

Jon-Kristian Rasmussen
Håvard Kristian Stadsøy

Diversifiseringspotensialet til unotert eiendom – Markedene Norge, Sverige og Danmark

The diversification potential of unlisted real estate –
Markets of Norway, Sweden and Denmark

**MASTEROPPGAVE - Økonomi og administrasjon/siviløkonom
Trondheim, Mai 2016**

Hovedprofil: Finansiering og Investering

Veileder: Michael Kisser

Konfidensiell til:

Samarbeidsbedrift:



NTNU

Handelshøyskolen i Trondheim

Sammendrag

I teoridelen av oppgaven starter vi med en kort beskrivelse av Moderne porteføljeteori, før vi dedikerer resten til eiendom. I datadelen beskriver vi forutsetninger vi har tatt under justering av eiendomsdata for å gjøre disse sammenlignbare med aksjer og obligasjoner. Deretter beskriver vi de ulike data vi har benyttet og gjennomfører et estimat på markedsstørrelsen til unotert eiendom i de forskjellige landene.

For å gjennomføre analysen har vi benyttet deskriptiv statistikk, korrelasjonsmatriser og sammensetning av portefølje fronter med bakgrunn i (Markowitz, 1952). Til dette har vi benyttet Matlab og Excel. Vi har forsøkt å presentere arbeidet gjennom tabeller og figurer, en gjennomgang som vi mener fører til økt forståelse. Avslutningsvis gjennomfører vi en robusthetstest på valg av justeringsfaktoren vi har benyttet for unotert eiendom.

I denne oppgaven finner vi at unotert eiendom gir diversifiseringseffekt i alle landene vi har analysert ved at de tilfører redusert risiko med lik avkastning i porteføljer. Vi finner også tegn på at geografisk tilhørighet har stor påvirkning på hvordan unotert eiendom vil fungere i en portefølje. Fra et investeringsperspektiv ser vi at det må velges eiendom ut i fra sektor og geografi for å få en ideell sammensetning med andre aktiva. Vi finner også tegn til at unotert eiendom diversifiserer best med obligasjoner i de nedre delene av porteføljene.

Vi håper at vi gjennom denne prosessen har belyst effekten av unotert eiendom som diversifiseringsverktøy i lys av historisk utvikling og dagens markedssituasjon. Videre håper vi å ha belyst hvordan unotert eiendom tilfører diversifisering til investeringsporteføljer. Det viktigste ved oppgaven vil være å ha synliggjort hvilken effekt valg av sektor og lokalisering har for risikominimering og sammensetning av porteføljen som helhet.

Abstract

In the theoretical part of our thesis we will do a brief presentation of Modern portfolio theory, before we dedicate the rest of our thesis to real estate. In the part concerning our dataset, we will discuss the assumptions taken during our adjustment of the real estate dataset, to make these comparable with stocks and bonds. Further we will describe the different datasets we have used, and do an estimate of market size for unlisted real estate in the different countries.

To perform our analysis, we have used descriptive statistics, correlation matrices and portfolio construction based on (Markowitz, 1952). To do this we have chosen to use Matlab and Excel. We have tried to present our results through tables and graphs, we feel this approach lead to increased understanding. For the last part of our empirical part we have performed a robustness test on the unsmoothing factor used for unlisted real estate.

In this thesis we find that unlisted real estate provides a diversification effect for all the countries studied, by reduced risk to equal returns in portfolios. We also see that the geographical location can have a large impact on how unlisted real estate will perform in a portfolio. From an investors point of view, the choice of real estate should be taken based on sector and location to get the ideal composition with other assets. We also experience that unlisted real estate delivers the best diversification with bonds in the lower parts of the efficient frontier.

We hope that we through this process have been able to shed some light on unlisted real estate as a tool for diversification, in light of historic development and the current market situation. Further we hope that we have been able to show some of the diversification benefits unlisted real estate brings to an investment portfolio. We feel that the largest contribution from our thesis, will be the effect choice of sector and location bring to risk minimizing and portfolio construction as a whole.

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Abstract	ii
Innholdsfortegnelse	iii
Figurer	iv
Tabeller	vi
Forord	ix
1 Innledning	1
1.1 <i>Motivasjon for å skrive oppgaven</i>	1
1.2 <i>Problemstilling</i>	1
2 Porteføljeteori	2
2.1 <i>Den effisiente fronten</i>	3
2.2 <i>Bruk av moderne porteføljeteori</i>	3
3 Eiendom	5
3.1 <i>Eiendom og investering</i>	5
3.2 <i>Hvordan investere i eiendom</i>	6
3.2.1 REITs	6
3.2.2 Eiendomsfond	7
3.2.3 Børsnoterte eiendomsselskaper	7
3.2.4 Direkte investering i eiendom	7
3.3 <i>Eiendom og diversifisering</i>	8
3.3.1 Eiendom som inflasjonssikring	8
3.3.2 Andel av markedsporteføljen	10
3.3.3 Avkastning og risiko til eiendom	10
3.4 <i>Eiendomsrisiko og kostnader</i>	14
3.4.1 Likviditet og transaksjonskostnader	15
3.4.2 Heterogenitet	17
3.5 <i>Korrelasjon</i>	17
3.5.1 Korrelasjon mellom eiendom, aksjer og obligasjoner	17
3.5.2 Geografisk	18
3.5.3 Mulig kunstig lav korrelasjon	19
3.5.4 Oppsummering korrelasjon	20
3.6 <i>Andel eiendom i en portefølje</i>	20
3.6.1 REITs eller direkte eiendomsinvesteringer?	21
3.6.2 Eiendoms effekt på porteføljen	21
3.6.3 Teoretisk kontra faktisk allokering	22
3.7 <i>Konklusjon ved eiendom</i>	23
4 Forskningsmetode	24
4.1 <i>Beregning av en optimal portefølje</i>	24
4.2 <i>Data</i>	25
4.2.1 MSCI Investment Property Databank	25
4.2.2 Aksjer	28
4.2.3 Obligasjoner	28
4.2.4 Valuta	30
4.2.5 Markedsstørrelse IPD	31
4.3 <i>Bruk av Verdsettelsesbaserte indekser</i>	33
4.4 <i>Korrigerings for «glating»</i>	34
5 Analyse	37

5.1	<i>Deskriptiv statistikk</i>	37
5.1.1	Deskriptiv statistikk Norge	37
5.1.2	Deskriptiv statistikk Sverige	38
5.1.3	Deskriptiv statistikk Danmark	40
5.2	<i>Korrelasjon</i>	41
5.2.1	Korrelasjon mellom unotert eiendom i Norge	41
5.2.2	Aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom	42
5.3	<i>Sverige</i>	44
5.3.1	Korrelasjon mellom unotert eiendom i Sverige	44
5.3.2	Aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom	45
5.4	<i>Danmark</i>	46
5.4.1	Korrelasjon mellom eiendom.....	46
5.4.2	Aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom	47
5.5	<i>Allokering av eiendom til porteføljer</i>	48
5.5.1	Norge med statsobligasjoner	49
5.5.2	Norge med selskapsobligasjoner.....	52
5.5.3	Oppsummering porteføljesammensetning Norge	56
5.5.4	Sverige	58
5.5.5	Oppsummering porteføljesammensetning Sverige	61
5.5.6	Danmark.....	62
5.5.7	Oppsummering porteføljesammensetning Danmark	64
5.6	<i>Diversifisering med norsk, svensk og dansk eiendom</i>	64
5.7	<i>Kritikk til analysen</i>	68
5.7.1	Begrensninger i datatilgang	68
5.7.2	Utforming.....	69
5.7.3	Likviditet og transaksjonskostnader.....	69
6	Test av dataserier	70
6.1	<i>Robusthetstest Justeringsfaktor</i>	70
7	Konklusjon	73
8	Referanser	75
9	Vedlegg	78

Figurer

Figur 2-1	Effisient porteføljefront	3
Figur 3-1	Eiendom, Aksjer og Obligasjoner – USA 1985-2006. Hoesli og Lizieri (2007, s. 17)	12
Figur 3-2	Eiendom, Aksjer og Obligasjoner – Storbritannia 1987-2005. Hoesli og Lizieri (2007, s. 19)	13
Figur 3-3	Eiendom, Aksjer og Obligasjoner – Australia 1985-2005. Hoesli og Lizieri (2007, s. 20) ..	14
Figur 4-1	IPD før justering – Norge	35
Figur 4-2	IPD etter justering – Norge	35
Figur 5-1	Porteføljeffront – Norge	49
Figur 5-2	Porteføljevæker – Aksjer og Obligasjoner – Norge	50

Figur 5-3 Porteføljevekter – Aksjer, Eiendomsaksjer og Obligasjoner – Norge	50
Figur 5-4 Porteføljevekter – Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Norge	51
Figur 5-5 Porteføljevekter – Aksjer, Eiendomsaksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Norge.....	52
Figur 5-6 Porteføljevfront med selskapsobligasjoner – Norge, 2003-2012.....	53
Figur 5-7 Porteføljevekter – Aksjer og Selskapsobligasjoner – Norge	54
Figur 5-8 Porteføljevekter – Aksjer, selskapsobligasjoner og eiendomsaksjer – Norge	55
Figur 5-9 Porteføljevekter – Aksjer, selskapsobligasjoner og unotert eiendom - Norge.....	55
Figur 5-10 Porteføljevekter – Aksjer, selskapsobligasjoner, eiendomsaksjer og unotert eiendom – Norge.....	56
Figur 5-11 Porteføljevfront – Sverige.....	58
Figur 5-12 Porteføljevekter – Aksjer og Obligasjoner – Sverige	58
Figur 5-13 Porteføljevekter – Aksjer, Eiendomsaksjer og Obligasjoner – Sverige.....	59
Figur 5-14 Porteføljevekter – Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Sverige	60
Figur 5-15 Porteføljevekter – Aksjer, Eiendomsaksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Sverige..	61
Figur 5-16 Porteføljevfront – Danmark	62
Figur 5-17 Porteføljevekter – Aksjer og Obligasjoner – Danmark.....	63
Figur 5-18 Porteføljevekter – Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Danmark.....	64
Figur 5-19 Porteføljevfront – Norge med norsk, svensk og dansk eiendom	66
Figur 5-20 Porteføljevekter – noterte aktiva Norge og unotert eiendom Sverige.....	66
Figur 5-21 Porteføljevekter – noterte aktiva Norge og unotert eiendom Danmark.....	67
Figur 5-22 Porteføljevekter – noterte aktiva Norge og unotert eiendom Norge, Sverige, Danmark.....	68
Figur 6-1 Robusthetstest justeringsfaktor – Norge	71
Figur 6-2 Robusthetstest justeringsfaktor – Sverige.....	71
Figur 6-3 Robusthetstest justeringsfaktor – Danmark	72

Tabeller

Tabell 3-1 Former for eiendomsinvestering Geltner et al. (2010).....	6
Tabell 4-1 Sektorer IPD.....	26
Tabell 4-2 Gjennomsnittlig andel av totalen i perioden 2000-2012.....	26
Tabell 4-3 Kriterier IPD.....	31
Tabell 4-4 Eiendomsmarkedets størrelse.....	32
Tabell 4-5 Deskriptiv statistikk før og etter justering av IPD.....	35
Tabell 5-1 Deskriptiv statistikk – noterte aktiva – Norge.....	37
Tabell 5-2 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter sektor – Norge.....	37
Tabell 5-3 Deskriptiv statistikk – eiendom etter område – Norge.....	38
Tabell 5-4 Deskriptiv statistikk – med selskapsobligasjoner – Norge 2003-2012.....	38
Tabell 5-5 Deskriptiv statistikk – noterte aktiva – Sverige.....	39
Tabell 5-6 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter sektor – Sverige.....	39
Tabell 5-7 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter område – Sverige.....	39
Tabell 5-8 Deskriptiv statistikk – noterte aktiva – Danmark.....	40
Tabell 5-9 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter sektor – Danmark.....	40
Tabell 5-10 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter område – Danmark.....	41
Tabell 5-11 Korrelasjon – unotert eiendom etter sektor – Norge.....	41
Tabell 5-12 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter sektor – Norge – Statsobligasjoner 2001-2012.....	42
Tabell 5-13 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område – Norge – Statsobligasjoner 2001-2012.....	43
Tabell 5-14 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter type – Norge – Selskapsobligasjoner 2003-2012.....	43
Tabell 5-15 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område - Norge – Selskapsobligasjoner 2003-2012.....	44
Tabell 5-16 Korrelasjon – unotert eiendom etter sektor – Sverige.....	44

Tabell 5-17 Korrelasjon – unotert eiendom med noterte aktiva etter sektor – Sverige	45
Tabell 5-18 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område – Sverige	46
Tabell 5-19 Korrelasjon – unotert eiendom etter sektor – Danmark	46
Tabell 5-20 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter sektor – Danmark	47
Tabell 5-21 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område – Danmark	48
Tabell 5-22 Korrelasjon – noterte aktiva Norge og unotert eiendom – Norge, Sverige og Danmark ...	65
Tabell 6-1 Eiendoms volatilitet.....	70
Tabell 6-2 Gjennomsnittlig andel eiendom allokert til porteføljene ved forskjellig justeringsfaktor ...	72

Forord

Hensikten med denne oppgaven har vært å se på unotert eiendom i en mixed-asset portefølje. Dette har vi valgt med bakgrunn i at det er gjennomført få slike analyser i Norge og Danmark. Dette kan ha sammenheng med at det først nå begynner å bli lange nok tidsserier med verdsettelsesbaserte data til slike analyser i de to markedene, mens Sverige som vi også har sett på har lengre tidsserier.

I oppgaven vil vi starte med empiri fra andre markeder, før vi i analysen vil se på de aktuelle markedene og formidler våre funn. Deretter gjennomfører vi tester av forutsetning på data vi har brukt før vi til slutt sammenfatter våre funn i konklusjonen.

Vi retter en spesiell takk til Robert Nystad, Håvard Bjora og MSCI som ga oss tilgang til IPD indeksen. En stor takk bør også rettes til familie og medstudenter på rom 428 som har støttet oss gjennom hele prosessen.

Vi ønsker også å takke vår veileder Michael Kisser for god oppfølging gjennom det siste halvåret.

24.05.2016

Jon-Kristian Rasmussen

Håvard Kristian Stadsøy

1 Innledning

1.1 Motivasjon for å skrive oppgaven

Vi ønsker å se på effekten av å implementere unotert eiendom som aktivumklasse i en eksisterende mixed-asset portefølje bestående av aksjer og obligasjoner. Dette ønsker vi å se på gjennom å analysere markedene i Norge, Sverige og Danmark for deretter se på investering i eiendom i de tre landene fra et norsk perspektiv. Temaet er interessant fordi det i den siste tiden har vært rettet kritikk mot at Oljefondet har investert i eiendommer rundt om i verden uten å levere høyere avkastning enn markedet for øvrig. I den sammenheng har det vært diskusjoner rundt indeksforvaltning av Oljefondet fremfor en aktiv forvaltning som er mer kostnadskrevende. Det har også blitt gjort empiriske studier på effekten av å implementere eiendom i en portefølje, som viser at eiendomsinvesteringer plasserer seg mellom aksjer og obligasjoner når det gjelder avkastning og risiko. Eiendomsinvesteringer har tidligere vært forbeholdt store investorer, men i de senere år har fremveksten av eiendomsfond og REITs gjort det mulig for mindre investorer å oppnå ønsket eksponering mot eiendomsmarkedet. Disse har bidratt til å redusere investeringsstørrelsen til et nivå som er mer håndterbart for de mindre investorene. Da vi så at dataseriene til MSCI på unotert eiendom begynte å bli lange nok til en analyse av det norske eiendomsmarkedet, syntes vi det var spennende å prøve noe nytt. Vi valgte derfor å ta med dansk og svensk eiendom for å få et bedre sammenligningsgrunnlag samtidig som det er nære marked.

1.2 Problemstilling

Hva er effekten ved allokering til eiendom i en mixed-asset portefølje?

Hvor mye kan man redusere risiko ved å implementere unotert eiendom i en investeringsportefølje bestående av aksjer og obligasjoner i Norge, Sverige og Danmark?

- Hvilke geografiske markeder bør det allokeres til?
- Hvilke sektorer bør inngå i porteføljen?

2 Porteføljeteori

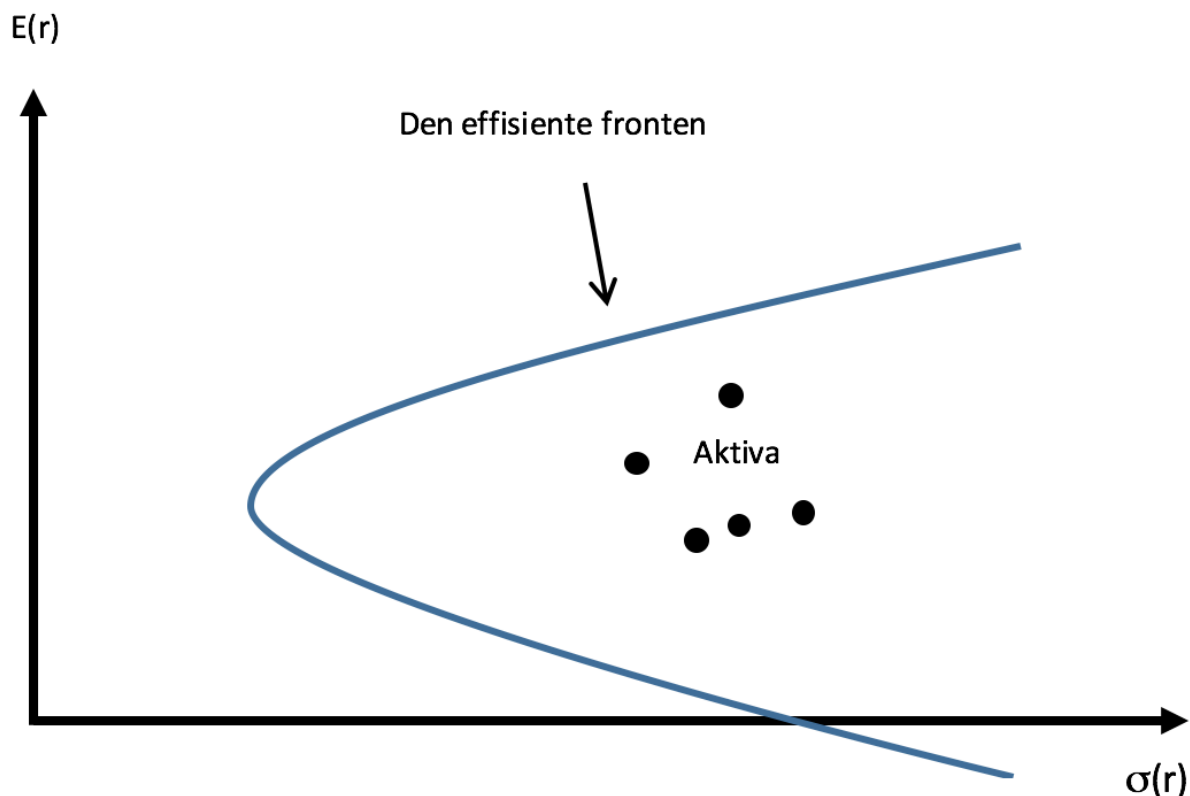
En optimal porteføljesammensetning er en metode for å allokere verdier i forskjellige aktiva for å gi best mulig avkastning til minst mulig risiko. Man antar med andre ord at investor er risikoavers. Hvor mye risiko en investor er villig til å påta seg i forhold til avkastning kan best forklares gjennom nyttefunksjoner.

Med utgangspunkt i Markowitz (1952) får vi inntrykk av at en investor anser forventet avkastning som et ønsket element mens avkastningens varians er uønsket, noe som tilsier at en investor ønsker å øke forventet avkastning, samtidig som en minimerer avkastningens varians (risiko). I en standard aksjeportefølje har man historisk antatt at man har oppnådd diversifisering gjennom å investere i en stor mengde forskjellige aksjer med utgangspunkt i «de store talls lov». Denne regelen sier at realisert avkastning er lik forventet avkastning. Antagelsene ved regelen tilsier at det skal eksistere en portefølje som gir både maksimal forventet avkastning og minimum varians. Markowitz (1952) mener denne ikke kan benyttes for en aksjeportefølje da aksjeavkastninger vil være for korrelerte og fører til at diversifisering ikke kan eliminere all risiko. Ved å benytte korrelasjon, som er et mål på samvariasjon mellom to variabler viser Markowitz (1952) at man kan redusere porteføljevarians ved å plukke aktiva som har lav eller negativ samvariasjon (korrelasjon). Utfordringen vil dermed ligge i å identifisere aktiva som viser disse karakteristika. Dette bekreftes av Goetzmann et al. (2005) som viser at forskjellige deler av det globale markedet innehar de ønskede korrelasjonskarakteristikker på ulike tidspunkter i historien. Dette tilsier at man kan redusere porteføljevarians ved å plukke aksjer i forskjellige markeder når disse er svakt positivt eller negativt korrelerte. Markowitz (1952) nevner også at man kan sette sammen en investeringsportefølje bestående av aksjer, obligasjoner og eiendom for å oppnå redusert varians. Ved å konstruere porteføljer bestående av forskjellige aktivaklasser i det samme geografiske markedet, kan man dermed redusere porteføljens varians, siden disse aktivaklassene historisk har vist korrelasjonskarakteristikk som er gunstige innenfor et «gjennomsnitt-varians» -rammeverk. Dette sier oss at vi ved å sette sammen porteføljer bestående av aktiva med lav eller negativ korrelasjon, som i vårt tilfelle vil være mellom aksjer, eiendom og obligasjoner, teoretisk vil redusere risiko bedre enn med en ren aksjeportefølje.

Videre vil vi gi en kort gjennomgang av det vi mener er relevant for oppgaven fra moderne porteføljeteori.

2.1 Den effisiente fronten

Den effisiente fronten konstrueres ved å finne de porteføljene som har minimum varians for hvert nivå av forventet avkastning.



Figur 2-1 Effisient porteføljefront

Langs porteføljefronten i Figur 2-1, er det den øvre delen som defineres som den effisiente fronten, siden man for alle nivå av risiko vil kunne oppnå høyere avkastning i øvre del sammenlignet med nedre. Området innenfor porteføljefronten betegnes som mulighetsområdet, siden man her kan konstruere porteføljer for alle mulige kombinasjoner av risiko og avkastning.

2.2 Bruk av moderne porteføljeteori

En artikkel av Elton og Gruber (1997) har undersøkt utviklingen av moderne porteføljeteori fra den ble utviklet frem til i dag. De finner at det viktigste man får fra moderne porteføljeteori er at aktivaene ikke kan velges kun basert på karakteristika som er unike for

det aktuelle aktivum, men heller vurdere hvordan hvert aktivum samvarierer med alle de andre. Ved å ta hensyn til dette vil man være i stand til å konstruere porteføljer som har samme avkastning, men med lavere risiko enn porteføljer konstruert uten å ta hensyn til samvariasjon med andre aktiva. Vurdering kun av porteføljens gjennomsnittlig avkastning og varians er selvfølgelig en forenkling sammenlignet med å inkludere momenter som kan forklare fordelingen til porteføljens avkastning bedre. Tobin (1958) utviklet nødvendige betingelser som investors nyttefunksjon og avkastningsfordelingene for de enkelte aktivum, noe som forbedrer gjennomsnitt-variens teorien. Kraus og Litzenberger (1976), Lee (1977) har presentert alternative porteføljeteorier som inkluderer skjevhet. I tillegg har vi teorier som skal kunne beskrive avkastningsfordelingen mer realistisk, som de Elton og Gruber (1974), Fama (1968) har lansert. Gjennomsnitt-variens analyse har likevel forblitt hjørnesteinen av moderne porteføljeteori på tross av disse alternativene. Denne standhaftigheten skyldes ikke at antagelsene om nytte og avkastningsfordeling som er nødvendige skal være realistiske, men heller at gjennomsnitt-variens teori stiller høye krav til data. Det er ikke bevis for at man ved å inkludere tilleggsmomenter forbedrer ønskeligheten ved den valgte porteføljen (Elton og Gruber, 1997). At gjennomsnitt-variens teori fortsatt er den foretrukne teorien kan skyldes at teorien er velutviklet, intuitiv samt allment kjent.

3 Eiendom

Unoterte eiendomsinvesteringer som diversifisering i porteføljer har med tiden blitt lettere å måle, siden verdsettelsesbaserte indekser etterhvert har inkludert flere eiendommer i sitt datagrunnlag. Denne formen for investering kan være problematisk med bakgrunn i at den i sin opprinnelige form karakteriseres med høye inngangsbarrierer, høye transaksjons- og forvaltningskostnader og høy grad av heterogenitet samt som et lite likvid aktivum. Dette har i tillegg bidratt til at det etter hvert har oppstått ulike former for eierskap for å gjøre eiendom lettere å omsette. Det som er interessant er at det synes å være forskjeller i hva forskning mener er den ideelle andelen unotert eiendom i en portefølje, sammenlignet med hva som faktisk blir allokert til eiendom av for eksempel pensjonsfond.

Videre i dette kapittelet vil vi kort presentere ulike former for eierskap av eiendom. Deretter vil vi drøfte ulike aspekter ved å implementere eiendomsinvesteringer, og avslutningsvis se på korrelasjon mellom eiendom og andre aktiva siden dette er grunnlaget for oppgaven.

3.1 Eiendom og investering

I utgangspunktet er det to måter en kan tilegne seg eksponering mot eiendom på, det er enten ved direkte eller indirekte investeringsmetoder. Videre kan vi skille mellom investering i notert og unotert eiendom, der den største forskjellen er at notert eiendom eies av børsnoterte eiendomsselskaper, mens unotert eiendom ikke er omsatt på børs. I den forstand vil en investering i et eiendomsselskap være en investering i eiendomsporteføljen som holdes av det aktuelle selskapet. Indirekte investeringer i eiendom vil si å kjøpe andeler i børsnoterte eiendomsselskaper, eiendomsfond eller såkalte REITs. Fordelene med indirekte investeringer i eiendom vil være lavere transaksjonskostnader og likviditetsrisiko, samtidig som en kan kjøpe seg inn i eiendom avhengig av kapitaltilgang. Det er dermed store forskjeller på hvordan en eksponerer seg for risiko i de ulike investeringsformene noe som gir ulike diversifiseringsegenskaper. Tabell 3-1 viser at en kan tilegne seg eiendomseksponering både på egenkapital- og gjeldssiden. Vi kommer ikke til å ta for oss eiendomsinvesteringer på gjeldssiden i denne oppgaven.

Tabell 3-1 er hentet fra Geltner et al. (2010), den viser sammensetning av de forskjellige formene for investering i notert eller unotert eiendom.

	Notert	Unotert
Egenkapitalaktiva	Aksjer	Eiendom
	REITs	Aktiv eierkapital
	Verdipapirfond	Hedgefond
Gjeldsaktiva	Obligasjoner	Boliglån
	Verdipapiriserte pantelån	Venture gjeld &
	Finansielle instrumenter	gjeldsfinansierte oppkjøp

Tabell 3-1 Former for eiendomsinvestering Geltner et al. (2010)

3.2 Hvordan investere i eiendom

I vår undersøkelse vil vi se på allokering av unotert eiendom til en investeringsportefølje og dermed fokusere på unotert eiendom som indikert øverst i høyre del av Tabell 3-1. Vi kommer til å ta med både noterte og unoterte investeringsmuligheter som er relevante for den videre drøftingen av vår oppgave for å skape en økt forståelse, men ekskluderer hedgefond da de er uoversiktlige og ofte lite transparente.

