

**Norges Handelshøyskole**



# **Boligderivater:**

Et studie av et potensielt nytt marked

Anders Lund

Alex Madsen

Norges Handelshøyskole (NHH)

Masteroppgave, Finans

Juni 2010, Bergen

Veileder: Førsteamanuensis Jøril Mæland

Dette selvstendige arbeidet er gjennomført som ledd i masterstudiet i økonomi- og administrasjon ved Norges Handelshøyskole og godkjent som sådan. Godkjenningen innebærer ikke at Høyskolen inntår for de metoder som er anvendt, de resultater som er fremkommet eller de konklusjoner som er trukket i arbeidet.

## **ABSTRAKT**

Vi har i denne oppgaven gjort en studie av hvilke forutsetninger som finnes for å skape et boligderivatmarked i Norge. For det norske markedet fant vi at personer har en suboptimal allokering mellom boliger og tradisjonelle finansielle aktivum. På grunn av at boliger er en udelelig aktivaklasse har ikke husholdningene mulighet til å justere sin risikoeksponering, dette viser vi at kan løses ved hjelp av boligderivater. Selv om behovet tilsynelatende er tilstede viser også studien at boligderivater kan være vanskelig å få til i praksis på grunn av boligmarkedets karakter.

## FORORD

Temaet boligderivater har vært veldig spennende, utfordrende og lærerikt å skrive om. Vi ønsket å skrive om temaet fordi vi synes det er underlig at det ikke finnes noen sikringsinstrumenter for en så viktig aktivaklasse som boliger.

Vi ønsker å takke vår veileder Jøril Mæland for gode innspill, sparring og veiledning i forbindelse med vår utredning. Vi takker videre Statistisk sentralbyrå, Eiendomsmeglerforbundet og Børsprosjektet ved NHH for deres bidrag med datagrunnlag til våre analyser. En stor takk rettes også til Valueguard AB ved Håkan Toll for at han har tatt seg tid til å hjelpe oss med ulike aspekter ved oppgaven.

Til slutt ønsker vi å takke hverandre for et godt samarbeid gjennom et langt semester.

Alex Nicolai Hammer Madsen

Anders Lund

Bergen, våren 2010

# INNHold

ABSTRAKT .....	2
FORORD .....	3
INNHold.....	4
<b>1</b> <b>INNLEDNING</b> .....	<b>7</b>
<b>2</b> <b>RELATERT LITTERATUR</b> .....	<b>9</b>
2.1    HUS I EN PORTEFØLJEKONTEKST .....	10
2.2    HVORDAN KAN MAN SIKRE SEG MOT BOLIGPRISVINGNINGER? .....	11
<b>3</b> <b>BOLIGMARKEDET SOM FINANSIELT AKTIVUM</b> .....	<b>15</b>
3.1    TRANSAKSJONSKOSTNADER .....	15
3.2    HETEROGENITET .....	15
3.3    LIKVIDITET .....	16
3.4    TILGJENGELIGHET .....	16
3.5    SKATT .....	17
3.6    LEIE ELLER EIE.....	17
<b>4</b> <b>MÅLING AV BOLIGPRISUTVIKLING</b> .....	<b>20</b>
4.1    METODER FOR Å KONSTRUERE BOLIGPRISINDEKSER.....	20
4.1.1    GJENNOMSNIITSPRISER AV TOTAL BOLIGOMSETNING .....	21
4.1.2    HEDONISKE INDEKSER.....	21
4.1.3    REPETERTE SALGSINDEKSER .....	21
4.2    BOLIGPRISINDEKSER SOM UNDERLIGGENDE FOR DERIVATER .....	22
4.3    NORSKE BOLIGINDEKSER .....	23
4.3.1    BOLIGPRISINDEKSEN .....	23
4.3.2    EIENDOMSMEGLERBRANSJENS BOLIGPRISSTATISTIKK.....	24
4.3.3    HOUSE PRICE INDICES FOR NORWAY .....	25
<b>5</b> <b>ANALYSEN</b> .....	<b>27</b>
5.1    HVILKEN NYTTE FÅR PRIVATPERSONER AV ET MARKED MED BOLIGDERIVATER? .....	27
5.1.1    DATAGRUNNLAG .....	28
5.1.2    METODE .....	28
5.1.3    RESULTATER - PRESTASJONSTALL & KORRELASJON .....	30

5.1.4	OPTIMALE PORTEFØLJER .....	32
5.1.4.1	SPEKULANTER - KORTSIKTIG .....	32
5.1.4.2	SPEKULANTER - LANGSIKTIG .....	34
5.1.4.3	HEDGERE - KORTSIKTIG .....	36
5.1.4.4	HEDGERE - LANGSIKTIG .....	38
5.2	HVORFOR ER DERIVATER PÅ BOLIGER ANNERLEDES ENN TRADISJONELLE AKTIVA? .....	40
5.2.1	TRADISJONELL PRISING AV FORWARDS OG FUTURES .....	40
5.2.2	PRISING AV FORWARDS OG FUTURES MED BOLIG SOM UNDERLIGGENDE .....	41
5.2.3	PROPERTY SPREAD .....	42
5.3	HVOR EFFEKTIVT ER DET MULIG Å HEDGE BOLIGRISIKO? .....	43
5.3.1	HVA INNEBÆRER HEDGING? .....	43
5.3.2	BASISRISIKO .....	44
5.3.3	METODE FOR Å SJEKKE BASISRISIKO .....	44
5.3.4	RESULTATER AV REGRESJONENE .....	48
5.3.4.1	RESULTATER FOR ENEBOLIGER .....	48
5.3.4.2	RESULTATER FOR LEILIGHETER .....	51
5.3.5	RESULTATENE I LYS AV RELATERT LITTERATUR .....	54
5.4	HVILKE PRODUKTER SER VI FOR OSS KAN VÆRE AKTUELLE FOR SLUTTBRUKERE? .....	54
5.4.1	SPAREPRODUKTER .....	55
5.4.2	MED INDEKSSPARING .....	59
5.4.3	BASIS RISIKO.....	61
5.4.4	MULIG SHORTPRODUKTER FOR PRIVATMARKEDET .....	62
5.4.5	INDEKS-LINKEDE LÅN .....	62
5.4.6	BOLIGPRISFORSIKRING.....	64
5.5	ERFARINGER FRA UTLANDET .....	64
5.5.1	USA.....	65
5.5.2	STORBRITANNIA.....	65
5.6	HVORDAN KAN DETTE GJØRES I PRAKSIS? .....	66
5.6.1	GENERELLE STRATEGIER FOR Å BYGGE LIKVIDITET .....	66
5.6.2	HVORDAN BØR BANKEN FORHOLDE SEG TIL SINE POSISJONER? .....	67
5.6.3	STRATEGISK PLAN FOR Å SKAPE ET FUNGERENDE BOLIGDERIVATMARKED .....	68
<b>6</b>	<b>AVSLUTTENDE BETRAKNINGER.....</b>	<b>71</b>
	<b>APPENDIKS A.....</b>	<b>73</b>
A.1	MÅLING AV AVKASTNING OG RISIKO.....	73
A.2	MODERNE PORTEFØLJETEORI.....	74
A.3	MÅLTALL .....	78
	<b>REFERANSER .....</b>	<b>79</b>

## TABELLER & FIGURER

<b>TABELL 1</b> – LIVS-SYKEL BOLIGINVESTERING .....	17
<b>TABELL 2</b> – UTLÅN ETTER BELÅNINGSGRAD (% AV TOTAL PORTEFØLJE) .....	18
<b>TABELL 3</b> – ARITMETISK GJENNOMSNIITSAVKASTNING OG RISIKO PER KVARTAL, 1990 - 2009.....	30
<b>TABELL 4</b> – KORRELASJONSKOEFFISIENT MELLOM AKTIVA VED FORSKJELLIGE TIDSHORISONTER .....	31
<b>TABELL 5</b> – OPTIMAL PORTEFØLJE MED OG UTEN BOLIGINDEKS, KVARTALSVIS .....	33
<b>TABELL 6</b> – OPTIMAL PORTEFØLJE MED OG UTEN BOLIGINDEKS, 40 KVARTALER .....	35
<b>TABELL 7</b> – OPTIMALE PORTEFØLJER HEDGERE, KVARTALSVIS .....	37
<b>TABELL 8</b> – OPTIMALE PORTEFØLJER HEDGERE, 40 KVARTALER .....	39
<b>TABELL 9</b> – FORHOLDET MELLOM ENKELT ENEBOLIG OG BPI.....	48
<b>TABELL 10</b> – FORHOLDET MELLOM ENKELT ENEBOLIG OG RPI .....	49
<b>TABELL 11</b> – FORHOLDET MELLOM ENKELT ENEBOLIG OG TPI .....	50
<b>TABELL 12</b> – FORHOLDET MELLOM LEILIGHET, REGION OG BPI .....	51
<b>TABELL 13</b> – FORHOLDET MELLOM LEILIGHET, REGION OG RGI.....	52
<b>TABELL 14</b> – FORHOLDET MELLOM LEILIGHET, REGION OG TPI.....	53
<b>FIGUR 1</b> – BELÅNINGSGRAD VED KJØP .....	18
<b>FIGUR 2</b> – BOLIGINDEKSENS STRUKTUR.....	24
<b>FIGUR 3</b> – SAMMENLIGNING AV BOLIGINDEKSEN .....	25
<b>FIGUR 4</b> – UTVIKLING AKTIVAKLASSER 1990-2009 (1990 = 100) .....	28
<b>FIGUR 5</b> – EFFISIENTE FRONTER SPEKULANTER, KVARTALSVIS .....	32
<b>FIGUR 6</b> – EFFISIENTE FRONTER SPEKULANTER, 40 KVARTALER.....	34
<b>FIGUR 7</b> – EFFISIENTE FRONTER HEDGERE, KVARTALSVIS.....	36
<b>FIGUR 8</b> – EFFISIENTE FRONTER HEDGERE, 40 KVARTALER .....	38
<b>FIGUR 9</b> – SPAREPLAN MED POSITIV PRISUTVIKLING .....	57
<b>FIGUR 10</b> – SPAREPLAN MED NEGATIV PRISUTVIKLING.....	58
<b>FIGUR 11</b> – INDEKSSPARING MED POSITIV PRISUTVIKLING, OPPSTART 1.1.2000 .....	60
<b>FIGUR 12</b> – INDEKSSPARING MED NEGATIV PRISUTVIKLING, OPPSTART 1.4.1990.....	61
<b>FIGUR 13</b> – INDEKS LINKEDE LÅN .....	63
<b>FIGUR A.2</b> – MINIMUM VARIANS FRONTER .....	76

# 1 INNLEDNING

I Norge har befolkningen en betydelig andel av sin formue knyttet opp i boliginvesteringer. Mer enn 80 % av belåningen er sikret med pant i egen bolig (Jacobsen og Naug 2004). Betydningen av en slik gjeldsgrad knyttet mot egen bolig, er at den norske befolkningen vil være sårbar ovenfor prissvingninger i boligmarkedet. Sårbarheten knyttet til utviklingen i boligmarkedet affekterer ikke kun boligeiere, men også muligheten førstegangskjøpere har til å kjøpe. Et oppsving i boligmarkedet vil normalt sett bety at førstegangskjøper får redusert kjøpekraft i og med at normale spareprodukter er knyttet til utviklingen i rentemarkedet.

Målet vårt med denne utredningen er å gjennomføre en studie av mulighetene for boligderivater i Norge. Etter dette ønsker vi å komme med en idé til strategi for hvorledes den praktiske gjennomføringen kan gjøres.

Utredningen er delt opp i fem deler. Den **første** delen tar for seg tidligere forskning gjort på temaet boligderivater. Vi har her delt opp litteraturen i to deler: Den ene delen tar for seg forskning som har den hensikt å finne ut hvilken andel hus som er ideell fra et porteføljeperspektiv. Den andre delen behandler forskning som ser nærmere på hvordan man kan sikre seg mot boligprissvingninger.

I utredningens **annen** del ser vi nærmere på bolig som et finansielt aktivum. Her vil vi belyse det som kjennetegner boligmarkedet og de utfordringer disse vil bringe med seg som et underliggende aktivum for et derivatmarked.

**Den tredje** delen omhandler boligprisutviklingen og hvordan prisene kan måles. For at et derivatmarked skal fungere, må man finne en måte å prise boligmarkedet på som gjør at alle parter er inneforstått med og enige i prisfastsettelsen. Denne diskusjonen gjør vi ved å belyse de viktigste indeksene for måling av pris i det norske boligmarkedet.

I den **fjerde** delen av utredningen gjør vi hovedanalysen. Denne analysen delt opp i seks deler. I den *første delen* ser vi på hvordan boligen som en aktivaklasse passer inn i en portefølje av flere aktiva, og hvordan dette slår ut på investors optimale allokering. *Del to* vurderer, fra et teoretisk standpunkt, hvorfor prising av eiendomsderivater skiller seg fra prissetting av tradisjonelle derivater. *I del tre* spør vi hvor effektivt det er mulig å hedge vekk boligrisiko, basert på eksisterende indekser i Norge. *Den fjerde delen* omhandler enkelte forslag til strukturerte produkter som banker kan tilby sine sluttbrukere. *Del fem* gjelder erfaringer som er gjort om boligderivater i utlandet. I *del seks* ser vi på tradisjonelle strategier for å bygge likviditet i et derivatmarked. Disse strategiene, i kombinasjon med resultatene vi fant i de andre delene av analysen, benyttes så til å utarbeide en strategi for å bygge et derivatmarked på boliger i Norge.

Til sist vil del **fem** oppsummere våre funn, samt belyse eventuell forskning som vi mener bør gjøres i fremtiden.



## 2 RELATERT LITTERATUR

Vi har flere mål med å se på tidligere forskning på temaet. For det første ønsker vi å finne en metode for å analysere behovet for boligderivater i Norge. For det annet er vi interessert i å finne ut hvor effektivt det er mulig å hedge boligrisiko i Norge ved hjelp av boligderivater. Også her håper vi å finne gode metoder i den relaterte litteraturen. Videre har vi til hensikt å finne noen føringer på hvilke sluttprodukter som kan tilbys til privatpersoner basert på boligderivater. Til sist ønsker vi å sammenlikne våre resultater for det norske markedet med resultatene som tidligere er funnet for utenlandske markeder.

Vi har ikke funnet noen artikler om emnet for det norske markedet. Det finnes imidlertid internasjonale analyser. Den tidligere forskningen på ulike markeder viser at privatinvestorer ikke har optimal allokering mellom tradisjonelle finansielle aktivum og bolig. Litteraturen er samstemt i at et velfungerende derivatmarked på boliger vil kunne løse problemet med den suboptimale allokeringen. Der forskningen strides er hvorvidt det er mulig å konstruere et effektivt og velfungerende derivat marked på et aktivum som bolig.

I «Property derivatives. Pricing, hedging and applications» (Syz, 2008) gir Syz en generell innføring i emnet eiendomsderivater, hvordan disse kan brukes for risikostyring og ulike produkter en kan konstruere basert på eiendomsderivater. Videre gir boken en generell innføring i hvilke utfordringer og muligheter som finnes for eiendomsderivater, både for næringseiendom og boligeiendom. Syz ser på hvilke erfaringer som er gjort, og hvilke markeder som sannsynligvis kommer. I boken vektlegger han at mesteparten av de produktene som finnes i dag er designet for institusjonelle investorer, men at det også finnes et stort markedspotensial dersom man kan utvikle et marked for private aktører.

Litteratur utenom Syz (2008) sin bok deler vi i to hovedblokker, som henholdsvis gjelder om hvorvidt det finnes et behov for å reallokere boligrisiko i en porteføljekontekst, og om det er mulig å hedge enkeltboligers prisrisiko.

## 2.1 HUS I EN PORTEFØLJEKONTEKST

I denne delen går vi inn på studier som fokuserer på finansielle avkastnings- og risikokarakteristika ved boliger. Studiene tar for seg hvor stor andel bolig som er ideell i kombinasjon med andre aktivaklasser som aksjer, obligasjoner og pengemarkeder. Studiene ser også på hvordan privatpersoner har plassert sine formuer.

Englund et al. (2002) analyserer ideelle investeringsporteføljer med ulik tidshorisont. De benytter seg av hus, aksjer, aksjer i eiendomsselskaper, obligasjoner og pengemarkedet i sine effisiente porteføljer. Analysen baserer seg på sammenlikning av ulike porteføljer i et risiko/avkastnings-plan basert på Markowitz (1952) optimale porteføljeteori. Forfatterne finner først en referanseportefølje der andel hus velges helt fritt. Hus representeres både simulert og ved indeks. Videre sammenlikner han referanseporteføljen opp mot ulike realistiske alternativer til andel hus i en portefølje. Han deler privatpersoner opp i følgende klasser; rike huseiere (100 % andel av nettoformue i bolig), gjennomsnittlige huseiere (200 % andel av nettoformue i bolig), fattige huseiere (400 % andel av nettoformue i bolig) og leiere (0 % andel av nettoformue i bolig). Avslutningsvis ser han på hvilke gevinster som finnes for gjennomsnittlige huseiere dersom de hadde hatt muligheten til å endre sin boligeksponering gjennom boligderivater.

Englund et al. (2002) finner at investorer ikke bør holde eiendom i porteføljen, for korte tidsperioder. For lengre tidshorisonter bør investor være eksponert med 15 til 20 % bolig i porteføljer med lav risiko. Dette resultatet indikerer en potensiell gevinst ved å innføre finansielle instrumenter som gjør det mulig å hedge husholdningers store poster i bolig. Verdien av slike instrumenter er spesielt store for huseiere med de store boligposter relativt til formue. Videre foreslår Englund et al. (2002) at det bør være mulig å konstruere en boligindeks som kan brukes som underliggende for eiendomsderivater i Sverige. Artikkelen påpeker at det ikke finnes noen finansielle instrumenter for å sikre boligprisisiko i dagens svenske finansielle marked. De forsøker med aksjer i eiendomsselskaper, men finner at de har høyere korrelasjon

med resten av aksjemarkedet enn med eiendomsmarkedet. Han finner også at boligprisene i Sverige svinger i takt uavhengig av ulik geografisk plassering.

Goetzmann (1993) undersøker risiko og avkastning for enkelthus i fire amerikanske byer – Dallas, San Francisco, Atlanta og Chicago – i perioden 1971-1985. Han finner at det med et års horisont er nesten dobbelt så stor risiko å sitte eksponert mot en enkelt bolig, som for en geografisk diversifisert eiendomsportefølje. Forskjellen forsvinner dersom man øker investeringshorisonten til fem år. I tillegg finner Goetzmann (1993) at privatinvestorer får en bedre risikojustert avkastning dersom de inkluderer bolig i porteføljen.

## **2.2 HVORDAN KAN MAN SIKRE SEG MOT BOLIGPRISSVINGNINGER?**

I forbindelse med at Chicago Mercantile Exchange (CME) innførte futures på S&P/Case Shiller home price index, har Hinkelman og Swidler (2007) gjennomført en analyse på hedging av boligpriserisiko. Forfatterne deler sin forskning i to deler. Først ønsker de å belyse om boligderivater kompletterer finansmarkedene. Dette gjøres ved å se på hvor effektivt det er mulig å hedge boligpriserisiko ved bruk av eksisterende futures-kontrakter. Deretter finner de hvor effektivt man kan hedge boligpriserisiko ved bruk av futures på S&P/Case Shiller home price index. Ved å sammenlikne resultatene gjør forfatterne seg opp en mening om hvorvidt futures basert på en eiendomsindeks har livets rett.

I den første delen av analysen tar de for seg 30 ulike futureskontrakter for å hedge boligpriserisiko. Kontraktene er basert på ulike råvarer, valuta, pengemarkedet, aksjer og inflasjon. Gjennom en regresjonsanalyse slutter de at det er ineffektivt å sikre huspriser med de futureskontrakter som finnes i dagens finansielle marked. Når de benytter seg av futures på husindeksen, får de en bedre hedge enn ved bruk av tradisjonelle futures. På grunnlag av denne analysen, og behovet for å håndtere huspriserisiko, mener de at et futuresmarked på huspriser vil komplettere finansmarkedet. Selv om Hinkelman og Swidler (2007) ser behovet og nytten ved futures på en husindeks, er de usikre på om det vil bli noen suksess. De poengterer at

et derivatmarked er avhengig av både hedgere og spekulanter for å fungere. De undersøker derfor hvor effektivt man kan hedge seg mot enkeltboligers svingninger med nasjonale husindekser. De konkluderer med at det er vanskelig for det amerikanske markedet å bruke nasjonale indekser som underliggende for et hedgeinstrument. Siden huspriser ikke kan bli sikret ved nasjonale indekser, prøver de om huspriser kan sikres ved statsindekser eller regionale indekser. Også her finner de at lokale forhold har for mye å si for at indekshedging skal fungere godt nok. Forfatterne mener derfor at det ikke er mulig å sikre seg mot boligspesifikk prisrisiko ved hjelp av en enkelt husprisindeks. De påpeker også at boliger kan ha risiko som er knyttet til andre faktorer enn geografisk plassering, og at futures på husindekser bare vil fungere for investorer som har en portefølje med boliger som er bygget opp på samme måte som den respektive indeksen. Forfatterne mener at slike porteføljer er for sjeldne til at man kan bygge likviditet i marked for futures på husindekser.

Syz et al. (2007) har skrevet artikkel om hvordan en kan redusere husprisrisiko ved å koble boliglån opp mot en eiendomsindeks. De har delt artikkelen i fire deler: Først tar de for seg rasjonelle argumenter for eiendomsderivater. Deretter ser de på hvordan indeks-linkede lån bør konstrueres med tanke på likviditetsbegrensninger, og hvordan slike lån påvirker kredittkvaliteten. Så går de inn på hvor godt derivater fungerer for å sikre seg mot boligprissvingninger. Til sist drøfter de hvordan indekslinkede lån bør prises, og deres prissensitiviteter sammenliknet med andre lån. Artikkelen benytter seg av data fra boligmarkedet i Zurich.

Syz et al. (2007) bruker forskningen til Englund et al. (2002). Artikkelen kommer frem til samme konklusjon for det sveitsiske boligmarkedet, som Englund gjør for det svenske markedet. Kort gjengitt kom de frem til at investorer som sitter med bolig er overeksponert mot eiendom, mens de som ikke har det er underekspontert. I tillegg viser de at derivater som gjør at det er mulig å fordele vekten av bolig som aktivaklasse, vil gjøre at alle parter kommer bedre ut. Slike derivater muliggjør handel av boligrisiko mellom boligeiere med for mye eksponering og boligleiere med for lite eksponering.

