket 42,1% af tabene i gennemsnit. Omkostningen ville for et potentielt forsikringselskab have været 0,75% af boligernes initiale købspris. For ejere af enfamiliehuse ville 25,7% af boligejernes tab i gennemsnit have været dækket. Omkostningen ville have været 0,68% af boligens initiale købspris.

Det ses også, at forsikringerne fungerer bedst for ejere af enfamiliehuse, som har haft deres bolig i 5-10 år, hvor en tabsdækning på 34-40% kan opnås. For ejerlejligheder fungerer forsikringerne bedst ved ejerskab på mellem 4-8 år, hvor en tabsdækning på 47,7-59,8% kan opnås. Det indikerer, at forsikringer kan effektiviseres, hvis der tilføjes restriktioner om, hvor hurtigt og hvor længe efter køb, at salg kan finde sted med forsikringsudbetalinger til følge.

Det ses desværre, at der er stor forskel på, hvor godt forsikringerne ville fungere afhængigt af landsdel. Generelt ville forsikringerne have fungeret bedst i de tre landsdele Nordsjælland, Østsjælland og Vest- og Sydsjælland, som ligger med en tabsdækning på 39-40% for enfamiliehuse og 53-58% for ejerlejligheder. Dernæst kommer de to øvrige landsdele på Sjælland i form af Byen København og Københavns Omegn med en tabsdækning på 33% for enfamiliehuse og 46-49% for ejerlejligheder. De fire landsdele Fyn, Sydjylland, Vestjylland og Østjylland klarer sig dårligere end landsgennemsnittet med en tabsdækning på 19-23% for enfamiliehuse og 26-29% for ejerlejligheder. Landsdel Nordjylland er det sted, hvor forsikringerne ville have fungeret dårligst med en tabsdækning på hhv. 11% og 19% for enfamiliehuse og ejerlejligheder.

Laves der krav til, at boligejeren skal have haft et tab på minimum 5%, 10%, 15%, 20%, 30%, 40% eller 50%, ses det for ejerlejligheder, at dækningen bliver bedre, og særlig ved niveauerne med et minimumstab på 10%, 15% og 20% forbedres tabsdækningen – helt konkret fra 42% til 47-48%.

For enfamiliehuse ses i modsætning til ejerlejligheder, at dækningen bliver lidt ringere, når sådanne krav lægges ind.

Det ses at forsikringsdækningen for boligejere fordeler sig temmelig ujævnt. I datamaterialet har 72.835 af sælgerne af enfamiliehuse realiseret tab svarende til 15,9% af alle. I sammenligning har 29.329 sælgere af ejerlejligheder realiseret tab svarende til 11,2% af alle.

For ejere af enfamiliehuse og ejerlejligheder ses, at hhv. 14,4% og 24,9% får 100% dækning af deres tab. Samtidig ses det, at hhv. 57,7% (enfamiliehuse) og 42,4% (ejerlejligheder) ville have fået 0% i udbetaling. Det efterlader blot 27,9% og 32,7%, som får over 0 og under 100% i forsikringsdækning. Og selv for de ca. 30% fordeler forsikringsdækningen sig bredt. Der ses altså ikke en ønskværdig tæt koncentration omkring f.eks. 35-45% dækning. Det efterlader et indtryk af, at det er meget alt eller intet for boligejere, hvis de købte forsikringer, hvis udbetaling afhang af boligpriserne og et realiseret tab.

Effektiviteten og dækningen er generelt lavere, end hvad man kunne have håbet på. Den idiosynkratiske risiko, som vedrører den enkelte bolig, er tilsyneladende høj. Den manglende effektivitet taler for, at et

eventuelt forsikringsselskab ikke bør lade forsikringer af boligens værdi afhænge 100% af udviklingen i boligpriserne. Der argumenteres for, at det måske ikke er så stort et problem, at tabsdækningen ikke er højere. For i praksis vil mellemmanden – i form af forsikringsselskabet – formentlig ikke afdække deres risiko i et 1-til-1 forhold, hvor risikoen for hvert enkelt hus afdækkes med et køb af en Bermudan putoption. I praksis vil forsikringsselskaber nok snarere afdække deres risiko ved køb af bundter af European putoptioner med forskellige udnyttelsestidspunkter for hvert kvartal så langt frem i tiden som muligt/påkrævet.

Forsikringsselskabet ville formentlig lave en række restriktioner mht., hvornår forsikringen kunne benyttes, og hvilken forsikring som kan udbetales. Man ønsker med andre ord ikke, at en forsikring skal dække boligejerens tab 100%, fordi dette kan lede til moral hazard problemer, hvor boligejeren med fordel kan sælge boligen med tab eller undlade at vedligeholde boligen. Mulige løsninger herpå er:

- Selvrisiko
- Krav til vedligeholdelse eller deciderede vedligeholdelseskontrakter
- Lade forsikringen delvist afhænge af boligprisudviklingen
- Forudbestemt tidsinterval, hvor boligen kan sælges med eventuel forsikringsudbetaling til følge
- Brug af uafhængige ejendomsmæglere

Der argumenteres for, at studier, som fokuserer mere på risikoen for forsikringsselskaber under forskellige scenarier, mangler i litteraturen om forsikring af boligens værdi. Sådanne studier kunne forsøge at kombinere forskellige forsikringsregler og se på risikoen for forsikringsselskaber samt udviklingen i priserne på denne type ejendomsderivater på baggrund den historiske prisudvikling samt Monte Carlo simuleringer af virkeligheden.