3.2.1 REITs

Real Estate Investment Trusts (REITs) er et eiendomsselskap som eier eller finansierer eiendom med leieinntekter og er i form likt et investeringsselskap. Inntektene genereres fra leie- og renteinntekter samt kjøp og salg av eiendommer. REITs er regulert forskjellig i de landene der de er tilgjengelige, men har til felles at de betaler omtrent 90% av den skattbare inntektene i utbytte og at det er investor som betaler skatt. REITs er tilgjengelig både som notert og unotert eiendom i over 30 land deriblant Danmark, men ikke i Norge og Sverige (REIT.com, 2016). Den økende populariteten til REITs kan ses i sammenheng med at det gir investor muligheten til å diversifisere på samme måte som å investere i unotert eiendom, men fortsatt ha likviditet tilnærmet lik aksjer. Vi kommer ikke til å gå nærmere inn på REITs, men siden denne type aktiva ofte benyttes til å avdekke korrelasjon mellom aksjer og eiendom har vi dette med som faglig påfyll for den videre diskusjonen.

3.2.2 Eiendomsfond

Investering i eiendomsfond gjør det mulig for store og små investorer å investere i eiendom. I Norge er dette en relativt ny investeringsform som først ble lansert rundt 2003, og har senere økt i omfang. Et eiendomsfond er i form likt et aksjeselskap ved at du kjøper andeler i fondet som igjen investerer i ulike eiendommer både i inn og i utland. Normalt er eiendomsfondene konstruert til å vare mellom fem og ti år. Den største bakdelen med eiendomsfond er at de er lite likvide i den form at investor selv må finne en kjøper for sine andeler hvis man vil ut av investeringen og at man i likhet med unotert eiendom må anta en høy likviditetsrabatt på slike investeringer. En kan heller ikke anta at dette er veldiversifiserte fond da de kun investerer i en aktivaklasse.

3.2.3 Børsnoterte eiendomsselskaper

Noterte eiendomsselskap er listet på børs og har de samme egenskapene som andre børsnoterte selskaper med unntak av at den underliggende eksponeringen er mot eiendomsmarkedet. Aksjer kjennetegnes ved at prisen ofte representerer framtidsværdien av bedriften noe som kan gi denne typen investering en annen egenskap enn hva verdsettelse av en enkelteiendom gir. For å sammenligne med en direkte eiendomsinvestering vil kanskje den største forskjellen være likviditet og transaksjonskostnader som er minimale i forhold.

3.2.4 Direkte investering i eiendom

Det som er den største forskjellen ved å studere direkte- og indirekte eiendomsinvesteringer er kanskje datagrunnlaget. Mens det er et stort datagrunnlag for børsnoterte selskaper, må en benytte verdsettelsesbaserte data for å estimere volatilitet og avkastning til bruk i analyser av unotert eiendom. Når en i tillegg må anta lavere grad av likviditet og høyere transaksjonskostnader kan dette føre til en del usikkerhet i validiteten til slike undersøkelser.

En investering i unotert eiendom i form av ervervelse av fysiske eiendommer, vil være en direkte investering når investor uten mellomledd investerer i og eier fast eiendom. Direkte investeringer kan videre grovt deles inn i nærings- og boligeiendom. Her er det viktig å presisere at boligeiendom som benyttes som en investering også vil plasseres under næringseiendom. Næringseiendom kan igjen deles inn i flere typer som kan samvariere forskjellig ved økonomiske svingninger. Med det mener vi at for eksempel avkastning på kontorlokaler kan drives av økt sysselsetting i servicenæringen, mens salgsnæringen vil drives av kundenes kjøpekraft. For at en investor skal kunne diversifisere gjennom direkte

eiendomsinvesteringer vil det kreve mye kapital og dermed være utilgjengelig for de fleste investorer. Investering i for eksempel et sentralt beliggende kontorbygg eller et kjøpesenter, er investeringer som normalt vil legge beslag på flere hundre millioner kroner og derfor være forbeholdt kapitalsterke investorer.

3.3 Eiendom og diversifisering

Det har lenge vært kjent at eiendom i forhold til andre aktivaklasser innehar unike egenskaper. En kan tilnærme seg eiendom ved å se på det som et aktiva med egenskaper både fra aksjer og obligasjoner. Her kan leieinntektene representere kupongen til obligasjonen, mens eiendommens verdi utover dette kan ses på som en forventet kontantstrøm ved kontraktens utløp. Dette er egenskaper som skulle tilsi at eiendom har gode diversifiseringsegenskaper. Hudson-Wilson, Fabozzi og Gordon (2003) lister opp følgende aspekter som kan tale for å inkludere eiendom i en investeringsportefølje:

1. Redusere porteføljens risiko ved å benytte aktiva som responderer forskjellig på ulike hendelser.
2. Oppnå en avkastning som er konkurransedyktig med andre typer aktiva.
3. Sikring mot uventet inflasjon.
4. Som en komponent i en markedsnøytral portefølje.
5. Generere stødige kontantstrømmer til porteføljen.

Vi vil gå nærmere inn på punkt 2-4 i dette avsnittet mens punkt 1 vil vi belyse i korrelasjonsdelen under eiendom. Punkt 5 kan også oppnås ved for eksempel å selge obligasjoner og aksjer. Hudson-Wilson et al. poengterer viktigheten av å motta løpende kontantstrømmer, men at dette avhenger av om investor har behov for disse for å møte løpende betalingsforpliktelser eller ikke. I den sammenheng er eiendom i særstilling. Fra vårt ståsted vil ikke dette gi noe vitenskapelig bidrag til å benytte eiendom som diversifisering og vi vil derfor ikke belyse dette videre.

3.3.1 Eiendom som inflasjonssikring

Det har vært vanlig å se på eiendom som en inflasjonssikring. Hvis dette skal holde må avkastningen til eiendom kompensere for den reduksjonen de andre aktivaene i porteføljen får som følge av forhøyet uventet inflasjon. Det som kan bidra til at direkte eiendomsinvesteringer fungerer som en inflasjonssikring er at leieinntektene normalt justeres etter konsumprisindeksen, noe som sikrer at inntektene følger inflasjonen. Her vil det normalt være en årlig justering, som gjør at inflasjonsjusteringen har en forsinkelse. Dette gjør at man

vil være avhengige av lang gjenværende løpetid på leiekontrakter og solide leietakere for at denne sikringen skal gjelde. Når leiekontrakter nærmer seg utløp eller en leietaker går konkurs, vil inflasjonssikringen bli svakere og gjøre leieinntektene mer avhengig av tilbuds- og etterspørselsbalansen i utleiemarkedet. Fra dette vil også økt vakanse i utleiemarkedet kunne senke inntektene uavhengig av inflasjon (Flåøyen, 2007).

Ved å studere pensjonsfond i USA finner Bond et al. (2006) at de hadde andel på 17-18 % i eiendom på 70- og 80-tallet, mens de i data fra 2003 finner en andel på omtrent 6 %. De antyder at dette kan være et resultat av den høye inflasjon på 70- og 80-tallet og at fondene dermed benyttet eiendom som inflasjonssikring i denne perioden. Dette sammenfaller med en studie av Barkham et al. (1996) hvor de benyttet Richard Ellis MPI (verdsettelsesbasert eiendomsindeks i Storbritannia) for å se hvor godt direkte investeringer vil fungere som en inflasjonssikring gjennom bruk av kointegrasjon. Her finner de at avkastningen til eiendom og inflasjon er kointegrerte på lang sikt, men at mye tyder på at tilpasningen mellom avkastning og inflasjon er svak. Dette indikerer at det ved en forstyrrelse i dette forholdet vil kunne ta lang tid før likevekten er reetablert. På den andre siden finner de indikasjoner på at avkastning til eiendom blir påvirket av inflasjon på kort sikt. Demary og Voigtländer (2009) ser på avkastning i forskjellige typer eiendomsaktiva og land for å finne ut hvordan de fungerer som inflasjonssikring. Her finner de at hverken å investere i aksjer eller eiendomsaksjer gir noen inflasjonssikring og at de fikk signifikant negativ sammenheng mellom denne typen avkastning og inflasjon. Når de ser på direkte investeringer i eiendom får de ulike resultater avhengig av eiendomstype, men finner at de innehar sikringsegenskaper og at segmentene kontor- og boligeiendom gir best inflasjonssikring. Det må presiseres de ikke fikk signifikante resultater mellom avkastning på kontor og inflasjon. Dette kan være et resultat av en sterk sammenheng med hvilken syklus bedriftene som leier er inne i, samt at eier kanskje har problemer med å reforhandle leie ved høyere inflasjon. Handel var den sektoren som bidro med minst inflasjonssikring og kan delvis forklares med at eierne har vanskeligheter med å øke profitten når prisnivået øker. Bolig hadde i tillegg sikringsegenskaper mot uventet inflasjon noe som kan forklares ved at boligeierne har større markedsrett og at de derfor kan øke leien på tross av økende inflasjon. Resultatet fra denne undersøkelsen samsvarer dermed med både Flåøyen (2007) sine antakelser og forskningen til Barkham et al. (1996).

Det ser dermed ut som at direkte investeringer i eiendom innehar gode egenskaper med tanke på inflasjonssikring sett opp imot ulike eiendomsaktiva, men at en kanskje må forvente ulik grad av sikring ut i fra type næringseiendom.

3.3.2 Andel av markedsporteføljen

Markedsporteføljen består av alle tilgjengelige investeringsmuligheter vektet i forhold til sine markedsverdier som er tilgjengelig i investeringsuniverset. Dette tilsier at eiendom bør inkluderes med en tilsvarende andel i en markedsportefølje. Enhver portefølje som ikke inkluderer unotert eiendom vil dermed indirekte plassere et veddemål på at denne typen eiendom vil prestere dårligere enn det som gis uttrykk for gjennom markedsdrevne priser (Hudson-Wilson et al., 2005). En investor må derfor kunne forsvare en mindre allokering av direkte eiendomsinvesteringer gjennom for eksempel at investeringene er kapitalkrevende og lite likvide.

Det at eiendom ofte er unotert og lite omsatt samt i stor grad er avhengig av subjektive verdsettelse gjennom verdsettelsesbaserte indekser, gjør at det er vanskelig å finne eksakte tall på hvor stor del av det totale aksjemarkedet eiendom representerer. I følge Hoesli og Lizieri (2007) ligger de empiriske estimatene i størrelsesorden \$8 000 milliarder til \$22 000 milliarder, noe som representerer 16-40 % ved en kapitalisering av det globale aksjemarkedet. Geltner et al. (2010) estimerer på sin side at eiendom utgjør omtrent 40 % av investeringsuniverset i USA.

Det kan dermed se ut til at det er stor variasjon i estimatene for eiendom, og at det er knyttet stor usikkerhet i hvordan dette skal beregnes.

3.3.3 Avkastning og risiko til eiendom

En annen viktig begrunnelse for å ha med eiendom i en portefølje er at den tilfører høy avkastning eller en fordelaktig risikojustert avkastning. Her er det mange meninger om hvordan data for unotert eiendom skal behandles, og hvor nøyaktige resultater disse bidrar med, siden det i stor grad benyttes verdsettelsesbaserte indekser.

Hoesli et al. (2004) ser på eiendom i USA, Australia og en rekke europeiske land gjennom verdsettelsesbaserte indekser og sammenligner med både inn-og utenlandske aktivaklasser. Her finner de at direkte investeringer i eiendom når det er hensyntatt utjevning av dataene,

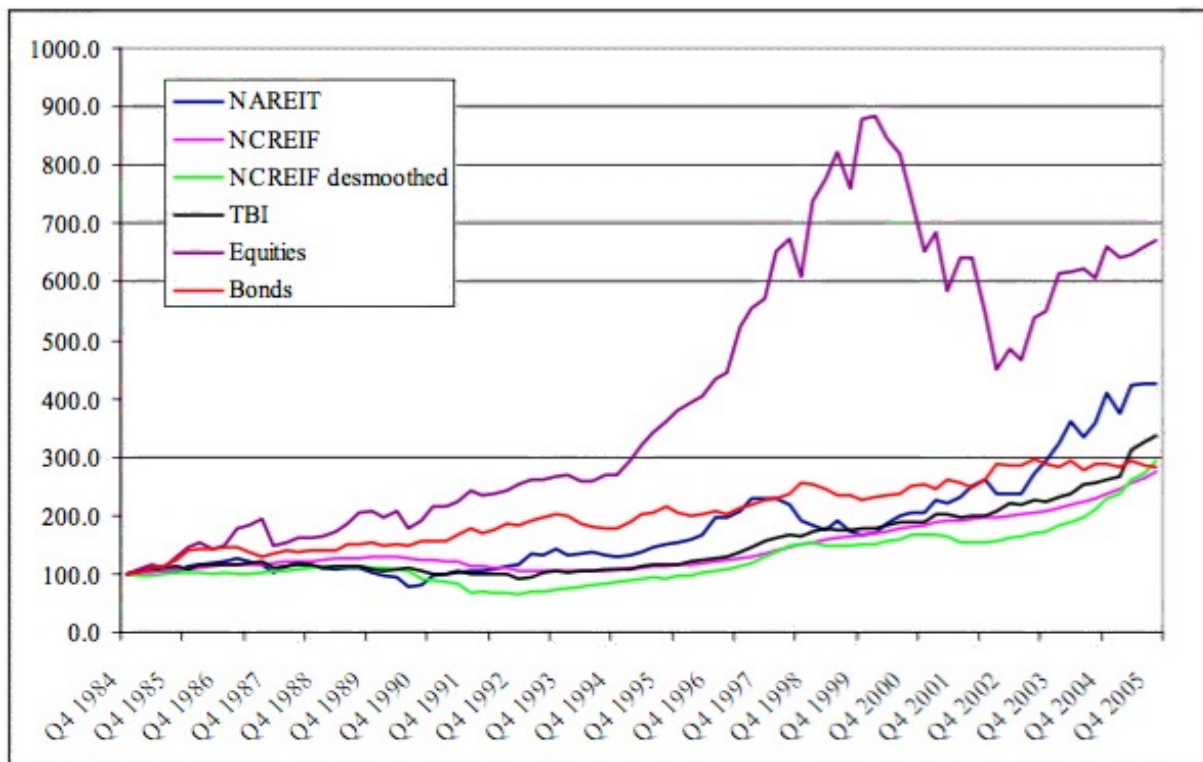
får en dårligere avkastning enn obligasjoner (med unntak av Storbritannia og Nederland), men en bedre avkastning enn kontanter. Direkte eiendomsinvesteringer har også gjennomgående høyere standardavvik enn obligasjoner, men lavere enn det som kan ses i aksjemarkedet.

Et lignende resultat får Hoesli og Lizieri (2007) i sin rapport til det norske finansdepartementet. De sammenligner ulike aktiva i USA, Storbritannia og Australia ved å benytte verdsettelsesbaserte data på eiendom fra NCREIF for USA samt MSCI IPD-indeks (International Property Databank) for Storbritannia og Australia og får resultatene vist under. Det må for ordens skyld presiseres at vi har hentet figurene fra rapporten til Hoesli og Lizieri (2007), og har valgt å ta de med for å vise en sammenligning mellom ulike typer aktiva.

3.3.3.1 USA

Figur 3-1 på neste side viser USA med data fra perioden 1985-2006. NAREIT er en indeks over kvartalsvis avkastning for REITs i USA, mens NCREIF er en verdsettelsesbasert indeks som baserer sine tall på næringseiendom som er kjøpt som investeringsobjekt av skattefrie institusjonelle investorer. Det er dermed for det meste pensjonsfond som rapporterer til indeksen. Data fra NCREIF desmoothed (Justert) har de benyttet samme metode som vi beskriver i nærmere i kapittel 4.4. TBI er en indeks som estimeres ved å se på gjennomførte salg i NCREIF databasen og er brukt for å se på underliggende risiko forbundet med unotert eiendom. Equities (aksjer) har de beregnet ved å benytte MSCI USA indeks og for Bonds (obligasjoner) har de brukt en indeks med 10 års amerikanske statsobligasjoner som benchmark.

Her gir aksjer en årlig avkastning på 10,9 % mens direkte eiendom får en avkastning på omtrent 5 % som er noe lavere enn obligasjoner. Aksjer har standardavvik på 16 % etterfulgt av obligasjoner med 8 %. Unotert eiendom får gjennom data fra NCREIF 3,4 % i standardavvik, et resultat de mener må være alt for lavt, men ved å ta hensyn til utjevning øker dette til omtrent 8,5 % (Hoesli og Lizieri, 2007). Figuren under viser Real Asset Returns.

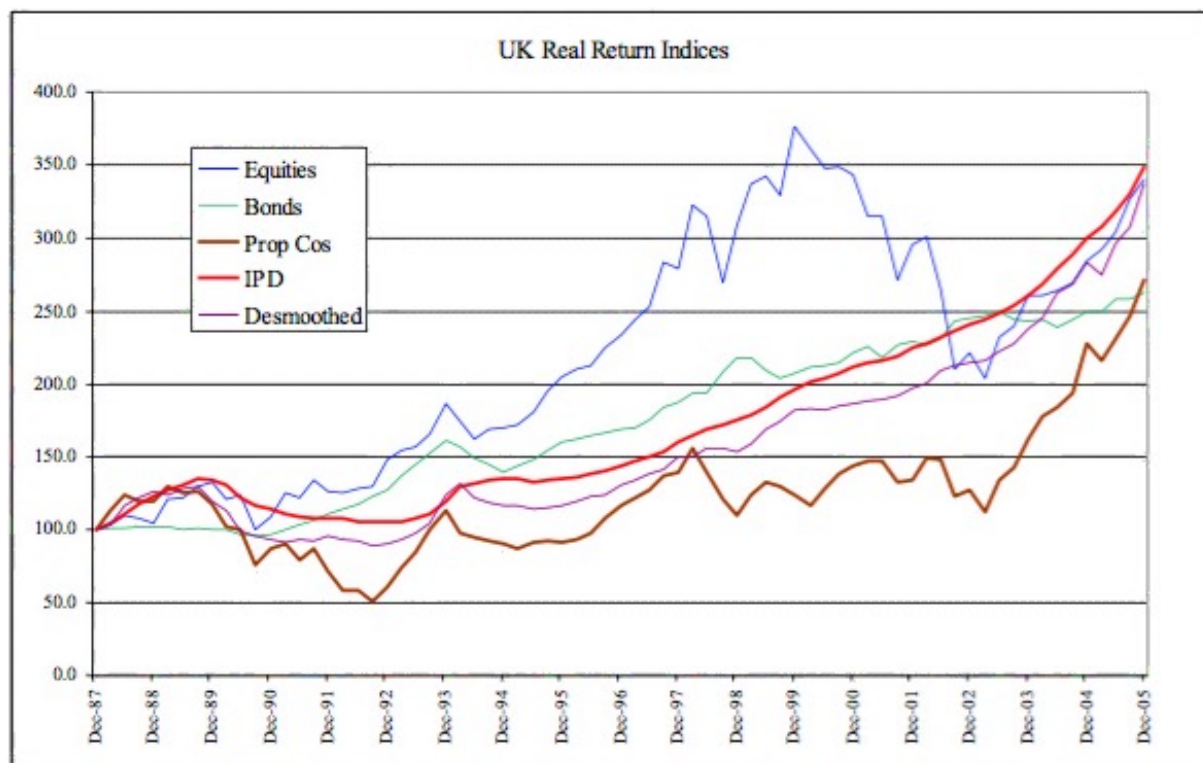


Figur 3-1 Eiendom, Aksjer og Obligasjoner – USA 1985-2006. Hoesli og Lizieri (2007, s. 17)

3.3.3.2 Storbritannia

Figur 3-2 viser Storbritannia med data fra perioden 1987-2005. For Equities (aksjer) ble det her benyttet Financial Times all share index og en indeks med statsobligasjoner fra WM Company for Bonds (obligasjoner). Prop Cos er her FT property index, som måler avkastningen til rundt 40 selskaper som er klassifisert som eiendoms- eller eiendomsutviklingselskaper. IPD-data ble hentet fra IPD monthly indeks som ikke er helt sammenlignbar med den årlige indeksen, men som gir den beste indikatoren for hvordan unotert eiendom presterer ved kvartalsvis data. Desmoothed er her justert data fra IPD.

Aksjene har her en årlig avkastning på 8,3 % mens IPD gir 7,3 % og obligasjoner 5,3 % som er mer i henhold med argumentasjonen rundt at eiendom innehar egenskaper fra begge aktiva. Også her mener de standardavviket på 5 % med utjevnete data fra IPD er for lavt, men når de tar hensyn til dette ender de på rundt 8,5 %. Aksjene har her et standardavvik i overkant av 15 % mens obligasjoner noe over 5 % (Hoesli og Lizieri, 2007).

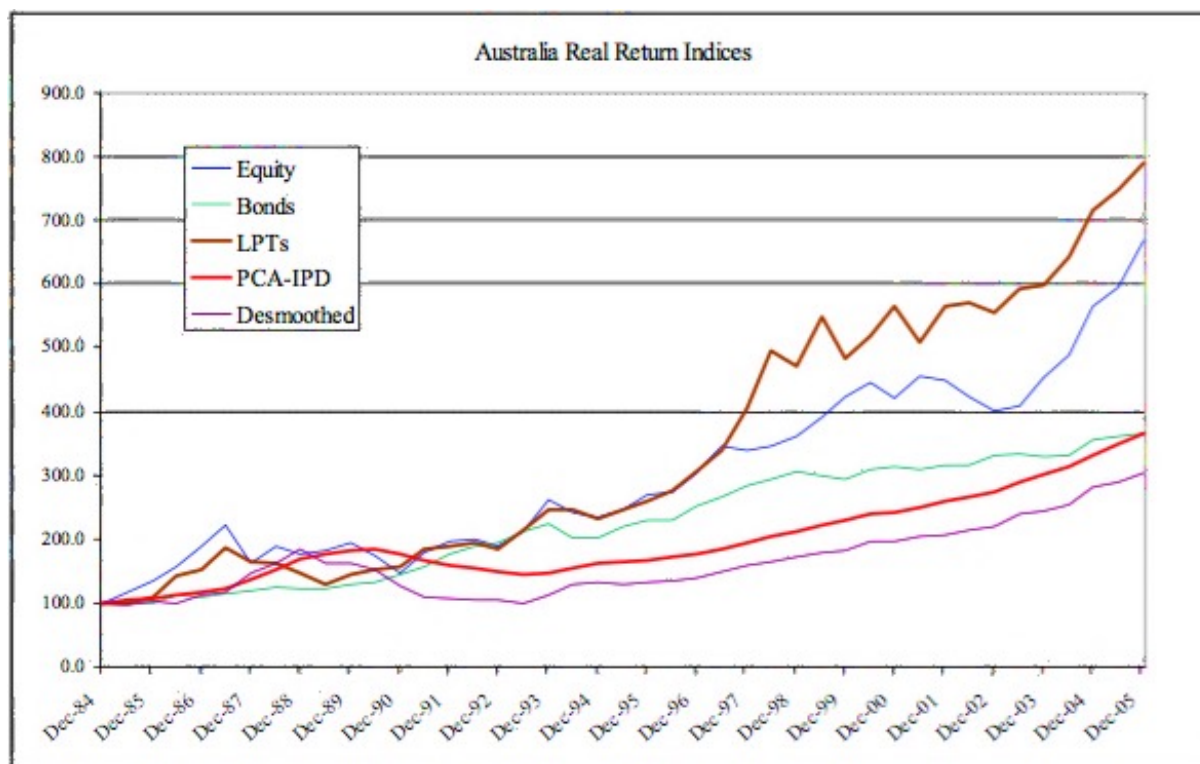


Figur 3-2 Eiendom, Aksjer og Obligasjoner – Storbritannia 1987-2005. Hoesli og Lizieri (2007, s. 19)

3.3.3.3 Australia

Figur 3-3 viser Australia med data i perioden 1985-2005. Her har de benyttet Australian Stock Exchange (ASX) All Ordinaries Total Return Index for å se på equity (aksjer), ASX Listed Property Trust Index (LPTs) for å sammenligne med eiendom og CBA Bonds Index for Bonds (obligasjoner). For å se på unotert eiendom har de benyttet en IPD-indeks som tidligere ble publisert av Property Council of Australia (PCA), denne er senere benevnt som PCA-IPD. Dette er en indeks som inkluderer 718 bygninger med en verdi på 76,2 milliarder Australiske dollar. I denne dataserien har de benyttet halvårslige data for å få en så lang tidsserie som mulig, siden denne indeksen tidligere var på halvårlig basis. Desmoothed er beregnet av PCA-IPD som i de andre markedene.

Her har aksjer en avkastning på 10,6 % mens obligasjoner og direkte eiendom får henholdsvis 6,6 % og 6,5 %. Her er det også et stort avvik mellom utjevnet data og hensynstatt utjevning i IPD-indeksen der standardavvikene er på omtrent 4 % til i underkant av 8 %. Aksjer og obligasjoner har et standardavvik på henholdsvis 11,6 % og 4,5 % (Hoesli og Lizieri, 2007).



Figur 3-3 Eiendom, Aksjer og Obligasjoner – Australia 1985-2005. Hoesli og Lizieri (2007, s. 20)

Sett under ett kan det se ut til at avkastning til direkte investeringer i eiendom ligger et sted mellom obligasjoner og aksjer, men at det varierer mye fra land til land og at å kompensere for utjevning har mye å si for risikomåling av avkastningen til eiendom.

3.4 Eiendomsrisiko og kostnader

Før en allokterer eiendom til en portefølje er det viktig og nødvendig at en belyser de problematiske forholdene ved eiendom. Hvis en ikke tar hensyn til disse kan det medføre at man får en høyere andel unotert eiendom i porteføljen enn risikopremien tilsier. Den største forskjellen ved å investere i fast eiendom kontra aksjer og obligasjoner er at en eiendomstransaksjon kan ta flere måneder å gjennomføre. I tillegg må en regne med høye transaksjonskostnader i form av meglerhonorar, due diligence, juridisk bistand samt avgifter. Det meste av forskning rundt dette temaet skjer ved å undersøke perioden fra eiendommen blir lagt ut på markedet til den blir solgt og benevnes videre som markedsperiode før salg.

3.4.1 Likviditet og transaksjonskostnader

Likviditet kan defineres som tiden det tar å gjennomføre en investering eller transformere den til penger igjen (Lippman og McCall, 1986), mens transaksjonskostnader reflekterer utgifter forbundet med kjøp og salg.

Crosby og McAllister (2004) gjennomførte en studie av 187 eiendomstransaksjoner i ett pensjonsfond, ett kapitalforvaltningsselskap og ett eiendomsselskap gjennom å studere avsluttende salg av næringsseiendom i årene 1995, 2000 og 2002 i Storbritannia. Der fant de at det i snitt tar ni måneder (median på 6 måneder) fra beslutninger om å selge en institusjonell eiendomsinvestering til den blir solgt. Med ett nyere datasett (2004-2013) med 578 transaksjoner finner Devaney og Scofield (2015) at det tar rundt 4 til 5 måneder og om markedet er i oppgang eller nedgang samt eiendomstype påvirker salgstiden. Disse to resultatene er ikke direkte sammenlignbare siden Crosby og McAllister ser på perioden fra en beslutning om salg er tatt, mens Devaney og Scofield ser på markedsperioden før salg. Dette sier uansett noe om hvor tidkrevende salg av eiendom kan være og at eiendom er lite likvid.