I del to illustrerer Syz et al. (2007) hvordan boligkjøpere kan låse "loan to value (LTV)" ved å linke boliglånet til boligindeks. De diskuterer videre hvordan et slikt produkt må konstrueres. Syz et al. (2007) foreslår to alternativer; enten binde rentene opp mot en boligindeks og holde prinsipalen konstant, eller det motsatte. For å begrense likviditetsbegrensninger foreslår Syz et al. (2007) at rentebetalingene bør svinge rundt en baserente med begrensninger over og under dagens nivå.

I del tre blir det vurdert om en indeks-hedge er et passende sikringsderivat for å sikre seg mot enkeltboligers risiko. For å undersøke dette ser artikkelen på hvor godt en boligindeks fanger opp svingninger i enkeltboliger. Det empiriske resultatet er at korrelasjonene er signifikant høyere ved lengre tidsperspektiver. Lange tidshorisonter er derfor viktig for derivater på eiendom i følge Syz et al. (2007). Forfatterne konkluderer med at de tror et indeksert boliglånprodukt kan hjelpe privatinvestorer med å balansere sine porteføljer. De tror også at det bør være mulig for banker å videreselge boligeksponeringen til institusjonelle investorer, men de er usikre på om likviditeten i et slikt marked blir god nok til at det er mulig å skape handel på regionale indekser.

Bourassa et al. (2005) har forsket på eiendomsmarkedet i New Zealand. De tar for seg en teoretisk modell for å se på innvirkningen eiendoms karakteristika har på husrisiko. Modellen de legger til grunn peker på tre forhold som gjør at individuelle eiendommer har høyere risiko enn markedet aggregert. For det første peker modellen på at forhandlingsprosessen mellom kjøper og selger forandrer seg som en følge av markedsforhold. For det annet mener modellen at hus med atypiske trekk vil ha høyere prisstigning i oppgang enn hus med generelle karakterer. For det tredje sier modellen at boliger med god beliggenhet gir høyere prisoppgang i gode perioder. Dette kommer av at beliggenhet blir mer verdsatt enn boligen i gode tider. I deres empiriske analyse benytter de seg av repeterte salgsdata for det newzealandske markedet. De finner bevis for at modellen stemmer, dermed har husspesifikke karakterer påvirkning på avkastning og risiko for hus. I følge deres resultater er det altså mer risikabelt å investere i et atypisk hus. På bakgrunn av deres resultater finner ikke forfatterne grunnlag for prissikring av boliger. De mener at indekssikring ikke er

effektivt nok, og at det blir for dyrt for markedsaktørene om man skal sikre seg mot spesifikk risiko

Som vi ser av tidligere publiserte artikler på området, har forskerne ulikt syn på om det er mulig å konstruere et derivatmarked som kan hedge boligrisiko på en effektiv måte. Det eneste forskningen er enig om er at det må være likviditet for at et derivatmarked for boliger skal eksistere. Henkelmann og Swidler (2007) sier følgende: «The ultimate success of the housing futures contracts depends upon whether they serve the needs of hedgers as well as speculators». Vi er altså avhengig av at både huseiere kan hedge sine posisjoner og at investorer har muligheten til å spekulere på boligpriser ved hjelp av derivater – eventuelt at de kan hente ut arbitrasjegevinst dersom det er en feilprising på derivatene.

### **3 BOLIGMARKEDET SOM FINANSIELT AKTIVUM**

Boliger er en meget viktig aktivaklasse for økonomien i Norge. Totalverdien av norske boliger er beregnet til omkring tre billioner (Thomassen og Mellbye, 2009). Til sammenlikning er verdien av det norske aksjemarkedet omkring én billion (Oslo Børs 2008).

Eiendom blir av mange sett på som en alternativ aktivaklasse, og konsumentgode. Historisk sett har boligmarkedet gitt avkastning som er høyere enn risikofri rente, men investeringer i boligmarkedet medfører også risiko. Risikoen ved boliginvesteringer er derimot ikke like synlige som en investering i for eksempel aksjer. Det er mange faktorer som påvirker husprisene i Norge. Jacobsen og Naug (2004) trekker frem følgende faktorer i sin boligprismodell; økonomien som helhet, lønnsnivå, arbeidsledighet, rentenivå og forventninger til boligprisutviklingen. Eiendom har attraktive risiko- og avkastningsegenskaper, og korrelasjonen med andre aktivaklasser er mindre enn én (se senere i oppgaven for beregninger), likevel blir ikke boliger regnet med i valget av portefølje for de fleste investorer.

Som en finansiell plassering skiller bolig seg fra andre aktivaklasser på flere viktige områder. Vi vil her utdype noen av disse områdene, og hvorfor dette er viktig for vår analyse.

#### **3.1 TRANSAKSJONSKOSTNADER**

Kostnaden ved å kjøpe og selge bolig er estimert til å være rundt 4-6 % av eiendomsverdien. Denne kostnaden kommer av honorar til megler 1,5-3,5 % (Eiendomsmegler 1) samt avgifter til staten som følge av dokumentavgiften 2,5 % (Norge.no).

#### **3.2 HETEROGENITET**

Eiendom regnes for å være en heterogen aktivaklasse. Hver enkelt bolig er unik, og kan ikke enkelt sammenliknes med andre boliger. Dette er naturlig ettersom det er mange faktorer som påvirker en boligpris. For eksempel vil beliggenhet og kvalitet på

boligen ha mye å si på boligprisen. Med kvalitet mener vi eksempelvis boligens planløsning og standard. Selv ikke boenheter i større boligblokker vil prises likt. På grunn av heterogeniteten i markedet er det vanskelig å prise enkeltboliger basert på andre boligpriser. Med andre ord, hver enkelt eiendom prises på individuell basis. Dette fører til høy usikkerhet på prisingen av enkeltobjekter. På grunn av denne usikkerheten rundt enkeltobjekter må en ha flere boliger med god geografisk spredning for å få en veldiversifisert eiendomsportefølje og dermed redusert usystematisk risiko. Usikkerheten ved enkelt boliger gjør at det er vanskelig å lage en indeks som gjenspeiler boligmarkedet som helhet på en god måte. Dette kommer vi tilbake til senere i oppgaven.

### **3.3 LIKVIDITET**

En bolig er ikke et objekt som kan handles over dagen. Ved hver transaksjon må en ha kjøper og selger, og forhandlingsprosessen mellom disse kan være tidkrevende. Totalt sett betyr dette at transaksjonstiden er generelt lang. Prosessen med kjøp og salg gjør at dette markedet heller ikke er spesielt transparent. Salgsprosessen gjøres mellom to parter og megler, og lite informasjon slippes ut i markedet på grunn av få og sjeldne transaksjoner av enkeltobjekter. Resultatet av dette er at man får en stor «bid-ask spread», noe som betyr at det eksisterer en høy usikkerhet rundt prisen på enkeltobjekter. På grunn av boligmarkedets iboende karakteristika er derfor markedet regnet for å være illikvid.

### **3.4 TILGJENGELIGHET**

Eksponering mot privateiendom har så langt kun vært mulig gjennom direkte investering i fysisk eiendom. Å kjøpe en bolig er en stor investering for de fleste private aktører. Det krever en stor andel av tilgjengelig egenkapital, og som regel kreves det også at kjøpet er delvis lånefinansiert. En diversifisert eiendomsportefølje med flere eiendommer er dermed nærmest umulig for de fleste privatinvestorer.



### 3.5 SKATT

Avkastning på bolig er skattefritt i Norge, gitt at man har bodd i boligen over ett år. Dette er særegent for aktivaklassen bolig, og favoriserer dermed bolig fremfor andre aktivaklasser. Lav likningsverdi favoriserer også bolig som investering for personer med høy nettoformue.

### 3.6 LEIE ELLER EIE

Alle trenger et sted å bo. Konsumenter blir da stilt overfor følgende valg: Skal de eie eller leie bolig? Fra et konsumsynspunkt kan man forvente at en som flytter mye ønsker å leie, mens den som er i en rimelig stabil situasjon ønsker å eie. Fra et finansielt ståsted blir imidlertid argumentasjonen annerledes. Ved hjelp av finansiell teori kan vi finne en optimal andel eiendom for investorer (dette vil bli grundig gjennomgått i kapittel 5.1). Problemet er at denne andelen kan være vanskelig å få til. Dersom man leier har man ingen eksponering mot boligmarkedet. På motsatt side vil et boligkjøp ofte medføre en eksponering som overstiger nettoformue (se tabell 1). Eiere vil altså ha en stor andel boligrisiko, mens leiere ikke vil få noe i det hele tatt.

**TABELL 1 – LIVS-SYKEL BOLIGINVESTERING**

**Gjennomsnittlig husverdi (i %) av snitt netto formue kategorisert etter alder.**

Alder	USA 1989	Sverige 1991
18-30 (25-34)	351,1	258
31-40 (35-44)	236,6	161,7
41-50 (45-54)	158,8	121,1
51-60 (55-64)	96,9	94,6
61-70 (65-74)	75,7	78,7
71 + (75+)	64,8	80,6

Kommentar: Alder i parentes referer til Sverige

Kilder: Flavin og Yamashita (1998) tabell 2 og Edin et al. (1995), tabell 8b

Vi har ikke fått tak i tilsvarende tall for det norske markedet. SSB opplyste at de jobber med å utvikle en tilsvarende statistikk, men at de per dags dato mangler gode nok opplysninger om markedsverdien til enkeltboliger. Finanstilsynets

boliglånsundersøkelse (Høst 2009) gir oss likevel en indikasjon på situasjonen i Norge. Tabell 2 viser oss hvor stor belåningsgrad bankene gir i forhold til boligens kjøpesum.

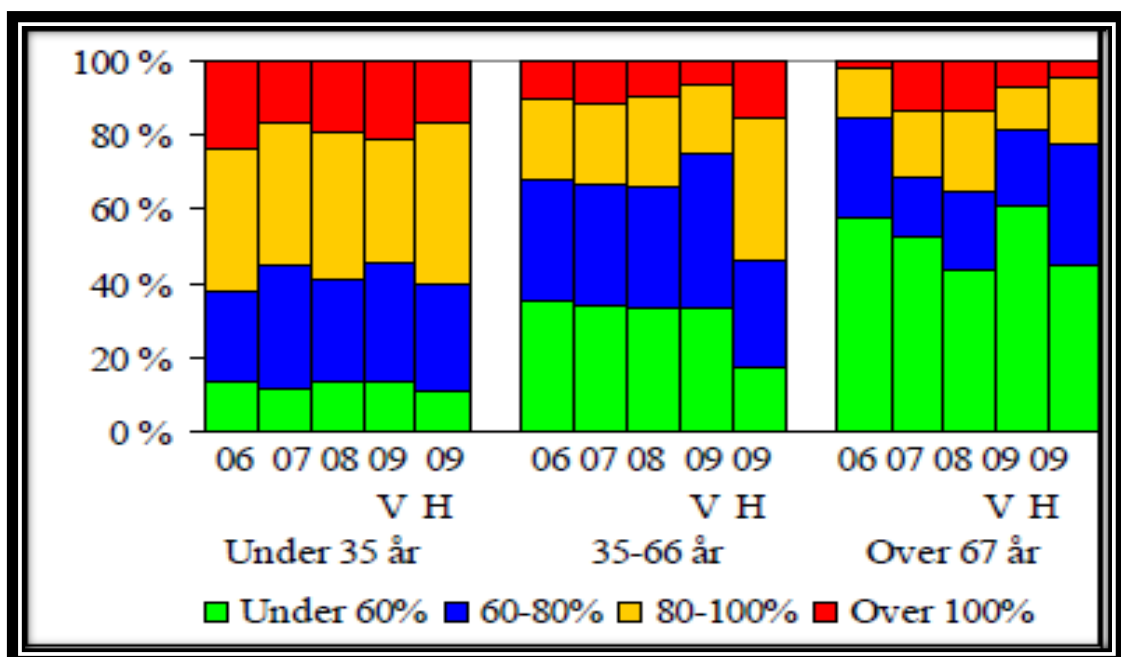
**TABELL 2 – UTLÅN ETTER BELÅNINGSGRAD (% AV TOTAL PORTEFØLJE)**

	Andeler (Verdi)		
	2008	Vår 2009	Høst 2009
Innenfor 60 %	26,1 %	29,0 %	27,8 %
60-80 %	31,1 %	38,4 %	33,8 %
80-100 %	29,7 %	22,1 %	29,2 %
over 100 %	13,0 %	10,4 %	9,3 %

Kilde: Finanstilsynets Boliglånsundersøkels (Høst 2009)

Total portefølje er i denne sammenhengen boliger. Vi vet ikke hvor store formuer den norske befolkningen holder utenfor boliger. Likevel forstår vi av tabellen og figuren under at det er det naturlig å anta at gjennomsnittlig husverdi av snitt netto formue vil være liknende som for USA og Sverige. Vi ser at 60 % av den norske befolkningen under 35 år har belåningsgrad på 80 % eller høyere. Dersom vi forutsetter at boligkjøperne ikke har midler i andre aktivum, vil en 50 % belåningsgrad tilsvare 100 % husverdi av nettoformue.

**FIGUR 1 – BELÅNINGSGRAD VED KJØP**



Kilde: Finanstilsynets Boliglånsundersøkels (Høst 2009)

Vurderinger rundt skatt, transaksjonskostnader, tilgjengelighet, likviditet og heterogenitet gjør at fast eiendom ikke blir sett på som et finansielt aktivum på lik linje med andre aktiva klasser som aksjer, obligasjoner og lignende.

## **4 MÅLING AV BOLIGPRISUTVIKLING**

I forhold til våre analyser senere i oppgaven er det viktig at vi har tall som reflekterer boligmarkedet på en tilfredsstillende måte. Vi trenger nøyaktige måletall på avkastning og risiko når vi skal se på hvilken effekt boligderivater har på personers porteføljeoptimering (del 1 av analysen). Videre er det viktig at vi har gode tall for boligmarkedet når vi undersøker hvor effektivt privatpersoner kan hedge sin boligeksponering ved hjelp av boligindeks (del 3 av analysen). Endelig er det viktig at vi har gjort oss opp en formening om kvaliteten til eksisterende boligindekser for å kunne vurdere om disse kan brukes som underliggende instrument for boligderivater (del 6 av analysen).

Heterogeniteten og illikviditeten til boligmarkedet gjør at måling av boligprisutvikling er en utfordrende oppgave. Dersom samme antall boliger med samme kvalitet blir solgt i hver periode kunne man benytte seg av et vektet snitt av transaksjonene. Problemet er at dette ikke er tilfellet. Antall boliger solgt, og kvaliteten på boligene, kan variere fra periode til periode. Målet med indeksen er at den skal måle boligprisutviklingen på en så ren måte som mulig. Indeksen bør ikke endre seg som en følge av at egenskapene ved inndataene endrer seg. For eksempel bør ikke verdien på indeksen stige bare fordi det er solgt mange store boliger i en periode.

### **4.1 METODER FOR Å KONSTRUERE BOLIGPRISINDEKSER**

For eiendom generelt (inkludert næringseiendom) finnes det to valg når det kommer til valg av indeks. Enten kan man basere indeksen på verdivurderinger eller transaksjoner. Verdivurderinger vil bli lagt til grunn dersom man ikke har et tilstrekkelig antall observasjoner til å danne et grunnlag for en indeks, eksempelvis for næringsbygg. I følge Gatzlaff og Geltner (1998) har vi aggregert sett nok transaksjoner for eierokkuperte boliger til å lage transaksjonsbaserte indekser. Dette til tross for at hver enkelt eiendom omsettes svært sjeldent. Ettersom vi konsentrerer oss om privatmarkedet, velger vi utelukkende å se på hvilke alternativer som finnes

for transaksjonsbaserte indekser. Det finnes tre metoder for å konstruere boligprisutviklingen basert på transaksjoner.

#### **4.1.1 GJENNOMSNITTSPRISER AV TOTAL BOLIGOMSETNING**

Denne type indeks konstrueres ofte som pris per kvadratmeter. Man kan konstruere delindekser for ulike boligtyper og ulike geografiske områder. Dette hjelper på heterogenitetsproblematikken, men inndelingen blir ofte noe grov. Svakheten ved snittindekser er at de ikke tar hensyn til at kvaliteten og type bolig kan endre seg over tid.

#### **4.1.2 HEDONISKE INDEKSER**

Hedoniske indekser luker ut endringer i pris som kommer som en konsekvens av endring av kvalitet i underliggende. En god hedonisk indeks standardiserer boliger slik at man kan trekke ut prisutviklingen på en bolig med konstant kvalitet. Det vil si at man tilpasser alle transaksjoner til en median bolig. Den hedoniske metoden er den mest populære metoden for å justere for kvalitet. Hedonisk indeks er en regresjonsmodell der man dekomponerer boligpris ned til pris på ulike attributter som er verdifulle for boligkjøpere, for eksempel balkong, størrelse, heis, beliggenhet osv. Attributter som ikke har en fornuftig måling blir gitt dummyvariabler.

#### **4.1.3 REPETERTE SALGSINDEKSER**

Et alternativ til den hedoniske regresjonsmetoden er repeterte salg-metoden. I denne indeksen finner man boliger som er solgt minst to ganger. Man benytter salgsprisen på en spesifikk bolig på ulike tidspunkter. Et transaksjonspaar inneholder informasjon om prisutviklingen på en spesifikk bolig mellom to tidspunkter. Indeksen bygges som en regresjonsmodell der prisendringen for transaksjonsparene estimeres som en funksjon av tidsdummyvariabler. Metoden antar at samme bolig holder samme kvalitet over tid. Dersom eiendommen har endret karakter, for eksempel fra tomanns- til enebolig, vil observasjonen ikke telle i modellen.

## **4.2 BOLIGPRISINDEKSER SOM UNDERLIGGENDE FOR DERIVATER**

Det stilles ulike krav til en indeks avhengig av om dataen skal brukes til analyseformål eller operative formål. Med analyseformål mener vi at indeksen skal brukes til måling av avkastning, risiko etc. Operative formål brukes eksempelvis som underliggende indeks for derivater. Ved bruk av indeks til analyse er det viktig at indeksen speiler markedet på en tilfredsstillende måte. Dette er naturlig nok også viktig dersom indeksen skal brukes som underliggende, men her kommer det også noen tilleggskrav. Syz (2008) trekker frem følgende kriterier for at en indeks skal kunne fungere som underliggende variabel til et derivatmarked:

### **1. Representativitet**

Indeksen må reflektere risikoen og avkastningen til underliggende boligmarked. Det må være med objekter slik at den relative risikoen blir redusert til et akseptabelt nivå.

### **2. Transparent**

Kalkulasjonsgrunnlaget til indeksen må være offentlig tilgjengelig. Dette gir indeksen troverdighet.

### **3. Historikk**

Lang historikk gjør at markedsaktørene forstår indeksen bedre og gjør dem i stand til å bedømme hvor representativ indeksen er.

### **4. Aktualitet og frekvens**

Det er å foretrekke at indeksen blir oppdatert hyppig. Dette begrenser seg på den andre siden av datagrunnlaget. For boliger kreves det typisk noe tid før man har nok datagrunnlag for å oppdatere indeksen.

Det er spesielt viktig at en operativ indeks har ovennevnte egenskaper for å sikre troverdigheten i markedet. Dersom indeksen ikke har troverdighet blir det ikke handlet i derivater basert på indeksen.

### **4.3 NORSKE BOLIGINDEKSER**

Det finnes flere indekser i Norge som måler prisutviklingen på boliger. Vi velger å se nærmere på hvordan de norske indeksene er konstruert. Dette gjør vi for å ha et godt grunnlag når vi senere skal velge underliggende data for våre analyser.

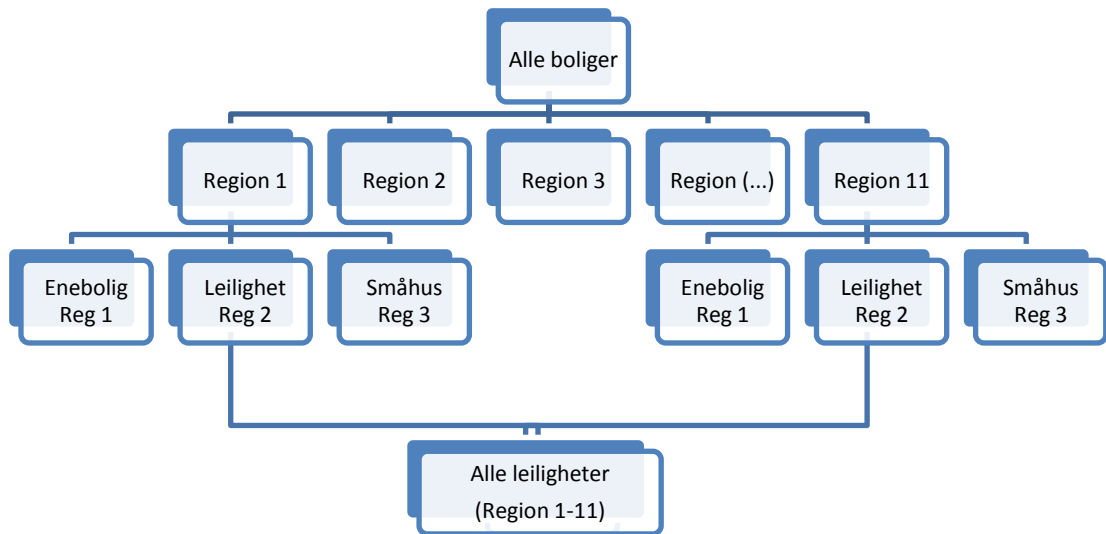
Vi har vurdert 3 indekser:

- 1.** Boligprisindeksen produsert av statistisk sentralbyrå (SSB)
- 2.** Eiendomsmeglerbransjens boligprisstatistikk produsert av Norges eiendomsmeglerforbund (NEF), Eiendomsmeglerforetakenes Forening (EFF) og Finn.no
- 3.** House price indices for Norway from 1819 utarbeidet av Norges bank.