Der er det seneste årti kommet ny forskning til om et af de store problemer inden for emnet – nemlig prisfastsættelse af denne type ejendomsderivater. Men nogle brikker mangler fortsat at blive belyst, før man kan gøre sig forhåbninger om, at ideen om mere optimal spredning af boligmarkedsrisici bringes ind i en fase med succesfulde produktlanceringer.

7. Referencer

- Andersen, M. L. 2010, "Hedging af boligmarkedsrisici ved anvendelse af boligprisindeks". Kandidatafhandling ved Copenhagen Business School, Frederiksberg.
- Baran, L., Buttner, R. & Clark, S. 2008, "Calibration of a Commodity Price Model with Unobserved Factors: The Case of Real Estate Index Futures.", *Review of Futures Markets* vol. 16, s. 455–469.
- Black, F. & Scholes, M. 1973, "The Pricing of Options and Corporate liabilities", *Journal of Political Economy*, vol. 81, 1973.
- Buttner, R., Kau, J. & Slawon, V. 1997 "A Model for Pricing Securities Dependent upon a Real Estate Index." *Journal of Housing Economics* vol. 6, s. 16–30.
- Case, K. E., Shiller R. J. & Weiss, A. N. 1993, "Index-Based Futures and Options Markets in Real Estate", *Journal of Portfolio Management*, vol. 19, no. 2, s. 83-92.
- Case, K. E. & Shiller, R. J. 1999: "Home Equity Insurance". *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 19:1, s. 21-47. 1999.
- Caplin, A., Chan, S., Freeman, C., Tracy, J. 1997, "Housing Partnerships; A New Approach to a Market at a Crossroads", Massachusetts Institute of Technology.
- Caplin, A., Goetzmann, W., Nalebuff, B., Prentice, P., Rodkin, J., Spiegel, M. og Skinner, T. 2003: "Home Equity Insurance: A Pilot Project", Yale ICF Working Paper No. 03-12, Yale International Center for Finance, maj 2003.
- Cao, M. & Wei, J. 2010. "Valuation of Housing Index Derivatives." *Journal of Futures Markets* 30, 7, s. 660–688.
- Chinloy, P. & Cho, M. 1997, "Housing returns and restrictions on diversification", *Real Estate Finance*, Fall, s. 57-63.
- Ciurla, P. & Gheno, A. 2009, "A Model for Pricing Real Estate Derivatives with Stochastic Interest Rates.", *Mathematical and Computer Modelling* vol. 50, s. 233–247.
- De Aenlle, C. 2004, "A New Way to Hedge Your Home's paper profit.", *The New York Times*, December 12 2004, business section s. 11.
- DiPasquale, D. & Wheaton, W. C. 1992, "The Markets for Real Estate Assets and Space: A Conceptual Framework". *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association* 1992, vol. 20, 1, s. 181-197.
- Dong Zou & Pu Gong 2017, "A Lattice Framework with Smooth Convergence for Pricing Real Estate Derivatives with Stochastic Interest Rate", *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 55, s. 242-263.
- DREAM, Hansen, J. Z., Kristensen, J. B. & Stephensen, P. 2013, "Fremskrivning af den danske bolig efterspørgsel". København, DREAM, finansieret af Boligøkonomisk Videncenter.
- DREAM, Hansen, M. F & Markeprand, T. 2015, "Fremskrivning af familie karakteristika og bolig efterspørgslen i danske kommuner". København, DREAM, finansieret af Boligøkonomisk Videncenter.

DREAM, Bjerregaard, S, Hansen, M. F, Markeprand, T. & Krog, J. 2017, "Fremskrivning af familiekarakteristika og boligefterspørgslen i udvalgte danske kommuner". København, DREAM, finansieret af Boligøkonomisk Videncenter.

EDHEC Risk and Asset Management 2007, "EDHEC European Real Estate Investment and Risk Management Survey November 2007", An EDHEC Risk and Asset Management Research Centre Publication, november 2007.

Eichholtz, P., Koedijk, K. & Roon, F.D. 2002, "The Portfolio Implications of Home Ownership", Centre for Economic Policy Research, Discussion Paper no. 3501, s.1-23.

Englund, P., Min Hwang & Quigley, J.M. 2002, "Hedging Housing Risk", Journal of Real Estate Finance & Economics, vol. 24, no. 1/2, s. 167.

Englund, P. 2020, "Bostadsmarknadens risker", Fores, 2020.