Bond et al. (2006) får resultater som viser at allokering av eiendom til en portefølje drastisk reduseres når en tar hensyn til likviditetsrisiko, men at den reduseres noe hvis en har en investeringshorisont på rundt fem år. Dette mener de bidrar til en lavere andel av eiendom allokert til porteføljer enn de omtrent 15 til 20 % anbefalt fra tidligere forskning. De antyder også at det er inflasjon som gir det største bidraget til trenden.

Bond et al. (2007) ser på markedsperioden før salg og finner at investorer har en og en halv ganger risikoen i forhold til historiske data under denne tidsperioden, men at dette kan diversifiseres bort ved å inneha minst ti eiendommer. Lin og Vandell (2007) finner at ved å anta en markedsperiode før salg i USA på omtrent 8 måneder, vil en kortsiktig investor med ett års horisont på investeringen innen boligeiendom ha 3,4 ganger risikoen i forhold til vanlige risikoberegninger. De anslår også at en langsiktig investor i samme sektor kan ha så mye som 30 % over det som vanlige beregninger viser. De fant et noe lavere resultat i handelseiendom, med henholdsvis 3 ganger risiko på kort sikt men også der 30 % økning på lang sikt.

Lin et al. (2009) i et tilsvarende til Bond et al. (2007) poengterer på sin side at likviditetsrisikoen bare kan diversifiseres bort hvis markedsperioden for salget til de ulike aktivaene i

porteføljen er uavhengige, noe som kan virke urealistisk da selv store institusjonelle eiendomsforvaltere må ta hensyn til likviditetsrisiko.

Både Bond et al. (2007) og Lin og Vandell (2007) konkluderer likt ved at likviditetsrisiko i størst grad er forbeholdt kortsiktige investorer.

Den optimale perioden å eie eiendom når en tar hensyn til likviditet og transaksjonskostnader er belyst av Cheng et al. (2010) der de finner at den optimale perioden å eie eiendom er på omtrent 5 år. De finner også at når likviditetsrisikoen er tatt hensyn til, så øker risikoen mer enn det som vanlige beregninger av risiko ved eiendom antyder. En får en risikoøkning på opp mot 2,5 ganger mer enn det som blir rapportert av NCREIF-indeksen. Ut fra dette kan en anslå at likviditet i høy grad påvirker beslutningen om å allokere eiendom til en portefølje og at en bør ha en tidshorisont på omlag 5 år på denne typen aktiva.

Videre har vi sett på studier som går mer i dybden på transaksjonskostnader. Rehring (2012) finner at høye transaksjonskostnader gjør at avkastning og vekting til eiendom øker betydelig med investeringshorisonten. Han mener også at institusjonelle investorer har for lav andel av eiendom allokert til sine porteføljer selv om transaksjonskostnader er tatt hensyn til, såfremt de ikke har en kort investeringshorisont.

Det kan også være på sin plass å inkludere forskning som tallfester kostnadene. Collett et al. (2003) anslår en kostnad på 7-8 % når kjøp og salg er inkludert i hans studie av eiendomsmarkedet i Storbritannia. Han mener størrelsen på transaksjonskostnadene i tillegg er med på å bidra til mindre handel med eiendom. I MSCI (2014) antyder de at transaksjonskostnader på tvers av markeder ligger et sted mellom 5-10 %.

Sett under ett tilsier dette at både transaksjonskostnader og likviditet er noe som har mest effekt på kortsiktige investorer. Avslutningsvis vil vi poengtere at det er ulike avgiftsnivå i Storbritannia og innad i Norge, Sverige og Danmark, dette kan slå ulikt ut med hensyn på hvor attraktivt det er å benytte eiendom i porteføljer hvis vi legger Collett et al. (2003) til grunn. Dokumentavgift i Norge er på 2,5 %, Sverige har 4,5 % for bedrifter og Danmark har kun 0,6 %. I tillegg er flere eiendommer i form av aksjeselskap, som slipper denne avgiften. I en rapport av Akershus Eiendom AS (2014) for folketrygdfondet blir kostnadene i forbindelse med eiendom, anslått til å være på mellom 0,3 til 1 million kroner for juridisk og bistand til

«due dilligence» for en eiendomstransaksjon i området 250-500 millioner kroner som tilsvarer omtrent 0,2 %. Dette gjør at anslagene fra Collett et al. (2003), MSCI (2014) kan virke litt høye i forhold til vår undersøkelse, men det sier noe om kostnadene forbundet med eiendomstransaksjoner.

3.4.2 Heterogenitet

Heterogenitet er et problem ved eiendom som i stor grad kan henstilles til plasseringen av eiendommen. Dette påfører eiendom som aktiva lav innbyrdes korrelasjon og høyere grad av spesifikk risiko i forhold til avkastning mellom de ulike eiendommene (Hoesli og Lizieri, 2007). I tillegg kommer den generelle tilstanden på bygningen, utnyttelsesgrad og for eksempel soliditeten til leietakerne. Dette er med på å gjøre verdsettelse av eiendom vanskelig og som igjen kan føre til unøyaktighet i datagrunnlaget. Vi har valgt å ta med denne delen for å synliggjøre kompleksiteten som ligger bak en investering i eiendom. To tilsynelatende like eiendommer som ligger i samme område kan dermed ha store forskjeller i avkastning og verdi. Dette vil i størst grad sammenfalle med verdsettelser og derfor sentralt i datagrunnlaget fra IPDs verdsettelsesdata.

3.5 Korrelasjon

Vi har valgt å behandle korrelasjon i et eget delkapittel siden dette er et sentralt tema i vår undersøkelse. Det kan være viktig å ha i bakhodet når en bedømmer hvor sammenfallende to aktiva korrelerer er at det ikke nødvendigvis betyr kausalitet. Dermed kan det ikke trekkes noe mer informasjon ut av korrelasjon annet enn i hvilken grad forskjellige aktiva har samvariert over en tidsperiode. Den lave korrelasjonen eiendom viser mot andre aktiva er derimot et typisk argument for at denne typen investeringer skal inngå i en portefølje.

3.5.1 Korrelasjon mellom eiendom, aksjer og obligasjoner

I en artikkel av Yang, Zhou og Wang (2009) der de benytter seg av nesten 150 år med data (1855-2001) fra obligasjons- og aksjemarkedene både i Storbritannia og USA, ser de forskjeller mellom de to markedene og at obligasjonene gir en bedre diversifisering for aksjer i USA enn i Storbritannia. De fant også tegn til høyere korrelasjon mellom de to aktivaene når det var mye shortsalg i markedet og delvis når inflasjonen var høy. Gjennom en korrelasjonsstudie mellom notert eiendom (REITs), unotert eiendom og amerikanske

aksjeindekser fant Paladino og Mayo (1995) en sterk positiv korrelasjon mellom notert eiendom og aksjeindeksene S&P 500 (indeks med de 500 største selskapene i USA) og Russel 2000 (indeks med 2000 Small Cap selskaper), som antyder at notert eiendom ikke bidrar i noen særlig grad til diversifisering av en aksjeportefølje. Til sammenligning fant de en svakere korrelasjon mellom unotert eiendom og S&P 500. Det som kanskje er mest oppsiktsvekkende med studien var at de fant en meget svak positiv korrelasjon mellom notert og unotert eiendom, noe som antyder at det ikke er noe direkte forhold mellom direkte eiendomsinvesteringer og investeringer i notert eiendom selv om det underliggende er det samme. Disse funnene betyr ikke at notert eiendom ikke har noen plass i en portefølje bestående av flere aktiva, men at unotert eiendom kan se ut til å bidra med bedre diversifiseringsegenskaper til en portefølje.

Dette bekreftes også av Hoesli og Lizieri (2007) i rapporten nevnt tidligere i oppgaven, der de finner tegn til at unotert eiendom har tilnærmet null korrelasjon med aksjer og obligasjoner i Storbritannia og USA, og negativ korrelasjon med obligasjoner i Australia. Dette står i kontrast til funn ved REITs, hvor de finner moderat til høy korrelasjon med aksjer og moderat negativ korrelasjon med obligasjoner. Flere studier synes å bekrefte dette ved å finne at aksjemarkedet er driveren for avkastningen til børsnotert eiendom (Lizieri, 2013, Peterson og Hsieh, 1997)

3.5.2 Geografisk

Diversifisering ved å benytte forskjellige eiendomstyper har bakgrunn i troen på at avkastningen er påvirket av økonomiske drivere, noe som vil si at de samvarierer med makroøkonomisk påvirkning. Problemet med denne tilnærmingen er at en har sett sammenhenger med geografiske områder som har overvekt av en type industri og at eiendommene blir påvirket uavhengig av tilhørighet, men av opp og nedgang av denne industrien i sin helhet, noe som bekreftes av både Hoesli et al. (1997) og Goetzmann og Wachter (1995).

En annen måte å diversifisere på er å benytte de tilgjengelige markedene som til enhver tid korrelerer minst med porteføljen og dermed ha en global tilnærming. Goetzmann et al. (2005) viser til at global diversifisering har vært kjent helt tilbake til midten av 1800-tallet. Da så de fordelene ved å investere i aksjer i andre markeder, da enkelte markeder viste svakere

korrelasjon. Studien viser videre at korrelasjonen mellom markedene gjennom de siste 150 årene har vært sterkest i nedgangsperioder, men man ser også en økning i korrelasjon mellom ulike markeder gjennom tidsperioden som er studert. På en annen side fant Liow, Zhou og Ye (2015) når de så på korrelasjonen blant 8 store listede eiendomsmarkeder i Nord-Amerika, Europa og Asia i perioden 1995-2012, fant de en rimelig grad av avhengig korrelasjon mellom notert eiendom og aksjemarkedene samt mellom de ulike eiendomsmarkedene som ble studert. Noe som både bekreftes av Goetzmann et al. (2005), men også står i kontrast ved at de ulike eiendomsmarkedene ser ut til å samvarierte.

3.5.3 Mulig kunstig lav korrelasjon

Verdsettelsesprosessen som ligger til grunn for de beregnede eiendomsavkastningene resulterer i kunstig lav korrelasjon mot noterte aktiva og svært høy seriekorrelasjon. I en artikkel av Brown og Matysiak (2000) viser de at glatting oppstår på flere nivåer ved konstruksjon av eiendomsindekser, ved verdsettelse av enkelteiendommer og når det skal konstrueres indekser av flere eiendommer. Her peker de på verdsettelse som gjøres med utgangspunkt i siste kjente markedsverdi og det de forklarer som aggregeringseffekter.

Hoesli og Lizieri (2007) forklarer direkte eiendomsinvesteringers lave korrelasjon med aksje og obligasjonsmarkedet ved at de preges av stor grad av heterogenitet og høy spesifikk risiko ved enkelteiendommer. Videre forklarer de at ved å justere eiendomsavkastningene reduseres effekten av glattingen som direkte eiendomsindekser er utsatt for. Justeringsprosedyren ønsker å fjerne denne effekten ved å ta ut det som oppfattes som «ny» informasjon fra verdsettelsesbasert avkastning. Dette vil øke korrelasjon og redusere seriekorrelasjon i tidsserien. Den svake korrelasjonen mellom noterte og unoterte eiendomsinvesteringer kan være villedende. Dette skyldes at noterte eiendomsselskaper utnytter fordelene ved gjeldsfinansiering. Ved å justere for gjeldsgraden i eiendomsaksjene vil man forsterke korrelasjonen mellom noterte og unoterte eiendomsinvesteringer. Ved studier av lengre tidsserier på unotert eiendomsavkastning for land som Australia, Storbritannia og USA finner de at korrelasjonsresultatene virker å holde. Selv om den varierer over tid er det sjeldent at man opplever strengt positiv korrelasjon.

3.5.4 Oppsummering korrelasjon

Det ser ut til å være en forskjell i hvordan børsnoterte eiendomsselskaper, unotert eiendom og REITs korrelerer med aksjer og obligasjoner. Siden de tre formene for eiendomsinvesteringer skal representere eiendomsmarkedet skulle man forventet at korrelasjon med andre børsnoterte aktiva også var lik. Forskning antyder på en annen side at eiendomsselskaper virker å være sterkere korrelert med aksjemarkedet enn de andre eiendomsaktivaene. Man kan derfor stille spørsmål om man oppnår ønsket eksponering mot eiendomsmarkedet ved investering i børsnoterte eiendomsselskaper. Fra et porteføljeoptimeringsperspektiv styrker dette antagelsen om at unotert eiendom kan bidra til å konstruere porteføljer som er mer effisiente enn sammenlignbare porteføljer med annen form for eiendomseksponering. Det som gjør temaet enda mer komplisert er at dette i tillegg kan variere avhengig av land og geografisk tilhørighet, samt tidsperioder.

3.6 Andel eiendom i en portefølje

Miles og McCue (1984) gjennomførte en studie hvor de undersøker sammenhengen mellom eiendomsporteføljens størrelse og reduksjon av porteføljens avkastningsvarians, her studerer de komponentene som utgjør den totale risikoen ved eiendomsinvesteringer. Fra dette gjør de et estimat av relativ andel av total risiko som kan klassifiseres som systematisk og stammer fra faktorer i markedet. Om systematisk risiko som forventet inflasjon og endringer i rentenivå er å anse som de viktigste formene for risiko, vil effekten av diversifisering være begrenset. Undersøkelsene viser at systematisk risiko kun utgjør rundt 10% av eiendomsporteføljens totale risiko, noe som tilsier at man kan oppnå substansielle fordeler ved å konstruere porteføljer med bakgrunn i tilfeldig valgte eiendommer. Forfatterne identifiserer de viktigste driverne av eiendomsporteføljens avkastning til å være den enkelte eiendoms unike plassering, kontantstrøm, husleie og økonomisk aktivitet i området hvor eiendommen befinner seg. Disse faktorene bekreftes også av Hartzell et al. (1986). Fra dette kan vi tolke at en aktiv forvaltning av eiendommene i porteføljen har stor innvirkning på porteføljerisiko, da de nevnte faktorer i stor grad kan påvirkes ved god eiendomsforvaltning. Om eiendommene i porteføljen er gjeldsfinansierte vil naturligvis graden av systematisk risiko øke, avhengig av hvilken type gjeld og inflasjonseffekter.

Videre kommenterer Hartzell et al. (1986) at porteføljene de undersøkte bar preg av at porteføljene var sammensatt av tilfeldige eiendommer og at man ved å sortere eiendom med

bakgrunn i eiendomstype, økonomisk vekst og leiekontrakter kunne oppnå en mer effisient diversifisering av porteføljene.

3.6.1 REITs eller direkte eiendomsinvesteringer?

Om valget mellom å investere i REITs eller unotert eiendom fant Ling og Naranjo (1998), at REITs oppfører seg annerledes enn unotert eiendom. Spesifikt fant de at REITs er mer volatile og har en sterkere korrelasjon med aksjemarkedet enn unotert eiendom. Fra dette ser vi at REITs er mindre fordelaktig for en portefølje enn unotert eiendom. Kort forklart vil unotert eiendom ha en mer fordelaktig korrelasjon med aksjemarkedet og vil derfor bidra til å utjevne volatiliteten i en portefølje med flere aktiva på en bedre måte enn REITs. Denne konklusjonen støttes også opp av funnene fra Liu et al. (1990), Giliberto og Mengden (1996), Karolyi og Sanders (1998).

Et sammenfallende resultat får også Sun et al. (2015) når de undersøker hvorfor REITs blir mer volatile under finanskrisen i 2008. Her finner de signifikante tegn til at det er gjeldskostnader ved finansielle problemer som er en av hovedårsakene til den økte volatiliteten. De finner i tillegg tegn til at betaen til REITs øker, noe som bekrefter økt volatilitet i forhold til markedet.

3.6.2 Eiendoms effekt på porteføljen

Mueller og Mueller (2003) fant i sin studie gjort over en 25-årig periode at notert eiendom genererer en attraktiv årlig avkastning, som i samme periode var høyere enn avkastningen fra S&P 500. Når man legger til at notert eiendom har en betydelig lavere risiko enn aksjemarkedet, indikerer dette at notert eiendom har en viktig plass i porteføljen. Videre fant de en svakere korrelasjon mellom unotert eiendom og S&P 500, og ikke overraskende en korrelasjon tilnærmet lik null. Mueller og Mueller (2003) tok studien av den effisiente porteføljen videre ved å inkludere både notert og unotert eiendom, de fant også korrelasjon mellom disse til å være nær null. Dette indikerer at en portefølje med flere aktiva kan dra nytte av å inkludere både notert og unotert eiendom. Ved å prøve forskjellige porteføljekombinasjoner fant de at en portefølje bestående av notert og unotert eiendom var mer effisiente enn å bare inkludere en av de eller ingen. For porteføljer med lavere grad av risiko og avkastning var unotert eiendom mest effisient, men for porteføljer med høyere grad av risiko og avkastning var notert eiendom mest effisient. Dette betyr at konservative

investorer vil dra nytte av å inkludere en større andel direkte eiendomsinvesteringer i sin portefølje, mens en mer risikovillig investor vil foretrekke å inkludere en større andel noterte eiendomsinvesteringer i sin portefølje.

Fra dette kan vi se at dersom målet er å konstruere en effisient diversifisert portefølje, så vil ikke noterte eiendomsinvesteringer bidra med de samme fordelene som unoterte og direkte eiendomsinvesteringer ser ut til å gjøre, gjennom å redusere avkastningenes standardavvik. Sammensetningen av porteføljene har av blant andre Russell Fogler (1984) samt Mueller og Mueller (2003) blitt gjort ved bruk av Markowitz gjennomsnitt-varians analyser. Førstnevnte fant at minimum allokering til eiendom bør ligge mellom 15 % og 20 % av den totale porteføljen. I den nyere studien av Mueller og Mueller fant de at ved de laveste nivå av risiko var porteføljene dominert av obligasjoner. Ved å inkludere unotert eiendom kunne man redusere volatiliteten i den nedre delen av porteføljefronten, mens ved å inkludere notert eiendom ga dette en forbedring over hele fronten, men mest i øvre del. Av dette får vi en teoretisk allokering til eiendom på over 50 %.

Selv om andel eiendom allokert til porteføljen varierer stort i de to studiene ser vi at allokering til unotert eiendom har en stabiliserende effekt på en aksjeportefølje. Dette kommer av det faktum at unotert eiendom fluktuerer mindre med aksjemarkedet enn notert eiendom, da notert eiendom ikke bidrar med stabilitet, men med høyere risiko og porteføljeavkastning.

3.6.3 Teoretisk kontra faktisk allokering

Hoesli et al. (2003) undersøker fordeler ved å implementere direkte eiendomsinvesteringer både innenlands og utenlands for investorer i USA, Storbritannia, Sverige og Sveits. Her finner de at den optimale allokeringen til eiendom i en portefølje ligger jevnt mellom 15-20 % og at dette vil redusere porteføljenes risiko i størrelsesorden 10-20 %. I den samme artikkelen viser de til at pensjonsfond i de tilsvarende land allokere mellom 3-8 % til eiendom, med unntak av Sveits med 15 %.

Avhengig av perioden som er studert vil andelen allokert til eiendom variere, men det eksisterer en generell enighet om at andel allokert til eiendom bør ligge rundt 20 %. Hovedpoenget er at teoretisk allokering til eiendom overstiger hva som faktisk blir allokert til eiendom i gjennomsnittsporteføljen.

3.7 Konklusjon ved eiendom

Det er gjennomgående store variasjoner i hvordan direkte eiendomsinvesteringer presterer i ulike land og geografiske områder. Dette leder oss til også å ville se på hvordan diversifisering med eiendom i en portefølje slår ut i ulike land. Vi ønsker derfor å se nærmere på hvordan unotert eiendom presterer med porteføljer i Norge, Sverige og Danmark siden dette er nære markeder med mange fellestrekk. Grunnet høye transaksjonskostnader vil allokering til eiendom øke med investeringshorisonten. Tradisjonell gjennomsnitt-varians analyse kan gi misvisende resultater, hvis dette ikke blir tatt hensyn til. På en annen side er det nærliggende å anta at likviditetspremie og transaksjonskostnader er svært varierende ut fra hvilket marked en opererer i.

Direkte og indirekte eiendomsinvesteringer bør etter vår mening gi like resultater over en lengre tidsperiode, siden det underliggende er det samme. Vi synes det er interessant at dette ikke virker å være tilfellet. Vi tror dette kan skyldes forskjeller i markedseffisiens mellom notert og unotert eiendom.

4 Forskningsmetode

Vi ønsker å tilnærme oss problemstillingen gjennom å konstruere porteføljer med utgangspunkt i moderne porteføljeteori. Litteraturen viser til at selv om eiendomsmarkedet er langt fra friksjonsfritt, så innehar eiendom som aktiva karakteristikk som gjør at vi kan behandle det som et hvilket som helst aktiva i et minimum-varians rammeverk, såfremt det gjøres noen tilpasninger. Vi ønsker å sette sammen porteføljer bestående av aksjer, obligasjoner og direkte eiendomsinvesteringer. For å belyse temaet best mulig ønsker vi å benytte oss av data på de nevnte aktivaene fra de norske, svenske og danske markedene. Avkastningsdata for eiendom får vi fra Morgan Stanley Capital International (MSCI).

4.1 Beregning av en optimal portefølje

Porteføljeoptimeringen gjøres med bakgrunn i Markowitz (1952) gjennomsnitt-varians rammeverk. Som nevnt i Fabozzi og Markowitz (2011) så vil beregningen av den effisiente porteføljefronten kreve mye datakraft når man øker antall aktiva i porteføljen. Da antall kovarianspar for en portefølje med G antall aktiva vil være:

$$\text{Antall kovarianspar} = \frac{(G^2 - G)}{2}$$

For de minste av våre porteføljer med to aktiva vil det bare være ett kovarianspar, men for vår største portefølje med 47 aktiva kalkuleres det 1081. For å løse denne utfordringen har vi valgt å benytte oss av Matlabs «portfolio object». Programmet som kjøres konstruerer effisiente porteføljer basert på gjennomsnitt-varians optimering. Programvaren er meget fleksibel og gjør oss dermed i stand til å konstruere porteføljene effektivt. I praksis betyr dette at porteføljeoptimeringen gjøres på kortere tid og med mer presisjon enn man ville oppnådd med et enklere verktøy som for eksempel Excel. Porteføljene i analysen er konstruert uten beskrankninger på porteføljevektene, dette gjøres for å synliggjøre det totale potensialet for hver portefølje. Videre har vi valgt å gruppere aktivaklassene for å effektivt kunne endre hvilke aktiva som skal inkluderes i porteføljen. Dette gjøres for å synliggjøre hva de forskjellige aktiva tilfører porteføljen av avkastning og risiko. For å få med endringene langs porteføljefronten konstruerer vi 50 effisiente porteføljer for hver front. Dette mener vi øker informasjonsverdien i porteføljefrontene, slik at vi kan se endringene langs fronten. Et eksempel på skriptet som kjøres følger i vedlegg 1.

4.2 Data

Under vil vi beskrive de forskjellige indeksene og data vi har benyttet i utvikling av porteføljefrontene.

4.2.1 MSCI Investment Property Databank

MSCI konstruerer sin Investment Property Databank (IPD) indeks fra et nedenfra og opp perspektiv, ved at de samler data på enkelteiendomsnivå for så å aggregere disse til den samlede indeksen. Indeksen inkluderer kun stående investeringer, det vil si at eiendommer som omsettes blir ekskludert fra datasettet det året eiendommen blir omsatt. Dette gjøres for å unngå støy fra transaksjoner i dataserien, da eiendommene i indeksen stort sett omsettes med en frekvens på 5-10 år. Målet med indeksen er å gi et bilde av de underliggende markedsavkastningene, derfor tar man ut unormale tap og gevinster som kan stamme fra betydelig aktiv forvaltning. Dette og fravær av transaksjonskostnader for eiendomshandel er for bedre å kunne sammenligne med aksjer og obligasjoner.

Med bakgrunn i at IPD-indeksen dekker det unoterte eiendomsmarkedet, er MSCI avhengige av innrapportering av de nødvendige data for eiendommene i indeksen. Dette gjøres da av selskapet som eier eiendommen. Alle data som rapporteres til MSCI er underlagt et strengt rammeverk som skal sikre konsistente målinger for bruk i alle IPD-indekser. De som rapporterer data til MSCI er pliktige til å levere eksterne eller uavhengige verdsettelsesdata som er i tråd med internasjonale eller lokale verdsettelsesstandarder for hvert enkelt aktivum. Dette er ett av kravene som faller inn under MSCI «Data Submitter Code of Conduct». Her fremkommer det tydelig at selskaper som rapporterer data som ikke er i samsvar med disse retningslinjene står i fare for å bli avvist eller fjernet fra indeksen om det ikke tas steg for å sikre at data som rapporteres er i samsvar med retningslinjene.

For å beregne total avkastning benytter MSCI seg av to datakilder. Verdsettelsesdata der utleiedata inkluderes og regnskapsdata, hovedsakelig i form av investeringer og driftskostnader. Disse dataene vil derfor ofte komme fra to eller flere uavhengige kilder i form av eksterne regnskapsførere og de som verdsetter eiendommer (MSCI, 2016).

I Tabell 4-1 har vi listet ulike typer næringseiendom som er tilgjengelig gjennom MSCI sin IPD-indeks. Vi ønsker å se nærmere på hvordan disse korrelerer med aksjer og obligasjoner. Dette er en inndeling som skal være dekkende for næringseiendom selv om mangfoldet i

eiendomstyper ikke blir like fremtredende. Det er ikke data for bolig i datasettet fra MSCI i Norge noe vi ikke ser på som et problem, men mer som en effekt av hvordan boligmarkedet er sammensatt i Norge.

Inndeling basert på MSCI IPD indeks

Handel (Retail)	Bolig (Residential)*
Kontor (Office)	Industri (Industrial)
Andre (Other)	All eiendom (All Property)

*ingen data for Norge

Tabell 4-1 Sektorer IPD

Vi har også benyttet inndeling i geografiske områder der IPD-data er satt sammen av ulike eiendommer inndelt etter sektor i de store byene og andre geografiske områder. Til analyse av dette har vi benyttet korrelasjonsmatriser for å se etter områder som kan være mer attraktive enn andre fra et diversifiseringsperspektiv. Disse områdene kommer frem av korrelasjonsmatrisene der de er benyttet.

I Tabell 4-2 har vi satt sammen en tabell for å synliggjøre sammensetningen av de ulike sektorene i dataserien. Denne har vi konstruert ved å se på andel av totalen i perioden 2000-2012 og tatt et gjennomsnitt. Det som kan være verdt å merke seg er at kontor i Sverige og Danmark har henholdsvis 41 % og 46 % av antall eiendommer, men at disse står for 67 % og 59 % av markedsverdien. Dette antyder at det er store og innbringende eiendommer som er inkludert i denne sektoren. En ser også at industri i landene har lavere markedsverdi enn prosent av antall eiendommer noe som tilsier at disse har lavere verdi. Dette kan komme av industribyggene har lav annenhåndsverdi, da de er spesielt bygget for den virksomheten og at ombygging til et annet bruksområde er kostbart og reflekteres i markedsverdien.

Antall eiendommer	Prosent av totalen		
	Norge	Sverige	Danmark
Handel	15,9 %	16,9 %	25,4 %
Kontor	59,4 %	41,2 %	46,2 %
Industri	6,4 %	6,0 %	2,9 %
Bolig	-	27,4 %	22,5 %
Andre	14,2 %	8,6 %	3,1 %
Markedsverdi			
Handel	24,2 %	14,0 %	18,6 %
Kontor	60,0 %	67,3 %	58,5 %
Industri	4,5 %	2,4 %	1,7 %
Bolig	-	12,1 %	18,8 %
Andre	10,5 %	4,2 %	2,3 %

Tabell 4-2 Gjennomsnittlig andel av totalen i perioden 2000-2012

Det er tidvis høy variasjon i antall eiendommer og markedsverdi i datasettet. Vi har i vår avtale med MSCI for bruk av data ikke lov til å gjengi dette i ren form og har derfor valgt å beskrive dette kort fremfor en tabell som kanskje ville vært mer informativ.