#### **4.3.1 BOLIGPRISINDEKSEN**

Indeksen til SSB er en hedonisk indeks som publiseres kvartalsvis (SSB Boligindeks, 2010). Det er bare boligens areal og beliggenhet som inngår i regresjonsberegningene. Data om boligens standard mangler, men på grunn av et stort antall observasjoner gir det små utslag på resultatet. Før 2002 ble opplysninger hentet fra Tinglysningsregisteret. Etter 2002 ble datagrunnlaget hentet fra Finn.no i samarbeid med NEF. SSB publiserer en totalindeks for alle typer boliger. I tillegg publiseres det separate indekser for selveierleiligheter og borettslag. Indekser publiseres også for eneboliger, bolig i småhus, og blokkleiligheter. Indeksene som er delt opp etter boligtype publiseres aggregert for hele landet, og for elleve geografisk inndelte soner. Det finnes også aggregerte indekser på regionsnivå. Fra databasen til SSB har vi fått kvartalsvise tall fra 1992 for hele landet. Frem til 2005 finnes det kun detaljerte indekser på boligtype, ikke geografiske detaljer. Fra 2005 til i dag har vi detaljer om alle boligtyper i alle regioner. Hvordan indeksene er bygget opp kan illustreres ved hjelp av figuren under:

**FIGUR 2 – BOLIGINDEKSENS STRUKTUR**



#### **4.3.2 EIENDOMSMEGLERBRANSJENS BOLIGPRISSTATISTIKK**

Dette er en indeks som beregner gjennomsnittspriser på datagrunnlaget. Indeksen publiseres månedsvis og blir utgitt som pris per kvadratmeter (kvm per tusen med én desimal)(NEF 2010). Frem til 2002 var datagrunnlaget basert på frivillig rapportering til NEF fra medlemmer. Etter 2002 er datagrunnlaget hentet fra Finn.no. Datasettet renses for boliger som er av uvanlig karakter, eksempelvis boliger over 500 kvm. Det beregnes snittpriser for eneboliger, delte boliger, og leiligheter i 52 geografiske områder. Det beregnes vektete snitt på følgende måte (Econ 2004-007): «Landsgjennomsnitt for hver boligtype er regnet ut ved å vekte prisene i hver region med omsetning i denne regionen de tre foregående årene. Landsgjennomsnittet for alle boligene er regnet ut ved å vekte prisene på hver boligtype med omsetningen av denne boligtypen de foregående tre årene.» Vi har årlige data fra NEF fra 1985-1990, kvartalsvise fra 1990-2002 og månedlige fra 2002 frem til i dag. Fra 1990 har vi geografisk detaljert informasjon ned til fylkesnivå, mens fra og med 2003 har vi data for de fleste av de 52 geografiske regionene. Det er informasjon om boligtypeutvikling tilbake til 1990.

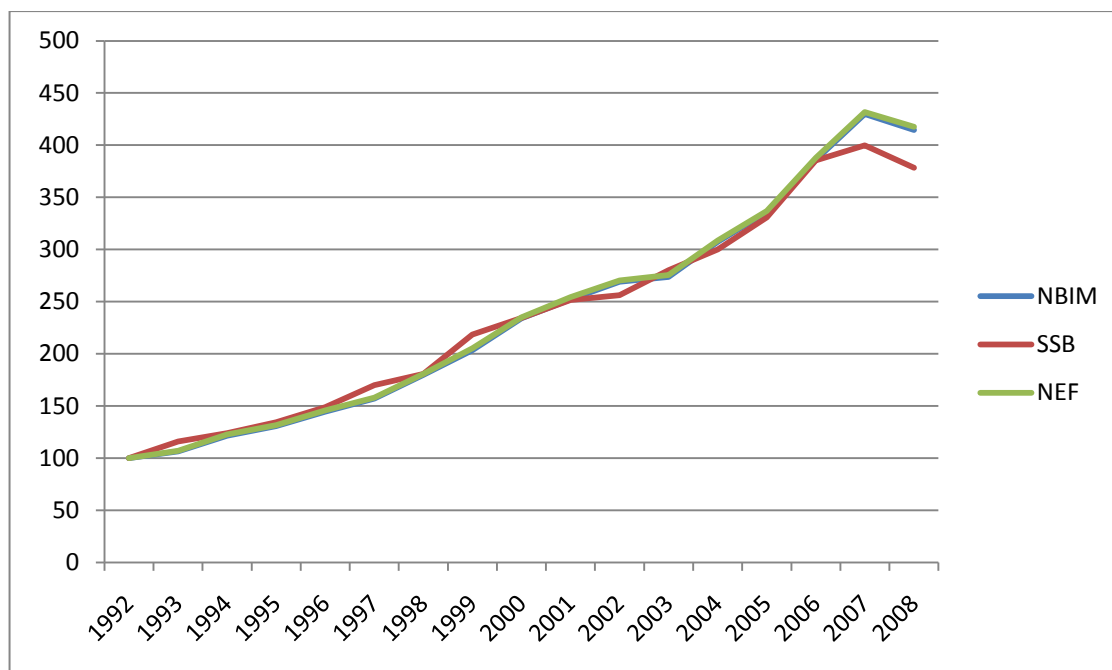


### 4.3.3 HOUSE PRICE INDICES FOR NORWAY

Norges Bank har utarbeidet en vektet repetert salgsindeks for en lang tidsperiode (Eiterheim et al. 2006). De har samlet inn data fra 1819 frem til i dag og har utformet en årlig repetert salgsindeks. Opp til 1985 har Norges Bank benyttet seg av repeterte salgsdata. Etter 1985 har de inkludert Eiendomsmeglerbransjens boligprisstatistikk i tallmaterialet.

De tre indeksene baserer seg på samme datagrunnlag etter 2002. Vi kan derfor forvente at de tre indeksene vil følge hverandre relativt tett etter 2002, selv om det tas ulike metoder i bruk for å beregne den aggregerte utviklingen. Vi vet også at Norges Bank benytter seg av Eiendomsmeglernes boligprisstatistikk i sine tall etter 1985. Norges Bank og eiendomsmeglerne sine indekser vil nok derfor være tilnærmet sammenfallende etter 1985.

FIGUR 3 – SAMMENLIGNING AV BOLIGINDEKSEN



Vi ønsker ikke at valg av indeks skal være avgjørende for våre resultater. Vi vil derfor kontrollere i hvor stor grad indeksene svinger sammen. Til tross for deres ulike metodikker ser vi av figur 3 at de tre indeksene beveger seg synkront. Som forventet

er korrelasjonen perfekt mellom Norges Bank og Eiendomsmeglerbransjens boligprisstatistikk (korrelasjon  $\approx 1$ ), og nær perfekt mellom SSB og henholdsvis Norges Bank, og SSB (0,97). Vi kan derfor velge indeks etter hvilken som passer best for våre analyseformål, uten at vi trenger å bekymre oss for om valget vårt påvirker resultatet i særlig grad.

## 5 ANALYSEN

Vår analyse er delt opp i seks deler:

1. **Hvilken nytte får privatpersoner av et boligderivatmarked?**
2. **Hvorfor er derivater på boliger annerledes enn tradisjonelle finansielle aktivum?**
3. **Hvor effektivt er det mulig å hedge boligprisisiko?**
4. **Hvilke produkter ser vi for oss kan være aktuelle for sluttbrukere?**
5. **Hvilke erfaringer er gjort i utlandet?**
6. **Hvordan kan dette gjøres i praksis?**

Vi har valgt denne inndelingen av følgende årsaker: Først ønsker vi å se om privatpersoner får noe merverdi av at boligavkastning blir tilgjengelig gjennom derivater. Deretter ser vi i del 2 og 3 på hvilke utfordringer som ligger i det å ha boliger som underliggende aktivum. I del 4 kommer vi med eksempler på potensielle produkter, for å tydeliggjøre hvilke muligheter som finnes for boligderivater. Vi vil også se på hvilke erfaringer som er gjort i utlandet, for å lære av eventuelle feil som er gjort. Vi avslutter denne delen av oppgaven med å utarbeide en strategiplan for hvordan man kan utvikle et velfungerende boligderivatmarked, basert på resultatene fra del 1 til og med 5.

### 5.1 HVILKEN NYTTE FÅR PRIVATPERSONER AV ET MARKED MED BOLIGDERIVATER?

På grunn av transaksjonskostnadene, tilgjengeligheten og «leie eller eie»-problematikken som vi belyste i kapittel 3, er det vanskelig for privatpersoner å justere sin boligeksponering. Vi skal i denne delen av oppgaven forsøke å belyse hvilken nytte ulike markedsaktører kan ha av at boligmarkedet blir tilgjengelig gjennom derivater.

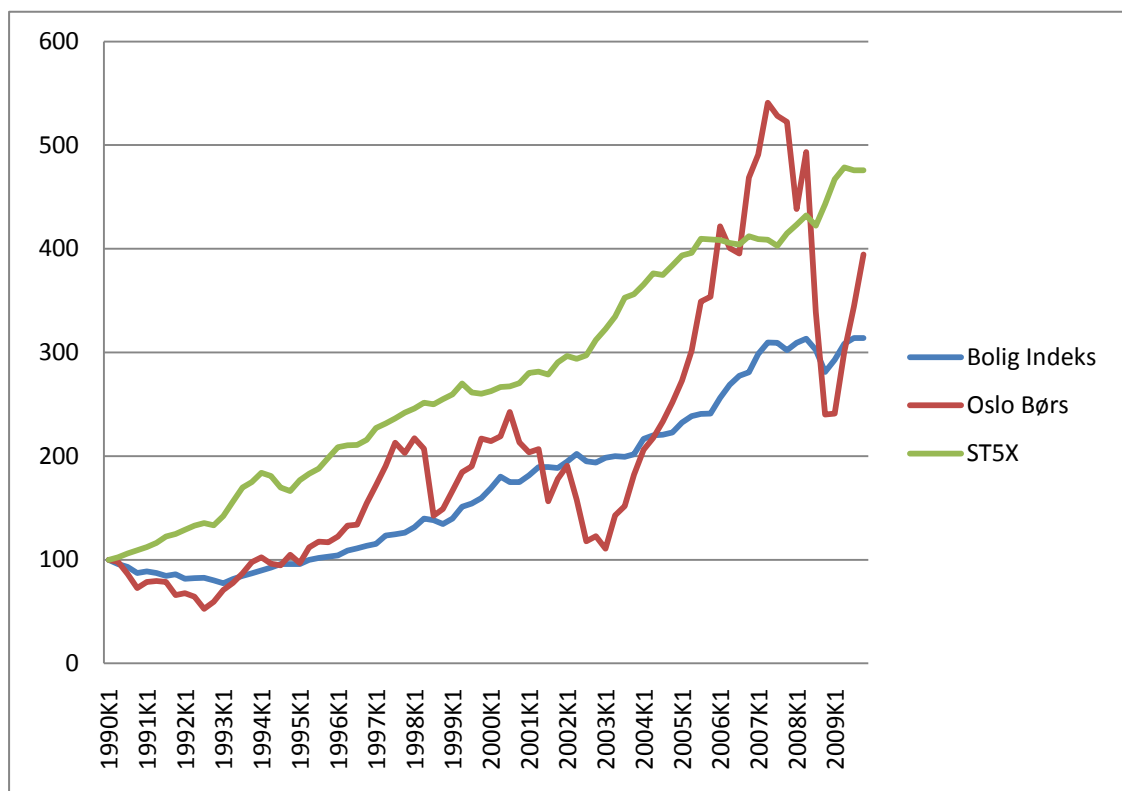
Ved hjelp av derivater vil transaksjonskostnadene forsvinne. Boliginvesteringer blir delelige, mer tilgjengelige og dermed er det mulig å justere boligeksponeringen fritt. For å se nærmere på hvilken effekt et derivatmarked kan ha, har vi konstruert ulike

effisiente porteføljesett basert på Markowitz (1952) optimale porteføljeteori (Appendiks A.2).

### 5.1.1 DATAGRUNNLAG

I vårt investeringsunivers har vi med følgende aktivum: Bolig, aksjer og obligasjoner. For aksje- og obligasjonsmarkedsdata har vi benyttet henholdsvis Oslo Børs hovedindeks (justert for dividende) og obligasjonsindeksen St5x (fem års statsobligasjoner). For boligmarkedet har vi benyttet Eiendomsmeglerbransjens boligprisindeks for å ha kvartalsvise data tilbake til 1990. Dette gir oss en tidsserie på 20 år.

FIGUR 4 – UTVIKLING AKTIVAKLASSER 1990-2009 (1990 = 100)



### 5.1.2 METODE

Siden mange husholdninger har et langsiktig perspektiv på boliginvesteringer er det viktig for oss å analysere utviklingen over ulike tidshorisonter. Vi har valgt å skille tidsperspektivet i kortsiktig (kvartalsvis) og langsiktig (10 års horisont). For at tallene skal være sammenliknbare har vi regnet oss tilbake til aritmetisk snittavkastning per

kvartal (Appendiks A.1). Det første vi beregner er hvordan de ulike aktivklassene har prestert relativt til risiko og relativt til hverandre. For å se på hvordan aktivklassene har prestert relativt til risiko har vi benyttet måletallet Sharpe (Appendiks A.3). Vi ønsker også å undersøke om det finnes diversifikasjonsgevinster ved å inkludere boliger i porteføljen. For å ha en formening om dette må vi se på korrelasjonskoeffisientene mellom aktivklassene.

Vi bruker så informasjonen vi fant om avkastning, risiko og korrelasjoner til å konstruere effisiente porteføljer og analysere to tilfeller:

1. Hvordan kan spekulanter endre sin porteføljeoptimering ved at boligmarkedet blir tilgjengelig gjennom derivater? Vi definerer spekulanter som personer som ønsker å gjøre profitt på bevegelser i aktivklassene. Vi konstruerer en effisient portefølje eksklusivt bestående av aksjer og obligasjoner. Denne porteføljen sammenlikner vi med en portefølje der vi inkluderer bolig i investeringsuniverset. Både det langsiktige og det kortsiktige perspektivet vil bli analysert. Vi forutsetter at spekulanter ikke har tilgang til boligmarkedet i utgangspunktet på grunn av boligmarkedets karakter. Videre har vi forutsatt at en ikke kan være eksponert mer enn +/- 400 % i noen aktivklasser.
2. Hvordan kan hedgere endre sin porteføljeoptimering ved å justere sin boligeksponering gjennom derivater? Vi definerer hedgere som personer som ønsker å sikre seg mot boligprissvingninger.

Hedgerne deler vi i fire grupper:

- Leietagere uten tilgang til indeks: Boligandel lik 0
- Rike huseiere: Boligandelen er 100 % av nettoformue
- Gjennomsnittlige huseiere: Boligandelen er 200 % av nettoformue
- Fattige huseiere: Boligandelen er 400 % av nettoformue

For de fire gruppene setter vi boligandelen fast. Vi sammenlikner så deres effisiente porteføljer med en portefølje der de har muligheten til å velge andel bolig fritt. Dette

er interessant fordi vi da får frem deres gevinst ved å kunne optimere boligeksponeringen. Basert på denne analysen kan vi finne ut hvilke grupper som får mest igjen for at boligavkastning blir tilgjengelig gjennom derivater. For hedgere gjelder også samme forutsetning om at de ikke kan være eksponert mer enn +/- 400 % i noen aktivklasser. For å gjøre det så realistisk som mulig har vi også forutsatt at det ikke er mulig å gå short i aksjer, men at det er mulig å gå short i boligindeks og obligasjoner. Dette mener vi er realistisk fordi privatpersoner finansierer sin bolig med nominelle papirer. Videre må det være mulig å gå short i boligindeksen for at personer med høy andel bolig skal ha muligheten til å justere sin eksponering. Vi har valgt å la boligprisindeksen representere både enkelthus og hedgeinstrument. Det betyr at boligeierne har mulighet til å justere sin boligeksponering optimalt. Dette er ikke realistisk, men vi kommer tilbake til denne utfordringen i kapittel 5.2 og 5.3. Endelig har vi forutsatt at det ikke finnes noe meravkastning av å eie egen bolig utover den direkte avkastningen, altså at vedlikeholdskostnadene ved å eie egen bolig er de samme som kostnadene ved å leie bolig.

### 5.1.3 RESULTATER - PRESTASJONSTALL & KORRELASJON

I tabellene under ser vi prestasjonstallene og korrelasjonstall for våre aktiva.

**TABELL 3 – ARITMETISK GJENNOMSNITTSAVKASTNING OG RISIKO PER KVARTAL, 1990 - 2009**

1990-2009	Bolig Indeks	Oslo Børs	ST5X
	Avkastning		
<b>Tidshorisont</b>			
<b>1 kvartal</b>	1,51 %	2,60 %	2,03 %
<b>40 kvartaler</b>	3,09 %	3,39 %	2,61 %
	Standardavvik		
<b>Tidshorisont</b>			
<b>1 kvartal</b>	3,20 %	12,70 %	2,63 %
<b>40 kvartaler</b>	3,40 %	8,66 %	4,27 %
	Sharpe		
<b>Tidshorisont</b>			
<b>1 kvartal</b>	0,33	0,17	0,59
<b>40 kvartaler</b>	0,77	0,34	0,50

I det korte bildet ser vi at bolig kommer dårlig ut avkastningsmessig i forhold til de andre aktivaklassene. Vi ser videre at risikoen til boliger ligger litt over obligasjoner, og langt under aksjer. Totalt sett resulterer dette i at boliger legger seg midt mellom aksjer og obligasjoner på de risikjusterte tallene.

I det langsiktige perspektivet endrer tallene seg. Vi ser at snittavkastningen til boliger blir vesentlig bedre. I det lange bildet ser vi at avkastningen til bolig er bedre enn obligasjoner, men dårligere enn aksjer. Risikomessig ser vi at boliger har lavest risiko på tross av høyere avkastning enn obligasjoner. Konsekvensen blir at boliger har best risikjustert avkastning med en Sharpe på 0,77.

**TABELL 4 – KORRELASJONSKOEFFISIENT MELLOM AKTIVA VED FORSKJELLIGE TIDSHORISONTER**

Tidshorisont	Bolig Indeks	Oslo Børs	ST5X
<b>Bolig Indeks</b>			
1 kvartal	1,0000	0,3534	-0,0755
40 kvartaler	1,0000	0,2518	-0,3474
<b>Oslo Børs</b>			
1 kvartal		1,0000	0,1664
40 kvartaler		1,0000	0,1881
<b>ST5X</b>			
1 kvartal			1,0000
40 kvartaler			1,0000

Her ser vi at boliger og obligasjoner er negativt korrelert, med sterkere negativ korrelasjon i det lange bildet. For aksjer og huspriser er korrelasjonen positiv, men ikke spesielt stor. Goetzmann (1993), Gatzlaff (2000) og Englund et al (2002) finner tilsvarende tall i deres forskning. Våre resultater kombinert med tidligere forskning viser at korrelasjonskoeffisienten mellom boliger og andre viktige aktivaklasser er lav nok til at det bør gi diversifikasjonsgevinster ved å inkludere bolig i porteføljer. Dette vil i hvert fall gjelde for personer med lav risiko toleranse. Hvilken andel bolig man bør ha i sin portefølje, skal vi forsøke å belyse i det neste avsnittet.

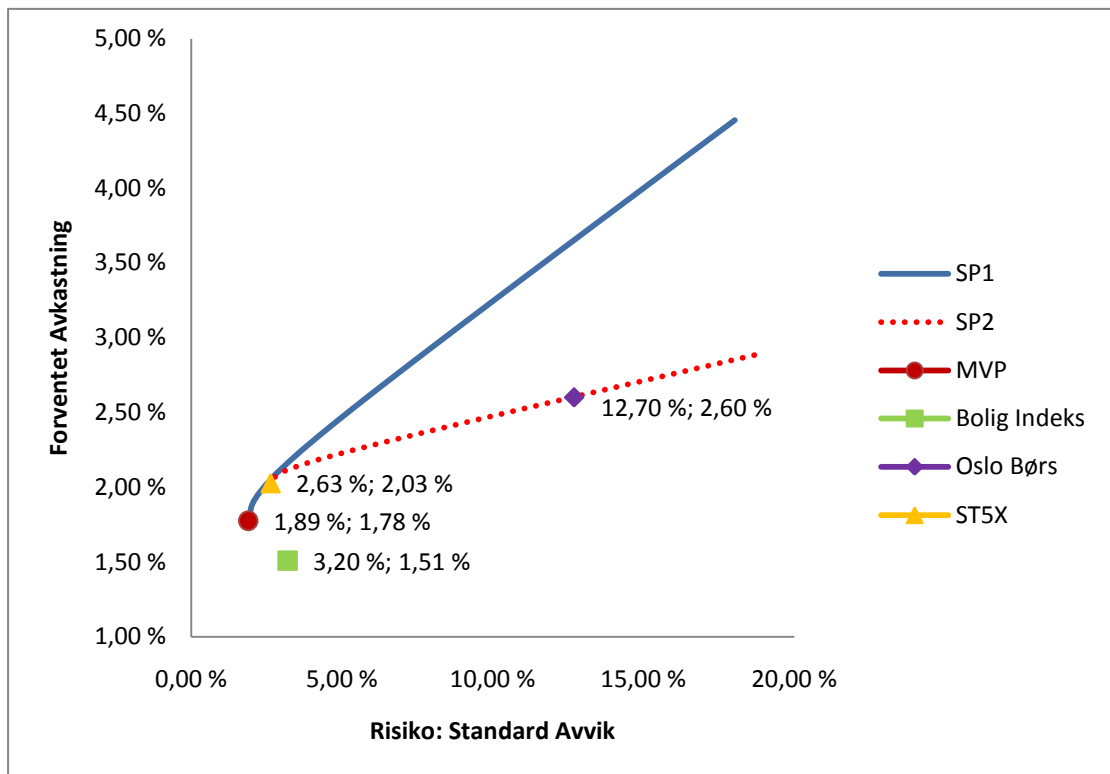
#### 5.1.4 OPTIMALE PORTEFØLJER

Ut i fra tallene vi har presentert over vil vi nå konstruere minimum-varians-fronter ved hjelp av moderne porteføljeteori. Vi tar først for oss resultatene for spekulanter før vi ser på hedgerne.

##### 5.1.4.1 SPEKULANTER - KORTSIKTIG

I det kortsiktige tidsperspektivet fikk vi resultatene vist i figuren under for spekulanter.