Fabozzi, F. J., Shiller R. J. & Tunaru, R. S. 2009, "Hedging Real Estate Risk", Journal of Portfolio Management, vol. 35, s. 92-103.

Fabozzi, F. J., Shiller R. J. & Tunaru, R. S. 2012, "A pricing framework for real-estate derivatives.", European Financial Management, vol. 18, s. 762-789.

Fabozzi, F. J., Shiller R. J. & Tunaru, R. S. 2019, "Evolution of Real Estate Derivatives and Their Pricing", Journal of Derivatives, vol. 26, s. 7-21.

Flavin, M. & Yamashita, T. 2002, "Owner-Occupied Housing and the Composition of the Household Portfolio", American Economic Review, vol. 92, no. 1, pp. 345-362.

Florentsen, B., Nielsson, U., Raahauge, P. og Rangvid, J. 2019, "The aggregate cost of equity undiversification", working paper, CBS, april 2019.

Geltner, D. & Fisher, J. 2007, "Pricing and index considerations in commercial real estate derivatives", Journal of Portfolio Management – Special Issue Real Estate Issue vol. 33, s. 99-118.

Goetzmann, W.N. 1993, "The Single Family Home in the Investment Portfolio", Journal of Real Estate Finance and Economics, vol. 6, no. 3, s. 201-222.

Iacoviello, M. & Ortalo-Magné, F. 2003, "Hedging Housing Risk in London", Journal of Real Estate Finance & Economics, vol. 27, no. 2, s. 191-209.

Jud, G. D. & Winkler, D. T. 2009, "The Housing Futures Market", Journal of Real Estate Literature, 2009, vol. 17, no. 2, s. 181-203.

Le Blanc, D. & Lagarenne, C. 2004, "Owner-Occupied Housing and the Composition of the Household Portfolio: The Case of France", Journal of Real Estate Finance & Economics, vol. 29, no. 3, s. 259-275.

Lizieri, C., Marcato, G., Ogden P. & Baum, A. 2012, "Pricing Inefficiencies in Private Real Estate Markets using Total Return Swaps", Journal of Real Estate Finance and Economics, vol. 45, s. 774–803.

Markowitz, H. M. 1952, "Portfolio selection", The Journal of Finance, 7, 77-91.

Mayhew, S. 2000, "The impact of derivatives on cash markets: What have we learned?", Department of Banking and Finance, University of Georgia, Working paper.

Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter 2013, "I gennemsnit flytter vi til en anden bolig hvert 14. år", Webfakta fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter (MBBL), 27/3-2013.

Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter 2013, "Regionale tal for "I gennemsnit flytter vi til en anden bolig hvert 14. år"", Bilag til Webfakta fra Ministeriet for By, Bolig og Landdistrikter (MBBL), 27/3-2013.

Otaka, M. & Kawaguchi, Y. 2002, "Hedging and Pricing of Real Estate Securities under Market Incompleteness.", Technical report, MTB Investment Technology Institute Co. Ltd., Tokyo.

Park, T. & Switzer, L. 1996, "An Economic Analysis of Real Estate Swaps.", Canadian Journal of Economics vol. 29, s. 527–533.

Pu Gong & Jun Dai 2017, "Pricing real estate index options under stochastic interest rates", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 479, s. 309-323.

Pu Gong, Dong Zou & Jiayue Wang 2018, "Pricing and simulation for real estate index options: Radial basis point interpolation", *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, vol. 500, s. 177-188.

Smith S. J & Searle B. A., 2010: "The Economics of Housing – The Housing Wealth of Nations", Wiley Blackwell.

Sommervoll, D. E. og Wood, G. 2011: "Home equity insurance", Journal of Financial Economic Policy vol. 3. nr. 1, 2011.

Syz, J. M., Vanini, P. & Salvi M. 2008, "Property Derivatives and Index-Linked Mortgages", Journal Of Real Estate Finance & Economics, vol. 36, nr. 1, s. 23-35.

Syz, J. M 2008, "Property derivatives – Pricing, Hedging and Applications", John Wiley & Sons Ltd.

Syz, J. & Vanini, P. 2011, "Arbitrage Free Price Bounds for Property Derivatives", Journal of Real Estate and Economics, vol 43, s. 282-298.

Titman, S. & Torous, W. 1989, "Valuing Commercial Mortgages: An Empirical Investigation of the Contingent-Claim Approach to Pricing Risky Debt." The Journal of Finance vol. 44, s. 345–373.

Tunaru, R. S. 2017, "Real-Estate Derivatives – From Econometrics to Financial Engineering" Oxford University Press.

Xubiao He & Jiayue Wang 2018, "Pricing real estate index options by compactly supported radial-polynomial basis point interpolation", *Journal of Computational and Applied Mathematics*, vol. 333, s. 350-361.

Xubiao He & Pu Gong 2019, "A Radial Basis Function-Generated Finite Difference Method to Evaluate Real Estate Index Options", *Computational Economics* October 2019.



Boligøkonomisk
Videncenter
Jarmers Plads 2
1551 København V

www.bvc.dk