I datasettet fra Norge er det inkludert 289 eiendommer i år 2000 og øker til 548 i år 2002, deretter ligger antall forholdsvis jevnt rundt 550 eiendommer, foruten en bunn på 464 og 488 i henholdsvis år 2008 og år 2012. Markedsverdien går i samme periode ifra 40 milliarder i år 2000 til 118 milliarder i år 2012. Det kan nevnes at markedsverdien reduseres med 34 milliarder i år 2008. Ellers har markedet vekst i dataserien unntatt år 2012 hvor det er en liten nedgang.

For Sverige er det historikk helt tilbake til 1984, men av sammenligningsgrunner har vi kun tatt for oss dataserien fra år 2000 til år 2012. Her ser vi at det er 2980 eiendommer i datasettet i år 2000 deretter faller antall eiendommer gradvis ned til 959 i år 2004, før antallet øker til 1482 i år 2012. I samme tidsperiode ser vi at markedsverdien er 244 milliarder i år 2000 og 284 milliarder i år 2012. Lavest verdi er i år 2004 på 149 milliarder. Under finanskrisen i 2008 reduseres markedsverdien med 14 milliarder noe som er innenfor normale svingninger i dette markedet gjennom tidsperioden vi har sett på.

I Danmark har antall eiendommer sunket i fra 2192 i år 2000 til 995 i år 2012. Videre ser vi at markedsverdien er gått fra 68 milliarder i år 2000 til 114 milliarder i år 2012. Det kan nevnes at markedsverdien på eiendom reduseres med 9 milliarder i år 2008, noe som er langt mindre enn i Norge under finanskrisen. Danmark har i likhet med Norge vekst i resten av datasettet med unntak av ett år (2003) der det er en marginal nedgang.

4.2.2 Aksjer

I Norge har vi valgt å benytte oss av OBX Total Return Index (OBX) siden denne er tilgjengelig med Return Indeks data, i tillegg til at indeksen ikke innehar eiendomsselskaper. OBX er en aksjeindeks som oftest innehar de 25 mest omsatte aksjene på Oslo Børs. Indeksen justeres daglig for kapitalhendelser og er justert for utbytte.

Vi har benyttet oss av total avkastning på MSCI sine aksjeindekser for å se på aksjemarkedene i Sverige og Danmark. Dette skyldes at OMXC20 og OMXS30 som er tilsvarende indekser som OBX, ikke har lang nok tidsserie. MSCI-indeksene som vi isteden har brukt for markedene i Sverige og Danmark er designet for å måle ytelsen til de store og mellomstore selskapene til markedene. I Danmark består indeksen av 16 selskaper, mens det i Sverige benyttes 30. Begge indeksene dekker omtrent 85% av aksjemarkedene i de respektive land.

For å sammenligne med notert eiendom har vi benyttet eiendomsindekser for de 3 landene representert gjennom OSE4040 Real Estate (OSE4040) i Norge, NOMXS Real Estate Total Return (NOMXS) i Sverige og NOMXC Real Estate Total Return (NOMXC) for Danmark. Disse består av de største børsnoterte eiendomsselskapene og skal dermed gi ett godt innblikk i hvordan notert eiendom presterer i forhold til unotert eiendom i en portefølje.

Vi gjennomfører også en analyse av størrelsen på markedet av unotert eiendom. Her benytter vi data fra aksjeindeksene OBX, OMXC20 og OMXS30, som er benchmarkindekser for aksjemarkedene i henholdsvis Norge, Sverige og Danmark, for å se på markedsstørrelser i forhold til IPD-indeksen.

4.2.3 Obligasjoner

Det er vanskelig å finne gode indekser for selskapsobligasjoner i Norge, Sverige og Danmark. Dette kan være noe av grunnen til at det blir benyttet statsobligasjoner som proxy for obligasjoner i andre undersøkelser. Vi benytter oss derfor av statsobligasjoner i alle analysene, mens vi for Norge vil supplere med en proxy på selskapsobligasjoner, gjennom Yield to Maturity (YTM) på Barclays Global Corporate Bond Index (BGCB) for det norske markedet. De vi har snakket med i det norske kapitalforvaltningsmiljøet benytter ST1X (3 måneders norske statsobligasjoner) som sin referanseindeks. Dette gjelder Storebrand, KLP og DNB. Selv om det ikke er optimalt å benytte statsobligasjoner i en «risikabel» portefølje

kan vi også vise til tidligere undersøkelser av blant andre Lizieri (2013), Hoesli et al. (2004), Bond et al. (2006) som benytter seg av statsobligasjoner samt delvis av Mueller og Mueller (2003) som på sin side benytter en indeks som inkluderer både selskaps- og statsobligasjoner. Dette kan være problematisk siden en også kan benytte statsobligasjoner som et risikofritt aktivum i den form at sannsynligheten for mislighold av obligasjonene er svært lav i de tre landene vi undersøker. En selskapsobligasjonsindeks som benyttes som benchmark vil normalt inneha obligasjoner med investment grade rating, noe som tilsvarer Baa3/BBB-/BBB- eller høyere med bakgrunn i ratingselskapene Moody's/S&P/Fitch. Dette indikerer lav risiko for mislighold, men at endringer i markedet kan føre til problemer med å holde forpliktelser for de med lavest rating. Det kan tilføres at et selskap med AAA vil ha svært like egenskaper som våre statsobligasjoner i form av avkastning og risiko og at ratingen som gis statsobligasjoner er behandlet på samme måte som rating for selskapsobligasjoner. Når vi nå drar inn statsobligasjoner i vår analyse er det som siste utvei for å få gjennomført denne oppgaven slik vi hadde tiltenkt den.

4.2.3.1 Obligasjoner Norge

For Norge har vi benyttet OB Gvt Bonds All (OBGB), dette er en indeks som Oslo Børs beregner av norske statsobligasjoner med forskjellig løpetid. Av sammenligningsårsaker har vi også benyttet YTM som proxy på forventet avkastning ved å bruke data fra BGCB.

Indeksen fra Barclays måler markedet for Investment grade, fixed-rate, skattbare selskapsobligasjoner. Den inkluderer inntil tre av de største obligasjonene hvert selskap har utstedt basert på utestående verdi. Dette begrenses videre ved at hver utsteder ikke kan utgjøre mer enn 2% av indeksens markedsverdi. Indeksen dekker obligasjoner utstedt i 20 forskjellige valutaer over hele verden. Vi tar kun for oss den delen av indeksen som er utstedt i NOK. Indeksen har minimumsverdier for hver valuta. For NOK skal det være minimum 5 milliarder NOK utestående til en hver tid. For å bli inkludert i indeksen må obligasjonene være av Investment grade, altså Baa3/BBB-/BBB- eller høyere. Historisk har indeksen bestått av 35-50 % Baa, 40-48 % A, 8-16 % Aa og 0,2-1,4 % Aaa. Obligasjonene som er inkludert kan plasseres i tre industrier, med tilhørende andel av indeksen. Finansielle (35-38 %), Tjenesteytende (2,2-6,5 %) og Industrielle (54-62 %) (Barclays, 2015). Det foreligger ingen spesifisering på hvordan den nøyaktige sammensetningen har vært for Norge, verken på rating eller sektorer, men vi antar at sammensetningen vil være tilpasset markedssammensetningen i de respektive land. Som nevnt tidligere har vi valgt å

sammenligne med en statsobligasjonsindeks. Dette har vi gjort fordi vi kun har Price Index (PI) data fra denne serien og synes det er problematisk å sammenligne PI med RI data. I tillegg har serien negativ gjennomsnittlig avkastning over perioden når vi ser på PI data, mens når vi benytter gjennomsnittlig YTM som proxy får vi et svært høyt standardavvik i forhold til det som kjennetegner obligasjoner. Vi har allikevel valgt å ta dette med i videre drøfting av Norge.

4.2.3.2 Obligasjoner Sverige

For Sverige har vi benyttet OM Benchmark Bonds (OMBB). Denne legger seg omtrent midt i mellom de andre indeksene vi har sett på i forhold til avkastning og standardavvik. Indeksen inkluderer nominelle statsobligasjoner med benchmark status og pantobligasjoner representert ved benchmark obligasjoner eller tilsvarende.

4.2.3.3 Obligasjoner Danmark

I Danmark har vi benyttet DK Total All Lives DS Govt (DTDS) som leveres av Datastream. Dette er en indeks som inkluderer alle statsobligasjoner. For Danmark har de valgt å ekskludere nullkuponobligasjoner og obligasjoner med flytende rente. Slike indekser er tiltenkt brukt av innenlandske investorer med en langsiktig tidshorisont og med en portefølje som favner hele markedet.

4.2.3.4 Oppsummering obligasjoner

Det må også nevnes at vi fikk tilgang til S&P Investment Grade Bond Index for de tre landene. Etter korreksjon for valuta fra USD til lokal valuta utviser disse lavere avkastning og standardavvik enn det vi får fra statsobligasjoner, noe som vil skape problemer i en Markowitz optimalisert portefølje. Derfor gikk vi over til bruk av statsobligasjoner i porteføljene for de tre landene, i tillegg til en portefølje bestående av selskapsobligasjoner fra Barclays for Norge. Her ønsker vi å poengtere at vi er innforståtte med problemene knyttet til bruk av statsobligasjoner, som er kjent som en proxy på risikofritt aktivum, i en risikabel portefølje. Vi har med bakgrunn i mangel på gode selskapsobligasjonsindekser for de tre landene og tidligere artikler som har brukt statsobligasjoner, valgt å benytte dette i våre analyser.

4.2.4 Valuta

Der vi har hatt behov for å regne om til lokal valuta for å se på absolutte markedsverdier, har vi benyttet vekslingskurser og direkte omregnet til lokal valuta. Når vi har omregnet indekser

har vi benyttet formel som vist under der vi viser et eksempel fra USD til NOK. Denne har vi hentet i en rapport fra MSCI (2015a). Vi benyttet samme metode for å beregne USD om til NOK, SEK og DKK og det samme for å regne om til NOK fra SEK og DKK. Vi har ikke benyttet forward rates, men den beregnede vekslingskursen for den aktuelle datoen.

$$Indeksverdi\ i\ NOK_t = 100 * \frac{Indeksverdi\ i\ USD_t}{Indeksverdi\ i\ USD_{t-1}} * \frac{\frac{NOK}{USD}_t}{\frac{NOK}{USD}_{t-1}}$$

4.2.5 Markedsstørrelse IPD

For at analysen skal ha noen hensikt, er det formålstjenlig å se på størrelsen til IPD indeksen og markedet for unotert eiendom. Dette gjør vi for å se om markedet er stort nok til at investorer kan benytte seg av dette aktivumet som diversifisering. Hvis markedet er for lite vil dette presse prisene opp og over tid gi lavere avkastning slik at hensikten med å innlemme unotert eiendom faller bort.

I rapporten fra MSCI (2015b) som vi benytter i denne analysen anslår de at IPD dekker 36,4 % av det norske, 38,6 % av det svenske og 27,9 % av det danske totalmarkedet for direkteinvesteringer i eiendom, hvis en benytter seg av følgene inkluderings- og ekskluderingskriteria som er benyttet i datagrunnlaget:

Inkludert i datasettet	Ekskludert fra datasettet
Forsikring- og pensjonsfond	Små private utleiery (<USD 100 millioner)
Statlige investeringsfond	Kommunal- og sosialboliger
Unoterte fond	Skog, jordbruk og infrastruktur
Tradisjonelle eiendommer og veldedige organisasjoner	Fond av fond og indirekte eiendeler (dobbel regnskap)
Børsnoterte fond	Eiendomsutviklingsselskaper
Store private utleiery (>USD100 millioner)	Kredittforetak
Utleide kontor, butikk, industri, bolig og annen fast eiendom	Eierokkuperte porteføljer (Restaurant, hotell, sykehus)
Investerings eiendommer under utvikling	

Tabell 4-3 Kriterier IPD

Det er vanskelig å sammenligne dette med andre markeder for øvrig, men vi har brukt rapporten fra MSCI og omgjort data fra USD til NOK, SEK og DKK i de forskjellige markedene for å sammenligne med indekser i de respektive land. Vi har valgt å sammenligne med OBX, OMX30 og OMXC20. Disse er benchmarkindekser for aksjemarkedene i henholdsvis Norge, Sverige og Danmark og inneholder de største og mest omsatte aksjene på

børsen. Dette mener vi er sammenlignbart siden undersøkelsen til MSCI kun ser på større enheter sett i forhold til inkludering-/ekskluderingskriteria. Når vi benyttet Market Value (markedsverdi) data fra Datastream fikk vi avvikende resultater, noe vi tror kommer av «survivorship bias». Vi valgte derfor å hente Total Value data fra hjemmesidene til Oslo børs og NASDAQ for å sammenligne markedsverdi med IPD-indeksen. Verdiene er rundet til nærmeste milliard av estetiske årsaker. Vi kan med bakgrunn i vår enkle beregning se at unotert eiendom representerer et sted mellom 17-26 % av et marked med aksjer og unotert eiendom i de ulike landene.

Her estimerer vi verdien av eiendom til:

År/Indeks	2013	2014
	(Alle tall i milliarder)	
OBX	1485	1413
OMX30	3347	3659
OMXC20	1061	1326
IPD Norge	317	348
IPD Sverige	1161	1201
IPD Danmark	304	319
<hr/>		
IPD i prosent av IPD og Indeks		
Norge	17,54 %	19,77 %
Sverige	25,75 %	24,72 %
Danmark	22,25 %	19,40 %

Tabell 4-4 Eiendomsmarkedets størrelse

Det kan dermed se ut til at markedet er stort nok for å benytte som diversifisering mot aksjemarkedet, med forbehold om at vårt datagrunnlag samt sammenligning er representativt for virkeligheten. Vi støtter oss også til at resultatet er innenfor 16-40 % som var anslaget til Hoesli og Lizieri (2007) gjennom å se på empiriske studier, selv om de så på prosent av kapitalisert aksjemarked mens vi ser på andel av de to markedene samlet. Vi ville naturligvis fått høyere prosent ved lik beregning (fortsatt innenfor 16-40 %), men vi synes andel av de to samlet gir et bedre bilde.

4.3 Bruk av Verdsettelsesbaserte indekser

For å undersøke fordelene ved å benytte eiendom som aktiva i en portefølje bestående av aksjer og obligasjoner må man kjenne avkastnings- og risikokarakteristika til eiendom som aktivaklasse. Her kommer bruken av eiendomsindekser til sin nytte. Tidligere forskning av Firstenberg et al. (1988), Geltner (1989), Giliberto (1990), Liang og Webb (1996) viser at man trenger en passende indeks for å være i stand til å sammenligne eiendom med andre aktivaklasser. Vi mener også at det må tas med i betraktning at IPD-indeksen ikke inkluderer gjeld. Siden aksjer er gearet med gjeld vil dette kunne bidra til å svekke sammenligningen da aksjer vil få høyere avkastning, men på en annen side høyere risiko.

MSCI er blant de største i verden til å levere verdsettelsesbaserte data på eiendomsavkastning gjennom sin IPD-indeks. Det er gjennomført en rekke studier for hvordan en skal korrigere disse dataene for glatting, slik at de kan benyttes sammen med markedsbaserte data, uten at de gir feilaktige analyser med tanke på blant annet volatilitet. I en undersøkelse av Geltner (1991) finner han tegn til betydelig utjevning i verdsettelsesbasert eiendomsavkastning. En av årsakene til dette er at det ligger en subjektiv vurdering bak den initiale verdsettelsen, samtidig som det er en fare for at denne da er utgangspunkt for all videre verdsettelse noe som igjen fører til en glatting av data. Dette støttes også av Hoesli et al. (2004), Mueller og Mueller (2003). Glatting oppstår som konsekvens av at verdivurdering av eiendommene i indeksen utføres av takstmenn som engasjeres av eiendommens eiere. Ved dette øker også risikoen for bias i verdsettelsene, gjennom at takstmann kan ha utført den forrige verdsettelsen og dermed kjenner den siste estimerte markedsverdien. Takstmannen ønsker kanskje å beholde oppdragsgiver som kunde og kan dermed være farget av sin egeninteresse, som kan føre til at det estimeres en markedsverdi som vil være positiv for oppdragsgiver. Noe som også støttes av Clayton et al. (2001). Dette er på ingen måte et angrep på integriteten til takstmenn som yrkesgruppe, men en viktig presisering for å forstå hvordan markedsverdiene i datasettet vårt genereres.

Data fra IPD for landene i vår analyse rapporteres med årlig frekvens. Geltner og Goetzmann (2000) benytter NCREIF Property Index med kvartalsvise data i sin undersøkelse. De mener at verdsettelse av eiendommer i databasen ikke skjer hvert kvartal, men årlig og på ulike tidspunkt gjennom året, men at de fleste er revaluert i fjerde kvartal. De mener også at indeksen inneholder «dårlige» verdsettelse basert på data fra tidligere kvartaler. Dette mener de vil føre til økt lagging og glatting av data og benytter derfor en Repeated Measures

Regression for å korrigere for dette. Problemet ved bruk av kvartalsvise data vil være at eiendommer som ikke er verdsatt i det aktuelle kvartalet vil bli oppført med samme verdi som ved siste verdsettelse, selv om eiendommen har en virkelig markedsverdi forskjellig fra denne. Dette vil underestimere avkastningen for eiendommer som ikke blir verdsatt hvert kvartal. Vi mener at vi ved å ha årlige tall får mindre problemer med akkurat dette i vårt datasett og at vi ved å korrigere for glatting får data som vi kan sammenligne med notert aktiva.

4.4 Korrigerings for «glatting»

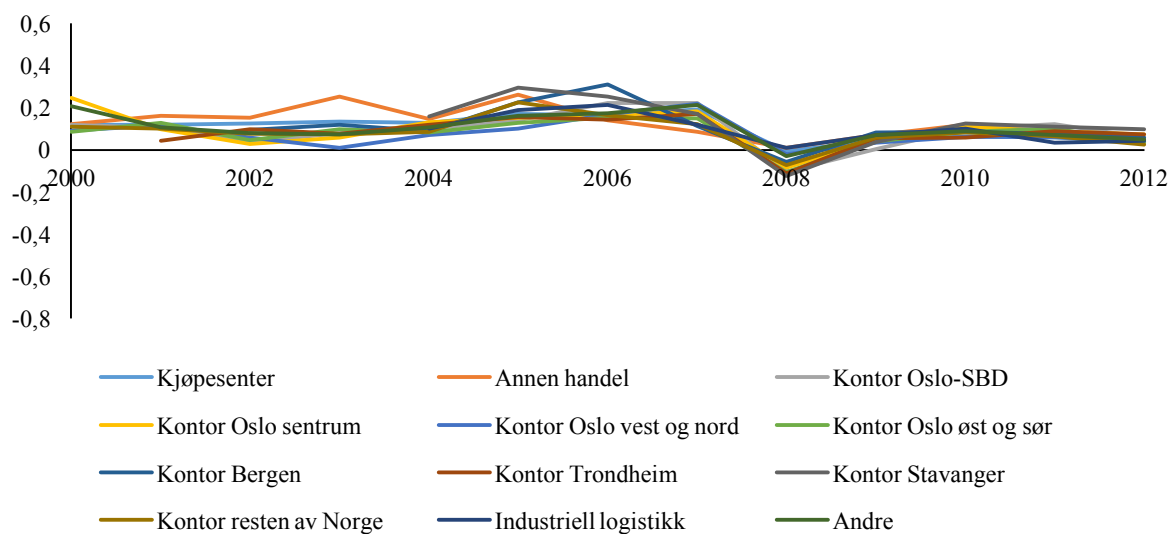
Disse tidsseriene er generert fra markedsverdivurderinger som historisk har vist seg å være farget av den subjektive vurderingen som ligger til grunn for verdsettelsene av hver enkelt eiendom nevnt tidligere. Her anbefales det derfor å justere eiendomsavkastningen. Dette er nødvendig for å kunne sammenligne avkastning og risikomål for eiendom, på lik linje med aksjer og obligasjoner.

Vi har benyttet samme metode som Geltner (1991) for å ta hensyn til utjevning i datasettet. I denne oppgaven har vi valgt å benytte en $a^o = 0,4$ som tilsvarer et standardavvik for eiendom tilnærmet lik halvparten av standardavviket for aksjer. Vi har utdypet dette valget nærmere i kapittel 6.1. Valg av justeringsfaktor er i tråd med Geltner (1991).

$$r^U_t \equiv \frac{(r^{**}_t - (1 - a^o)r^{**}_{t-1})}{a^o} = r^U_t + v_{t^*}$$

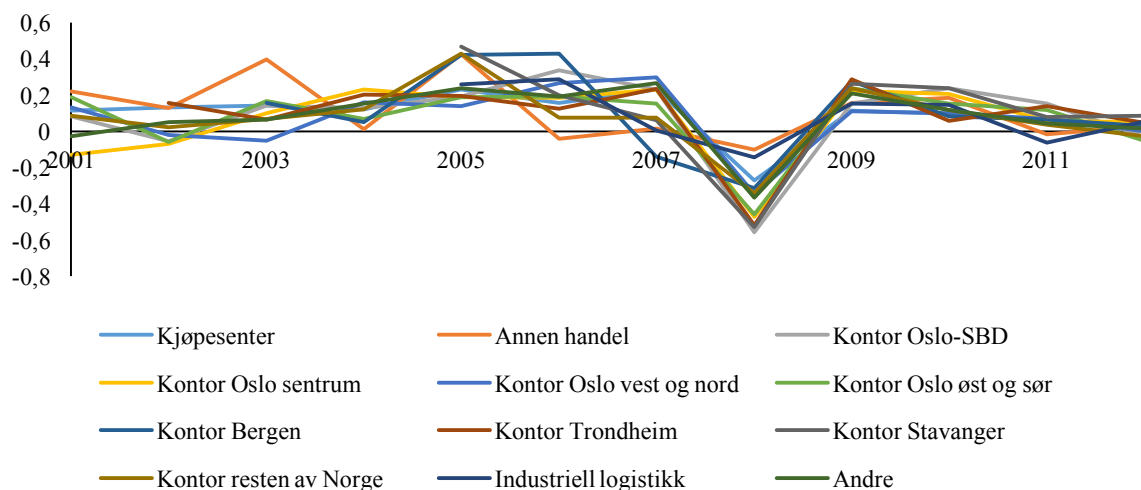
Ved å benytte denne ser vi at en får mer volatilitet i tidsserien, noe som indikeres av Figur 4-1 og Figur 4-2, hvor vi har sammenlignet rådata og justert IPD-data fra Norge.

Rådata Norge



Figur 4-1 IPD før justering – Norge

Justert Norge



Figur 4-2 IPD etter justering – Norge

	Handel	Kontor	Industri	Andre	All eiendom
Total Return Direkte					
Gjennomsnitt	10,48 %	8,61 %	11,17 %	10,38 %	9,22 %
Standardavvik	5,68 %	6,79 %	9,39 %	6,99 %	6,11 %
Første-ordens seriekorrelasjon	0,46	0,15	-0,06	0,12	0,22
Total Return Justert					
Gjennomsnitt	9,49 %	7,52 %	12,18 %	7,36 %	8,05 %
Standardavvik	12,57 %	18,22 %	26,43 %	16,74 %	15,75 %
Første-ordens seriekorrelasjon	-0,13	-0,18	-0,52	-0,27	-0,17

Tabell 4-5 Deskriptiv statistikk før og etter justering av IPD

Fra Figur 4-1, Figur 4-2 og Tabell 4-5, ser vi effekten av justeringsprosedyren. Som forventet øker standardavviket og vi har eliminert problemer med positiv første-ordens seriekorrelasjon. Da resultatene fra vår justering sammenfaller med resultater fra Hoesli et al. (2004), Mueller og Mueller (2003) og Geltner (1993) føler vi nå at datasettet vårt oppfyller de krav som gjør oss i stand til å fortsette på analysen av de effisiente porteføljene.

5 Analyse

5.1 Deskriptiv statistikk

Her vil vi synliggjøre forskjellene i standardavvik og avkastning til de forskjellige aktivaene.

5.1.1 Deskriptiv statistikk Norge

Når vi ser på de ulike indeksene i Tabell 5-1 er det forholdsvis like resultater på aksjer (OBX) og eiendomsaksjer (OSE4040), men med litt høyere avkastning og standardavvik på eiendomsaksjer.

	<i>OBX</i>	<i>OSE4040</i>	<i>OBGB</i>
Gjennomsnittlig avkastning	13,89 %	15,48 %	6,15 %
Standardavvik	35,45 %	39,67 %	3,38 %

Tabell 5-1 Deskriptiv statistikk – noterte aktiva – Norge

Sammenligner vi avkastning og standardavvik på eiendom inndelt etter sektor, som vist i Tabell 5-2, mot aksje- og obligasjonsindeksene så plasserer de seg som forventet mellom disse. En ser også at det er stor forskjell på data før og etter justering. Den største endringen etter justering ser vi hos industri som går fra 1,5 % til 26,4 % i standardavvik.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standardavvik	Justert gjennomsnittlig avkastning	Justert standardavvik
Handel	6,48 %	1,04 %	9,49 %	12,57 %
Kontor	6,76 %	0,92 %	7,52 %	18,22 %
Industri	7,23 %	1,49 %	12,18 %	26,43 %
Andre	6,58 %	0,69 %	7,36 %	16,74 %
All eiendom	6,65 %	0,90 %	8,05 %	15,75 %

Tabell 5-2 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter sektor – Norge

Ved å se på unotert eiendom etter område i Tabell 5-3 ser vi at det er kontor i Stavanger som får det høyeste standardavviket på 29 % etter justering, men fortsatt lavere enn aksjer og eiendomsaksjer. Det er kun kontor Oslo-SBD (sentralt business distrikt) som har lavere avkastning enn obligasjoner (OBGB), men når en har tatt hensyn til glatting så har også dette området sammen med de andre høyere standardavvik enn obligasjonsindeksen. Med utgangspunkt i gjennomsnittlig avkastning og standardavvik virker det som det norske markedet er som forventet ut i fra empiri.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standardavvik	Justert gjennomsnittlig avkastning	Justert standardavvik
<i>Kjøpesenter</i>	6,42 %	1,10 %	9,37 %	13,09 %
<i>Annen handel</i>	6,90 %	1,20 %	11,70 %	16,80 %
<i>Kontor Oslo-SBD</i>	6,07 %	0,77 %	8,38 %	22,90 %
<i>Kontor Oslo sentrum</i>	6,55 %	0,99 %	6,62 %	20,77 %
<i>Kontor Oslo vest og nord</i>	6,96 %	1,14 %	7,09 %	16,77 %
<i>Kontor Oslo øst og sør</i>	7,16 %	0,75 %	7,40 %	19,19 %
<i>Kontor Bergen</i>	6,82 %	1,18 %	10,50 %	23,11 %
<i>Kontor Trondheim</i>	7,19 %	1,39 %	8,95 %	21,50 %
<i>Kontor Stavanger</i>	6,52 %	0,66 %	10,76 %	28,99 %
<i>Kontor resten av Norge</i>	7,20 %	1,14 %	7,42 %	17,61 %
<i>Industriell logistikk</i>	7,09 %	1,45 %	8,64 %	15,10 %
<i>Andre</i>	6,45 %	0,64 %	7,93 %	16,86 %

Tabell 5-3 Deskriptiv statistikk – eiendom etter område – Norge

I Tabell 5-4 under viser vi deskriptiv statistikk for norske aktiva for perioden 2003-2012, som vi vil benytte i vår analyse av porteføljer hvor vi benytter selskapsobligasjoner (BGCB) fremfor statsobligasjoner. Vi ser at datasettet har fått økt volatilitet og avkastning i forhold til de data vi har analysert med statsobligasjoner. Vi ser også at selskapsobligasjoner har lavest gjennomsnittlig avkastning og at eiendom foruten industri, har lavere standardavvik når de er justerte.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standardavvik
OBX	21,22 %	34,15 %
OSE4040	18,90 %	42,89 %
BGCB	4,55 %	24,80 %
Handel	8,91 %	13,81 %
Kontor	8,55 %	19,83 %
Industri	12,18 %	26,43 %
Andre	8,94 %	17,95 %
All eiendom	8,75 %	17,26 %

Tabell 5-4 Deskriptiv statistikk – med selskapsobligasjoner – Norge 2003-2012

5.1.2 Deskriptiv statistikk Sverige

I Sverige er det interessant å se at eiendomsaksjer (NOMXS) gir dobbelt så høy avkastning som aksjer (MSCI SWEDEN) med 5% lavere standardavvik. Dette tyder på at eiendomsaksjer har hatt en sterk vekst i den perioden vi har sett på, sammenlignet med de andre aktivaene. I tillegg ser vi mindre volatilitet sammenlignet med aksjer fra et årlig perspektiv. Vi vil likevel være forsiktige med å trekke for mye ut av denne informasjonen på grunn av såpass lavt datagrunnlag i våre årlige tall.