FIGUR 5 – EFFISIENTE FRONTER SPEKULANTER, KVARTALSVIS



I figuren har vi satt inn to effisiente fronter. Den blå har vi kalt Superportefølje 1 (SP1), og består av boligindeksen, aksjer og obligasjoner. Den rødstiplede fronten har vi kalt Superportefølje 2 (SP2). SP2 representerer en portefølje bestående av aksjer og obligasjoner. MVP er minimum varians-punktet for SP 1. Diagrammet viser oss at investorer som har tilgang til boligderivater oppnår en bedre allokering i og med at det effisientet settet ligger både lengre inne og høyere opp i risiko - avkastningsdiagrammet. Endrer man porteføljevektene og følger den blå linjen vil



man dermed kunne få en høyere risikojustert avkastning enn om man bare skulle ligget i et porteføljesett langs linjen SP2.

Det er interessant å se på hvilke vekter investorer vil ha med ulike risikopreferanser. Tabellen under er bygget opp ved at vi starter i minimum-variens-punktet får så å øke risikoen til vi maksimerer avkastningen gitt risikoen til vårt mest risikable aktivum, som er aksjer. Vi beveger oss langs det effisente settet, vektene vi fant er gjengitt i tabellen under.

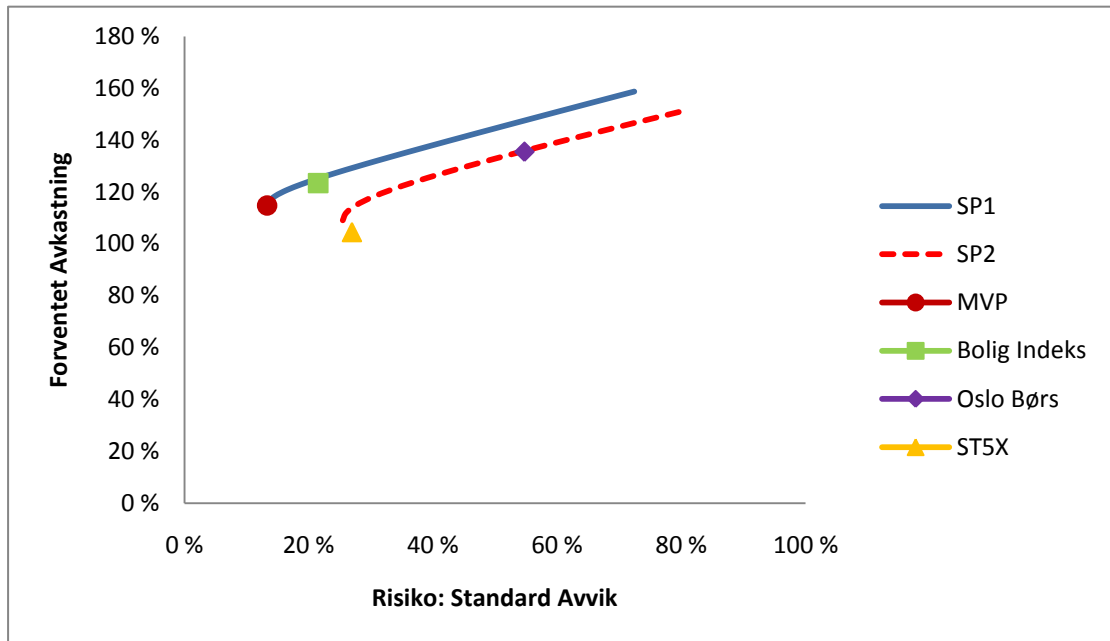
**TABELL 5 – OPTIMAL PORTEFØLJE MED OG UTEN BOLIGINDEKS, KVARTALSVIS**

<b>SP1</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	1,78 %	2,21 %	2,53 %	2,85 %	3,33 %	3,65 %
<b>Risiko</b>	1,89 %	3,47 %	5,39 %	7,44 %	10,58 %	12,70 %
<b>Sharpe</b>	0,69	0,50	0,38	0,32	0,27	0,25
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	0,44	-0,24	-0,74	-1,24	-1,99	-2,49
<b>Oslo Børs</b>	0,00	0,11	0,21	0,32	0,48	0,58
<b>ST5X</b>	0,66	1,13	1,53	1,92	2,52	2,91
<b>SP2</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	2,03 %	2,10 %	2,21 %	2,33 %	2,49 %	2,60 %
<b>Risiko</b>	2,62 %	3,03 %	4,74 %	6,89 %	10,34 %	12,70 %
<b>Sharpe</b>	0,60	0,54	0,37	0,27	0,20	0,17
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Oslo Børs</b>	0,01	0,13	0,33	0,52	0,81	1,01
<b>ST5X</b>	0,99	0,87	0,67	0,48	0,19	-0,01

Fra tabellen kan vi lese at det er ideelt å shorte bolig, og gå long i aksjer og obligasjoner med økende risikoappetitt. Videre ser vi at Sharpe-tallene er gjennomgående høyere for SP1 enn SP2, investor kommer altså bedre ut dersom vedkommende har mulighet til å shorte boligindeksen

### 5.1.4.2 SPEKULANTER - LANGSIKTIG

FIGUR 6 – EFFISIENTE FRONTER SPEKULANTER, 40 KVARTALER



Figuren over viser effisiente fronter for porteføljer hvor investor holder investeringen over 10 år. SP1 og SP2 har samme restriksjoner som vi hadde i det korte bildet. Igjen ser vi av figuren at investor kommer bedre ut dersom vedkommende har mulighet til å handle i indeksen.

Som i det korte bildet ser vi på hvordan vektene endres som følge av at risikotoleransen endres. I tabellen under har vi regnet oss tilbake til kvartalsvise tall, slik at disse er sammenliknbare med våre tall.

**TABELL 6 – OPTIMAL PORTEFØLJE MED OG UTEN BOLIGINDEKS, 40 KVARTALER**

<b>SP1</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	2,87 %	2,96 %	3,02 %	3,13 %	3,30 %	3,69 %
<b>Risiko</b>	2,11 %	2,31 %	2,98 %	3,40 %	4,87 %	8,66 %
<b>Sharpe</b>	1,14	1,08	0,86	0,78	0,58	0,37
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	0,61	0,64	0,72	0,81	0,94	1,25
<b>Oslo Børs</b>	-0,04	-0,01	0,08	0,17	0,31	0,63
<b>ST5X</b>	0,43	0,37	0,19	0,02	-0,25	-0,88
<b>SP2</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	2,72 %	2,80 %	2,95 %	3,10 %	3,32 %	3,40 %
<b>Risiko</b>	4,02 %	4,11 %	4,77 %	5,86 %	7,91 %	8,66 %
<b>Sharpe</b>	0,56	0,56	0,52	0,45	0,36	0,34
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Oslo Børs</b>	0,14	0,24	0,43	0,63	0,92	1,01
<b>ST5X</b>	0,86	0,76	0,57	0,37	0,08	-0,01

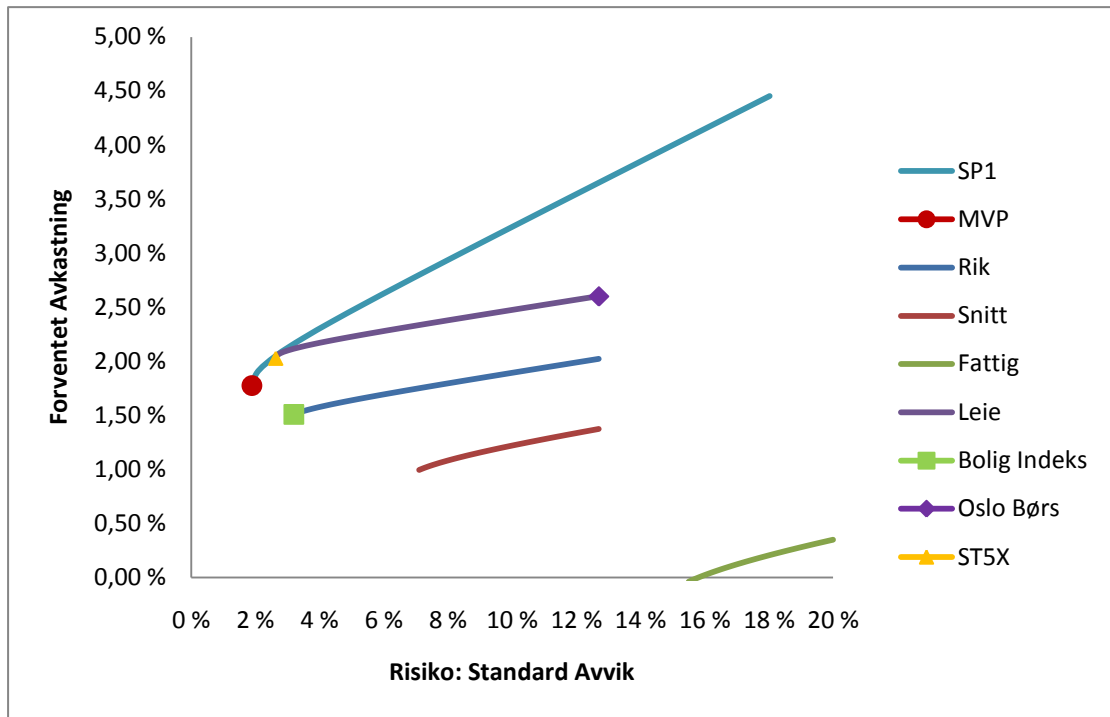
Det mest interessante vi trekker ut av tabellen er at investor bør øke sin boligandel ved økende risikoappetitt. Videre ser vi at Sharpe-tallene er gjennomgående høyere for SP1 enn SP2, investor kommer altså bedre ut dersom vedkommende har mulighet til å inkludere boligindeks i sin portefølje. Dette er ikke overraskende med tanke på hvilke korrelasjonstall vi observerte i vår deskriptive statistikk.

Våre observasjoner indikerer at spekulanter kommer bedre ut dersom de har tilgang på et derivatmarked på boliger. De kan gjennom et slikt marked fritt velge hvilken andel bolig de ønsker å holde i porteføljen. Vi har funnet ut at langsiktige spekulanter bør øke sin boligeksponering med økende risikoappetitt, mens de kortsiktige bør ta motsatt posisjon. Dette er i tråd med Englund et al. (2002) sine funn for det svenske markedet.

### 5.1.4.3 HEDGERE - KORTSIKTIG

For hedgere sammenlikner vi porteføljer med ulik fast boligandel opp mot Superportefølje 1. Dermed finner vi hvilke kundegrupper som får størst nytte av et boligderivatmarked. Vi fikk følgende resultater:

FIGUR 7 – EFFISIENTE FRONTER HEDGERE, KVARTALSVIS



Vi kjenner andelen bolig de ulike kundegruppene har fra våre restriksjoner. Porteføljene fattig og snitt vet vi må være belånt, ettersom de har bolig andel over én. I det korte bildet ser vi av figuren at jo høyere belåning konsumenten har på sin bolig, desto verre kommer vedkommende ut i et avkastning-risiko-perspektiv. Dette er som forventet, ettersom vi fant at det var ideelt å gå short i bolig på høyere risikonivåer for spekulanter. Leietakerne tangerer SP2 fra analysen for spekulanter. Tabell 7 viser hvilke vekter de ulike porteføljene har.

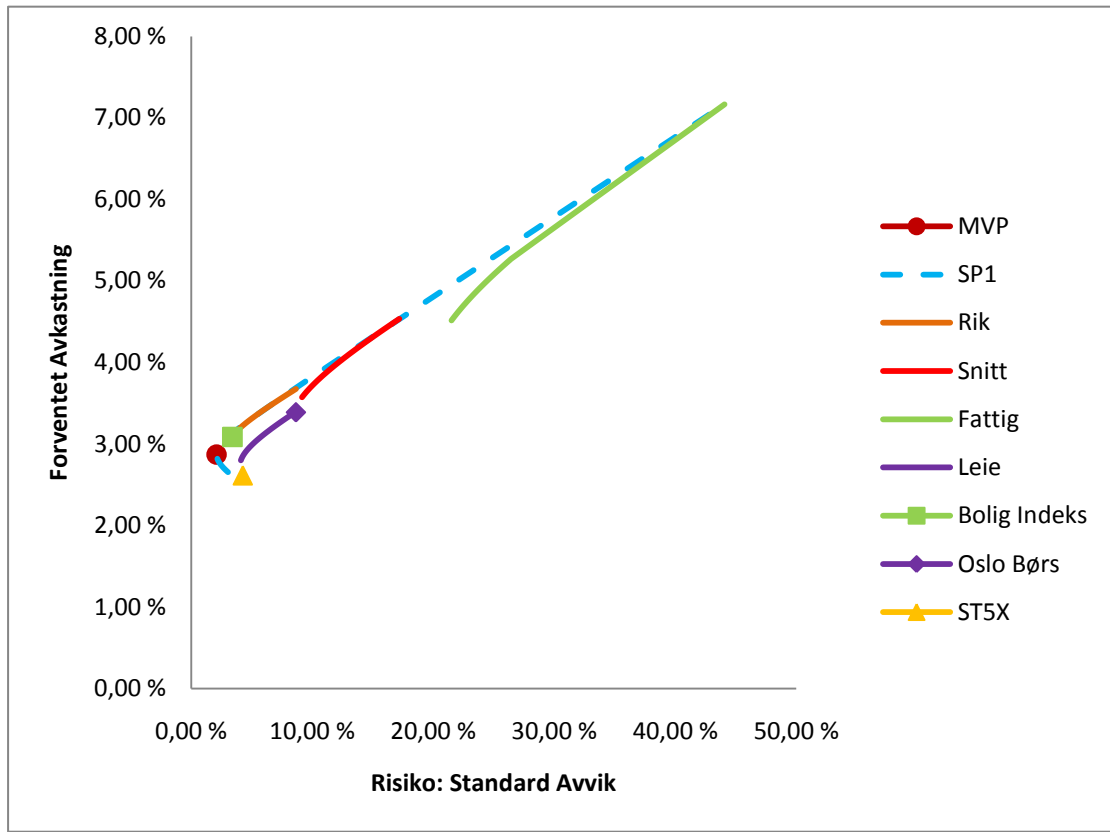
**TABELL 7 – OPTIMALE PORTEFØLJER HEDGERE, KVARTALSVIS**

<b>Rik</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	1,51 %	1,56 %	1,66 %	1,77 %	1,92 %	2,02 %
<b>Risiko</b>	3,20 %	3,77 %	5,44 %	7,41 %	10,55 %	12,70 %
<b>Sharpe</b>	0,33	0,41	0,31	0,24	0,18	0,16
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Oslo Børs</b>	0,00	0,09	0,27	0,45	0,72	0,90
<b>ST5X</b>	0,00	-0,09	-0,27	-0,45	-0,72	-0,90
<b>Snitt</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	1,00 %	1,03 %	1,11 %	1,19 %	1,30 %	1,38 %
<b>Risiko</b>	7,10 %	7,44 %	8,33 %	9,43 %	11,33 %	12,70 %
<b>Sharpe</b>	0,14	0,14	0,13	0,13	0,11	0,11
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>Oslo Børs</b>	0,01	0,08	0,21	0,34	0,54	0,67
<b>ST5X</b>	-1,01	-1,08	-1,21	-1,34	-1,54	-1,67
<b>Fattig</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	-0,04 %	0,00 %	0,08 %	0,16 %	0,27 %	0,35 %
<b>Risiko</b>	15,50 %	15,81 %	16,53 %	17,39 %	18,89 %	20,00 %
<b>Sharpe</b>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Oslo Børs</b>	0,01	0,08	0,22	0,35	0,56	0,69
<b>ST5X</b>	-3,01	-3,08	-3,22	-3,35	-3,56	-3,69

Vi ser at Sharpe-tallene blir gjennomgående bedre desto mindre andel bolig konsumentene har. Vi kan konkludere med at boligeiere med et kortsiktig perspektiv bør hedge sin boligeksponering. Det er ikke ideelt å være eksponert mot bolig dersom man har et kortsiktig perspektiv. Boliginvesteringer er som regel en langsiktig investering, og vi bør derfor også se på hvordan konsumentene kommer ut i det lange bildet.

#### 5.1.4.4 HEDGERE - LANGSIKTIG

FIGUR 8 – EFFISIENTE FRONTER HEDGERE, 40 KVARTALER



Som forventet ut i fra våre resultater for spekulanter ser vi at det er leietakere som kommer dårligst ut når vi ser på det langsiktige perspektivet. Dette forventet vi da vi fant at investorer med økende risikoappetitt burde plassere økende andel i bolig. Vi mener likevel at diagrammet viser at det bør finnes et behov for å hedge boligeksponering for de høyt belånte kundene. Dette begrunner vi med at de som er tungt belånt påtar seg mye risiko. De får betalt for risikoen i det lange bildet, men med høy risiko på egenkapitalen. Vi ser at MVP for de fattige har et standardavvik på hele 21,5 %. Tabell 8 viser hvilke vekter de ulike porteføljene har.

**TABELL 8 – OPTIMALE PORTEFØLJER HEDGERE, 40 KVARTALER**

<b>Rik</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	3,09 %	3,15 %	3,27 %	3,38 %	3,56 %	3,68 %
<b>Risiko</b>	3,40 %	3,74 %	4,63 %	5,69 %	7,43 %	8,66 %
<b>Sharp</b>	0,77	0,72	0,61	0,51	0,42	0,37
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Oslo Børs</b>	0,01	0,09	0,24	0,39	0,61	0,76
<b>ST5X</b>	-0,01	-0,09	-0,24	-0,39	-0,61	-0,76
<b>Snitt</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	3,57 %	3,62 %	3,72 %	3,81 %	3,96 %	4,05 %
<b>Risiko</b>	9,17 %	9,43 %	10,03 %	10,70 %	11,83 %	12,65 %
<b>Sharp</b>	0,34	0,33	0,32	0,31	0,29	0,28
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>Oslo Børs</b>	0,02	0,08	0,21	0,33	0,52	0,64
<b>ST5X</b>	-1,02	-1,08	-1,21	-1,33	-1,52	-1,64
<b>Fattig</b>	<b>MVP</b>					
<b>Avkastning</b>	4,52 %	4,55 %	4,63 %	4,70 %	4,82 %	4,89 %
<b>Risiko</b>	21,50 %	21,70 %	22,10 %	22,53 %	23,23 %	23,72 %
<b>Sharp</b>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
	<b>Vekter</b>					
<b>Bolig Indeks</b>	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
<b>Oslo Børs</b>	0,02	0,07	0,17	0,27	0,41	0,51
<b>ST5X</b>	-3,02	-3,07	-3,17	-3,27	-3,41	-3,51

Basert på våre observasjoner mener vi at hedgere vil ha nytte av et velfungerende derivatmarked på boliger. Vi mener også at høyt belånte konsumenter bedre kan håndtere sin egenkapitalrisiko ved hjelp av derivater, og at leietakere kan oppnå en bedre risikojustert avkastning med boligderivater.

Vi erkjenner at porteføljeanalysen kan gjøres dypere og bredere, og at vår analyse har åpenbare svakheter spesielt med tanke på bruken av historiske data. Det er ikke sikkert at historiske tall kan si oss noe om fremtidig forventet avkastning og risiko. For eksempel ville nok analysen fått et helt annet resultat dersom vår tidsserie hadde stoppet da aksjemarkedet toppet seg i 2007. Videre er det en svakhet at vi lar

boligindeksen representere både enkeltboliger og hedgeinstrumentet for boliger. Ettersom vi har latt indeksen representere enkeltboliger, har vi også valgt å se bort i fra skattereglene som skiller bolig fra de andre aktivaklassene. Vi har følgelig sannsynligvis undervurdert avkastningen for boliger, men vi har også undervurdert risikoen. På grunn av våre svakheter ønsker vi ikke å konkludere med en optimal andel bolig i porteføljen, men vi observerer at investorer kan øke sin nytte dersom de har mulighet til å velge andel bolig fritt.

Med støtte i tidligere forskning konkluderer vi med at et velfungerende marked for boligderivater kan øke nytten for både bolighedgere og boligspekulanter. Vi vil benytte våre konklusjoner videre i oppgaven.

## **5.2 HVORFOR ER DERIVATER PÅ BOLIGER ANNERLEDES ENN TRADISJONELLE AKTIVA?**

Vi vil i denne delen av oppgaven se på hva som skiller boligderivater fra vanlige derivater. For å kunne illustrere dette tar vi utgangspunkt i forward-/futurekontrakter. Først ser vi kort på hvordan disse prises med normale finansielle aktiva, før vi sammenlikner med boligmarkedet som underliggende.

### **5.2.1 TRADISJONELL PRISING AV FORWARDS OG FUTURES**

En forwardkontrakt er en avtale mellom to parter om å kjøpe eller selge et aktivum for en gitt pris en gang i fremtiden. Det er ingen kontantstrømmer ved kontraktsinngåelsen. Kjøperen tar en lang posisjon i underliggende, mens selgeren tar en kort posisjon. Prisen som partene blir enige om er forwardprisen ( $F$ ). Futures er en standardisert utgave av forwards. Det vil si at forwards er enkeltavtaler mens futures handles over børs gjennom et klareringshus. Forwards har med andre ord motpartsrisiko, mens futures blir garantert av klareringshuset. En futureskontrakt blir gjort opp daglig, mens en forwardkontrakt blir gjort opp i sin helhet ved forfall. Verdien av forwarden ved forfall ( $T$ ) kommer an på forholdet mellom avtalt pris og underliggende spotpris.



Prisingen av forwards og futures er identisk ved konstant rente. Vi bruker forward som et samlebegrep for begge type papirer i denne delen av oppgaven. Forwardkontrakter prises på bakgrunn av spot-forward-pariteten.

Spot-forward-pariteten forklarer hvilket forhold som alltid må være mellom spot og forward priser i likevekt under fravær av arbitrasjemuligheter. Differansen mellom spotpriser og forwardpriser kalles «cost of carry». Som vi skal se kan cost of carry inneha mange elementer avhengig av hvilket aktivum som er underliggende. Først vil vi se på det enkleste tilfelle for å illustrere prinsippet bak spot-forward-pariteten. Det enkleste tilfelle er et ikke-dividendebetalende finansielt aktivum. For et slikt aktivum må følgende relasjon holde:

$$F_0 = S_0 e^{rT}, (1)$$

der  $F_0$  er forwardprisen,  $S_0$  er spotpris på tidspunkt 0 og  $r$  er risikofri rente per tidsperiode. Det vil si at nåverdien av forwarden må være lik dagens spotpris. Det er intuitivt slik at det er det samme om man kjøper underliggende i dag, og holder det til forwardens forfall, eller inngår en forward-kontrakt. Et enkelt «ingen arbitrasje»-argument viser at denne relasjonen må holde. En lang forwardkontrakt kan inngås samtidig som man selger underliggende. Pengene man får fra salget av underliggende kan plasseres til risikofri rente. Summen av disse ved forfall utlikner hverandre perfekt (gitt at vi ser bort i fra finansierings- og transaksjonskostnader). Hvis de ikke gjør det finnes det arbitrasjemuligheter som vil bli utnyttet. I dette tilfelle er det kun renten som er cost of carry.

### **5.2.2 PRISING AV FORWARDS OG FUTURES MED BOLIG SOM UNDERLIGGENDE**

Teoretisk riktig prising av forwards på en eiendomsindeks blir litt annerledes enn vårt enkle tilfelle, men prinsippet er fremdeles det samme. Det er spesielt tre faktorer som gjør at prisingen på eiendomsforwards blir annerledes. For det første er det kostbart og vanskelig å replisere underliggende aktivum på grunn av boligmarkedets generelle karakter. For det andre er short salg av boliger vanskelig eller umulig. For

det tredje er det ikke mulig å handle direkte i underliggende indeks. Forwards på en eiendomsindeks bør prises på følgende måte:

$$F_0 = S_0 e^{(r+p)T}, (2)$$

der p er «property spreaden» per tidsperiode.

### 5.2.3 PROPERTY SPREAD

På grunn av markedsfriksjoner i eiendomsmarkedet gjelder ikke tradisjonelle «ingen arbitrasje»-argumenter for derivater på eiendom (Syz, 2008). Friksjonene i markedet vanskeliggjør replisering av underliggende. Indeksen er kun et statistisk mål, og er således ikke mulig å handle i. På grunn av friksjonene er det kostbart og vanskelig å replisere en portefølje som utgjør indeksen. Det går heller ikke an å selge eiendom man ikke eier (gå kort). I for eksempel aksjemarkedet kan man både gå kort, og replisering er ikke noe problem. Vi kan forklare property spreaden ved et klassisk «cash and carry»-argument.

Cash and carry-arbitrasje er en strategi der investor kjøper underliggende aktivum, selger et derivat på underliggende og sitter på begge posisjoner til forfall. I følge teorien bør derivatet prises slik at det ikke finnes noen arbitrasjemuligheter når derivatet blir replisert ved å kjøpe fysisk eiendom. I et effisient marked vil arbitrasjemuligheter bli rettet opp umiddelbart. Prisen på derivatet bør reflektere transaksjonskostnaden ved fysisk kjøp. Dersom en future er underpriset, kan en arbitrasjegevinst realiseres ved å kjøpe futuren, selge underliggende og plassere dette risikofritt. Som nevnt tidligere eksisterer det mange faktorer som gjør at dette ikke er mulig for eiendom.

Summen av disse faktorene gjør at replisering er vanskelig. Et derivat kan selges og kjøpes umiddelbart, og kan dermed gjøre markedet mer likvid, men mangelen på repliseringsmuligheter gjør at markedsforventninger påvirker prisen på derivater. Dersom det ikke hadde vært noen friksjoner, ville det ikke eksistert en spread. På

grunn av friksjonene finnes det ikke en enkelt arbitrasjefri pris på derivater på eiendom, men det finnes et arbitrasjebånd. Dette båndet er en funksjon av underliggende friksjoner. Det er videre en såkalt myk arbitrasje ettersom den ikke er helt risikofri. Det er også interessant å se hvordan markedsforventningene påvirker bevegelsen til spreaden innenfor arbitrasjebåndet. Så lenge majoriteten av markedsaktørene ser etter lange posisjoner i boligmarkedet, vil vi forvente å se en positiv eiendomsspread. Det motsatte vil være tilfellet dersom mange eiere ønsker å redusere sin boligeksponering gjennom derivater (Geltner og Fischer 2007).

### **5.3 HVOR EFFEKTIVT ER DET MULIG Å HEDGE BOLIGRISIKO?**

Selv om hedgere vil være interessert i et derivatmarked på enebolig fra et porteføljestandpunkt, så er det ikke sikkert at et slikt marked vil fungere. Vi er også avhengig at hedgerne får en effektiv hedge med lave kostnader. I markeder med lite friksjoner vil ikke dette være noe problem, men på grunn av friksjonene i boligmarkedet er det ikke sikkert at det er mulig å oppnå en god hedge mot enkeltboliger ved hjelp av boligindekser. Vi bør derfor undersøke hvor effektivt det er mulig å hedge boligpriserisiko.

#### **5.3.1 HVA INNEBÆRER HEDGING?**

Hedging er noe man gjør for å sikre seg helt eller delvis mot svingninger i et aktivum. Derivater kan brukes til å hedge ulike posisjoner. Derivatmarkeder er avhengig av aktører som trenger å sikre sine posisjoner for at markedet skal få tilstrekkelig med likviditet.

Det finnes to hovedtyper av hedging, short-hedge og long-hedge. Short-hedge reduserer eiendomsrisiko for boligeiere, mens long-hedge låser dagens priser for fremtidige eiere.

Når man sikrer med et derivat basert på en indeks, foretar man en såkalt betasikring. Man reduserer altså den systematiske risikoen. En indekssikring blir ofte referert til

som en betasikring. En full sikring ville på den annen side ikke bare fjernet den systematiske risikoen, men også den usystematiske. Slik sikring blir for dyr. Fordelen med betasikring er kostnadseffektiviteten.

### **5.3.2 BASISRISIKO**

Basisrisiko oppstår dersom hedgeinstrumentet ikke svinger helt i takt med underliggende aktivum (Syz, 2008). Dersom en sitter lang i fysisk eiendom så er det ikke mulig å sikre posisjonen sin perfekt ved hjelp av eiendomsderivater på en indeks. Dette kommer av property spreaden, og at derivatet ikke beveger seg helt synkront med indeksen. Dette fører til at eiendomssikring alltid har basisrisiko og dermed er mindre attraktiv for bolighedgere. Prissikring på eiendom blir med andre ord noe vi kaller kryss-hedging. Det vil si at det som sikres og instrumentet som brukes ikke er nøyaktig det samme, og at de ikke beveger seg helt synkront.

De fleste sikringstrategiene innebærer å fastsette en pris på et aktivum i fremtiden. Dersom hedgeinstrumentet svinger helt i takt med underliggende aktivum kaller vi det en perfekt hedge, men dette er som nevnt ikke mulig for eiendom. Eiendomssikring inneholder sikringsrisiko. Denne risikoen kalles basisrisiko, og kommer av at underliggende og derivatinstrumentet ikke svinger helt i takt. Basisrisiko kommer av to faktorer når det kommer til eiendom. For det første kan derivatprisene svinge annerledes enn underliggende indeks (property spread). I tillegg kan eiendommen man ønsker å hedge svinge annerledes enn indeksen. Høy basis risiko vil sannsynligvis føre til at sikrere ikke er interessert i derivatet.

### **5.3.3 METODE FOR Å SJEKKE BASISRISIKO**

Som nevnt tidligere er det to kilder til basisrisiko i eiendomssikring. Vi har ikke muligheten til å teste basisrisikoen som oppstår som følge av property spreaden, men det vi kan undersøke er basisrisiko som oppstår som følge av at indeksen og enkeltboliger ikke svinger i takt.

I datagrunnlaget vårt har vi detaljerte indekser for boligtyper og geografi. Dette har vi tenkt å utnytte for å finne et mål på basisrisiko. Vi tester hvor mye usystematisk risiko det er i våre mest detaljerte indekser målt opp mot mer generelle indekser. Med denne metoden finner vi basisrisikoen for en veldiversifisert eiendomsportefølje innenfor de ulike kategoriene. Normalt sett vil nok private aktører være interessert i å sikre enkelteierdommer. For dem vil vi undervurdere basisrisikoen ettersom usystematisk risiko kan komme av flere faktorer enn geografisk plassering og type bolig. Bourrassa et al (2009) viser at det finnes signifikante kilder til enkeltboligers prisrisiko utenom geografi og boligtype. Når vi i det følgende referer til enkeltboliger, er dette i realiteten våre mest detaljerte indekser.

Av de tre norske boligindeksene er det bare SSB og Eiendomsmeglerforbundet sine indekser som kan brukes til å analysere basisrisiko. Vi trenger så detaljerte indekser som mulig, uten at det går utover den statistiske styrken til våre tester. Både indeksene til SSB og Eiendomsmeglerforbundet er delt opp etter boligtype og geografisk område. Eiendomsmeglerforbundet har lengre tidsserier og mer detaljerte indekser enn SSB. Problemet er at prisingen blir grov (kvm pris i tusen med én desimal) og vektingen av delindekser er et bevegelig snitt. Dette vanskeliggjør vårt analyseformål. Vi har derfor valgt å bruke SSB sine indekser i våre analyser. For SSB sine indekser har vi detaljerte nok indekser tilbake til 2005. Vår analyse baserer seg altså på fem år med kvartalsvise data.

Vi ønsker å undersøke i hvilken grad det er mulig å sikre prissvingninger på enkeltboliger i Norge ved hjelp av ulike indekser. Dette er et empirisk spørsmål der vi benytter oss av regresjonsmetodikken beskrevet i Kolb og Overdahl (2003):

$$I_{s,t,b} = \alpha_s + \beta_{s,b}F_{j,t} + \varepsilon_t,$$

$I_{s,t,b}$  prosentvis endring i boligprisindeksen for region  $s$ , i kvartal  $t$  og boligtype  $b$ ,  
 $F_{j,t}$  prosentvis endring på indeks  $j$ , i kvartal  $t$ ,  
 $\alpha_s$  konstantparameteren i regresjonen,

$\beta_{s,b}$  stigingskoeffisienten for risikominimerende sikring for region  $s$  og boligtype  $b$ , ved bruk av boligprisindeksen, og  $\varepsilon_t$  feilledet med forventning lik 0

Ederington (1979) viser at  $\beta$  er risikominimerende sikringsforhold, og at  $R^2$  representerer prosentandelen risiko vi klarer å eliminere fra den avhengige variabelen ved bruk av futures på den nasjonale indeksen.  $1-R^2$  er all variasjon i den avhengige variabel vi ikke kan forklare med sikringsinstrumentet vårt.  $1-R^2$  er dermed det samme som basisrisikoen.

Først prøver vi å sikre enkeltboligers risiko ved hjelp av den aggregerte nasjonale indeksen – boligprisindeksen til SSB. Deretter forsøker vi å sikre enkeltboliger ved hjelp av mer spesifikke indekser. Vi tester både med regionspesifikk indeks som uavhengig variabel, og med boligtypespesifikk indeks som uavhengig variabel.

Regionsindeksene er delt opp i følgende regioner:

- Oslo og Bærum (osl)
- Stavanger (stv)
- Bergen (brg)
- Trondheim (trh)
- Akershus uten Bærum (akh)
- Sør – Østlandet (søs)
- Hedmark – Oppland (hop)
- Agder – Rogaland uten stavanger (agr)
- Vestlandet uten Bergen (ves)
- Trønderlag uten Trondheim (trø)
- Nord – Norge (nor)

Boligtypene er delt opp etter følgende kriterier:

- Enebolig (ene)
- Småhus (små)
- Leiligheter (lei)

Vi har dermed følgende indekser som vi har brukt som uavhengige variabler:

- Boligprisindeksen (bpi)
- Regionsindeks (rpi)
- Typeindeks (tpi)

Vi har kjørt følgende tre regresjoner for alle enkeltboliger:

1.  $I_{s,t,b} = \alpha_s + \beta_{s,b}F_{t,bpi} + \varepsilon_t$
2.  $I_{s,t,b} = \alpha_s + \beta_{s,b}F_{t,rpi} + \varepsilon_t$
3.  $I_{s,t,b} = \alpha_s + \beta_{s,b}F_{t,tpi} + \varepsilon_t$

Den avhengige variabelen er den samme i alle regresjonene, kvartalsvis avkastning på enkeltboliger. Vi benytter oss av ulike indekser som uavhengig variabel for å se hvilken indeks som best fanger opp enkeltboligers prissvingninger. I regresjon (1) bruker vi den nasjonale boligprisindeksen som uavhengig variabel. Altså den aggregerte indeksen for alle boligtyper og alle regioner i Norge. I regresjon (2) har vi brukt de 11 regionsindeksene. Altså aggregert boligprisutvikling for alle boligtyper, men med geografisk avgrensning. I regresjon (3) bruker vi boligtype som uavhengig variabel. Det vil si landsomfattende boligindekser, men segregert på boligtype. Vi har tre slike indekser – prisutvikling for leiligheter, eneboliger og småhus. Alle aggregert på nasjonalt nivå.

Det vi ser på er  $\beta$ -verdiene, ettersom de gir oss antall futures vi må selge eller kjøpe for å sikre posisjonen vår (med motsatt fortegn). Videre ser vi på usikkerheten rundt betaverdiene, og til sist ser vi på forklaringsgraden ( $R^2$ ). Det vi ønsker å oppnå er høyest mulig forklaringsgrad.

### 5.3.4 RESULTATER AV REGRESJONENE

Vi tar for her for oss resultatene vi fant for leiligheter og eneboliger:

#### 5.3.4.1 RESULTATER FOR ENEBOLIGER

**Regresjon 1:** Forholdet mellom enkelt eneboliger og boligprisindeksen (bpi):

TABELL 9 – FORHOLDET MELLOM ENKELT ENEBOLIG OG BPI

	Beta	Nedre 95 %	Øvre 95 %	R <sup>2</sup>
OSL	0,9399	0,6282	1,2516	0,72
STV	0,7441	0,2434	1,2447	0,38
BRG	1,2130	0,5845	1,8416	0,51
TRH	1,1776	0,7841	1,5711	0,72
AKH	1,1365	0,9225	1,3505	0,89
SØS	0,9108	0,7300	1,0916	0,88
HOP	1,1887	0,8170	1,5604	0,74
AGR	1,0352	0,7616	1,3087	0,80
VES	0,9125	0,2598	1,5651	0,35
TRØ	1,0691	0,4085	1,7298	0,42
NOR	1,0212	0,5988	1,4437	0,62

En beta på mindre enn én indikerer at eneboliger i det spesifikke området svinger mindre enn nasjonale boligpriser, mens en beta som er større enn én indikerer det motsatte. Resultatene fra tabell 1 viser at betaene svinger fra 0,7441 (Stavanger) til 1,2130 (Bergen). For sikringseffektivitet er resultatene variert. Akershus og Sør-Østlandet har forklaringsgrad opp mot 90 % med betaer på henholdsvis 1,1365 og 0,9108. På den andre siden av skalaen finner vi Vestlandet og Stavanger, med forklaringsgrad på henholdsvis 35 og 38 %. Vi ser også at usikkerheten rundt sikringsraten øker dersom forklaringsgraden er lav. Hvis du eier en enebolig i Akershus eller på Sør Østlandet indikerer våre resultater at du kan sikre deg mot nesten 90 % av prissvingningene på boligen din. En nasjonal indeks vil med andre ord fungere relativt godt som sikringsinstrument for disse områdene. Gjennomsnittlig forklaringsgrad er på 64 %. Isolert sett synes vi at dette virker bra, men vi må huske på at vi undervurderer enkeltboligers risiko ved vår fremgangsmåte. Vi ser også at det er store variasjoner mellom regionene.



For å forbedre forklaringsgraden prøver vi å bruke mer spesifikke indekser. Vi undersøker først eneboliger mot alle boliger i den gitte regionen (regresjon 2), og deretter ser vi på eneboliger mot alle eneboliger i landet.

**Regresjon 2:** Forholdet mellom eneboliger og regionsprisindekser (rpi):

**TABELL 10 – FORHOLDET MELLOM ENKELT ENEBOLIG OG RPI**

	Beta	Nedre 95 %	Øvre 95 %	R <sup>2</sup>
<b>OSL</b>	0,8401	0,5537	1,1265	0,71
<b>STV</b>	0,9251	0,6293	1,2208	0,73
<b>BRG</b>	1,1533	0,8109	1,4956	0,76
<b>TRH</b>	1,2305	0,8929	1,5680	0,79
<b>AKH</b>	1,0817	1,0015	1,1619	0,98
<b>SØS</b>	1,0485	0,9868	1,1102	0,99
<b>HOP</b>	1,0625	0,9744	1,1506	0,98
<b>AGR</b>	1,0655	1,0020	1,1291	0,99
<b>VES</b>	1,1176	1,0079	1,2274	0,97
<b>TRØ</b>	1,0060	0,8294	1,1825	0,90
<b>NOR</b>	1,0268	0,7943	1,2593	0,85

Vi ser av tabellen at forklaringsgraden blir bedre for nesten alle regionene. Med utgangspunkt i eneboliger er våre resultater ikke overraskende. Utenfor de store byene selges det mest eneboliger. Eneboliger vil dermed ha størst vekt i indeksene. Dersom man sitter med en veldiversifisert portefølje med eneboliger utenfor de store byene, kan man nærmest immunisere all prisrisiko. Gjennomsnittlig forklaringsgrad har gått fra 64 % med nasjonal indeks til 88 % med regionale indekser. Gevinstene er spesielt store for områder som i utgangspunktet hadde dårlig forklaringsgrad. Vi ser at Stavanger har gått fra 38 til 73 % og Vestlandet fra 35 til 99 %.

Til sist vurderer vi hvordan eneboliger i regionene svinger i forhold til enebolig indeksen for hele landet (Tpi enebolig).

**Regresjon 3:** Forholdet mellom enkelt eneboliger og typeindeks (tpi):

**TABELL 11 – FORHOLDET MELLOM ENKELT ENEBOLIG OG TPI**

	<b>Beta</b>	<b>Nedre 95 %</b>	<b>Øvre 95 %</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>OSL</b>	0,9074	0,6101	1,2048	0,72
<b>STV</b>	0,7264	0,2490	1,2037	0,39
<b>BRG</b>	1,1171	0,4862	1,7479	0,47
<b>TRH</b>	1,0773	0,6553	1,4992	0,65
<b>AKH</b>	1,0519	0,7919	1,3118	0,82
<b>SØS</b>	0,8996	0,7629	1,0364	0,92
<b>HOP</b>	1,2213	0,9447	1,4978	0,85
<b>AGR</b>	0,9964	0,7334	1,2593	0,80
<b>VES</b>	1,0201	0,4556	1,5846	0,48
<b>TRØ</b>	1,0533	0,4290	1,6777	0,44
<b>NOR</b>	1,0109	0,6243	1,3975	0,66

Av resultatene kan vi se at vi nesten ikke får noe gevinst ved å gå fra bpi til tpi for eneboliger. Gjennomsnittlig forklaringsgrad har økt fra 64 til 66 %. Eiere av eneboliger får mer igjen ved å benytte seg av en lokal indeks for alle eiendommer, istedenfor en eneboligindeks for hele landet. Vi ser at resultatet gjelder spesielt utenfor byene. Dess mer typisk boligen din er for indeksen, dess bedre blir sikringen ved hjelp av futures på indeksen. Vi kan her konkludere med at geografisk plassering er en mer relevant kilde til usystematisk risiko enn boligtype for eneboliger.

### 5.3.4.2 RESULTATER FOR LEILIGHETER

**Regresjon 1:** Forholdet mellom enkeltleiligheter og boligprisindeksen (bpi):

TABELL 12 – FORHOLDET MELLOM LEILIGHET, REGION OG BPI

	Beta	Nedre 95 %	Øvre 95 %	R <sup>2</sup>
<b>OSL</b>	1,0809	0,7017	1,4601	0,83
<b>STV</b>	0,9937	0,5454	1,4421	0,58
<b>BRG</b>	1,0774	0,7267	1,4281	0,73
<b>TRH</b>	0,7759	0,5570	0,9947	0,78
<b>AKH</b>	0,9012	0,6430	1,1595	0,77
<b>SØS</b>	0,6210	0,4285	0,8135	0,75
<b>HOP</b>	0,7914	0,3943	1,1885	0,53
<b>AGR</b>	0,7545	0,3427	1,1663	0,49
<b>VES</b>	1,0127	0,3722	1,6531	0,41
<b>TRØ</b>	1,0244	0,2284	1,8203	0,32
<b>NOR</b>	0,7520	0,4788	1,0252	0,68

Som for eneboliger ser vi at forklaringsgraden svinger mellom regionene. Oslo har høyest forklaringsgrad på 83 % mens Trøndelag har lavest på 32 %. At Oslo har høy forklaringsgrad var som forventet, ettersom Oslo har størst vektning i indeksen. Vi synes det er overraskende at Stavanger har såpass lav forklaringsgrad som den har. Vi tror dette fenomenet kommer av at oljeindustrien i Stavanger fører til at boliger i Stavanger svinger annerledes enn i resten av landet. Vi fant det samme fenomenet for eneboliger. Gjennomsnittlig forklaringsgrad er på 62 %. Som for eneboliger ønsker vi å se på eventuelle gevinster ved å gå over til mer detaljerte indekser som uavhengig variabel. Vi bruker samme fremgangsmåte som for eneboliger og får følgende resultater:

**Regresjon 2:** Forholdet mellom leiligheter og regionsprisindekser (rpi):

**TABELL 13 – FORHOLDET MELLOM LEILIGHET, REGION OG RGI**

	<b>Beta</b>	<b>Nedre 95 %</b>	<b>Øvre 95 %</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>OSL</b>	1,1063	0,9078	1,3047	0,90
<b>STV</b>	1,0109	0,6961	1,3257	0,74
<b>BRG</b>	0,8918	0,6699	1,1137	0,82
<b>TRH</b>	0,7332	0,4804	0,9861	0,70
<b>AKH</b>	0,8405	0,6324	1,0487	0,82
<b>SØS</b>	0,6671	0,4527	0,8816	0,73
<b>HOP</b>	0,6278	0,3248	0,9308	0,55
<b>AGR</b>	0,7517	0,3990	1,1044	0,56
<b>VES</b>	0,6030	0,0721	1,1340	0,27
<b>TRØ</b>	0,7907	0,3315	1,2499	0,45
<b>NOR</b>	0,6757	0,4630	0,8883	0,74

I motsetning til tilfellet for eneboliger, får vi ikke noe særlig gevinst ved å bruke regionale indekser istedenfor nasjonale indekser for leiligheter. Gjennomsnittlig forklaringsgrad går fra 62 til 66 %. Vi ser at Stavanger får bedre forklaringsgrad. Sett i kombinasjonen med at Stavanger hadde svært lav R2 ved bruk av nasjonalindeks bekrefter dette våre mistanker om at leilighetsmarkedet i Stavanger har regional residualrisiko. Vestlandet får dårligere forklaringsgrad. Dette finner vi ingen naturlig forklaring på.