	MSCI SWEDEN	NOMXS	OMBB
Gjennomsnittlig avkastning	8,29 %	17,87 %	5,25 %
Standardavvik	30,45 %	25,44 %	3,00 %

Tabell 5-5 Deskriptiv statistikk – noterte aktiva – Sverige

Ser vi på unotert eiendom etter sektor ser vi at det er kun bolig som har dårligere avkastning enn obligasjoner (OMBB), men når en justerer for utjevning ser vi at alle unntatt kontor og all eiendom har mindre avkastning enn obligasjoner. Bolig får i tillegg bedre avkastning enn aksjeindeksen til mindre standardavvik med justerte data.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standardavvik	Justert gjennomsnittlig avkastning	Justert standardavvik
<i>Handel</i>	5,51 %	0,21 %	7,45 %	16,11 %
<i>Kontor</i>	5,47 %	0,40 %	3,79 %	18,19 %
<i>Industri</i>	7,30 %	0,64 %	6,27 %	16,21 %
<i>Bolig</i>	3,96 %	0,71 %	8,70 %	14,16 %
<i>Andre</i>	5,90 %	0,76 %	6,67 %	16,46 %
<i>All eiendom</i>	5,36 %	0,39 %	4,96 %	16,41 %

Tabell 5-6 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter sektor – Sverige

Når vi ser på unotert eiendom etter områder og inndelt i mindre sektorer ser vi at flere presterer dårligere enn obligasjonsindeksen. Vi har derfor valgt å markere disse med tykkere skrift. Det er bare kontor Stockholm-SBD som har lavere avkastning både ved rådata og justert data i tillegg til å ha tilnærmet likt standardavvik som aksjeindeksen.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standardavvik	Justert gjennomsnittlig avkastning	Justert standardavvik
<i>Kjøpesenter</i>	5,59 %	0,34 %	8,70 %	17,63 %
<i>Annen handel</i>	5,46 %	0,26 %	6,31 %	15,64 %
<i>Kontor Stockholm-SBD</i>	4,77 %	0,36 %	3,41 %	25,14 %
<i>Kontor Stockholm sentralt</i>	5,44 %	0,43 %	2,91 %	19,14 %
<i>Kontor resten av Stockholm</i>	6,11 %	0,55 %	2,68 %	15,85 %
<i>Kontor Gøteborg</i>	5,64 %	0,38 %	6,80 %	13,21 %
<i>Kontor Malmø</i>	5,71 %	0,39 %	5,75 %	11,40 %
<i>Kontor resten av Sverige</i>	6,37 %	0,45 %	6,08 %	14,69 %
<i>Industri</i>	7,30 %	0,64 %	6,27 %	16,21 %
<i>Bolig sentrale Stockholm</i>	2,64 %	0,53 %	7,46 %	14,80 %
<i>Bolig resten av Stockholm</i>	3,88 %	0,93 %	8,36 %	11,75 %
<i>Bolig Gøteborg og Malmø</i>	4,10 %	0,93 %	10,73 %	19,56 %
<i>Bolig resten av Sverige</i>	5,09 %	0,67 %	9,00 %	16,46 %
<i>Hotell og annen næring</i>	5,94 %	0,74 %	6,73 %	16,47 %
<i>Andre</i>	0,26 %	0,34 %	0,48 %	53,34 %

Tabell 5-7 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter område – Sverige

5.1.3 Deskriptiv statistikk Danmark

Det som kan være interessant når en ser på indeksene for aksjer (MSCI DENMARK), eiendomsaksjer (NOMXC) og obligasjoner (DTDS) er at eiendomsaksjene gir nesten samme avkastning som obligasjoner, men har et høyere standardavvik enn aksjer. Dette indikerer at eiendomsaksjer i Danmark har opplevd store svingninger i perioden 2000-2012 med årlige data.

	<i>MSCI DENMARK</i>	<i>NOMXC</i>	<i>DTDS</i>
Gjennomsnitt	11,48 %	6,44 %	6,15 %
Standardavvik	28,70 %	52,65 %	3,92 %

Tabell 5-8 Deskriptiv statistikk – noterte aktiva – Danmark

Når vi ser på eiendom etter sektor ser vi også her at det er stor forskjell på standardavviket på de opprinnelige dataene og de som er justert. Det mest ekstreme resultatet av justeringen får vi på bolig som går fra 0,8 % til 25 %. Den eneste sektoren som har høyere avkastning enn obligasjoner før justeringen er industri med rett over 7 % i avkastning. Etter justering av dataene er det kun industri som har lavere avkastning en obligasjoner.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standardavvik	Justert gjennomsnittlig avkastning	Justert standardavvik
<i>Handel</i>	5,37 %	0,59 %	7,89 %	6,04 %
<i>Kontor</i>	5,90 %	0,69 %	6,58 %	8,14 %
<i>Industri</i>	7,07 %	0,70 %	5,65 %	9,80 %
<i>Bolig</i>	3,63 %	0,78 %	9,57 %	25,37 %
<i>Andre</i>	6,18 %	0,38 %	8,44 %	8,35 %
<i>All eiendom</i>	5,41 %	0,58 %	7,67 %	10,05 %

Tabell 5-9 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter sektor – Danmark

Hvis vi ser på eiendom i Tabell 5-10 på neste side, hvor eiendom er inndelt etter områder, er det boliger i København som har høyest standardavvik etter justering av grunndata, der det øker fra 0,8 % til 32 %, her øker også avkastningen markant fra 3,4 % til 10,6 %. I denne inndelingen av eiendom er det også færre områder som har bedre avkastning enn obligasjoner før justering, dette endres fra fire til ni områder etter justering.

	Gjennomsnittlig avkastning	Standard-avvik	Justert gjennomsnittlig avkastning	Justert standardavvik
<i>Kjøpesenter</i>	5,34 %	0,67 %	7,89 %	5,61 %
<i>Annen handel</i>	5,45 %	0,46 %	7,27 %	8,14 %
<i>Kontor København-SBD</i>	5,34 %	0,75 %	6,85 %	10,40 %
<i>Kontor København havn</i>	5,74 %	0,46 %	7,52 %	10,50 %
<i>Kontor København Broer & Fred.</i>	5,53 %	0,70 %	7,29 %	8,31 %
<i>Kontor København andre</i>	5,92 %	1,24 %	6,23 %	11,15 %
<i>Kontor København sør og vest</i>	6,41 %	0,75 %	4,49 %	8,35 %
<i>Kontor København Nord</i>	5,88 %	1,09 %	5,87 %	9,32 %
<i>Kontor Odense, Aarhus, Aalborg</i>	6,44 %	0,65 %	6,94 %	7,88 %
<i>Kontor resten av Danmark</i>	6,70 %	0,96 %	7,97 %	8,01 %
<i>Industri</i>	7,07 %	0,70 %	5,65 %	9,80 %
<i>Bolig København</i>	3,38 %	0,82 %	10,63 %	32,35 %
<i>Bolig Odense, Aarhus, Aalborg</i>	4,19 %	0,62 %	8,11 %	16,83 %
<i>Bolig resten av Danmark</i>	4,51 %	0,56 %	6,95 %	13,19 %
<i>Andre</i>	6,18 %	0,38 %	8,44 %	8,35 %

Tabell 5-10 Deskriptiv statistikk – unotert eiendom etter område – Danmark

5.2 Korrelasjon

Her ser vi nærmere på korrelasjon mellom de aktuelle aktivaklassene for de tre landene. Korrelasjonsmatrisene er kuttet da disse kan leses av de foregående matrisene for at tekst og analyse skal bli lettere og forholde seg til. Korrelasjonsmatrisene finnes i vedlegg 2-4. Vi har i tillegg valgt å markere all korrelasjon under 0,5 i tabellene for å belyse disse.

5.2.1 Korrelasjon mellom unotert eiendom i Norge

Her ser vi at industrieiendom har svakest korrelasjon med andre eiendomssektorer. Dette kan komme av at norsk industri tradisjonelt styrkes og får økte ordrer når kronkursen svekkes relativt til andre økonomier. Det kan også være verdt å merke seg at kontor har tilnærmet perfekt positiv korrelasjon med indeksen all eiendom. Dette kan kanskje forklares ved at kontor utgjør rundt 60 % av eiendommene og verdien i indeksen og derfor påvirker den mest.

	Handel	Kontor	Industri	Andre	All eiendom
Handel	1				
Kontor	0,90	1			
Industri	0,43	0,26	1		
Andre	0,89	0,96	0,26	1	
All eiendom	0,94	0,99	0,30	0,97	1

Tabell 5-11 Korrelasjon – unotert eiendom etter sektor – Norge

Hvis en ser nærmere på type eiendom etter område (vedlegg 2) så er det annen handel som er minst korrelert med de andre eiendomstypene. Ut fra de to korrelasjonsmatrisene ser det dermed ut til at det er stor variasjon i hvordan ulike næringseiendommer korrelerer, men at også beliggenhet påvirker samvariasjonen mellom eiendomstypene.

5.2.2 Aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom

Ved å se på aksjer mot eiendomsaksjer og obligasjoner ser en at eiendomsaksjene er sterkt korrelert med aksjer med en korrelasjonskoeffisient lik 0,91. Obligasjoner og aksjer har en positiv korrelasjon rundt 0,5, men hvis vi sammenligner obligasjoner med unotert eiendom etter sektor, ser vi at disse har svak positiv korrelasjon.

	OBX	OSE4040	OBGB
OBX	1		
OSE4040	0,91	1	
OBGB	0,49	0,49	1
Handel	0,63	0,70	0,13
Kontor	0,75	0,77	0,15
Industri	0,54	0,53	0,15
Andre	0,79	0,81	0,14
All eiendom	0,76	0,78	0,16

Tabell 5-12 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter sektor – Norge – Statsobligasjoner 2001-2012

Dette er også gjennomgående når en ser på unotert eiendom etter geografiske områder der svakeste korrelasjon med aksjer er 0,44 for indeksen annen handel. Her er det også obligasjoner og unotert eiendom som har svakest korrelasjon og vi ser svak negativ korrelasjon med kontor i Oslo sør og vest. Det kan dermed se ut til at aksjer og eiendomsaksjer i Norge er sterkere korrelert enn obligasjoner, men at en får svak korrelasjon når en ser på obligasjoner og unotert eiendom. En ser også at eiendomsaksjer og aksjer har lik korrelasjon med obligasjoner, noe som tyder på at det er mellom obligasjoner og unotert eiendom en finner best diversifisering.

	OBX	OSE4040	OBGB
OBX	1		
OSE4040	0,91	1	
OBGB	0,49	0,49	1
Kjøpesenter	0,61	0,69	0,10
Annen handel	0,44	0,39	0,32
Kontor Oslo-SBD	0,70	0,72	0,05
Kontor Oslo sentrum	0,84	0,78	0,22
Kontor Oslo vest og nord	0,55	0,60	-0,06
Kontor Oslo øst og sør	0,73	0,74	0,18
Kontor Bergen	0,75	0,83	0,36
Kontor Trondheim	0,68	0,75	0,30
Kontor Stavanger	0,86	0,80	0,38
Kontor resten av Norge	0,73	0,72	0,36
Industriell logistikk	0,81	0,86	0,30
Andre	0,76	0,78	0,13

Tabell 5-13 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område – Norge – Statsobligasjoner 2001-2012

Under har vi korrelasjonsmatrisen når vi benytter Barclays selskapsobligasjoner fremfor statsobligasjoner. På grunn av omregning, mister vi 2 år av dataserien, slik at de ikke er direkte sammenlignbare med de andre tabellene. Ved å studere Tabell 5-14 og 5-15 kan det være på sin plass å merke seg at selskapsobligasjonene er negativt korrelert med alle aktiva, med unntak av de unoterte eiendomsindeksene industri og annen handel.

	OBX	OSE4040	BGCB
OBX	1		
OSE4040	0,96	1	
BGCB	-0,46	-0,58	1
Handel	0,79	0,74	-0,35
Kontor	0,79	0,78	-0,59
Industri	0,54	0,53	0,23
Andre	0,82	0,80	-0,59
All eiendom	0,81	0,79	-0,54

Tabell 5-14 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter type – Norge – Selskapsobligasjoner 2003-2012

	OBX	OSE4040	BGCB
OBX	1		
OSE4040	0,96	1	
BGCB	-0,46	-0,58	1
Handel	0,79	0,74	-0,35
Kontor	0,79	0,78	-0,59
Industri	0,54	0,53	0,23
Andre	0,82	0,80	-0,59
All eiendom	0,81	0,79	-0,54
Kjøpesenter	0,77	0,73	-0,40
Annen handel	0,59	0,45	0,33
Kontor Oslo-SBD	0,72	0,72	-0,50
Kontor Oslo sentrum	0,82	0,78	-0,55
Kontor Oslo vest og nord	0,60	0,63	-0,65
Kontor Oslo øst og sør	0,83	0,79	-0,49
Kontor Bergen	0,75	0,83	-0,41
Kontor Trondheim	0,81	0,77	-0,66
Kontor Stavanger	0,86	0,80	-0,45
Kontor resten av Norge	0,80	0,73	-0,34
Industriell logistikk	0,81	0,86	-0,36
Andre	0,80	0,77	-0,57

Tabell 5-15 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område - Norge – Selskapsobligasjoner 2003-2012

5.3 Sverige

5.3.1 Korrelasjon mellom unotert eiendom i Sverige

I Sverige viser eiendom en sterk positiv korrelasjon, hvor bolig og industriell eiendom ser ut til ha svakest korrelasjon med 0,81, noe som fortsatt indikerer sterk positiv korrelasjon.

	Handel	Kontor	Industri	Bolig	Andre	All eiendom
Handel	1					
Kontor	0,94	1				
Industri	0,92	0,91	1			
Bolig	0,88	0,85	0,81	1		
Andre	0,92	0,89	0,86	0,84	1	
All eiendom	0,96	1,00	0,92	0,89	0,91	1

Tabell 5-16 Korrelasjon – unotert eiendom etter sektor – Sverige

Ulikt Norge og Danmark så er det heller ikke svakere korrelasjon mellom eiendommer hvis en ser på områder som vist i vedlegg 3. De eneste som viser svak korrelasjon er bolig i Göteborg og Malmø mot indeksen andre eiendommer.

5.3.2 Aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom

Ved å se på aksjer, eiendomsaksjer og obligasjoner ser vi at eiendomsaksjer er relativt sterkt positivt korrelert med aksjer og obligasjoner, med en korrelasjonskoeffisient på henholdsvis 0,76 og 0,5. Sammenligner vi unotert eiendom mot de forskjellige indeksene, ser vi at aksjer og eiendomsaksjer har relativt lik korrelasjon mot unotert eiendom, men at obligasjoner og unotert eiendom har svak negativ korrelasjon, med unntak av bolig som viser positiv korrelasjon på 0,5. Det kan også fremheves at indeksen all eiendom har en korrelasjon på 0,59 med eiendomsaksjer noe som er lavt i forhold til de andre landene.

	MSCI SWEDEN	NOMXS	OMBB
MSCI SWEDEN	1		
NOMXS	0,76	1	
OMBB	0,50	0,45	1
Handel	0,53	0,57	-0,03
Kontor	0,60	0,54	-0,24
Industri	0,37	0,55	-0,21
Bolig	0,71	0,70	0,50
Andre	0,57	0,76	-0,04
All eiendom	0,62	0,59	-0,15

Tabell 5-17 Korrelasjon – unotert eiendom med noterte aktiva etter sektor – Sverige

Når vi bryter eiendom ned til geografiske områder som vist i Tabell 5-18, får vi fortsatt et lignende resultat. Det som kan trekkes frem er at det er sterkere korrelasjon mellom indeksene, bolig i Göteborg og Malmö mot obligasjoner, enn bolig i resten av Sverige etter områder.

	MSCI SWEDEN	NOMXS	OMBB
MSCI SWEDEN	1		
NOMXS	0,76	1	
OMBB	0,50	0,45	1
Kjøpesenter	0,51	0,48	0,03
Annen handel	0,52	0,63	-0,06
Kontor Stockholm-SBD	0,59	0,51	-0,26
Kontor Stockholm sentralt	0,57	0,44	-0,30
Kontor resten av Stockholm	0,56	0,61	-0,22
Kontor Gøteborg	0,57	0,68	0,01
Kontor Malmø	0,56	0,54	-0,10
Kontor resten av Sverige	0,63	0,62	0,01
Industri	0,37	0,55	-0,21
Bolig sentrale Stockholm	0,73	0,57	0,29
Bolig resten av Stockholm	0,67	0,61	0,47
Bolig Gøteborg og Malmø	0,60	0,63	0,65
Bolig resten av Sverige	0,63	0,74	0,39
Hotell og annen næring	0,55	0,75	-0,06
Andre	0,59	0,49	-0,05

Tabell 5-18 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område – Sverige

Eiendom i Sverige ser dermed ut til å ha en sterkere korrelasjon med aksjer enn det som kan ses i de andre markedene, men at de har svak negativ korrelasjon mellom obligasjoner og unotert eiendom med unntak av bolig både inndelt i sektor og etter område. Dette gjør at det også her er mellom obligasjoner og unotert eiendom en finner de beste diversifiseringsmulighetene.

5.4 Danmark

5.4.1 Korrelasjon mellom eiendom

Danmark er det landet med minst innbyrdes korrelasjon mellom de ulike eiendomstypene. Bolig sammenlignet med industri og andre eiendommer har svakest korrelasjon. Fra datasettet ser vi at bolig og andre eiendommer i Danmark er de sektorene med minst korrelasjon. Det som kan være interessant å nevne er at kontor og bolig viser sterk positiv korrelasjon med indeksen all eiendom. Dette kan forklares med at kontor utgjør rundt 60 % av indeksens markedsverdi som vist i Tabell 5-6, men i kontrast til Norge der de er like, utgjør kontor 46 % av antall eiendommer i den danske indeksen.

	Handel	Kontor	Industri	Bolig	Andre	All eiendom
Handel	1					
Kontor	0,78	1				
Industri	0,75	0,61	1			
Bolig	0,30	0,64	0,00	1		
Andre	0,67	0,46	0,76	0,13	1	
All eiendom	0,64	0,91	0,35	0,89	0,37	1

Tabell 5-19 Korrelasjon – unotert eiendom etter sektor – Danmark

5.4.2 Aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom

Aksjer ser ut til å ha en negativ korrelasjon med andre eiendomstyper i Danmark. I tillegg viser indeksen svak korrelasjon til både handel og industri. Sterkest korrelasjon kan ses mellom kontor og aksjer. Det er som forventet høy korrelasjon mellom indeksen all eiendom og eiendomsaksjer, men ved å se på sektor så er både handel, industri og andre lavt korrelert. Unotert eiendom og obligasjoner er negativt korrelert i alle sektorer unntatt indeksen andre. Det som kan bemerkes er at vi ser svakere korrelasjon mellom de ulike aktivaene totalt sett sammenlignet med Norge og Sverige.

	MSCI DENMARK	NOMXC	DTDS
MSCI DENMARK	1		
NOMXC	0,65	1	
DTDS	-0,53	-0,25	1
Handel	0,22	0,44	-0,44
Kontor	0,59	0,74	-0,45
Industri	0,15	0,10	-0,33
Bolig	0,43	0,86	-0,01
Andre	-0,21	0,11	0,01
All eiendom	0,51	0,88	-0,23

Tabell 5-20 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter sektor – Danmark

Sammenligner vi geografiske områder i Tabell 5-21 ser vi sterkest korrelasjon mellom aksjer og kontor i Københavns sentrale business distrikt (SBD), mens aksjer er negativ korrelert med indeksen andre eiendommer. I tillegg ser vi at det generelt er svakere korrelasjon mellom kontor og aksjer når en ser på geografiske områder enn når disse ses under ett. Dette ser vi også gjennom bolig der indeksen bolig resten av Danmark er ukorrelerte med aksjer, mens bolig Odense, Aarhus, Aalborg har korrelasjonskoeffisient på 0,34. Bolig korrelerer mest i København med 0,44. Også i Danmark ser vi at de beste diversifiseringsmulighetene er mellom obligasjoner og unotert eiendom.

	MSCI DENMARK	NOMXC	DTDS
MSCI DENMARK	1		
NOMXC	0,65	1	
DTDS	-0,53	-0,25	1
Kjøpesenter	0,23	0,39	-0,51
Annen handel	0,30	0,45	-0,29
Kontor København-SBD	0,66	0,72	-0,36
Kontor København havn	0,52	0,61	-0,38
Kontor København Broer & Fred.	0,45	0,71	-0,32
Kontor København andre	0,51	0,63	-0,45
Kontor København sør og vest	0,41	0,48	-0,40
Kontor København Nord	0,45	0,68	-0,37
Kontor Odense, Aarhus, Aalborg	0,38	0,65	-0,34
Kontor resten av Danmark	0,17	0,52	-0,21
Industri	0,15	0,10	-0,33
Bolig København	0,44	0,88	0,00
Bolig Odense, Aarhus, Aalborg	0,34	0,72	-0,02
Bolig resten av Danmark	0,00	0,53	0,29
Andre	-0,21	0,11	0,01

Tabell 5-21 Korrelasjon – noterte aktiva og unotert eiendom etter område – Danmark

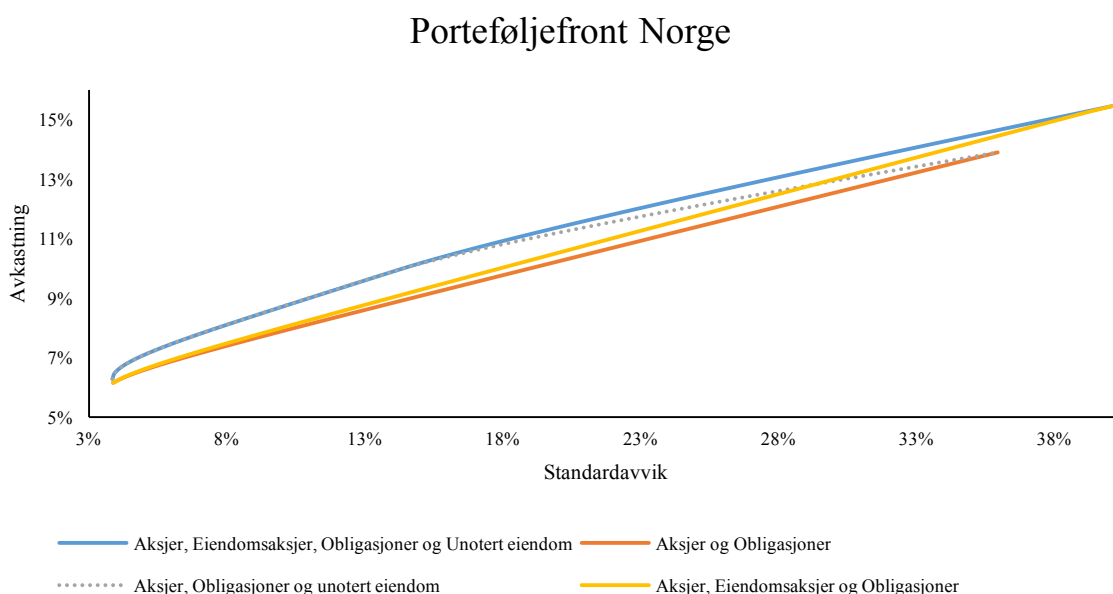
5.5 Allokering av eiendom til porteføljer

Under dette delkapittelet vil vi vise allokering av de ulike aktiva til porteføljer, med utgangspunkt i Markowitz porteføljeffront. Vi vil fokusere på allokering uten beskrankninger og sammenligne porteføljeffronten med ulike aktiva allokert for å se på endringer i porteføljeffronten. Når en studerer de effisiente frontene ønsker en rasjonell investor å komme så langt nordvest i grafen for å oppnå mest mulig avkastning til minst mulig risiko, i form av standardavvik. Siden vi ønsker å se på effekten av å inkludere unotert eiendom og ikke ser etter en optimal portefølje har vi valgt å se bort i fra kapitalmarkedslinjen og heller se på skiftene i porteføljeffrontene ved å inkludere/ekskudere aktivatyper. I figurene som omhandler porteføljevækt vises de 50 porteføljene som inngår i porteføljeffronten og hvilke aktiva som er allokert til porteføljene. Vi har ønsket å fremstille det slik for at leseren bedre skal se hvordan fordelingen av aktiva er langs porteføljeffronten.

Det kan være på sin plass å nevne at vi har ekskludert aktiva som ikke deltar i porteføljene i forklaringsteksten i de forskjellige figurene. Dette er for å synliggjøre hvilke aktiva som faktisk inngår i porteføljeffronten.