Som for eneboliger ser vi til sist på hvordan leilighetene i regionene svinger i forhold til leilighetsindeksen for hele landet (Tpi leiligheter).

**Regresjon 3:** Forholdet mellom enkelt leiligheter og typeindeks (tpi):

**TABELL 14 – FORHOLDET MELLOM LEILIGHET, REGION OG TPI**

	<b>Beta</b>	<b>Nedre 95 %</b>	<b>Øvre 95 %</b>	<b>R<sup>2</sup></b>
<b>OSL</b>	1,1653	1,0775	1,2530	0,98
<b>STV</b>	1,0050	0,6723	1,3377	0,72
<b>BRG</b>	1,0878	0,8935	1,2822	0,90
<b>TRH</b>	0,7441	0,5913	0,8969	0,87
<b>AKH</b>	0,8212	0,5896	1,0528	0,78
<b>SØS</b>	0,5106	0,2947	0,7265	0,61
<b>HOP</b>	0,5459	0,1085	0,9833	0,30
<b>AGR</b>	0,6910	0,3201	1,0618	0,49
<b>VES</b>	0,7635	0,1217	1,4052	0,28
<b>TRØ</b>	1,0702	0,4042	1,7362	0,42
<b>NOR</b>	0,7232	0,5097	0,9367	0,76

Heller ikke her får vi noe særlig gevinst av å gå fra den nasjonale indeksen til leilighetsindeksen. Dersom vi ser på markedet som helhet går gjennomsnittlig R<sup>2</sup> fra 62 til 65 %. De fleste leiligheter som selges i Norge finnes i de fire store byene. Det er derfor interessant å se på hva som har skjedd med forklaringsgraden i Oslo, Stavanger, Bergen og Trondheim. Her finner vi at følgende gjennomsnittlige R<sup>2</sup> for de tre regresjonene er 73 % for bpi, 79 % for rgi og 87 % for tpi. Det samme gjelder altså for leiligheter som for eneboliger; investor oppnår best sikring dersom boligen er mest mulig representativ for indeksen. En som eier leilighet i Oslo vil altså være mest interessert i en indeks for leiligheter som sikringsinstrument.

Vi ser dermed at man får gevinster ved å gå fra helt generelle indekser til mer detaljerte i forhold til sikringseffektivitet. Ulempen med mer detaljerte indekser er at likviditeten sannsynligvis blir dårligere totalt sett. For at derivatmarkedet skal fungere trenger vi både kjøpere og selgere av boligrisiko. Særsilt interessant finner vi at Stavanger får spesielt store gevinster ved å gå fra nasjonale hedgeinstrumenter til regionale.

### **5.3.5 RESULTATENE I LYS AV RELATERT LITTERATUR**

Hinkelmann og Swidler (2007) gjorde den samme analysen for det amerikanske markedet, i forbindelse med at CME innførte boligfutures kontrakter. Som nevnt tidligere i oppgaven fant de at en nasjonal indeks ikke ville fungere som underliggende for å sikre lokale boliger, på grunn av for store regionale forskjeller i USA. For Norge viser våre resultater at det er vesentlig mindre forskjeller mellom de ulike regionene og de ulike boligtypene enn det vi så i USA. Veldiversifiserte eiendomsporteføljer i de ulike regionene kan derfor hedges godt med en nasjonal indeks. Privatpersoner har som regel ikke veldiversifiserte eiendomsporteføljer. Hinklemann og Swidler (2007) og Bourassa et al. (2009) viser at andre kilder til basisrisiko som alder på bolig, ulik depresiering, stil på boligen og så videre er signifikante. Dette har vi ikke hatt muligheten til å prøve med vårt datagrunnlag, men det er nærliggende å anta at man vil finne tilsvarende resultater for det norske markedet. Våre analyser i kombinasjon med tidligere forskning viser at privatpersoner vil etterspørre mest mulig detaljerte indekser, mens institusjonelle vil klare seg med nasjonale indekser. For at derivatmarkedet skal fungere må det imidlertid være tilbud og etterspørsel etter risiko på den samme indeksen. Vi kommer tilbake til mulige løsninger på dette senere i oppgaven.

### **5.4 HVILKE PRODUKTER SER VI FOR OSS KAN VÆRE AKTUELLE FOR SLUTTBRUKERE?**

I utgangspunktet er det kun fantasien som setter grenser for hvilke produkter finansinstitusjoner kan tilby til sluttbrukere dersom et derivatmarked er oppe og går. Vi tar for oss et par eksempler. For at markedet skal få nok likviditet tror vi det er viktig at bankene lager produkter som er lette å forstå for privatpersoner.

Basert på vår effisiente porteføljeanalyse har vi funnet ut at huseiere som er belånt kan øke sin nytte ved å selge unna deler av deres husrisiko. Samtidig ser vi at personer som leier sin bolig kunne kommet bedre ut dersom de hadde fått kjøpt noe husrisiko. Det bør med andre ord både være tilbud og etterspørsel etter eiendomsrisiko. Videre er det pekt på at personer som planlegger å flytte kunne være

interessert i å kjøpe eiendomsderivater for å hedge geografisk risiko. Vi har altså argumentert for at et derivatmarked på det private markedet gir økt nytte og økt velferd for private investorer. Vi har også sett at basisrisikoen i Norge er på et akseptabelt nivå ved å bruke boligindekser som hedgeinstrument for enkeltboligers prisisiko.

Syz (2008) tar for seg to mulige produkter for det private markedet. Basert på boligderivater konstruerer han boligindeksert sparing og boliglån som er koblet opp mot en boligindeks. Syz (2008) har benyttet seg av henholdsvis det britiske og det sveitsiske markedet, for å analysere ex post hvordan disse produktene kunne ha vært brukt. Vi bruker hans rammeverk og gjør en tilsvarende analyse for det norske markedet.

Vi har også vært i kontakt med Valueguard AB i Sverige. De lanserte ulike boligindekser på Stockholmsbørsen i november 2009. Selskapet er i oppstartsfasen av å etablere et boligderivatmarked i Sverige. I første omgang har de planer om å lansere ulike prisenforsikringsprodukter. Etter samtaler med ledelsen i selskapet har vi fått vite at de også har langsiktige planer om å opprette et derivatmarked basert på deres indekser. Deres produkter vil bli belyst og kommentert etter at vi har sett på indekserte spareprodukter og indekserte lån.

#### **5.4.1 SPAREPRODUKTER**

Et spareprodukt vi ser for oss kan være aktuelt er indeksert sparing. Vi har tidligere diskutert de høye inngangsbarrierene for å komme inn som eier på boligmarkedet. På grunn av de høye barrierene må privatpersoner som regel låne penger av en bank for å få nok totalkapital til å kjøpe egen bolig. For å få lån krever bankene at huskjøperen stiller med en viss andel egenkapital, normalt en prosentandel av kjøpesummen (Finanstilsynet 9/2010). Denne andelen er også en relativt stor investering. For å få tilstrekkelig egenkapital må derfor mange private aktører spare over tid. I Norge har vi sparetilbud for unge som sparer til bolig. Dette tilbudet heter «boligsparing for ungdom» (BSU). BSU gir skatteletter dersom man benytter seg av tilbudet.

Skattelettene gir et insentiv til å spare til egen bolig, men det målretter ikke sparingen på noen måte. Finanstilsynets direktør Bjørn Skogstad Aamo etterlyste en bedre BSU-ordning i mars 2010 (Finanstilsynet 9/2010). Vi mener at boligderivater kan være med på å bedre spareordningene. Vi vil her illustrere hvordan. Normalt vil en boligsparing være langsiktig. Det er også naturlig at den som sparer har et spesifikt mål med sparingen, for eksempel en toroms leilighet nær Oslo sentrum. Spareren kan se hva en slik bolig koster i dag, og planlegge hvor mye han må spare og over hvor lang tid for å få råd til leiligheten. Problemet ligger i at over spareperioden kan leiligheten endre prisnivå – han sparer således til et bevegelig mål.

Vi illustrerer dette med følgende eksempler fra det norske penge- og boligmarkedet:

Vi tar for oss en realistisk spareplan under to ulike boligprisutviklinger. En periode med prisoppgang og en med nedgang. Vi har lagt følgende forutsetninger til grunn for vår analyse:

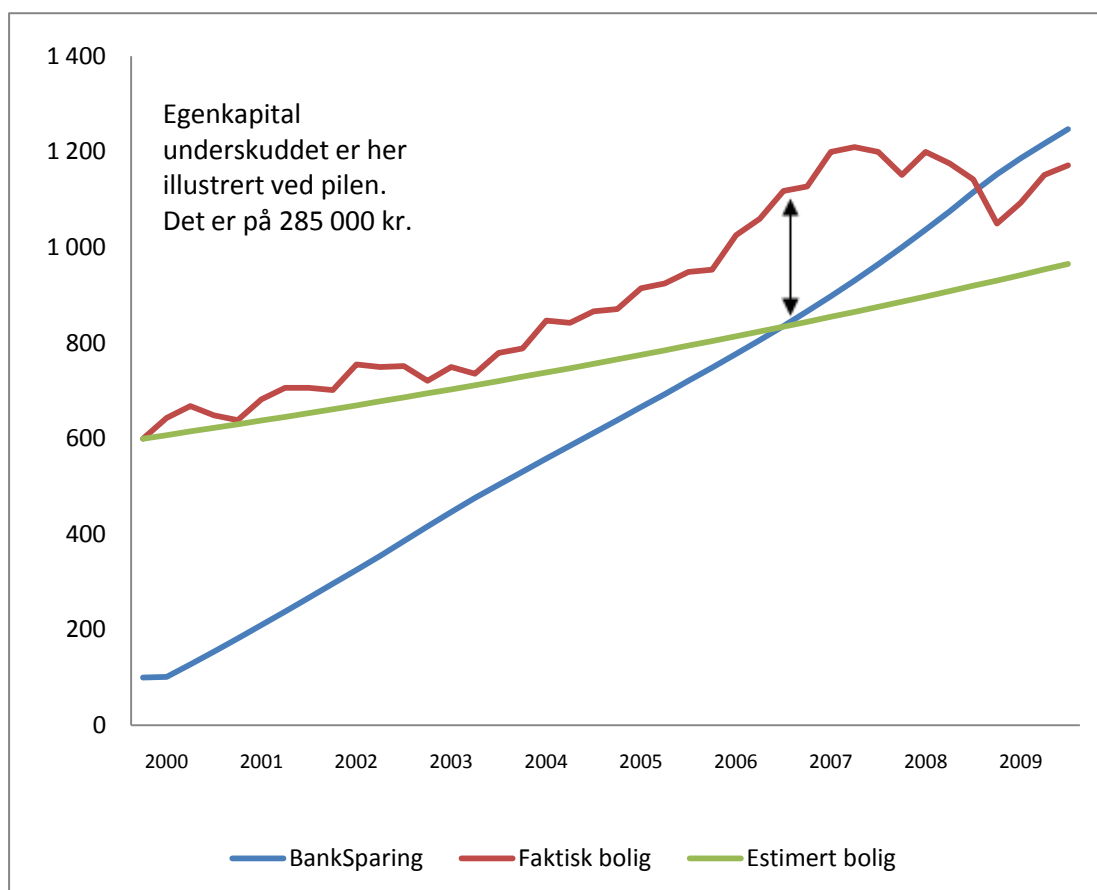
Vi har tatt for oss en tenkt situasjon der banken krever at kjøper stiller med 20 % av kjøpesummen i egenkapital. I vårt tilfelle koster den aktuelle boligen 3 000 000 kroner ved spareplanens start. Skulle boligen blitt kjøpt på dette tidspunkt trenger kjøper altså 600 000 kroner. På bakgrunn av de siste hundre årenes utvikling i det norske boligmarkedet, har vi forutsatt en forventet prisvekst for boliger på 5 % (Eiterheim et al. 2006). Vi forutsetter at vår sparer legger denne prisveksten til grunn. Videre har vi antatt at sparerer har 100 000 kroner til bolig i egenkapital i dag, og kan spare 25 000 kroner hvert kvartal frem til boligen kjøpes. Innskuddsrenter i perioden henter vi fra SSB. Vi forutsetter at sparerer vet hvilken innskuddsrente han får over perioden. Med disse forutsetningene vet boligsparerer når han kan kjøpe sin drømmebolig, gitt at boligprisene utvikler seg i tråd med forventningene.

I vårt første eksempel starter spareplanen 1.1.2000. Basert på våre inndata forventer vi ex ante at boligkjøpet kan realiseres i tredje kvartal 2006. Da vil boligen koste cirka 4 170 000 kroner og oppsparte midler vil være omkring 835 000 kroner. Følgelig vil oppsparte midler være 20 % av kjøpesummen.



Ex post er problemet imidlertid at boligmarkedet apprierte kraftigere enn vi hadde forventet ex ante. På bakgrunn av utviklingen i boligmarkedet koster nå drømmeboligen 5 600 000 kroner, og egenkapitalkravet er følgelig på 1 120 000 kroner. Vår sparer har da to valg: Enten kjøpe en mindre attraktiv bolig enn først planlagt, eller spare over en lenger tidsperiode. Slik boligmarkedet utviklet seg manglet kjøperen 285 000 kroner i egenkapital på planlagt kjøpetidspunkt. Dersom han valgte å vente, ser vi av figuren under at vedkommende kunne kjøpt drømmeboligen to år senere, i tredje kvartal 2008.

**FIGUR 9 – SPAREPLAN MED POSITIV PRISUTVIKLING**

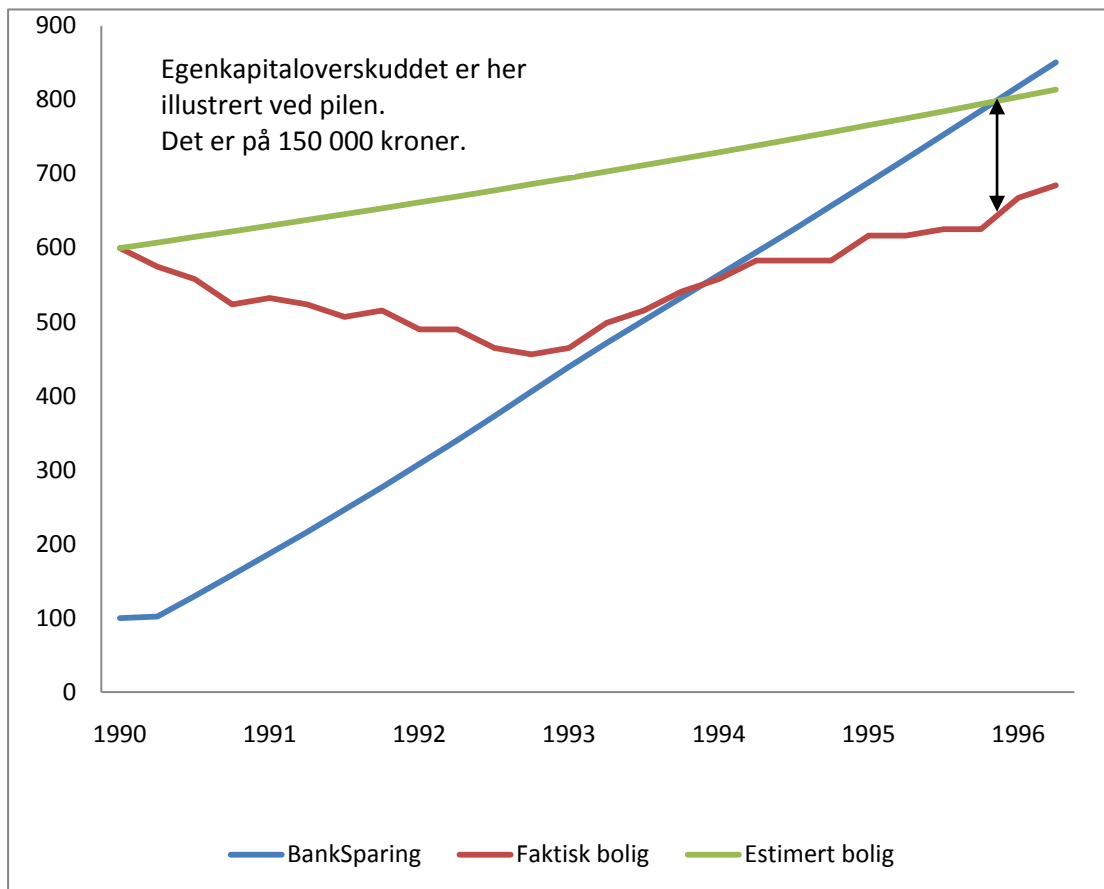


I vårt andre eksempel er oppstartstidspunktet endret til 1.4.1990, men resten av forutsetningene er de samme. På grunn av høyere innskuddsrente i perioden ser vi at boligkjøperen kan forvente å anskaffe boligen etter noe kortere tid enn i det første eksempelet. Ex ante forventer vi nå at boligen kan kjøpes i første kvartal 1996.

Boligen forventes da å koste cirka 4 000 000 kroner, og oppsparte midler er litt i overkant av 800 000 kroner.

Ex post ser vi at boligmarkedet har utviklet seg dårligere enn først forventet. Vår sparer kunne egentlig ha realisert boligdrømmen allerede første kvartal 1994. Eventuelt kunne han ventet til første kvartal 1996 som først planlagt og dermed kunne han kjøpt en bedre bolig enn først antatt.

**FIGUR 10 – SPAREPLAN MED NEGATIV PRISUTVIKLING**

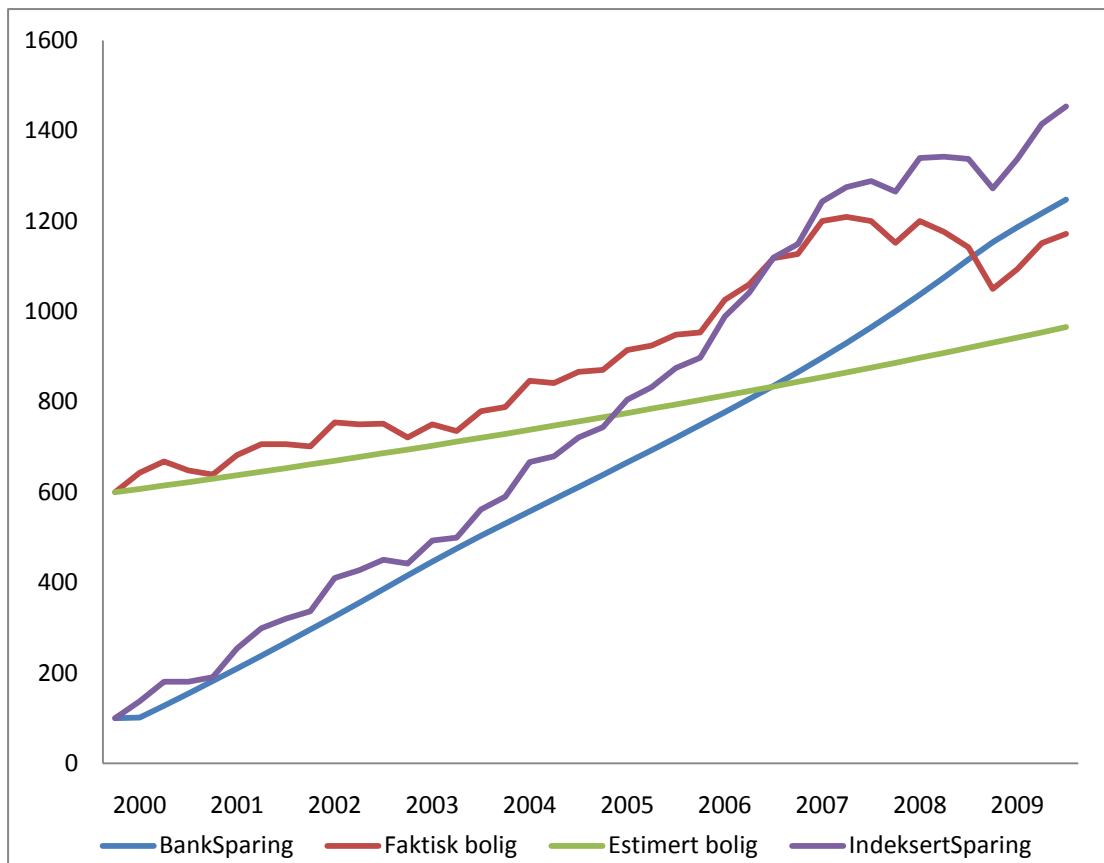


### 5.4.2 MED INDEKSSPARING

Som vi ser av eksemplene over sparer potensielle huskjøpere til et bevegelig mål. Det er vanskelig å forutse på forhånd hvor lang tid det vil ta å spare til boligen en ønsker å kjøpe. Økt forutsigbarhet ved boligsparing er noe man kan oppnå ved å ta i bruk boligderivater. Vi tror mange privatpersoner kunne være interessert i å låse inn husprisene helt eller delvis ved sparingens begynnelse. På den måten vet man over hvor lang tid, og hvor mye man må spare, for å kjøpe en bolig med gitte attributter, for eksempel en toroms leilighet nær Oslo sentrum. Vi tar utgangspunkt i de to eksemplene over, men nå forutsetter vi at det finnes et derivatmarked på boliger.

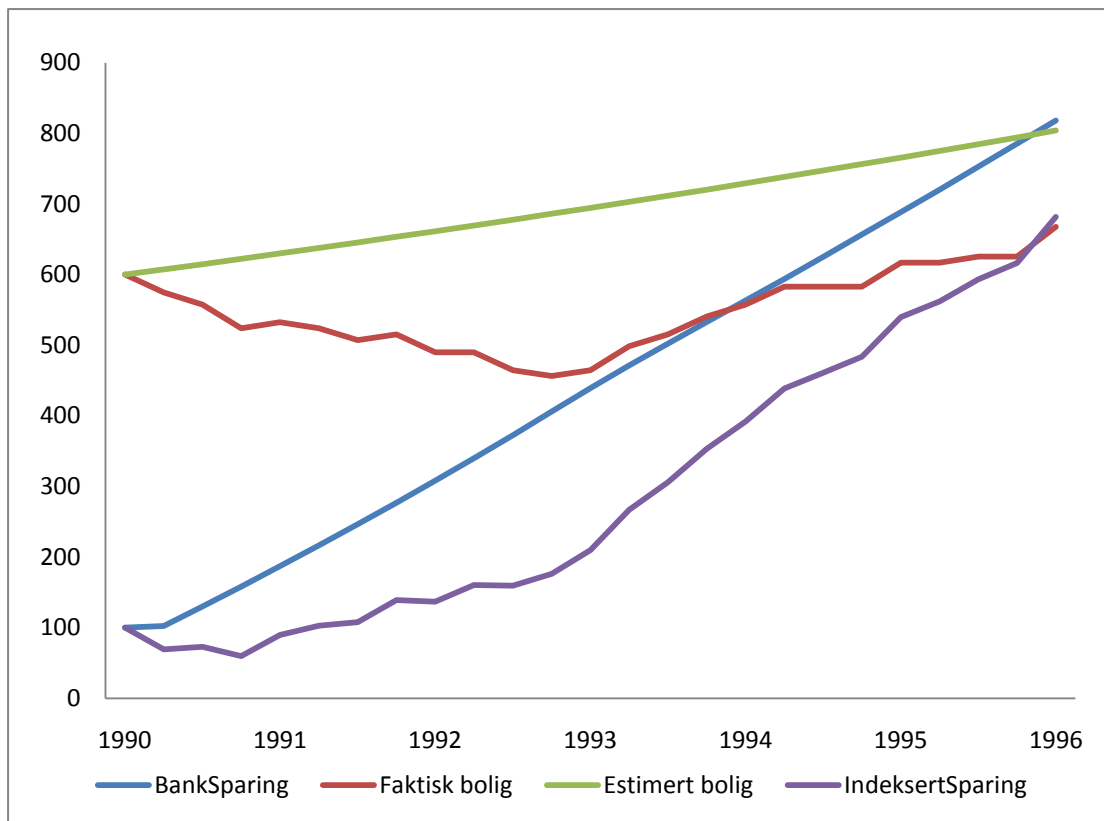
Vi holder oss til den opprinnelige spareplanen. På planlagt kjøpetidspunkt velger vi å inngå en forwardkontrakt for fremtidsverdien av spareplanen. Vi forutsetter at forwarden er priset i henhold til langsiktig markedsforventning. Verdien av forwarden er altså null ved kontraktsinngåelse. Vi benytter oss av en forward på det aggregerte boligmarkedet. Vi ser dermed bort i fra basisrisikoen i første omgang. Etter hvert som boligmarkedet utvikler seg i utakt med forventningene, vil boligforwarden få en positiv eller negativ verdi. Ved planlagt kjøpstidspunkt vil forwarden ha følgende verdi:  $S_{T \text{ bolig}} - F_{0 \text{ bolig}}$ . Så lenge sparerer inngår forwardkontrakter for hele fremtidsverdien av spareplanen låser han boligprisene til dagens marked. Dersom planen er å kjøpe en toroms i Oslo, kan han se på dagens priser, legge opp en spareplan i henhold til disse prisene og realisere kjøpet dersom han forholder seg til spareplanen. Dersom boligprisene stiger mer enn forventet blir forwarden mer verdt, og sparerer kan fremdeles kjøpe den samme standarden på planlagt tidspunkt. Dersom boligprisene faller, eller stiger mindre enn forventet, vil sparerer tape penger på forwarden og ha mindre penger å kjøpe bolig for, men på grunn av boligprisfallet vil han fremdeles ha råd til den leilighetsstandard han opprinnelig planla. Vi ser av figurene under at vår sparer kan kjøpe drømmeboligen på opprinnelig planlagt tidspunkt uavhengig av hvordan boligmarkedet utvikler seg.

FIGUR 11 – INDEKSSPARING MED POSITIV PRISUTVIKLING, OPPSTART 1.1.2000



Opprinnelig planlagt kjøpstidspunkt er gitt ved skjæringen mellom estimert bolig og banksparingen. Der så vi at det ikke lenger var mulig å kjøpe boligen med vanlig banksparing, men ved bruk av forwardkontrakter ser vi at opprinnelig kjøpstidspunkt blir mulig likevel.

FIGUR 12 – INDEKSSPARING MED NEGATIV PRISUTVIKLING, OPPSTART 1.4.1990



Her ser vi at man taper på indeks sparing relativt til tradisjonell banksparing, men har fremdeles råd til den samme boligen som opprinnelig planlagt.

Fordelen med et slikt produkt er at sparerer tar del i risiko-avkastnings-egenskapene til boligmarkedet. Som vi har sett fra våre effisiente porteføljer, gjør dette at investorene kommer bedre ut.

Dersom det er mulig å spare i detaljerte indekser vil det også være muligheter for geografisk diversifisering. En person som planlegger å flytte til et nytt område om noen år kan da begynne å plassere penger i det respektive geografiske området.

### 5.4.3 BASIS RISIKO

Vi fant tidligere at det finnes basisrisiko ved å bruke nasjonale indekser som hedgeinstrument. Vi vet også at vi undervurderte basisrisikoen med vår metode, og at det sannsynligvis finnes ytterligere basisrisiko dersom man sparer til mer spesifikke

boliger enn våre indekser. Vi tror at privatpersoner vil være interessert i å minimere denne risikoen. Basisrisikoen blir naturligvis minimert dersom det er mulig å investere i de mest detaljerte indeksene. Spørsmålet blir da om det norske markedet er stort nok til at det kan rettferdiggjøre handel i detaljerte indekser. Dette kommer vi tilbake til.

Vi vet at BSU er et stort marked. Per dags dato er det plassert 17 milliarder kroner på BSU-kontoer rundt om i landet (SSB BSU, 2010). Uten at vi har tall på det, finner vi det naturlig å anta at det også finnes penger plassert i andre aktivum som er ment som sparing til bolig. Vi tror at en stor andel av disse kunne være interessert i å ta en lang posisjon i et derivatmarked. Spørsmålet blir hvem som skal selge.

#### **5.4.4 MULIG SHORTPRODUKTER FOR PRIVATMARKEDET**

Som vi linket boligsparing til boligindekser, har vi nå tenkt å se på hvordan vi kan gjøre det samme for boliglån. Igjen benytter vi oss av Syz sitt rammeverk, og ser på hvordan det kan være mulig å knytte enten prinsipalen eller rentebetalingene til boligprisutviklingen.

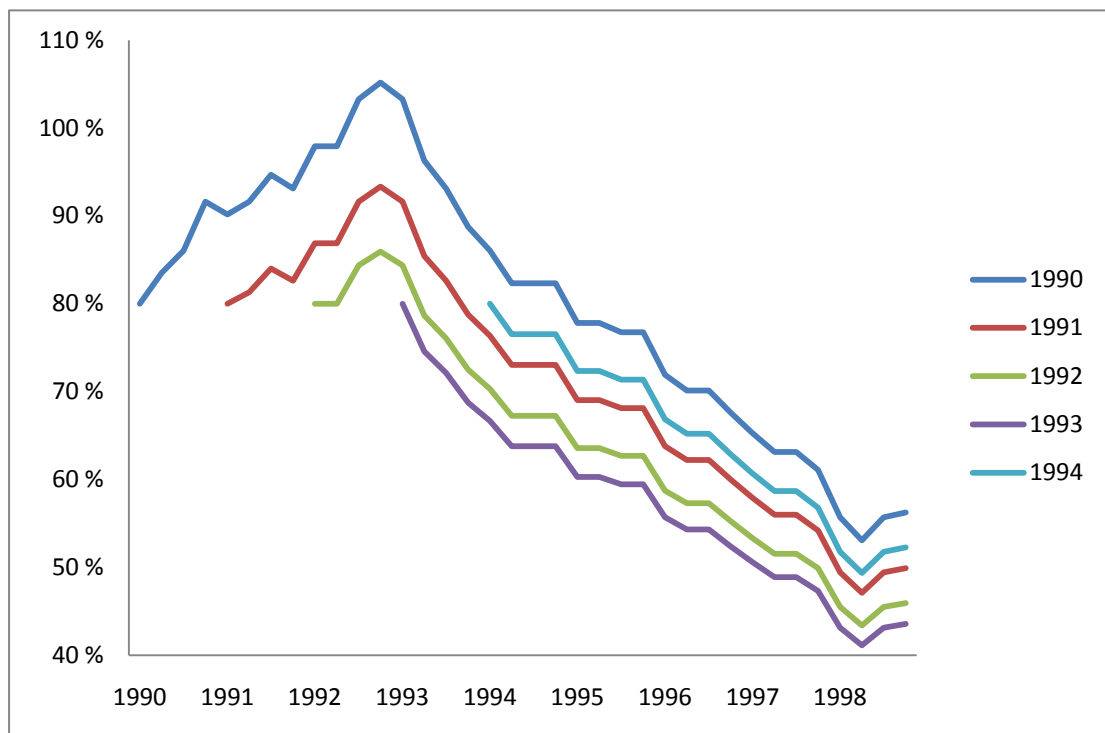
Basert på vår analyse av effisiente porteføljer ser vi at det er privatpersoner med høy andel av egen formue plassert i eiendom som har mest igjen for å kunne endre sin eiendomseksponeering. Finanstilsynet har som tidligere nevnt lagt føringer for hvor mye bankene skal kunne låne ut til boligkjøpere. Dette kommer av bekymring knyttet til husstanders muligheter til å betjene lånene sine og konsekvensene dersom boligmarkedet skulle kollapse. Vi vil derfor se på ulike måter vi kan redusere boligrisikoen ved hjelp av derivater.

#### **5.4.5 INDEKS-LINKEDE LÅN**

En måte å redusere sin eiendomseksponeering kan være å linke sitt lån opp mot en eiendomsindeks. På denne måten vil man redusere sin lånebelastning i perioder med prisnedgang på boliger. Dette vil effektivt minske konkursrisikoen for privatpersoner. Vi kan illustrere hvordan indeks-linkede lån fungerer ved følgende talleksempel. Det

forutsettes at boligkjøper finansierer boligen sin med 80 % lån. Videre forutsetter vi at vedkommende får avdragsfritt lån. For å illustrere poenget med hvordan indekslinkede lån kan redusere konkursrisikoen for privatpersoner, tar vi utgangspunkt i en periode med et turbulent boligmarked. Vi ser på hvordan lån-til-boligverdien vil variere med utgangspunkt i at boligen ble kjøpt i henholdsvis 1990, 1991, 1992, 1993 og 1994.

**FIGUR 13 – INDEKS-LINKEDE LÅN**



Vi ser av figuren at personer som har kjøpt bolig i 1990 med våre forutsetninger vil være teknisk konkurs i midten av 1992, med mindre de har annen egenkapital. Hvis disse personene i tillegg ikke har god nok kontantstrøm til å dekke løpende rentekostnader vil de være i alvorlig økonomisk uføre. Ved å låse hele boliglånet sitt mot en boligprisindeks vil man kunne oppnå å ha konstant lån-til-boligverdi. Man kan selvfølgelig også velge å redusere deler av sin boligeksponering ved å binde deler av lånet opp mot en indeks. En konsekvens av å holde lån-til-bolig-forholdet konstant er at man reduserer konkursrisikoen. Dette bedrer med andre ord kredittkvaliteten. Dersom det finnes et velfungerende derivatmarked har bankene muligheten til å tilby dette produktet til sluttbrukere og selge den påtatte boligprisrisikoen i

derivatmarkedet. Dette gjør at kredittrisikoen minker også for personer med lite egenkapital. Dermed kan bankene gi lån til flere personer uten at det går utover bankens totale risiko. Nedsiden ved et slikt produkt er at rentekostnadene kan bli høye dersom boligmarkedet stiger kraftig. Dette bør imidlertid være et håndterbart problem. For eksempel kan man sette et maksimalt beløp for hvor høye rentekostnadene kan bli. Som for spareproduktet er det viktig at indeksen speiler boligen som blir hedget. I tilfellet med indeksslån eier allerede hedgeren boligen, så det blir viktigere at indeksen svinger i takt med boligen enn for spareproduktet. Igjen kommer vi altså til samme konklusjon, nemlig at privathedgerne er mest interessert i mest mulig detaljerte indekser.

#### **5.4.6 BOLIGPRISFORSIKRING**

Valueguard AB er i samarbeid med ulike forsikringsforetak i Sverige for å starte å forsikre prisutvikling på boliger. En generell omtale av deres produkter finnes på Valueguard sine hjemmesider. Selskapet tilbyr at privatpersoner betaler en forsikringspremie, og så gir forsikringsselskapene og Valueguard en garanti for en andel av den systematiske risikoen i boligen. Den systematiske risikoen måler de basert på sine indekser for det respektive området boligen ligger i. De har bygget opp relativt avanserte hedoniske indekser i samarbeid med Kungliga Tekniska Høyskolan i Uppsala. I første omgang har de laget indekser for leiligheter i Sveriges tre største byer: Malmö, Göteborg og Stockholm. Vi ser altså at de forsøker å minimere basisrisikoen for sluttbrukeren. Samtidig beholder sluttbrukeren residualrisikoen selv.

#### **5.5 ERFARINGER FRA UTLANDET**

For å ta lærdom av tidligere erfaringer ser vi på hvilke forsøk og hvordan dette har gått i utenlandske markeder. I markedene vi kjenner til har det blitt introdusert boligderivater i USA, Storbritannia og Sveits. Det kan finnes andre land som har et marked for boligderivater uten at vi har kjennskap til dette.



### **5.5.1 USA**

Første forsøk på å etablere et derivatmarked basert på boliger, som vi kjenner til, er fra USA. I 1929 introduserte New York Real Estate Securities Exchange handel i aksjer og obligasjoner som var liknet opp mot boligmarkedet (Shiller, 2003). På grunn av kollapsen i boligmarkedet og finansmarkedet som helhet ble NYRESE stengt i 1941.

I 2008 introduserte Chicago Mercantile Exchange exchange-traded funds (ETF) basert på S&P/Case-Shiller home price index. Disse gjorde det mulig for investorer å gå short eller long i boligmarkedet. Underliggende indeks var basert på boligmarkedene i metropolene i USA. På grunn av manglende interesse i markedet ble ETF-ene fjernet sent i 2009 (The Street, 12/29/09). Vi har tidligere vært inne på Hinkelmann og Swidler (2007) sin analyse av CME sine ETF-er. De konkluderte der med at hverken short- eller longhedgere ville oppnå en effektiv hedge ved hjelp av de nye produktene. Vi tror at dette delvis er årsaken til at markedet ikke var interessert i produktet. I tillegg tror vi at privatpersoner har liten interesse for produkter de ikke forstår umiddelbart. Mange privatpersoner ser heller ikke på huset sitt som en finansiell investering, men som et rent konsumentgode. Summen av dette gjorde at markedet aldri fikk nok likviditet og måtte stenges.

### **5.5.2 STORBRITANNIA**

I noen måneder i 1991 ble det handlet boligderivater på London Fox Property Futures Market. Markedet måtte imidlertid stenge raskt på grunn av at det ble kjent at volumene var blåst opp med kunstige handler. Interessen blant publikum var også lavere enn forventet, noe som i følge Case et al (1993) skyldtes manglende forståelse for slike produkter.

I 1999 ble det igjen åpnet for handel i boligderivater i Storbritannia. Denne gangen var det basert på Halifax House Price Indices (HPIs). En hedonisk transaksjonsbasert indeks på boliger. Santander Global Banking & Markets er markedsledende på å tilby boligderivater på indeksen. De hadde akkumulerte handler for 1,5 milliarder pund fra 1999 til 2007 (Syz, 2008:42). Handlene var i begynnelsen basert på at banken påtok seg midlertidig risiko i boligmarkedet som de etter hvert videresolgte. Santander tilbyr både Over The Counter (OTC) kontrakter samt strukturerte produkter. De

samarbeider med eiendomsmeglere og låneselskaper for å tilby kapital til boligkjøpere. Hovedaktørene på indeksen er i dag ulike hedgefond og låneselskaper.

## **5.6 HVORDAN KAN DETTE GJØRES I PRAKSIS?**

Vi har til nå i oppgaven argumentert for at boligderivater kan bidra til å gjøre den finansielle situasjonen mer fleksibel og stabil for privatpersoner. De kan dermed øke sin nytte. Vi har også sett at det bør være muligheter for å få til en effektiv hedge, i hvert fall ved bruk av detaljerte indekser. Samtidig har vi belyst ulike utfordringer ved å ha boliger som underliggende aktivum for derivater. Vi mangler likevel et viktig aspekt ved utredningen vår: Hvordan kan dette gjøres i praksis?

### **5.6.1 GENERELLE STRATEGIER FOR Å BYGGE LIKVIDITET**

Før vi besvarer dette spørsmålet deler vi markedet opp i ulike faser. For enkelthetskyld deler vi markedsutviklingen inn i to faser:

Tidlig stadium – derivater på boligindeksen kan ikke handles lett i markedet. Det betyr at det er vanskelig å videreselge boligrisiko til tredjepart. Handler mellom parter skjer med ujevne mellomrom og det kan ta lang tid mellom hver handel.

Modent stadium – derivater kan handles lett i markedet. Handler skjer ofte og likviditeten er god. Dette betyr at man kan viderekjøpe og -selge boligpriserisiko enkelt i markedet. Risikoen kan lett videreselges til tredjepart.

Utfordringen ligger i hvordan man kan få et derivatmarked til det modne stadiet. Når markedet først har kommet dit vil det meste «gå av seg selv». Det sentrale poeng er å bygge likviditet. Institusjonelle investorer vil vegre seg for å handle i et derivatmarked som ikke har tilstrekkelig med likviditet.

Syz (2008) beskriver tre strategier for å få et derivatmarked i gang for en bank som tilbyr handel i boligderivater. Vi tar for oss to av disse:

Back to back matching – denne strategien innebærer at banken er et mellomledd som «matcher» to parter som ønsker å handle boligprisisiko. Det handler altså om en forhandlingsprosess der prisen på derivatet avgjøres av resultatet av forhandlinger. Arbeidet til banken er å finne parter som ønsker motsatte posisjoner i markedet. Banken påtar seg ikke noe risiko i underliggende aktivum ved denne strategien. Parter som har nøyaktig motsatte interesser kan være vanskelig å finne, og et annet problem er at aktører vegrer seg ofte for å inngå slike kontrakter siden de ikke har muligheter til å selge deler eller hele kontrakten i et annenhåndsmarked. På grunn av disse begrensningene ville en del avtaler som hadde skjedd i et velfungerende marked ikke bli sluttet.

Warehousing and market making – i den første strategien tar ikke banken på seg noe boligprisisiko. Warehousing likner litt på match making. Forskjellen er at banken tilbyr standardiserte kontrakter, og at de ikke nødvendigvis har en motpart ved kontraktsinngåelse. Banken tar på seg midlertidig boligrisiko før de selger den videre. Denne formen er mer fleksibel, men den forutsetter at banken faktisk kan videreselge sine posisjoner – hvis ikke blir de sittende med boligprisisiko på egen bok. Hvor stor risikoen er, og hvor lenge banken blir sittende eksponert mot markedet, kommer an på likviditeten i markedet. Dersom likviditeten er lav, kan bankene redusere sine posisjoner ved å dumpe prisen på derivatet. Dette vil sannsynligvis føre til tap, men det kan være nødvendig i en startfase for å gi markedet en «kickstart».

### **5.6.2 HVORDAN BØR BANKEN FORHOLDE SEG TIL SINE POSISJONER?**

Dersom banken benytter seg av en warehousing-strategi vil den påta seg risiko i underliggende aktivum som i vårt tilfelle er boliger. Det er viktig at banken har kontroll på hvor stor nettoeksponering den utsetter seg for. Nettoeksponeringen bør være innenfor forhåndsbestemte grenser slik at risikoeksponeringen holdes under kontroll. Dette gjelder spesielt for boliger på grunn av mangel på replikasjonsmuligheter i underliggende marked. Banken bør tilstrebe å tilby produkter til sluttbrukere med motsatte posisjoner, for eksempel et spareprodukt og

et forsikringsprodukt. Dette gjøres for å øke sannsynligheten for at nettoeksponeringen blir nær 0. Ved å ha et balansert tilbud vil de forhåpentligvis ikke måtte selge unna risiko til underpris. Når markedet er i et tidlig stadium, kan det være rasjonelt for banken å ikke ta betalt for alle kostnader og risiko forbundet med derivathandelen. Fra et økonomisk ståsted kan vi se på det som følgende: La oss anta at markedets nytte ved å ha et derivatmarked på boliger kan måles. Vi kaller denne nytten for  $u$ . I et tidlig stadium kan vi summere opp alle kostnadene til banken til  $k$  (inkludert risikokostnader). Kostnadene reduseres til  $k'$  når markedet er blitt modent og likvid. Dersom  $k > u > k'$  vil det være nødvendig for banken å subsidiere markedet med  $k - u$  i oppstartsfasen. Når markedet har utviklet seg kan banken ta betalt opp til  $u - k'$ . Det kan altså være rasjonelt for banken å subsidiere markedet i en oppstartsfase i et langsiktig perspektiv.

### **5.6.3 STRATEGISK PLAN FOR Å SKAPE ET FUNGERENDE BOLIGDERIVATMARKED**

Basert på tidligere erfaringer og våre estimater har vi kommet opp med en strategisk plan for hvordan det er mulig å skape et derivatmarked basert på boliger i Norge.

1. Produsere gode hedoniske indekser både aggregert for hele markedet og detalj indekser.
2. Tilby strukturerte produkter til sluttbrukere.
3. Åpne for derivathandel på aggregert indeks.

Vi tror at første steg i en slik prosess er å skape høykvalitetsindekser for ulike boligmarkeder. Indeksene som finnes i Norge i dag er kun laget for å måle boligprisutviklingen, og er ikke beregnet på operativ virksomhet. Med referanse til hvilke kriterier Syz (2007) lister opp for at en indeks kan fungere som underliggende for et derivatmarked, ser vi åpenbare mangler ved de som finnes i Norge per dags dato. SSB sin indeks er en hedonisk indeks som publiseres hvert kvartal. Vi tror at dette er for sjeldent, og ønsker en månedlig indeks. Eiendomsmeglerforbundet sin indeks publiseres hver måned, men vi er skeptiske til om hvorvidt markedet har tillit til en indeks som publiseres av et forbund der forbundets medlemmer lever av boligomsetning. Eiendomsmeglerforbundet har tydelige insentiver til å melde om at

boligmarkedet går bedre enn det i realiteten gjør. Videre stiller vi oss tvilende til om indeksene fanger opp nok av residualrisikoen i markedet, på grunn av for få variabler i regresjonsmodellene. For at markedet skal ha tillitt til indeksen tror vi at disse må publiseres over en tidsperiode før man åpner for handel. Problemstillingen om hvordan indekser skal utformes, og stresstesting av de som allerede finnes, er en masterutredning alene.