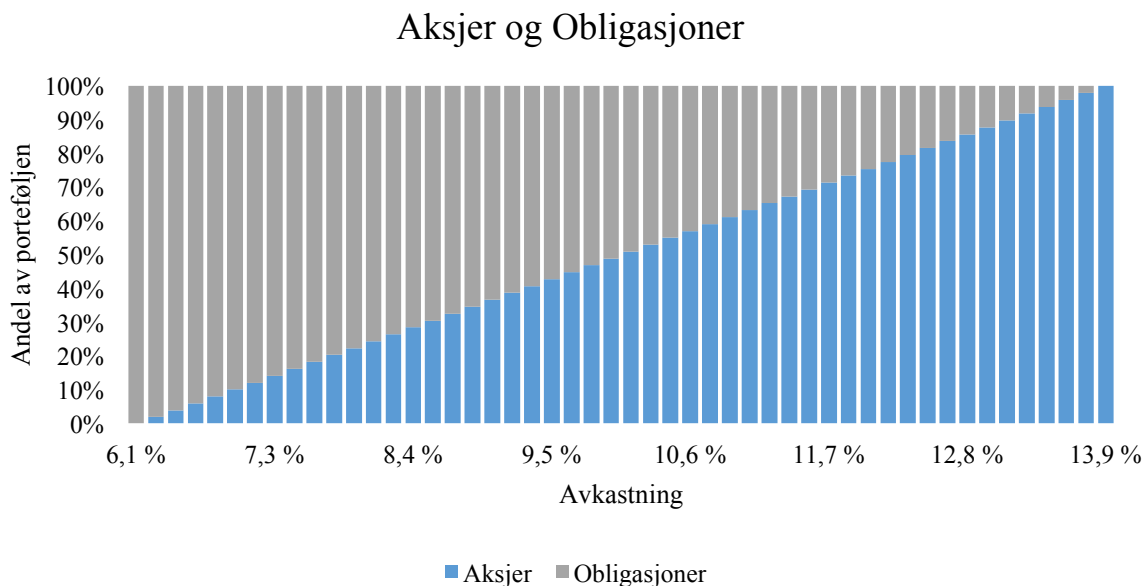
5.5.1 Norge med statsobligasjoner

Her ser vi at det å allokere eiendom til en portefølje i Norge gir et positivt skift i porteføljefronten. En ser derfor at den porteføljen som gir minst avkastning i forhold til standardavvik er porteføljer bestående av aksjer og obligasjoner. Porteføljer med aksjer, eiendomsaksjer og obligasjoner har et svakt skift nordvest i forhold til den med aksjer og obligasjoner. Litt av grunnen til dette kan være at eiendomsaksjene korrelerer for mye med aksjer. Når en tilfører unotert eiendom til porteføljen får en et markant skift nordvest i tabellen. Det interessante er at begge porteføljene med unotert eiendom, men med og uten eiendomsaksjer er ganske like frem til 10% avkastning, deretter er det den med alle aktiva som presterer best. Dette sammenfaller med resultatene fra Mueller og Mueller (2003) hvor de ser at unotert eiendom tilfører mest i nedre del av porteføljefronten mens eiendomsaksjer bidrar over hele, men mest i den øvre del av fronten. Dette støttes også av deres konklusjon om at porteføljene blir mer effisiente av å inkludere både notert og unotert eiendom.



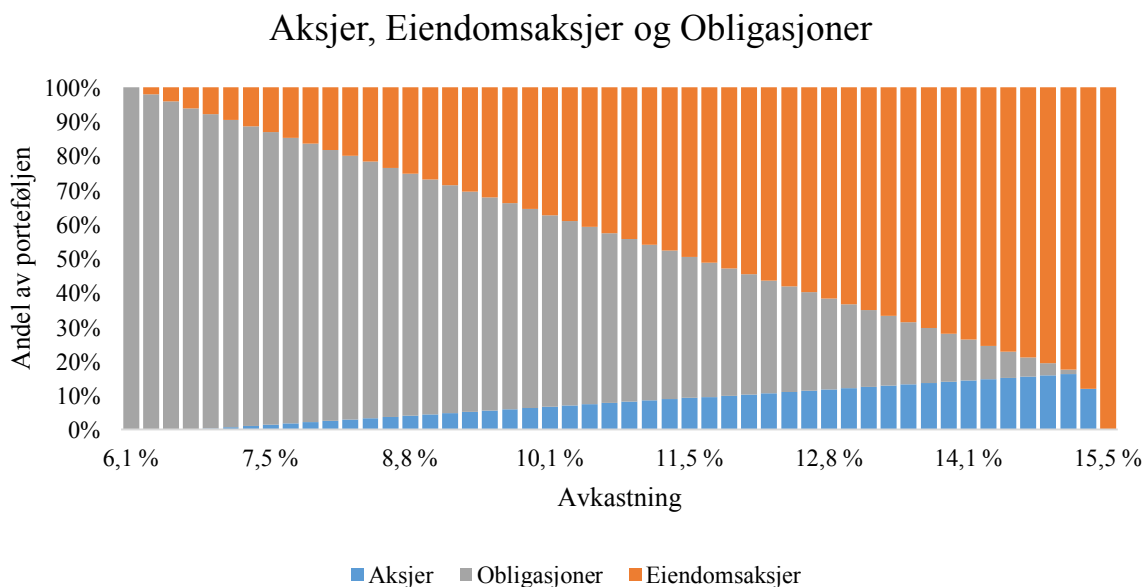
Figur 5-1 Porteføljefront – Norge

Videre vil vi se på porteføljesammensetningen til den effisiante fronten for de ulike porteføljene. Når vi ser på porteføljer med aksjer og obligasjoner ser vi at obligasjoner har størst andel i porteføljer med lav avkastning, men at aksjer tar over hele porteføljen ved avkastning på 13,9 %.



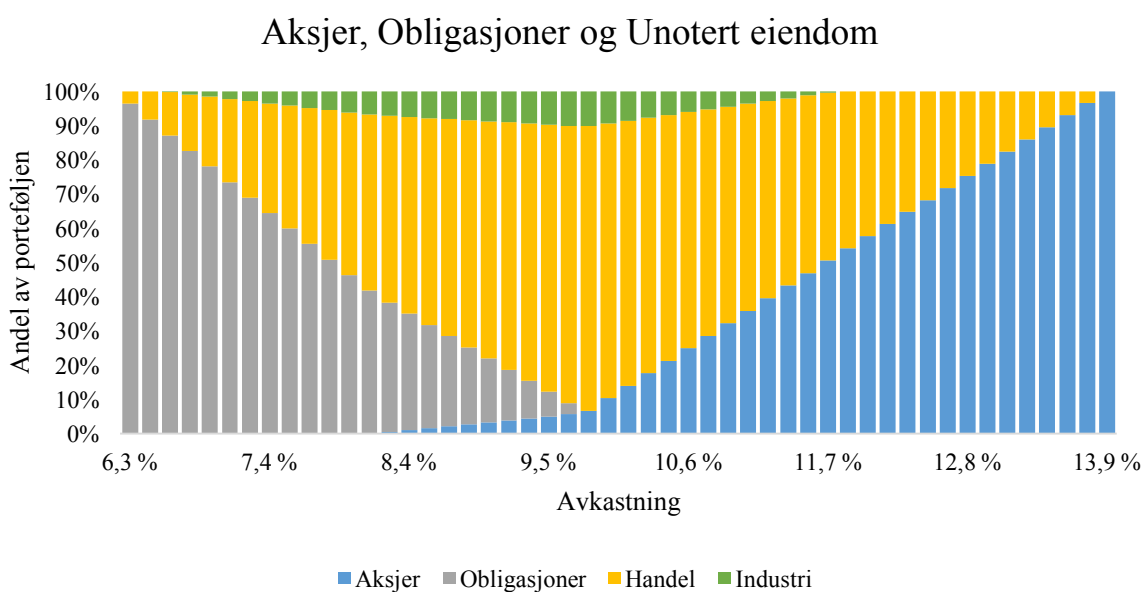
Figur 5-2 Porteføljevекter – Aksjer og Obligasjoner – Norge

Tilfører vi eiendomsaksjer til porteføljen ser vi at eiendomsaksjer bidrar mer enn aksjer. Grunnen til dette er at eiendomsaksjer har en gjennomsnittlig høyere avkastning enn aksjer siden både obligasjoner og eiendomsaksjer har tilnærmet lik korrelasjon med aksjer.



Figur 5-3 Porteføljevекter – Aksjer, Eiendomsaksjer og Obligasjoner – Norge

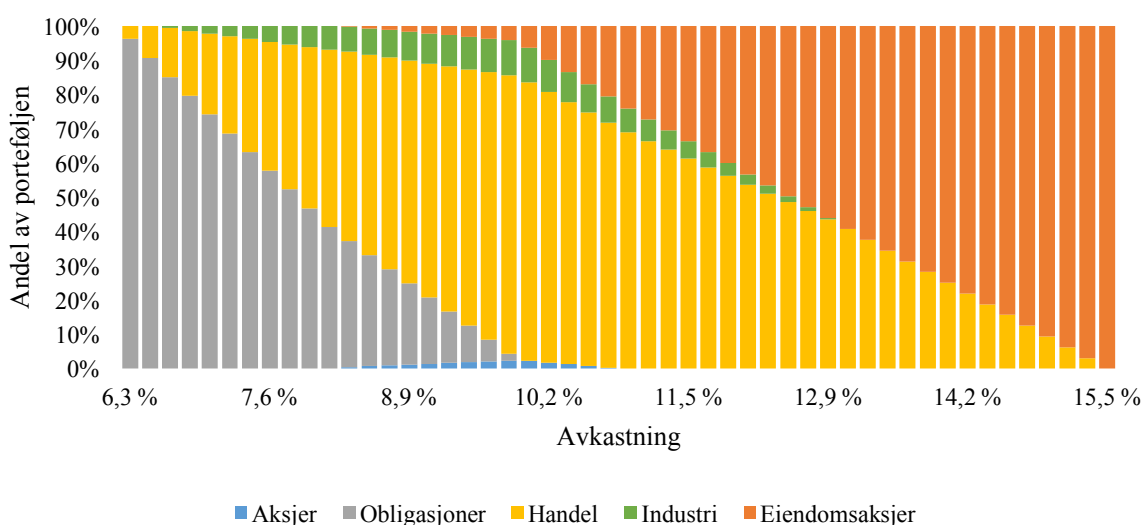
Ved å sette sammen porteføljer bestående av aksjer, obligasjoner og unotert eiendom ser vi at siden obligasjoner korrelerer mindre med eiendom enn aksjer, så er det eiendom i form av industri og handel frem til en avkastning på 8 %. Deretter overtar aksjer mer av porteføljene helt til de kun består av aksjer ved 13,9 % avkastning. Det som kan forklare at obligasjoner og unotert eiendom tar den nedre delen av den effisiente fronten er at disse har lavere korrelasjon enn det som kan ses mot aksjer. I tillegg er det aksjer som har den høyeste gjennomsnittlige avkastningen, slik at de andre aktivaene blir «naturlig» selektert bort da de ikke tilfører nok avkastning. En ser derfor at unotert eiendom bidrar i porteføljer sammen med obligasjoner i den nedre delen av porteføljefronten, og at de bidrar med aksjer i den øvre delen av fronten.



Figur 5-4 Porteføljevæker – Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Norge

Ved å benytte aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner og unotert eiendom vist i Figur 5-5, ser vi at eiendomsaksjene tar over for aksjer som her bare får en liten andel av porteføljefronten med avkastning mellom 8,5 % til 10,5 %. Det at eiendomsaksjene tar over for aksjer gjør at porteføljefronten får tilført en høyere avkastning. Selv om eiendomsaksjene i utgangspunktet har høyere korrelasjon med handelseiendom og høyere standardavvik enn aksjer. Vi ser også at å tilføre unotert eiendom gir 4 % reduksjon i risiko med lik avkastning både med og uten eiendomsaksjer. Dette viser at unotert eiendom bidrar med gode diversifiseringsegenskaper mot mer volatile aktiva i Norge.

Aksjer, Eiendomsaksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom



Figur 5-5 Porteføljevekter – Aksjer, Eiendomsaksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Norge

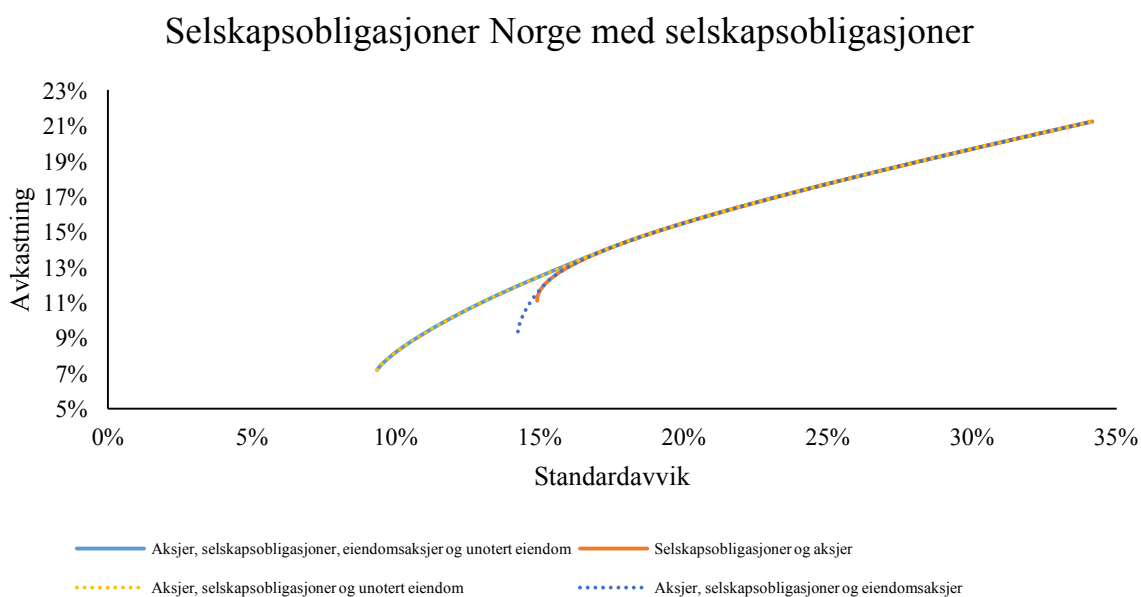
5.5.2 Norge med selskapsobligasjoner

Her vil vi forsøke å belyse problematikken vi har stått overfor grunnet mangel på passende indekser for selskapsobligasjoner i Norge, Sverige og Danmark. Vi har valgt å tilnærme oss dette problemet ved å se på Yield to Maturity (YTM) for Barclays Corporate Bond Index for Norge. Vi ser da på YTM med bakgrunn i at forventet avkastning er tilnærmet lik YTM for investment grade obligasjoner. Grunnet begrenset tilgang til denne type data vil vi illustrere portefølje fronter for det norske markedet og benytte denne dataserien likt som tidligere i oppgaven. Vi har derfor kun byttet statsobligasjoner med selskapsobligasjonene nevnt over. Datasettet som er tilgjengelig består av daglige data på YTM fra 31.01.2001 til 31.12.2012. For å tilnærme oss forventet avkastning har vi beregnet gjennomsnittlig YTM for hvert år. Indeksen må i tillegg regnes om fra USD til NOK, ved disse operasjonene mister vi to år av datasettet og sitter igjen med årlig forventet avkastning fra 2003 til 2012. Dataserien blir med dette for kort til at vi direkte kan sammenligne med de andre analysene, men vi ønsker å bruke dette som en illustrasjon på hvordan porteføljene kan se ut ved å benytte selskapsobligasjoner fremfor statsobligasjoner. Her prøver vi derfor å ta hensyn til at man ikke kan inkludere det som klassifiseres som risikofrie aktiva i en portefølje bestående av risikable aktiva.

Videre bør eiendomsdataene korrigeres med en annen justeringsfaktor. Som vi har beskrevet tidligere i oppgaven er justeringsfaktoren avhengig av standardavvikene til aksjer og

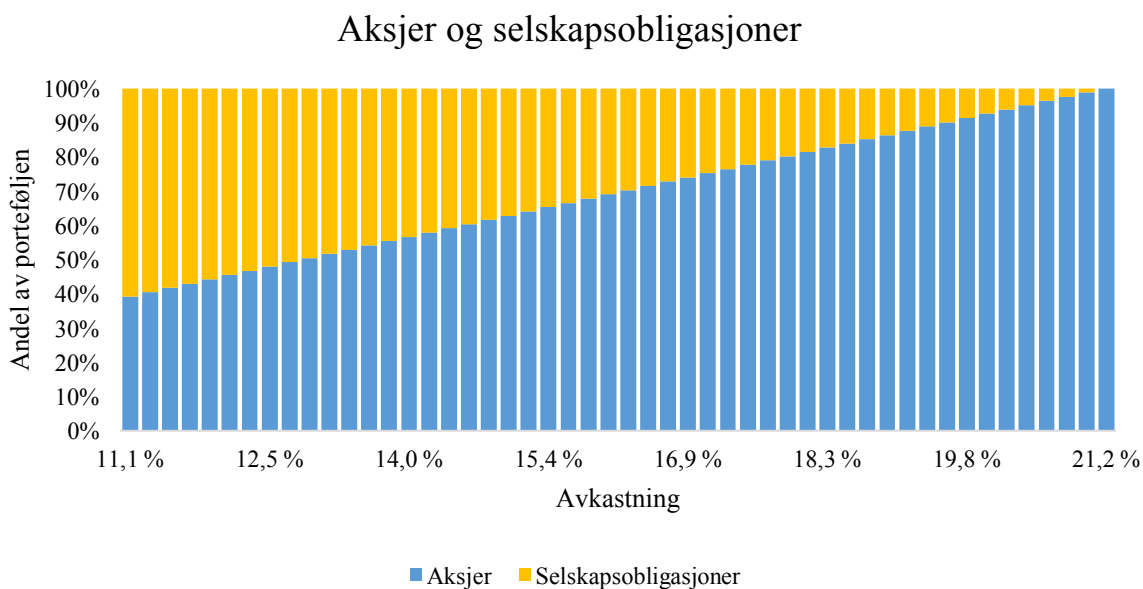
obligasjoner. For ikke å endre forutsetningene så vi kan se på forskjellen mellom selskapsobligasjoner og statsobligasjoner i analysen, gjør vi ingen endringer i justeringsfaktoren til unotert eiendom gjennom IPD. Eiendomsdataene vil også her justeres med en faktor på 0,4.

I Figur 5-6, ser vi at porteføljefrontene som inneholder forventet avkastning på selskapsobligasjoner gir høyere avkastning i øvre del. Hvis vi skal studere porteføljefrontene med selskapsobligasjoner nøyere, ser vi at de fire porteføljefrontene samler seg fra rundt 16 % avkastning. Dette skyldes at det ikke er allokert noe til eiendom i de øvre delene av porteføljefrontene og gjør at vi derfor vil fokusere på den nedre del av disse fremover. Her ser vi at man i området mellom 10 % og 15 % avkastning vil oppnå lik avkastning til omtrent 3 % lavere standardavvik ved å ta eksponering mot markedet for unotert eiendom. Vi vil se nærmere på porteføljesammensetningene i Figur 5-7 til Figur 5-10.



Figur 5-6 Porteføljefront med selskapsobligasjoner – Norge, 2003-2012

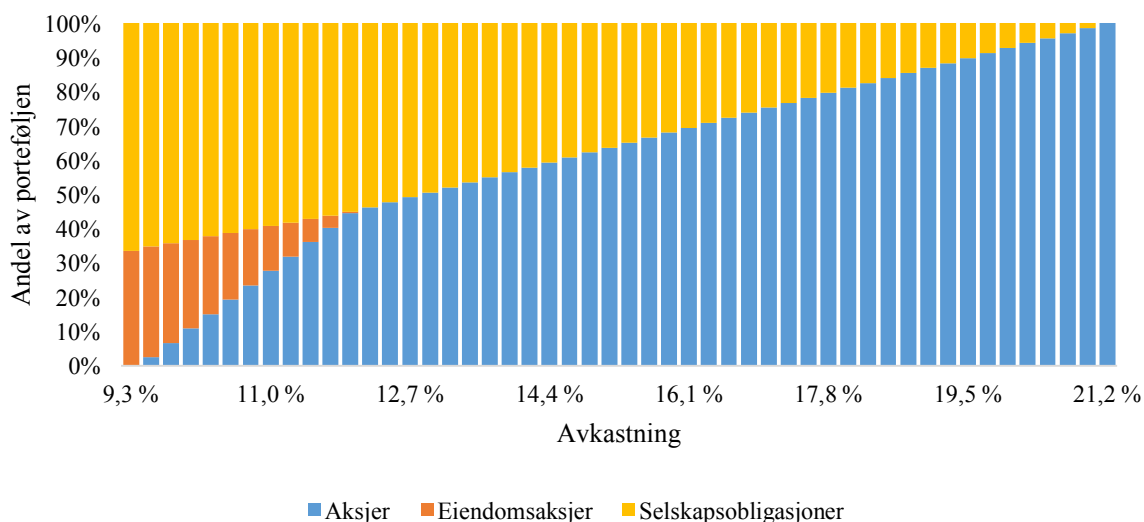
I Figur 5-7 ser vi at selskapsobligasjonene dominerer porteføljene med avkastning fra 11,1 % til 12,7 %, før aksjer innehar den største andelen av porteføljen fra 12,7 % til 21,2 %. Vi ser at dette sammenfaller med punktet i Figur 5-6 hvor de fire porteføljefrontene samler seg. Det som skiller denne serien fra de med aksjer og statsobligasjoner er at aksjer ser ut til å dominere mer av porteføljefronten.



Figur 5-7 Porteføljevæktet – Aksjer og Selskapsobligasjoner – Norge

Ved å se på Figur 5-8, viser porteføljevæktene for porteføljefronten bestående av aksjer, selskapsobligasjoner og eiendomsaksjer at unotert eiendom kun bidrar i den nedre delen av fronten sammen med obligasjoner. Dette kommer trolig av at det er lavere negativ korrelasjon mellom selskapsobligasjoner og eiendomsaksjer enn mellom selskapsobligasjoner og aksjer. Hvis vi sammenligner dette med porteføljevæktene fra Figur 5-7, ser vi at det fortsatt allokeres rundt 60 % obligasjoner i den nedre porteføljen, men at eiendomsaksjene bidrar i porteføljefrontens nedre del på bekostning av aksjer.

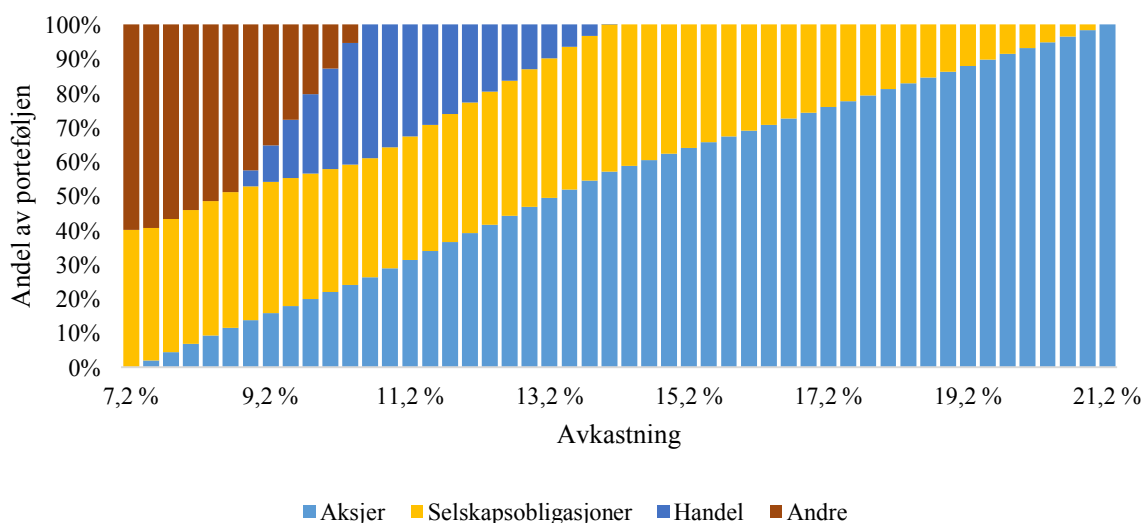
Aksjer, selskapsobligasjoner og eiendomsaksjer



Figur 5-8 Porteføljevokter – Aksjer, selskapsobligasjoner og eiendomsaksjer – Norge

I Figur 5-9, ser vi på sammensetningen av porteføljefronten bestående av aksjer, selskapsobligasjoner og unotert eiendom. Her ser vi at det allokeres til unotert eiendom frem til rundt 14 %. Videre ser vi at selskapsobligasjonene nå utgjør 40 % av den nedre porteføljen og at unotert eiendom bidrar med resten. Unotert eiendom er med i porteføljefronten frem til 13,8 % deretter består porteføljen av aksjer og selskapsobligasjoner. Hvis vi sammenligner med porteføljefronten i Figur 5-7 og 6-8 er porteføljene lik når de passerer 14,1 %. Dette kan indikere at unotert eiendom ikke bidrar med nok avkastning for å bli med i hele porteføljefronten, noe som kan forklares ved at selskapsobligasjoner er så negativt korrelert med aksjer at de uansett vil være mer attraktiv i allokering av aktiva.

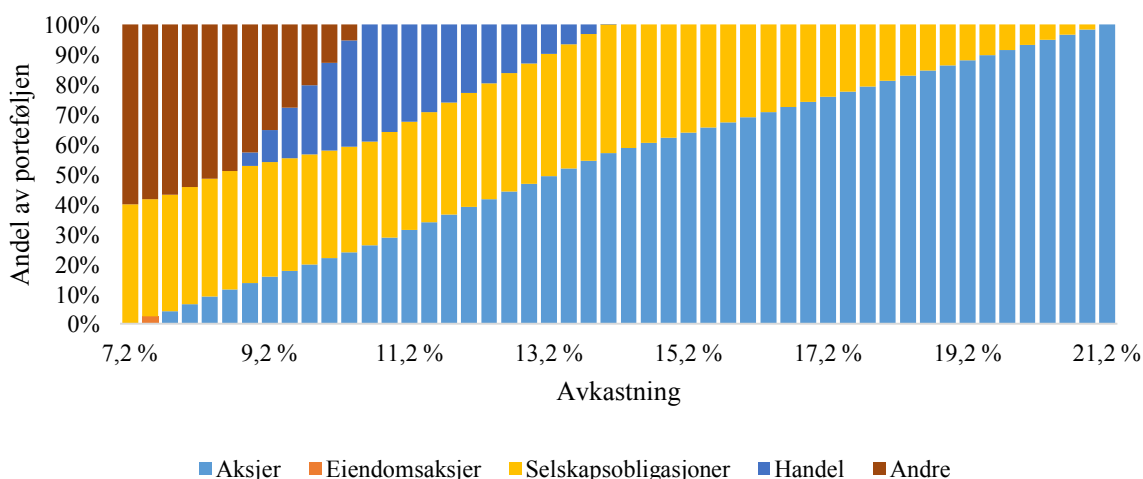
Aksjer , selskapsobligasjoner og unotert eiendom



Figur 5-9 Porteføljevokter – Aksjer, selskapsobligasjoner og unotert eiendom - Norge

I Figur 5-10, ser vi nærmere på sammensetningen av porteføljene i porteføljefronten bestående av aksjer, selskapsobligasjoner, eiendomsaksjer og unotert eiendom. Hvis vi først tar for oss området av porteføljefronten vi studerte tidligere, ser vi at porteføljene langs nedre del av fronten består av selskapsobligasjoner, handel og andre eiendommer. Videre ser vi at det allokeres svært lite til eiendomsaksjer langs denne porteføljefronten. Det er dermed eksponeringen mot det unoterte eiendomsmarkedet som reduserer standardavviket langs nedre del av porteføljefronten. Vi ser også at det på det meste allokeres 60 % av porteføljens investeringer til andre eiendomstyper. Fra 14 % avkastning og utover består porteføljen kun av aksjer og selskapsobligasjoner. Hvis vi sammenligner dette med tilsvarende porteføljefront med statsobligasjoner som vi viste tidligere i Figur 5-5, fortsetter eiendomseksponeringen langs hele porteføljefronten og ikke bare i nedre del som vi ser her.

Aksjer, selskapsobligasjoner, eiendomsaksjer og unotert eiendom



Figur 5-10 Porteføljevokter – Aksjer, selskapsobligasjoner, eiendomsaksjer og unotert eiendom – Norge

5.5.3 Oppsummering porteføljesammensetning Norge

Vi kommer i denne oppsummeringen til å ta med funn i porteføljer med både statsobligasjoner og selskapsobligasjoner før vi drøfter de to mot hverandre.