De produktene vi har vært inne på i oppgaven har vært rettet mot hedgere, det vil si privatpersoner som ønsker å sikre seg mot boligprissvingninger. Som vi har nevnt tidligere skriver Hinkelmann og Swidler (2007):

*«Ultimately the success of any futures contract depends on the ability to attract hedgers as well as speculators to enter the market [...] What our analysis suggests is that hedgers, short or long, may not be able to effectively manage risk [...] Ultimately, a lack of hedgers in the marketplace may lead to failure of the CME housing contracts.»*

Hinkelmann og Swidler (2007) fikk rett i sin konklusjon. Selv om vår analyse indikerer at det finnes mindre regionale forskjeller i Norge enn i USA, tror vi at det er viktig å minimere residualrisikoen for sluttbrukerne. Vi tror derfor at produktene som tilbys bør være basert på detaljerte indekser. Med dette mener vi for eksempel en leilighetsindeks for Oslo, eventuelt enda mer spesifikt. Dette må måles opp mot merkostnader ved å produsere flere indekser. Vi mener derimot ikke at det skal åpnes for derivathandel på de mest detaljerte indeksene. Vi tror det må tilbys strukturerte produkter til sluttbrukere for at de skal fatte interesse. Selskapet som starter med boligderivater vil påta seg midlertidig risiko ved å tilby slike produkter. Det bør selvsagt tilstrebes å tilby både short- og long-produkter, men nettoposisjonen vil sannsynligvis sjelden være null. Strukturerte produkter som tilbys av ulike banker og forsikringsselskaper er etter vår mening av avgjørende betydning for å få et marked i gang. Sterke salgsorganisasjoner vil være til stor hjelp for å gjøre produkter tilgjengelig for publikum.

Akkumulert sett vil ulike institusjoner etter hvert sitte på boligrisiko som de er interessert i å justere. Dersom det har blitt solgt produkter som er bundet opp til ulike boligtyper og for ulike regioner, vil bankene etter hvert sitte på veldiversifiserte porteføljer, som det er hensiktsmessig å justere ved hjelp av en aggregert indeks for alle boligtyper og alle regioner. Vi tror at en aggregert indeks er den eneste det er hensiktsmessig å åpne for derivathandel på i første omgang. Dette kommer av likviditetshensyn. I et lite land som Norge vil detaljindeksene omhandle for få interessenter isolert sett til at vi vil oppleve tilstrekkelig likviditet til å kunne slå fast at markedet har kommet over i den modne fasen.

Slik vi ser det, vil neste steg være å tilby strukturerte produkter til sluttbrukere. I samarbeid med låneinstitusjoner, banker og forsikringsselskaper kan man tilby produkter som indeksert sparing, indekserte lån og boligprisforsikring. Endelig bør det som nevnt åpnes for handel på en aggregert for alle boligtyper for hele Norge.

## 6 AVSLUTTENDE BETRAKNINGER

Gjennom vår analyse har vi funnet at høyt belånte personer er eksponert med høy risiko på sin egenkapital, men at de ikke har muligheten til å justere denne risikoen på grunn av boligmarkedets karakter. I tillegg vil de høye inngangsbarrierene i boligmarkedet føre til at leietagere ikke får diversifiseringsgevinster som boligmarkedet gir i et porteføljeperspektiv. Vi har i vår porteføljeanalyse vist at et velfungerende derivatmarked for boliger kan løse den suboptimale allokeringen for privathusholdninger.

Basert på derivater mener vi at det bør være mulig for banker å tilby strukturerte produkter. Indekserte lån og indeksert sparing er trukket frem som eksempler for å vise hvilke problemer et derivatmarked kan løse for sluttkunden. Som nevnt i vår strategi tror vi at det er viktig for sluttkundene at de enkelt kan forstå hva de kjøper. Både indekslinkede lån og indeksertsparing bør være lett å kommunisere til en privatperson uten særlig innsikt i derivater som sådan.

Behovet i Norge for å kunne hedge boligpriser synes å være tilstede, og det bør være gode muligheter for å utvikle gode finansielle produkter basert på boligderivater. Innledningsvis fant vi at tidligere forskning kom frem til samme resultat som vår analyse. Likevel har flere forsøk på å etablere boligderivatmarkeder i utlandet ikke fungert. I kapittel 5.2 viste vi at boligmarkedets karakter vil føre til at markedsforventninger og andre faktorer som for eksempel transaksjonskostnader vil påvirke prisene for forwards på en eiendomsindeks. Denne effekten kalte vi «property spread». Property spreaden vil i sin tur redusere hvor effektivt det er mulig å hedge sine underliggende posisjoner i markedet. I tillegg til redusert effektivitet som følge av markedsfriksjonene fant vi i kapitell 5.3 at det også finnes andre kilder til basisrisiko forbundet med boligprishedging. Både boligens type og geografisk plassering spiller inn. Tatt disse forholdene i betraktning ser vi at det er en utfordrende oppgave å forsøke å opprette et boligderivatmarked.

Til tross for utfordringene som finnes, forsøkte vi å finne frem til en strategi som virket hensiktsmessig basert på tidligere erfaringer og våre analyser. Aggregert sett er boligmarkedet stort nok i Norge, og vi tror derfor at det bør være nok naturlige interessenter til å utvikle et marked på sikt. Store deler av basisrisikoen som hadde vært tilstede i dag dersom dagens indekser hadde blitt brukt, tror vi det er mulig å gjøre noe med. Basert på våre analyser tror vi det er mulig å utvikle et derivatmarked for boliger.

Det finnes lite forskning knyttet til boligderivater i Norge. Vi ønsker derfor avslutningsvis å trekke frem emner som det kunne vært interessant å få analysert nærmere. Forskning relatert til utvikling av passende indekser og stresstesting av de som allerede finnes, har vi allerede nevnt i oppgaven. Utover dette kan det være nyttig å se på hvor stor interesse som finnes for de strukturerte produktene vi har illustrert i oppgaven. Vi har belyst det teoretiske behovet, men vi vet ikke hvilken betalingsvilje konsumenter har for å sikre sine lån mot boligprisfall. Derivatmarked på boliger i et makroperspektiv kunne også vært relevant å analysere, for eksempel med utgangspunkt i problemstillingen <<Hvordan vil et derivatmarked basert på boligindeks påvirke boligprisene?>>



## APPENDIKS A

Denne delen beskriver metodene og formularet vi har brukt i porteføljeanalysen for å beregne avkastning og risiko på våre aktiva. Kilden til metodene og formularet er hentet fra tekstboken Bodie et al. (2009)

### A.1 MÅLING AV AVKASTNING OG RISIKO

I oppgaven har vi valgt å benytte oss utelukket av aritmetisk avkastning for den utvalgte perioden. Alternativet hadde vært å benytte seg av geometrisk avkastning, men denne formen for avkastning er mer hensiktsmessig å benytte seg av når man skal måle realisert avkastning over en investeringsperiode. For den type porteføljeoptimering vi benytter oss av i utredningen er aritmetisk avkastning mest hensiktsmessig. Dette fordi gjennomsnittet av den aritmetiske avkastningen for alle observasjoner forutsettes å være forventingsrett. I tillegg gjør vi måltallanalyser i utredningen hvor aritmetisk avkastning er mest hensiktsmessig, for eksempel i forbindelse med måltallet Sharpe.

Den aritmetiske avkastningen er gitt ved

$$r_{1+t} = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

r = avkastning

P = pris på underliggende

t-1 = periodens begynnelse

t = periodens slutt

Den gjennomsnittelige aritmetiske avkastningen er gitt ved

$$\bar{r} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_t$$

T = antall perioder

t = periode 1,2,3, ... , T

Avkastningstall alene er ikke nok for å få en god sammenlikning av aktivaklassene. Vi må også se på hvor store avvik fra snittavkastningen aktivaklassene har. For å beregne dette bruker vi standardavvik også kjent som volatilitet.

$$\text{Standard avviket} = \sigma = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T (r_t - \bar{r})^2}$$

## A.2 MODERNE PORTEFØLJETEORI

Moderne porteføljeteori bygger på tankegangen om at ethvert aktivum i en portefølje er en bidragsyter til avkastning og risiko. Avkastningen er målt i forventet avkastning mens risiko måles ved systematisk  $\beta_i \sigma_m$  og usystematisk risiko  $\sigma_{\varepsilon_i}$ . Den systematiske risikoen er risiko man pådrar seg fra f.eks. markedet. Denne typen risiko er derfor ikke mulig å diversifisere bort ved hjelp av investeringer gjort i det respektive markedet. Den usystematiske risikoen er risiko tilhørende det enkelte investeringsobjekt. Harry Markowitz (1952) fant ut at ved å investere i flere forskjellige aktiva vil man kunne redusere den usystematiske risikoen uten at det går på bekostning av avkastningen.

Resultatet av dette funnet er at man i dag er i stand til å konstruere diversifiserte porteføljer, noe som reduserer porteføljerisikoen  $\sigma_p$  til et nivå som er lavere enn gjennomsnittsriskoen for de enkelt aktivaene i porteføljen.

Porteføljerisikoen er gitt ved

$$\sigma_P = \sqrt{\sum_{i=1}^n w_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{\substack{i=1 \\ j \neq i}}^n w_i w_j \rho_{ij} \sigma_i \sigma_j}$$

$i, j$  = ulike aktiva (= 1, 2, 3, ... ,  $n$ )

$w_{i,j}$  = vekten til de ulike aktivaene i porteføljen

$\sigma_{i,j}$  = standardavviket til aktiva  $i$  og  $j$

$\rho_{i,j}$  = korrelasjonen mellom aktiva  $i$  og  $j$

Diverseringseffektens størrelse avhenger av korrelasjonskoeffisienten  $\rho$  mellom de forskjellige aktivaene. Korrelasjonen måles mellom  $-1$  og  $1$ , hvor  $1$  er en perfekt samvariasjon. Dette betyr at så lenge korrelasjonen er mindre enn  $1$  mellom de forskjellige aktivaene i porteføljen, vil man oppnå en diversifiseringseffekt. Portefølestandardavviket er derfor et resultat av samvariasjonen mellom aktivaene i porteføljen.

Porteføljeavkastningen er gitt ved

$$E(r_P) = \sum_{i=1}^n w_i * E(r_i)$$

$E(r_P)$  = forventet aritmetisk porteføljeavkastning

$E(r_i)$  = forventet aritmetisk avkastning for aktiva  $i$

$w_i$  = vekt aktiva  $i$

Ut i fra formlene for porteføljerisiko og porteføljeavkastning kan vi dermed observere at risikoen til porteføljen kan reduseres uten at det går på bekostning av avkastning, så lenge samvariasjonen på de enkelte avaktiva i porteføljen er mindre enn  $1$ .

Med utgangspunkt i overnevnte formular kan man konstruere effektive porteføljer ved å finne de optimale vektene for alle aktivaer gitt minimum risiko for forskjellige

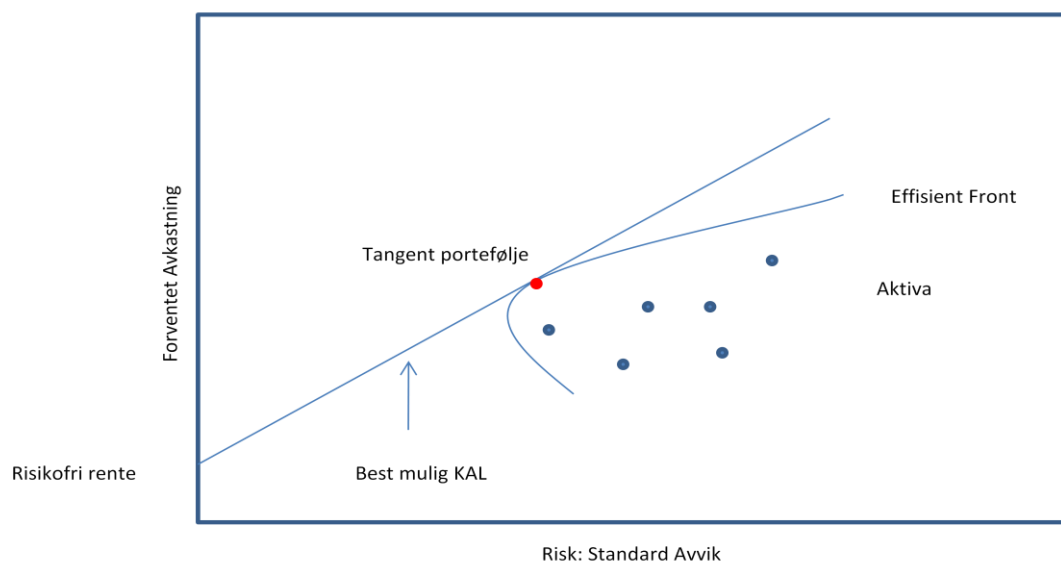
forventet porteføljeavkastning. For å finne den optimale vektingen benytter vi oss av en kovarians-matrise. Dette er et kraftig verktøy som tillater oss å beregne optimalt riskbidrag fra hvert enkelt aktivum i porteføljen. Formularet er gitt under.

Varians kovarians matrisen er gitt ved

$$VCVM = \begin{pmatrix} \sigma_{11}^2 & \sigma_{21} & \cdots & \sigma_{i1} \\ \sigma_{12} & \sigma_{22}^2 & \cdots & \sigma_{i2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{1j} & \sigma_{2j} & \cdots & \sigma_{ij}^2 \end{pmatrix}$$

Ved å variere de forskjellige aktivavektene kan man konstruere flere såkalte minimum-varians-porteføljer og konstruere en effisient front. Resultatet av dette er vist i figur A.2. Alle kombinasjoner av aktiva som ligger over knekkpunktet på fronten er dermed effektive porteføljer.

**FIGUR A.2 – MINIMUM VARIANS FRONTER**



I henhold til porteføljeteorien vil alle investorer holde tangentporteføljen. Dette for å ha muligheten til å kombinere et risikofritt aktiva med tangentporteføljen. Allokeringen investorene gjør vil derfor være langs med kapitalallokeringslinjen, som er indikert i figuren. Denne linjen har stigningstallet Sharpe. Avhengig av hvor risikovillig investor er vil man dermed kunne bevege seg opp langs KAL ved å låne til risikofri rente, og på den måten ta på seg større risiko for en eventuell høyere forventet avkastning. Muligheten for å låne til riskofri rente er dermed en forutsetning for teorien.

I tillegg til muligheten for å låne i riskofri rente og at dette alltid er tilgjengelig for investor, fremkommer det også en rekke andre forutsetninger for modellen. Disse forutsetningene viser hvilke begrensinger moderne porteføljeteori faktisk har og hva som må tas i betraktning når man ser på resultatene.

For det første er det en forutsetning at avkastningsobservasjonene på de enkelte aktive i porteføljen er normalfordelte (Mandelbrot et al., 2004). Ser man på historiske data for de enkelte aktivaklassene i denne oppgaven er det rimelig å anta at dette ikke er tilfellet.

For det annet forutsettes det at det ikke eksisterer transaksjonskostnader ved å handle de enkelte verdipairene. Det finnes heller ikke skatter i forbindelse med realisering av verdipairene. Dette er naturligvis fjernt fra den sannheten vi kjenner til.

For det tredje forutsettes det at korrelasjonen mellom aktivaene er konstant i all overskuelig fremtid. Korrelasjonen mellom aktivklassene vet vi endrer seg dramatisk i både oppgangs- og nedgangstider.

For det fjerde forutsettes det at alle investorer har tilgang på samme informasjon til enhver tid. I realiteten vet vi at dette ikke er tilfellet.

Til slutt forutsettes det at alle investorer er rasjonelle og risikoaverse. Spesielt med tanke på denne oppgaven vil dette ikke holde som en forutsetning da vi ser på mulighetene for å både hedge og spekulere i en aktivaklasse som en del av portefølje

– noe som betyr at man vil kunne ønske å påta seg mere risiko enn hva en rasjonell tankegang skulle tilsi.

### A.3 MÅLTALL

I denne oppgaven har vi benyttet oss av et måltall for å muliggjøre en sammenlikning og vurdering av de forskjellige aktivaklassene i portefølsen. Dette måltallet er Sharpe. Sharpe er et måltall hvor man deler gjennomsnittelig forventet porteføljeavkastning, fratrukket risikofri rente, med standardavviket.

Sharpe-formelen er gitt ved

$$SR_i = \frac{E[r_i] - r_f}{\sigma_i}$$

$r_i$  = aktiva/portefølje avkastningne

$r_f$  = risikofri rente

$\sigma_i$  = aktiva/portefølje standardavvik

Sharpe-formelen vil derfor tilsi at det er ønskelig å oppnå høyest mulig risikojustert avkastning. Ikke helt uventet er dette det samme som stigningstallet i kapitalallokeringslinjen, noe som vil tilsi at dette er i tråd med idéen bak moderne porteføljeteori.

## REFERANSER

BOURASSA S. C, HAURIN D. R, HAURIN J. L, HOESLI M. & SUN J. 2005, *House Price Changes and Idiosyncratic Risk: The Impact of Property Characteristics*, FAME Research Paper, No. 160

CASE, K, SHILLER, R & WEISS, A. (1993), *Index-based futures and options markets in real estate*, Journal of Portfolio Management, 19(2), 83-92

ECON 2004, *Justeringer i Eiendomsmeglerbransjens Boligstatistikk*, Prosjekt 20607, Notat 2004-007

EDRINGTON L. H. 1979, *The Hedging Performance of the New Futures Markets*, The Journal of Finance, Vol. 34, No. 1

EDIN P. A, ENGLUND P & EKMAN E. 1995, *Deregulation and Household Debt*, Bankkrisekommittèen Stockholm

EITERHEIM Ø. & ERLANDSEN S. K, 2006, *House Price Indices of Norway 1819-2003*, Norges Bank Occasional Papers No. 35

ENGLUND, HWANG M & QUIGLEY J. M. 2002, *Hedging Housing Risk*, Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 24, pp. 167-200

FLAVIN M. & YAMASHITA T. 2002, *Owner-Occupied Housing and the Composition of the Household Portfolio*, American Economic Review, pp. 345-362

GATZLAFF D. H. & GELTNER D. M. 1998, *A Repeat-Sales Transaction-Based Index of Commercial Property*, Journal of Real Estate Portfolio Management, SSRN

GATLAFF D. H. 2000, *The Effect of Single-Family Housing on Multi-Asset Portfolio Allocations*, Unpublished Manuscript

GELTNER D. & FISHER J. 2007, *Pricing and Index Considerations in Commercial Real Estate Derivatives*, Journal of Portfolio Management, Special Real Estate Issue, September 2007

GOETZMANN W. N. 1993, *The Single Family Home in the Investment Portfolio*, Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 6, pp. 201-222

HENKELMANN C. & SWIDLER S. 2007, *Trading House Price Risk with Existing Futures Contracts*, Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 36, Nr. 1

JACOBSEN D. H. & NAUG B. E. 2004, *Hva driver boligprisene?*, Norges Bank

KOLB R. & OVERDAHL J. 2003, *Financial Derivatives 3rd edition*, New York: Wiley

MANDELBROT B. & HUDSON R. L. 2004, *The (Mis)Behaviour of Markets: A Fractal View of Risk, Ruin, and Reward*, Profile Books LTD

MARKOWITZ H. 1952, *Portfolio Selection*, The Journal of Finance, Vol. 7, No. 1, pp. 77-91

SHILLER R. J. 2003, *The Invention of Inflation-Indexed Bonds in Early America*, Cowles Foundation Discussion Papers 1442, Cowles Foundation, Yale University

SYZ J. 2008, *Property derivatives, Pricing, Hedging and Applications*, Wiley Finance

SYZ J, VANINI P. & SALVI M. 2007, *Property Derivatives and Index-Linked Mortgages*, Journal of Real Estate Finance and Economics, Vol. 36, pp. 23-35

THOMMASSEN A. & MELBY I. 2009, *Beregning av boligformue*, SSB, No. 53



## KILDER FRA NETT

CHICAGO MERCANTILE EXCHANGE, < <http://www.cmegroup.com/> > (2010)

EIENDOMSMEGLER 1, < <http://www.eiendomsmegler1.no/em1/> > (2010)

FINANSTILSYNETS BOLIGLÅNSUNDERSØKELSE,

<[http://www.finanstilsynet.no/Global/Venstremeny/Pressemeldinger\\_vedlegg/2010/1\\_kvartal/boliglansundersokelsen\\_host\\_2009.pdf](http://www.finanstilsynet.no/Global/Venstremeny/Pressemeldinger_vedlegg/2010/1_kvartal/boliglansundersokelsen_host_2009.pdf) > (2009)

FINANSTILSYNETS PRESSEMELDING 9,

<[http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Pressemeldinger/2010/1\\_kvartal/Finanstilsynet-gir-bankene-retningslinjer-for-forsvarlig-utlanspraksis-for-lan-til-boligformal/](http://www.finanstilsynet.no/no/Artikkelarkiv/Pressemeldinger/2010/1_kvartal/Finanstilsynet-gir-bankene-retningslinjer-for-forsvarlig-utlanspraksis-for-lan-til-boligformal/) > (2010)

NORGE.NO, < <http://www.norge.no/temaside/tema.asp?stikkord=93786> > (2010)

NORGES BANK, HOUSE PRICE INDICES OF NORWAY,

< [http://www.norges-bank.no/templates/article\\_\\_\\_\\_42943.aspx](http://www.norges-bank.no/templates/article____42943.aspx) > (2010)

NORGES EIENDOMSMEGLERFORBUND (NEF),

<<http://www.nef.no/index.gan?id=1647&subid=0> > (2010)

OSLO BØRS, < <http://www.oslobors.no/Oslo-Boers/Statistikk/AArsstatistikk> > (2008)

SSB BSU, < <http://www.ssb.no/emner/10/13/10/orbofbm/tab-040.html> > (2010)

SSB BOLIGINDEKS,

<[http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default\\_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=bpi](http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=bpi) > (2010)

THE STREET, < <http://www.thestreet.com/story/10653564/1/two-housing-index-etfs-shut-down.html> > (2009)

VALUEGUARD AB, < <http://www.valueguard.se/> > (2010)