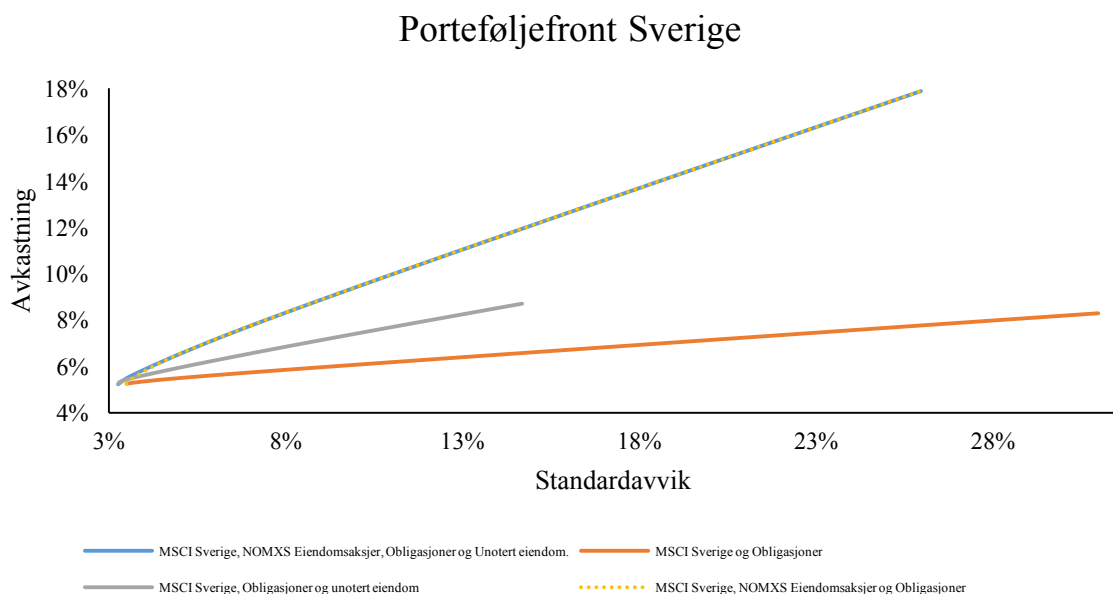
I porteføljefrontene med statsobligasjoner ser vi at unotert eiendom bidrar i den nedre del av porteføljefronten sammen med obligasjoner, mens i den øvre delen bidrar sammen med aksjer. Hvis vi tar med eiendomsaksjer vil disse overta for aksjer og i tillegg skape et positivt skift for porteføljefronten.

Der vi har benyttet selskapsobligasjoner er det aksjer og selskapsobligasjoner som dominerer porteføljefronten. Eiendomsaksjer er kun med i den nedre fronten med en liten andel i en portefølje der alle aktiva er inkludert. Vi ser også at det er i nedre del av fronten en får et skift der det allokeres unotert eiendom. Den største forskjellen foruten dette ser ut til å være at porteføljefronten får mer avkastning til mindre risiko enn det vi ser i datasettet med statsobligasjoner. Dette kan være et resultat av at selskapsobligasjoner har forholdsvis høy negativ korrelasjon med nesten alle aktiva samt at datasettet har tapt to år i omregning.

Ved å erstatte statsobligasjoner med selskapsobligasjoner ser vi at andelen eiendom som allokeres til porteføljene blir redusert langs hele porteføljefronten. Vi ser også at maksimal avkastning er en del høyere for porteføljefrontene med selskapsobligasjoner, men dette skyldes at dataserien er kortere da den porteføljen med høyest avkastning i alle tilfeller vil bestå av kun aksjer. Vi har valgt å ikke konstruere porteføljer med statsobligasjoner for den samme tidsperioden, da dette vil svekke sammenligningen med de andre markedene videre i oppgaven. Selv om porteføljefrontene med selskapsobligasjoner har en rekke begrensninger, føler vi at denne er med på å illustrere hvordan porteføljefrontene kunne sett ut om det hadde eksistert dekkende selskapsobligasjonsindekser for markedene vi studerer.

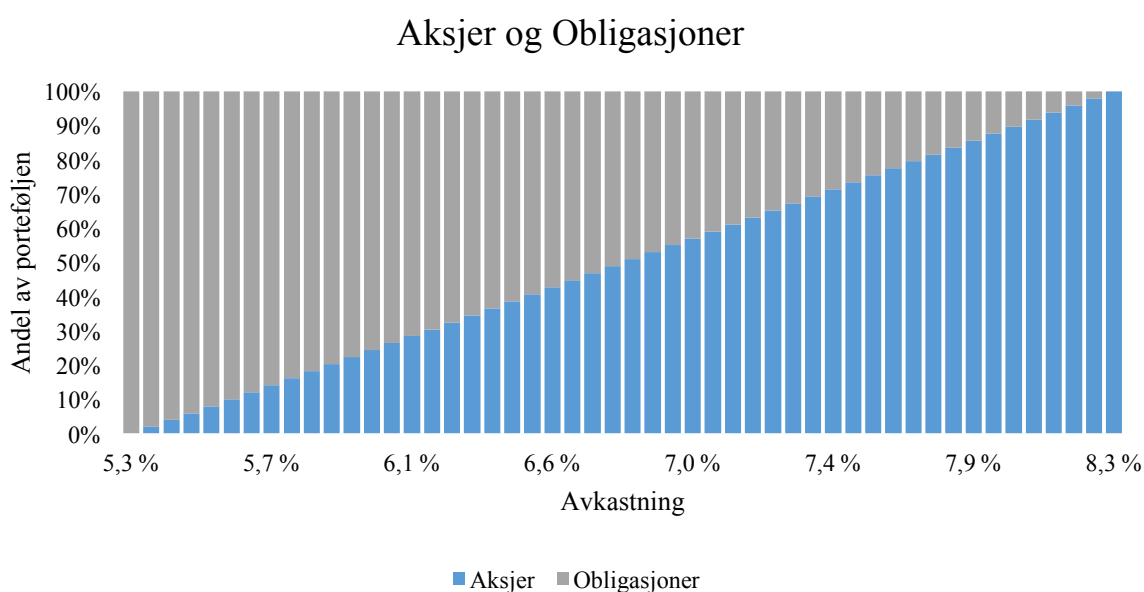
5.5.4 Sverige

Ved å se på porteføljefrontene for Sverige i Figur 5-11 ser vi at den fronten med lavest avkastning i forhold til standardavvik er den som består av aksjer og obligasjoner. Hvis en inkluderer unotert eiendom så flytter den seg nordvest, men ikke så mye som ved å ha med alle fire aktiva, som gir den klart beste porteføljefronten.



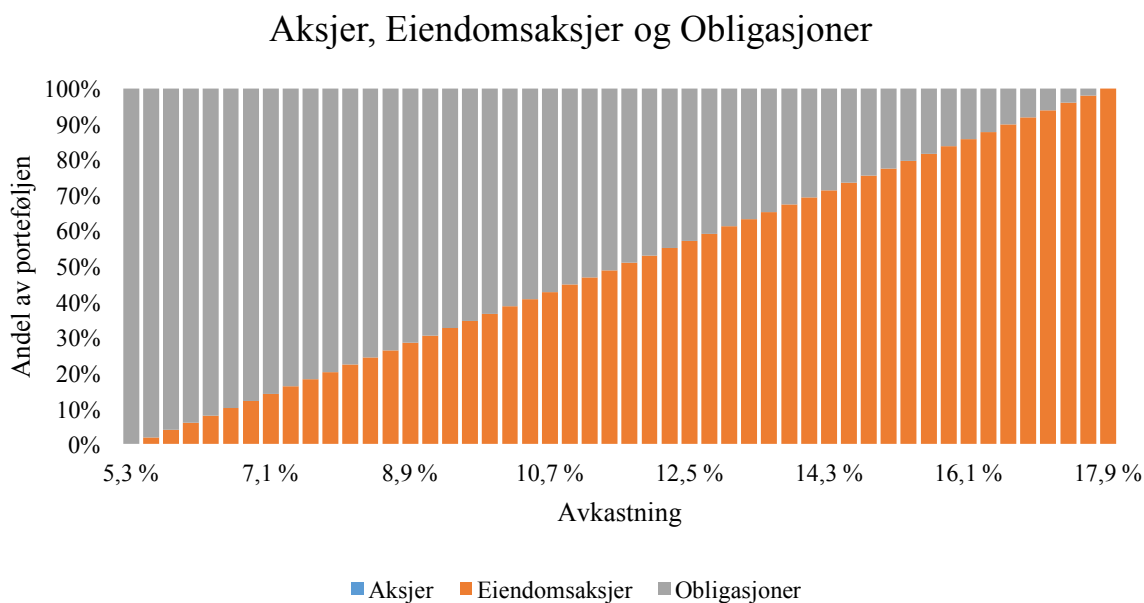
Figur 5-11 Porteføljefront – Sverige

I porteføljefronten bestående av aksjer og obligasjoner ser vi at porteføljen med lavest avkastning kun består av obligasjoner. Videre ser vi at aksjer tar over hele porteføljen ved 8,3 % avkastning. Fordelingen mellom aksjer og obligasjoner ser dermed til å være lik det vi ser i Norge.



Figur 5-12 Porteføljevекter – Aksjer og Obligasjoner – Sverige

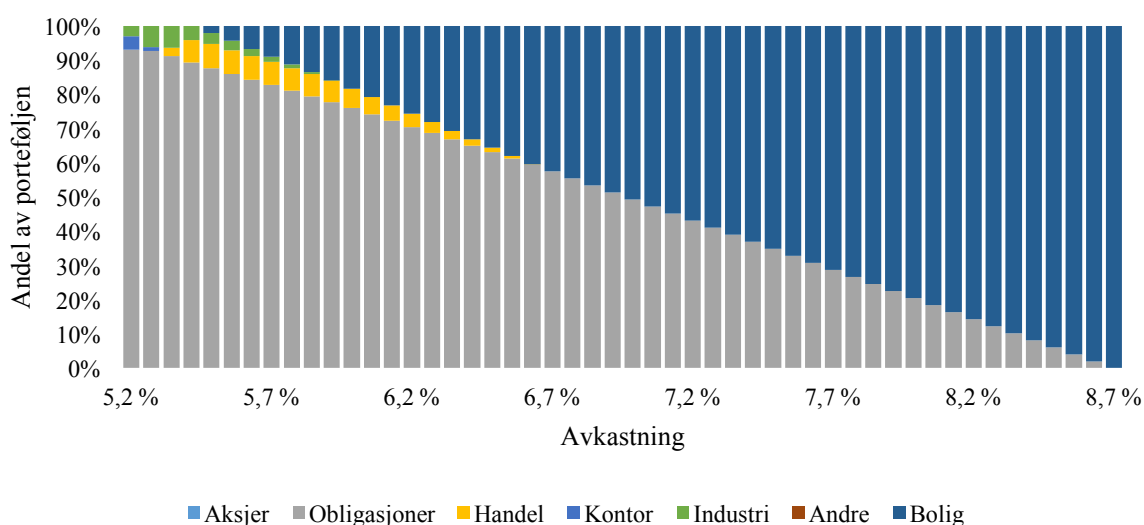
Inkluderes eiendomsaksjer skjer det samme som i Norge ved at eiendomsaksjene tar over for aksjene. Dette virker logisk siden en får dobbelt avkastning til 5 % lavere standardavvik på eiendomsaksjer når de sammenlignes. Porteføljefronten blir i tillegg brattere, noe som fører til at en får lik avkastning til i overkant av 23 % mindre risiko, men også muligheten til å få 10 % høyere avkastning med lik risiko, i forhold til porteføljeformer med aksjer og obligasjoner.



Figur 5-13 Porteføljevæker – Aksjer, Eiendomsaksjer og Obligasjoner – Sverige

Når vi inkluderer unotert eiendom til aksjer og obligasjoner i Figur 5-9, ser vi at unotert eiendom tar over for aksjer og at porteføljefronten kun består av unotert eiendom ved rundt 9 % avkastning. En ser også at en kan få tilsvarende avkastning til omtrent 15 % lavere standardavvik med porteføljer som inkluderer unotert eiendom. Det at avkastning ikke endres i like stor grad kan ha sammenheng med at diversifiseringsegenskapene til unotert eiendom bidrar mer enn avkastningen og at den negative korrelasjonen mellom de to aktivaene gjør at aksjer ikke bidrar i porteføljefronten.

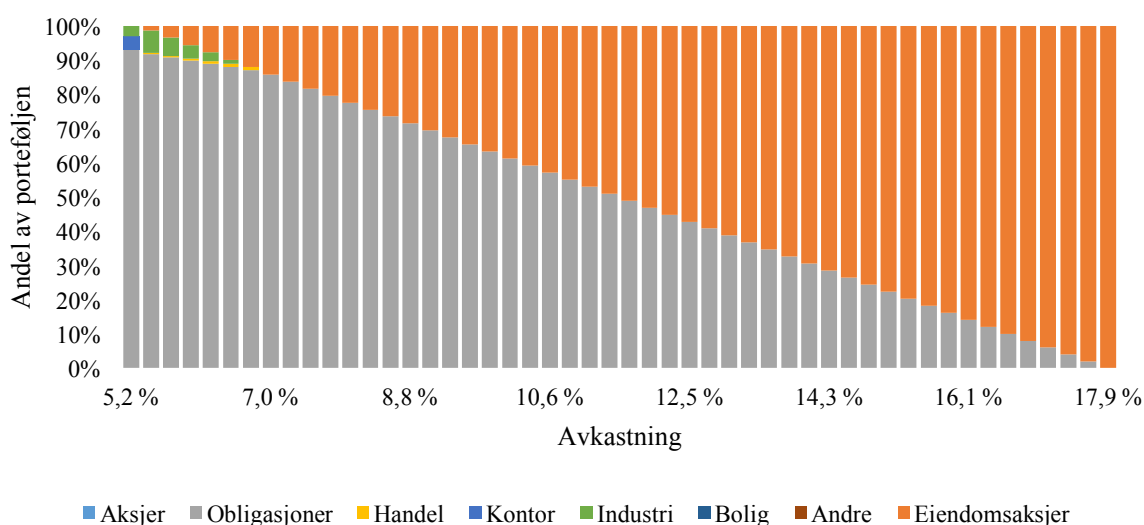
Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom



Figur 5-14 Porteføljevokter – Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Sverige

Ved å inkludere alle fire aktiva vist i Figur 5-15 ser vi at eiendom bidrar i porteføljene med lavest avkastning langs porteføljefronten. Fronten består av både unotert og notert eiendom og obligasjoner frem til 6,8 % avkastning. Videre ser vi at aksjer ikke bidrar langs porteføljefronten, og at de er erstattet av eiendomsaksjer. Det som er spesielt med Sverige hvis vi sammenligner med de andre landene, er at eiendomsaksjer bidrar i høy grad til økning i avkastning for porteføljen. Det kan dermed se ut til at eiendomsaksjer har prestert mye bedre enn aksjer under perioden, ved at den bidrar med lik avkastning til 23 % mindre risiko sammenlignet med aksjer. Porteføljefronten der alle aktivaene er inkludert er lik den bestående av aksjer, obligasjoner og eiendomsaksjer. Det ser dermed ut til at unotert eiendom blir med i fronten grunnet de gode diversifiseringsegenskapene den har med obligasjoner, som kan ses i korrelasjonsmatrisen vist i Tabell 5-17.

Aksjer, Eiendomsaksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom



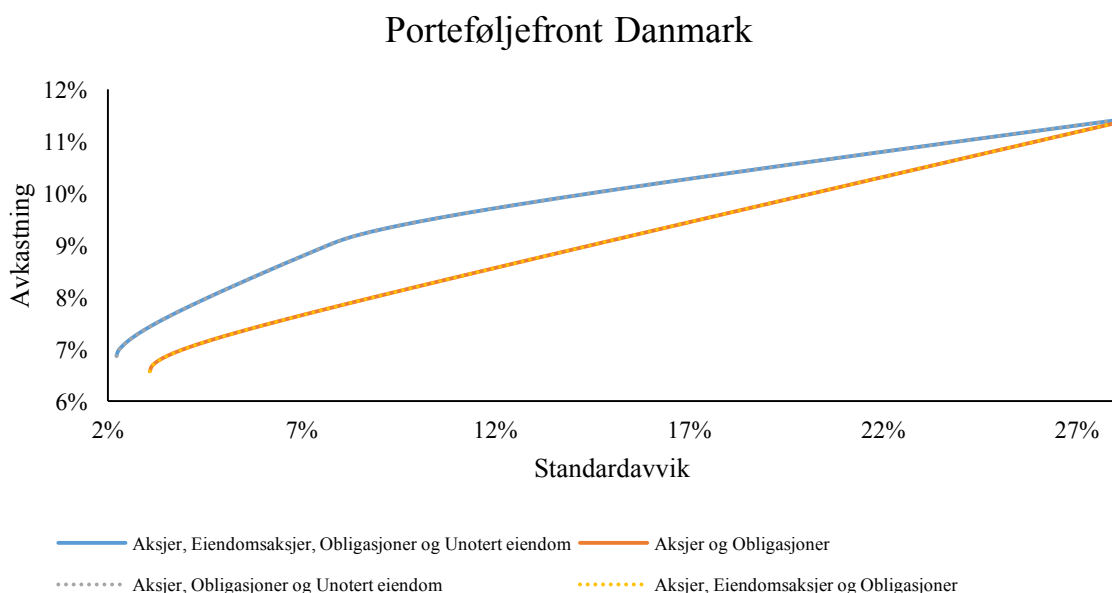
Figur 5-15 Porteføljevokter – Aksjer, Eiendomsaksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Sverige

5.5.5 Oppsummering porteføljesammensetning Sverige

Ved å se på Sverige ser vi at unotert eiendom bare har en liten del i den nedre delen av fronten når alle aktiva inkluderes, men at de bidrar mer i porteføljefrontens nedre del når vi ser de sammen med aksjer og obligasjoner. Sverige er det landet som gir porteføljefronter med høyest avkastning når en inkluderer eiendomsaksjer (hvis vi ser bort fra de norske seriene med selskapsobligasjoner). På en annen side gir de lavest avkastning når eiendomsaksjer ikke er inkludert. Dette kan forklares med at eiendomsaksjer bidrar med høy avkastning til relativt lav risiko i den tidsperioden vi har sett på. På en annen side kan dette være et resultat av at vi ser på årlige tall og at eiendomsaksjer med daglig data vil vise mer volatilitet.

5.5.6 Danmark

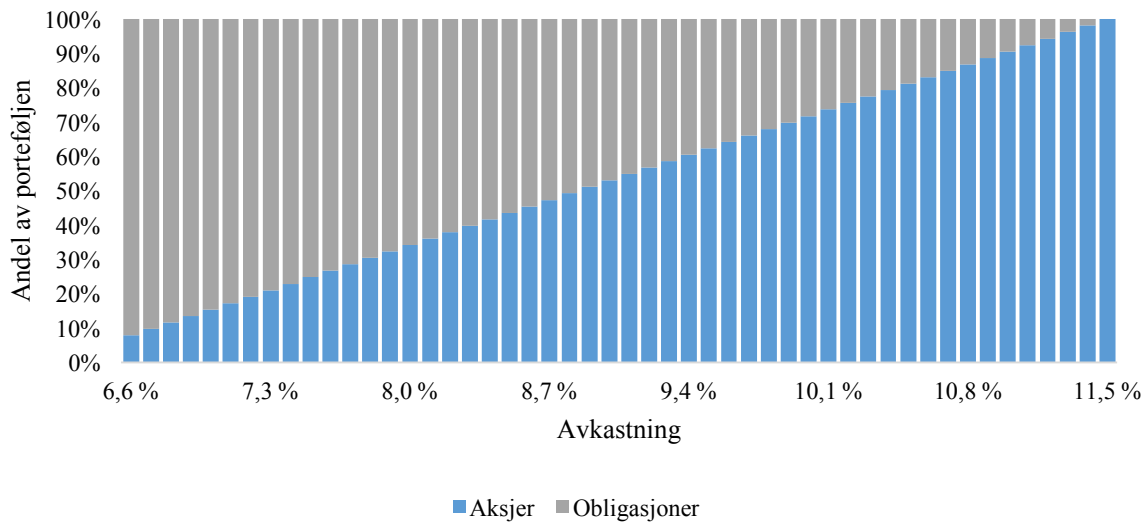
Som i Norge og Sverige gir porteføljefronten med aksjer og obligasjoner dårligere avkastning i forhold til risiko. Det som er interessant er at porteføljefronten med aksjer, obligasjoner og unotert eiendom ikke endres ved å tilføre eiendomsaksjer. Vi har derfor valgt å ikke ta med porteføljevækt med aksjer, eiendom og eiendomsaksjer siden den er lik med aksjer og obligasjoner.



Figur 5-16 Porteføljefront – Danmark

Ved å se på porteføljefronten med aksjer og obligasjoner i Danmark vist på neste side ser en at aksjer bidrar med omtrent 7 % i porteføljen på 6,6 % avkastning. Ulikt Norge og Sverige så bidrar aksjene her i alle porteføljene vi har beregnet. Obligasjoner er med i porteføljefronten frem til avkastningen er rundt 11,5 %, deretter er fronten dominert av aksjer.

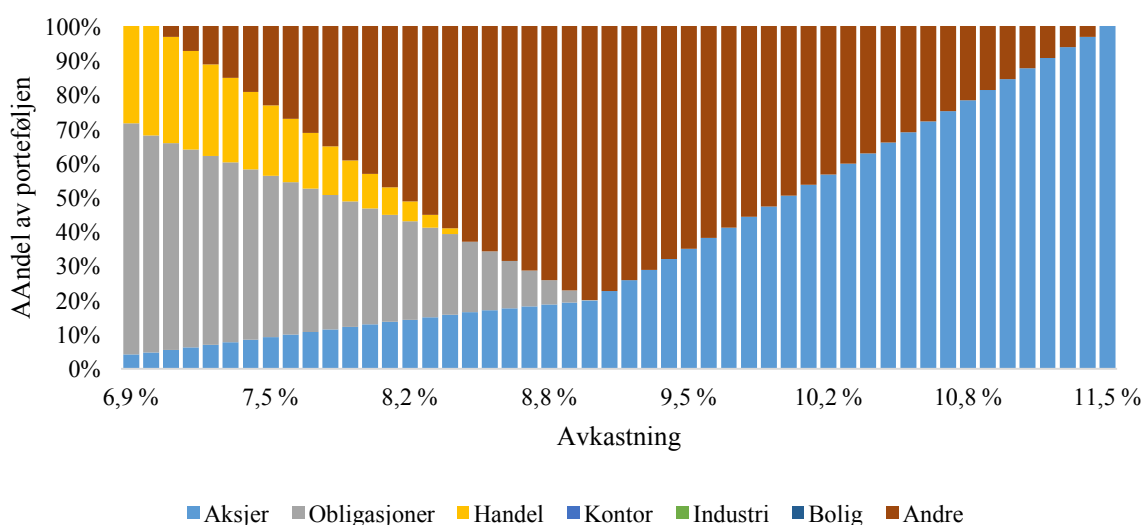
Aksjer og Obligasjoner



Figur 5-17 Porteføljevokter – Aksjer og Obligasjoner – Danmark

Ved å studere Figur 5-18, er det interessant å se at det ikke gir forskjell om en tilfører eiendomsaksjer til en portefølje med aksjer, obligasjoner og unotert eiendom i dette markedet. Dette kan forklares med at eiendomsaksjer i Danmark har lavere avkastning, samtidig som de har nesten dobbelt så høyt standardavvik som aksjer. Dette vil si at det er unotert eiendom som bidrar til det positive skiftet i porteføljefronten. Det viser også at en kan få lik avkastning til rundt 8 % lavere risiko ved å tilføre unotert eiendom i en portefølje med aksjer og obligasjoner i Danmark. Siden porteføljefronten med og uten eiendomsaksjer ikke endres har vi satt den i parentes i figuren under slik at det fremgår at den er inkludert, men uten å bidra. Det er indeksen andre eiendomstyper som bidrar mest i den effisiente fronten, med et lite bidrag fra handel i den nedre del. Det kan også påpekes at aksjer også her bidrar i alle porteføljene noe som avviker fra Norge og Sverige.

Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom (Eiendomsaksjer)



Figur 5-18 Porteføljevæker – Aksjer, Obligasjoner og Unotert eiendom – Danmark

5.5.7 Oppsummering porteføljesammensetning Danmark

I Danmark er ikke eiendomsaksjer inkludert i porteføljefrontene. Vi ser på en annen side at unotert eiendom bidrar sammen med aksjer og obligasjoner i den nedre delen av porteføljefronten og sammen med aksjer i den øvre delen. På det meste vil unotert eiendom være 80 % av porteføljenes investeringer i motsetning til Sverige med rundt 7 % og Norge på rundt 90 %.

5.6 Diversifisering med norsk, svensk og dansk eiendom

Vi ønsker videre å se på hvordan det er å diversifisere med unotert eiendom i de ulike markedene fra et norsk perspektiv. Her vil vi derfor omdanne avkastningen til unotert eiendom i Danmark og Sverige til norske kroner for å ta hensyn til valuta.

Når vi ser på korrelasjon mellom norske aktiva mot dansk og svensk eiendom ser vi at det åpner seg nye diversifiseringsmuligheter. Det må presiseres at en ved å investere i andre land også påtar seg valutarisiko. Korrelasjonen under viser dermed investering i unotert eiendom i Sverige og Danmark med usikret valutaeksponering. En kan velge å se på valg av sikret eller usikret valutaeksponering ved at kursene over tid vil jevne seg ut eller at en sikrer valutaeksponeringen ved bruk av forwardkontrakter, noe som kan være kostbart. Dette støttes også av Hoesli et al. (2004). Vi har valgt å se bort fra sikring av valutaeksponering siden vi ønsker å se på effekten av en slik allokering uten å komplisere den for mye.

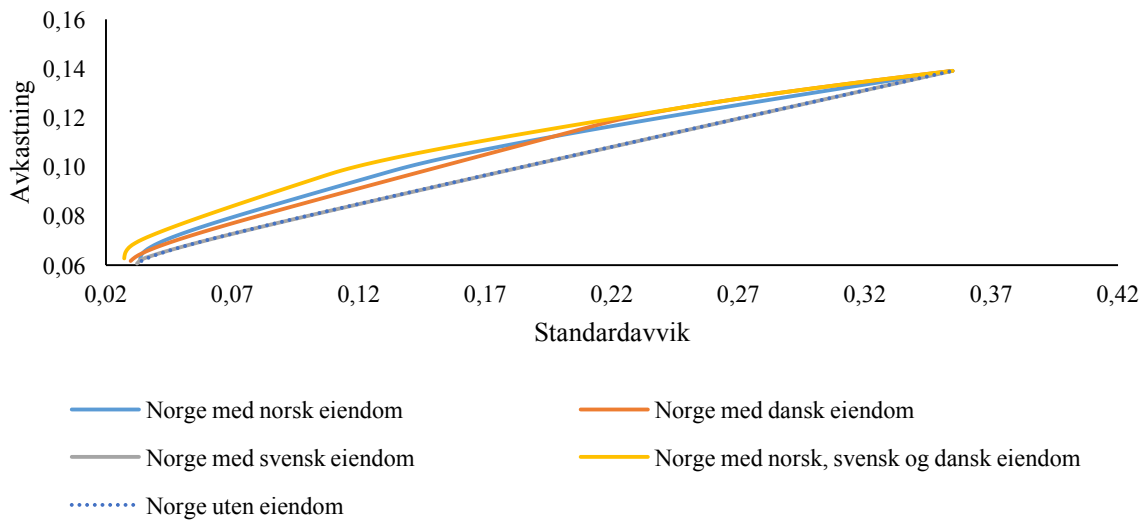
Ved å studere korrelasjonen mellom aktivaene, ser vi at det er Danmark som virker å ha de beste diversifiseringsmulighetene da flere eiendomssektorer viser negativ korrelasjon. En ser også at unotert eiendom i Sverige og norske obligasjoner er negativt korrelert.

	OBX	OSE 4040	OBGB	Handel Norge	Kontor Norge	Industri Norge	Andre Norge
OBX	1						
OSE4040	0,91	1					
OBGB	0,49	0,49	1				
Handel Norge	0,63	0,70	0,13	1			
Kontor Norge	0,75	0,77	0,15	0,90	1		
Industri Norge	0,54	0,53	0,15	0,43	0,26	1	
Andre Norge	0,79	0,81	0,14	0,89	0,96	0,26	1
Handel Danmark	-0,43	-0,49	-0,39	-0,44	-0,54	0,24	-0,57
Kontor Danmark	-0,37	-0,44	-0,37	-0,40	-0,49	0,30	-0,54
Industri Danmark	-0,42	-0,46	-0,39	-0,43	-0,50	0,22	-0,55
Bolig Danmark	-0,25	-0,31	-0,11	-0,22	-0,38	0,42	-0,45
Andre Danmark	-0,51	-0,56	-0,42	-0,47	-0,56	0,15	-0,61
Handel Sverige	0,16	0,14	-0,21	0,08	0,07	0,64	0,04
Kontor Sverige	0,17	0,11	-0,24	0,00	0,04	0,55	0,04
Industri Sverige	0,06	0,08	-0,21	-0,06	-0,04	0,57	-0,07
Bolig Sverige	0,22	0,22	-0,07	-0,01	-0,01	0,72	-0,03
Andre Sverige	0,13	0,12	-0,23	0,00	0,02	0,59	-0,01

Tabell 5-22 Korrelasjon – noterte aktiva Norge og unotert eiendom – Norge, Sverige og Danmark

De frontene med minst avkastning i forhold til risiko ser vi av Figur 5-19 er Norge uten eiendom og der det er allokert svensk unotert eiendom. Forskjellen på disse vises kun i nedre del av fronten der svensk unotert eiendom bidrar i porteføljefronten. Svensk unotert eiendom er dermed ikke med der vi har med unotert eiendom fra alle tre land. Vi ser videre at norsk unotert eiendom gir best avkastning i forhold til risiko på den nedre delen av porteføljefronten mens dansk unotert eiendom bidrar i den øvre delen. Fra porteføljefrontene vist i Figur 5-19 ser vi fra et norsk investeringsperspektiv at å utvide investeringsuniverset til å inkludere svensk og dansk unotert eiendom vil tilføre mer avkastning i forhold til risiko. Under vil vi gå nærmere inn på hvilke typer eiendom som bidrar i en slik porteføljefront.

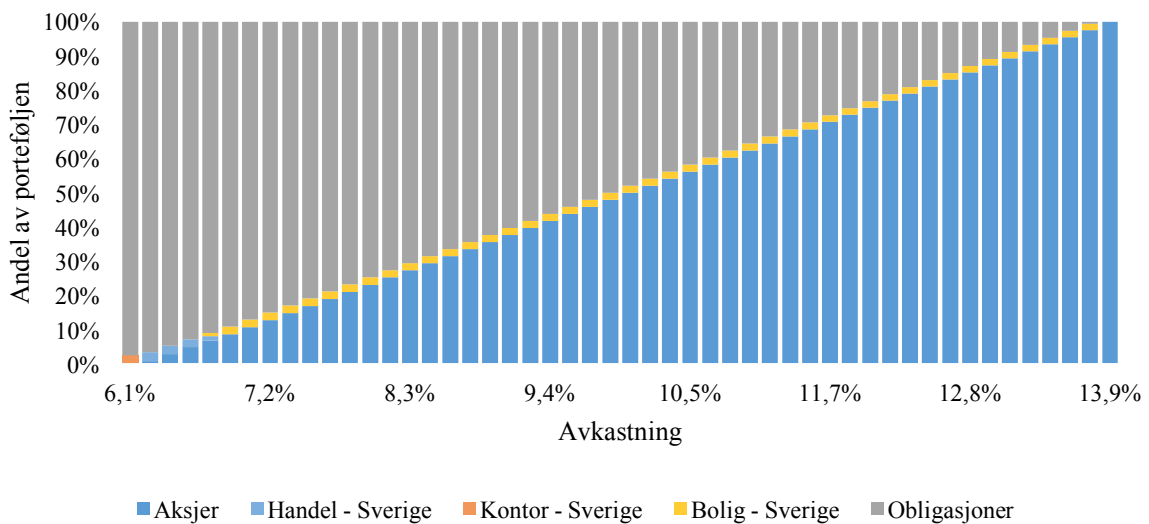
Norge med svensk og dansk eiendom



Figur 5-19 Porteføljefront – Norge med norsk, svensk og dansk eiendom

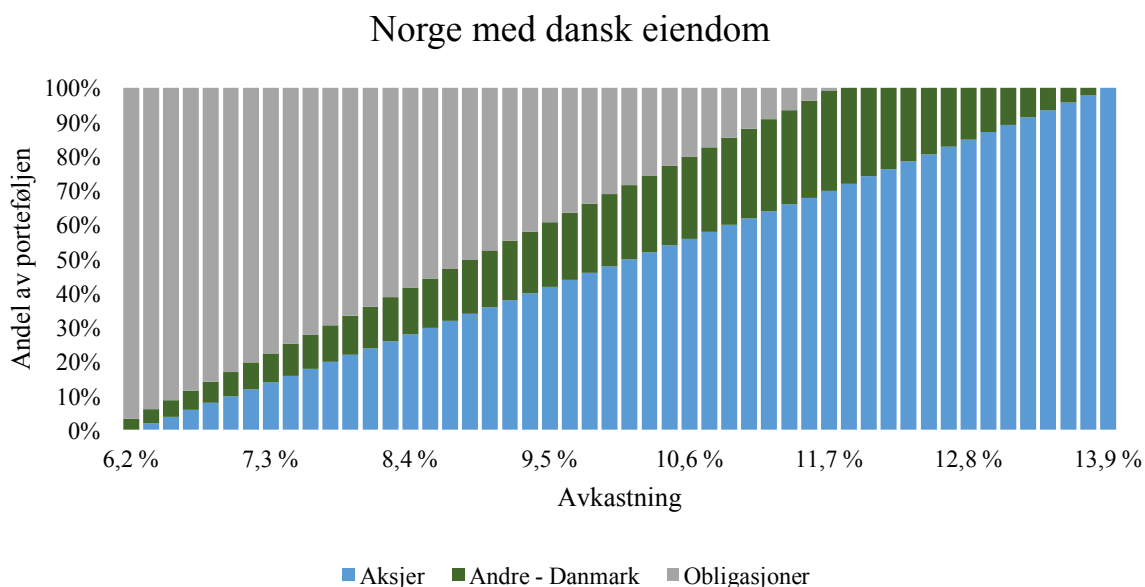
I figuren under ser vi at svensk eiendom vil bidra sammen med obligasjoner og aksjer gjennom hele porteføljefronten. Dette er et resultat av den negative korrelasjonen mellom obligasjoner og unotert svensk eiendom, og indikerer at disse to aktiva viser gode diversifiseringsegenskaper.

Norge med svensk eiendom



Figur 5-20 Porteføljevекter – noterte aktiva Norge og unotert eiendom Sverige

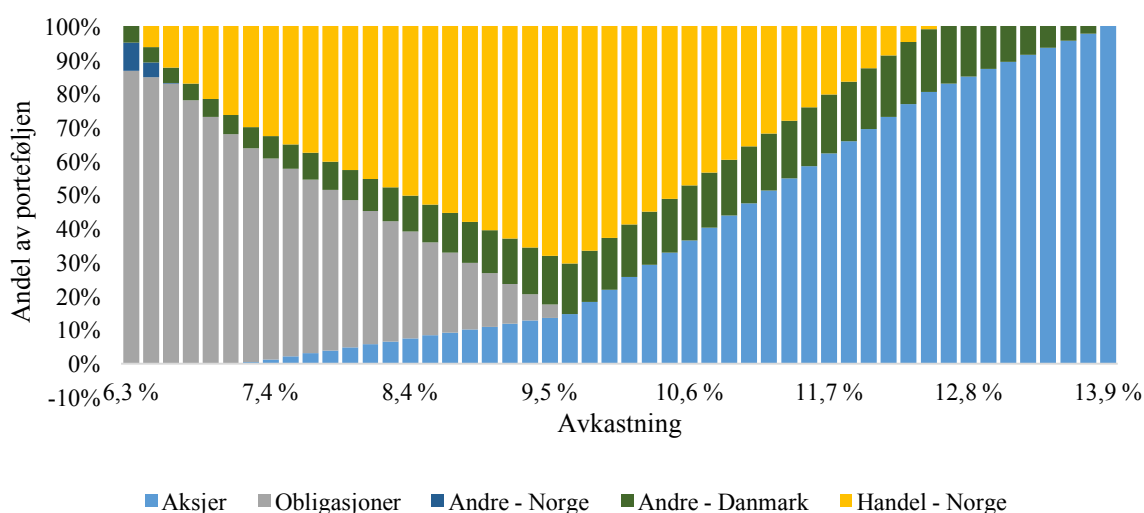
Hvis en benytter dansk unotert eiendom for å diversifisere vil andre eiendomstyper overta for obligasjoner desto høyere en beveger seg opp i porteføljefronten. Deretter vil aksjer overta mer. På det meste vil porteføljer dermed bestå av rundt 30 % eiendom.



Figur 5-21 Porteføljevæker – noterte aktiva Norge og unotert eiendom Danmark

Når en setter sammen unotert eiendom fra de tre landene vist i Figur 5-22, sitter vi igjen med eiendom fra Norge og Danmark. En ser dermed at selv om svensk eiendom viser gode diversifiseringsegenskaper mot obligasjoner så viser korrelasjonsmatrisen i Tabell 5-22 at dansk eiendom er mer negativt korrelert. Svensk unotert eiendom blir derfor ikke med i porteføljene. Vi ser også at handel og annen eiendom i Norge er mest representert i porteføljefronten foruten aksjer. Fra et norsk perspektiv vil det å inkludere unotert eiendom i porteføljen derfor gi lik avkastning til omtrent 4 % lavere risiko. Inkluderes dansk unotert eiendom, vil en derimot kunne oppnå lik avkastning til rundt 7 % lavere risiko. Dette indikerer at å investere både i dansk og norsk eiendom vil gi bedre diversifisering, men at det da er viktig å bemerke at det ikke er tatt hensyn til valutasikring.

Norge med norsk-, svensk- og dansk eiendom



Figur 5-22 Porteføljevекter – noterte aktiva Norge og unotert eiendom Norge, Sverige, Danmark

5.7 Kritikk til analysen

5.7.1 Begrensninger i datatilgang

Det at data fra IPD er utsatt for utjevning er en svakhet når en sammenligner unotert eiendom med andre mer likvide aktiva. Selv om MSCI sin IPD-indeks er med på å gjøre dette markedet mer transparent, vil det alltid være lettere å diskreditere denne informasjonen, siden data fra aksje og obligasjonsmarkedet er lettere å anta representerer effisiente markeder

Vi har ikke funnet obligasjonsindekser som har både selskaps- og statsobligasjoner.

Det ovennevnte og det faktum at vi har årlige data for kun 12 år gjør at resultatene kan avvike fra det en ville sett hvis vi hadde kvartalsvis data tilgjengelig. Et annet moment som har voldt bry er tilgangen på Total Return Indeks data i de forskjellige markedene. Der kan det nevnes data fra OMXC20 og OMXS30 som vi hadde ønsket å benytte ikke var tilgjengelig i Return Indeks data for hele perioden, noe som førte til at vi benyttet MSCI indekser for Sverige og Danmark. Etter Oslo Børs avsluttet sin BRIX indeks er det dessverre ingen gode indekser som benchmark på selskapsobligasjoner i Norge. Vi har derfor i vår undersøkelse i hovedsak benyttet oss av indekser som er satt sammen av tilgjengelige statsobligasjoner, i tillegg til at vi har gjort et forsøk på å tilnærme oss total avkastning på selskapsobligasjoner ved bruk av YTM på Barclays Global Corporate Bond Index.

5.7.2 Utforming

Vi har valgt å se på unotert eiendom etter sektor og ikke under den samlede all property indeksen, siden vi ser at denne domineres av enkelte eiendomstyper i de forskjellige landene. En alternativ tilnærming kunne vært å se på all property indeksen som en veldiversifisert eiendomsindeks og sammenligne denne med tilsvarende aksjeindekser, men vi føler det blir mer informativt å se på eiendom etter sektor. Her har vi forsøkt å avdekke hvilke sektorer som bør inkluderes i en portefølje bestående av aksjer og obligasjoner. Valget kan også begrunnes med at å investere i en unotert eiendomsindeks er vanskelig oppnå.

5.7.3 Likviditet og transaksjonskostnader

Det at eiendommer i form av aksjeselskap slipper unna med vesentlig lavere transaksjonskostnader enn eiendommer som omsettes som eiendom er med på å gjøre dette komplisert. Hvis vi hadde fordelt transaksjonskostnadene over tiltenkt tidsperiode slik disse kostnadene vil fremkomme i en indeks, får det helt klart en innvirkning på avkastningen, men hvis vi antar minimum 5-10 år som normal eierperiode, vil innvirkningen bli mindre. På en annen side må det da også komme i betraktning at eiendom også har gunstige fordeler i forhold til andre aktiva. Vi velger derfor ikke å ta med dette i beregningene på grunn av at kompleksitet. Dette er fordi vi da må ta mange forutsetninger som hvor ofte en skal rebalansere de ulike aktiva i porteføljen. Dette for å beregne transaksjonskostnader og effekten av likviditet. Vi syntes derfor den beste løsningen var å se bort i fra dette i beregningene.

6 Test av dataserier

6.1 Robusthetstest Justeringsfaktor

Fra Geltner (1993), Corgel (1999), Stevenson (2000) får vi at volatiliteten til eiendoms skal tilsvare halvparten av aksjers volatilitet. Mens vi fra Hoesli et al. (2004) får vi at volatiliteten bør tilsvare gjennomsnittlig volatilitet fra aksjer og obligasjoner. De mener at antagelsen om at volatiliteten til eiendom skal tilsvare halvparten av den til aksjemarkedet vil føre til at eiendom har lavere volatilitet enn obligasjoner. Deres antagelse vil på en annen side tilføre dataene høyere volatilitet og dermed bidra til å dempe allokeringen av eiendom til porteføljen.

Eiendoms volatilitet lik	Norge	Sverige	Danmark	Gjennomsnitt
Halvparten av aksjer	0,177	0,152	0,143	
Tilsvare justeringsfaktor lik:	0,405	0,422	0,325	0,384
Gjennomsnitt av aksjer og obligasjoner	0,194	0,167	0,163	
Tilsvare justeringsfaktor lik:	0,373	0,389	0,287	0,350

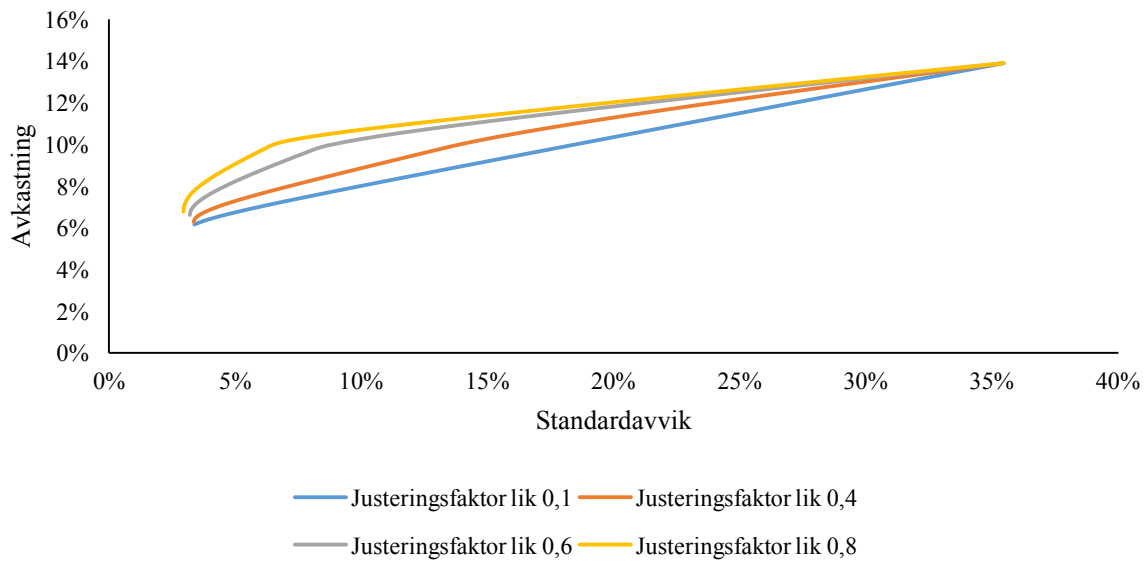
Tabell 6-1 Eiendoms volatilitet

Fra dette synes vi det virker hensiktsmessig å benytte en justeringsfaktor lik 0,4 for alle tre landene, særlig da Norge og Sverige utviser anbefalt bruk av en faktor over 0,4 ved bruk av den første regelen og en anbefalt bruk av en faktor nær 0,4 ved henvisning til den andre regelen. Grunnen til at vi velger å benytte oss av samme faktor for alle tre landene kommer av at vi ønsker å kunne sammenligne eiendomsmarkedene i de tre landene samlet uten å måtte ta hensyn til forskjellige forutsetninger gjort for de enkelte landene.

Effekten av forskjellige valg av justeringsfaktor på porteføljefronten illustreres i Figur 6-1, Figur 6-2 og Figur 6-3. Disse porteføljene inneholder indekser for aksjer, eiendomsaksjer, obligasjoner samt unotert eiendom etter sektor, for hvert land.

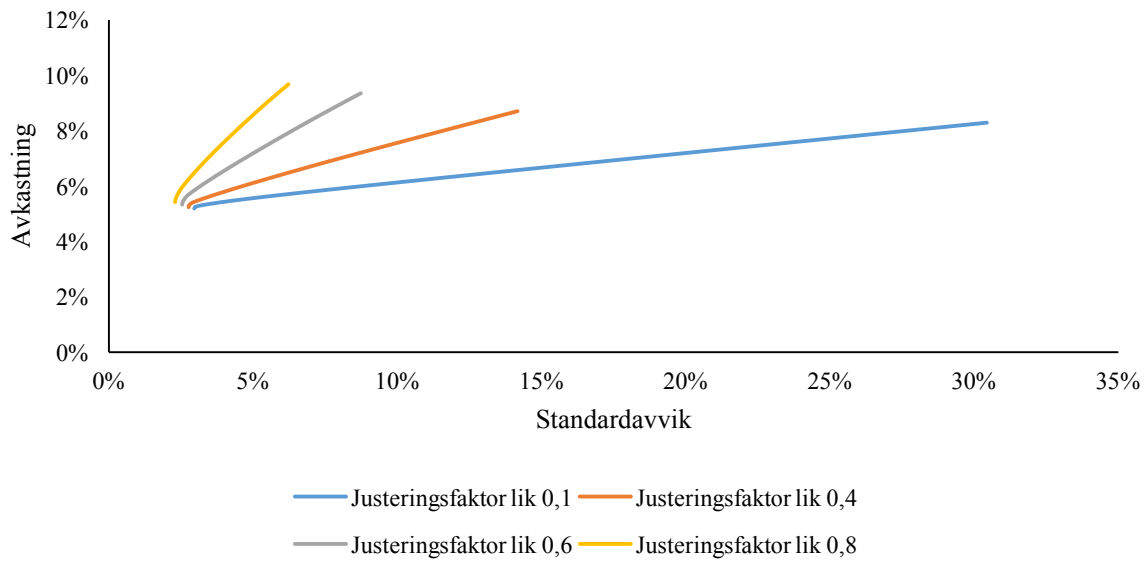
Fra porteføljefrontene under ser vi at den effisiente fronten skiftes utover ved valg av høyere justeringsfaktor. Med andre ord blir eiendom mer attraktivt ved høyere valg av justeringsfaktor enn ved valg av en lav justeringsfaktor der det allokeres for lite eiendom til de effisiente porteføljene. Resultatene fra robusthetstesten samsvarer med funnene gjort av Geltner (1993), Corgel (1999), Stevenson (2000) og Hoesli et al. (2004).

Robusthetstest Norge



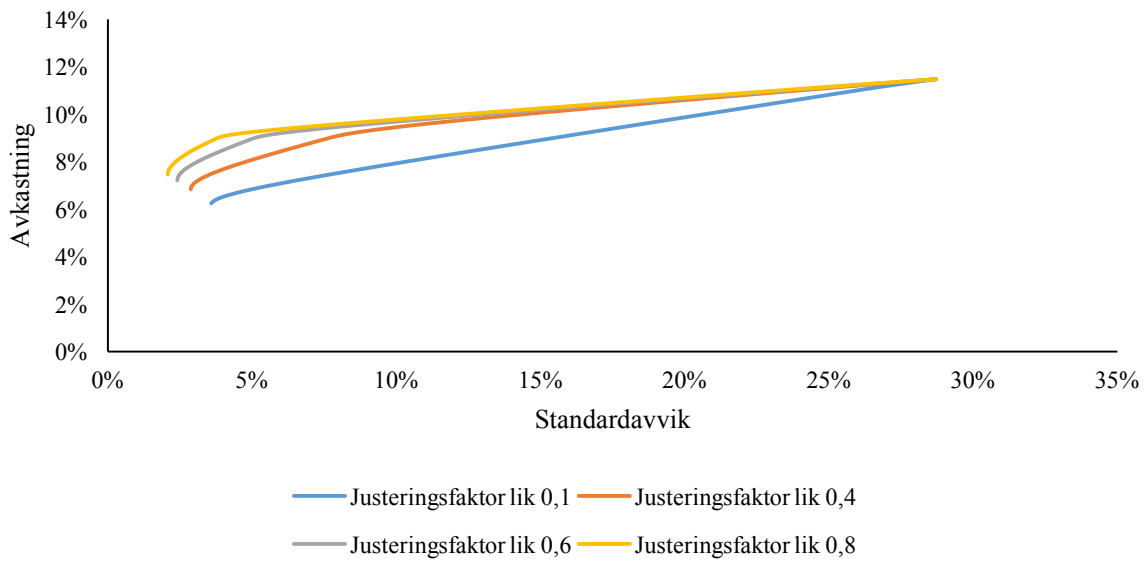
Figur 6-1 Robusthetstest justeringsfaktor – Norge

Robusthetstest Sverige



Figur 6-2 Robusthetstest justeringsfaktor – Sverige

Robusthetstest Danmark



Figur 6-3 Robusthetstest justeringsfaktor – Danmark

I Tabell 6-2 ser vi at valg av justeringsfaktor har stor innvirkning på allokering av eiendom til de effisiente porteføljene. Vi føler at vårt valg av justeringsfaktor samsvarer med praksis innenfor fagfeltet og konkluderer med at vi har gjort til nødvendige justeringer i datamaterialet for eiendom, som gjør oss i stand til å benytte dette i våre analyser.

Justeringsfaktor	Norge	Sverige	Danmark
0,1	50%	7%	0%
0,4	70%	46%	51%
0,6	72%	53%	54%
0,8	72%	56%	57%

Tabell 6-2 Gjennomsnittlig andel eiendom allokert til porteføljene ved forskjellig justeringsfaktor

7 Konklusjon

Det å korrigere for utjevning av IPD-data er en viktig forutsetning for å sammenligne unotert eiendom med andre aktiva. Det at verdsettelse ofte baseres på tidligere estimater vil gjøre at volatiliteten til eiendomsmarkedet ikke blir like fremtredende som andre mer likvide aktiva. Dette kan igjen gi en u hensiktsmessig stor allokering av unotert eiendom i portefølje fronten.

Ved å studere eiendom i de ulike områdene ser en at det kan variere mye innenfor samme sektor, noe vi kan trekke ut i fra korrelasjonsmatrisene. Dette tyder på at geografisk tilhørighet har stor påvirkning på hvordan unotert eiendom vil fungere i en portefølje. Fra et investeringsperspektiv må en derfor velge både med hensyn til eiendomstype og geografi for å få en ideell sammensetning med annen aktiva.

Ved å se på unotert eiendom i de ulike landene får vi også innblikk i at unotert eiendom ikke har like god diversifiseringseffekt i alle markeder. I Norge bidrar den med omtrent 3 % reduksjon i risiko til lik avkastning hvis en ser på serien med selskapsobligasjoner, og med 4 % med statsobligasjoner. Det må poengteres at eiendomsaksjene har overtatt for aksjer i serien med statsobligasjoner. I Sverige gir aksjer, obligasjoner og unotert eiendom 15 % reduksjon i risiko med lik avkastning, men her allokeres det ikke til aksjer. Tilføres eiendomsaksjer blir resultatet 23 % uavhengig av om unotert eiendom bidrar. I Danmark gir unotert eiendom en risiko reduksjon på 8 % til lik avkastning.

Ved å se på investering i unoterte aktiva i de tre landene fra et norsk perspektiv, ser vi at det allokeres til norsk og dansk unotert eiendom. Svensk eiendom bidrar dermed ikke i denne portefølje fronten. Her allokeres det til sektorene handel og andre i Norge og sektoren andre i Danmark. Dette bidrar til lik avkastning til 7 % lavere risiko som er bedre en kun å diversifisere med norsk unotert eiendom, men det må poengteres at dette er uten valutasikring.

Det er nærliggende å trekke frem at unotert eiendom ser ut til å ha best diversifiseringsegenskaper mot obligasjoner og at denne type aktiva dermed bidrar til sikkerhet i en portefølje. Det bør også trekkes frem at eiendom har prestert svært bra i perioden 2000 til 2012, med unntak av unotert eiendom i Sverige og eiendomsaksjer i

Danmark. Vi har også sett at eiendom generelt ser ut til å ha hatt gode diversifiseringsegenskaper både mot aksjer og obligasjoner, men at dette varierer mellom markedene.

Det kan sies mye om hvor høy andel en skal ha av unotert eiendom i en portefølje, men det viktigste her er at det må ses i forhold til hvor risikovillig investor er da vi ikke har benyttet nyttefunksjoner. Uansett ser vi at en ganske stor andel unotert eiendom blir allokert til porteføljefrontene i Norge Sverige og Danmark.

Vi anbefaler videre at det ses på transaksjonskostnader og likviditetsrisiko i Norge, Sverige og Danmark, og finne en god måte å implementere dette i data fra IPD-indeksen. Dette for å se hvor mye dette påvirker diversifiseringsegenskapene til unotert eiendom.

8 Referanser

- Akershus Eiendom AS. (2014) Investering i Næringseiendom, en rapport for Folketrygdfondet, høsten 2014, s. 1- 44.
- Barclays. (2015) *Global Corporate 3-7 Year Very Liquid Index* [Internett]. Tilgjengelig fra: https://index.barcap.com/Home/Guides_and_Factsheets (Hentet: 07.Mai 2016).
- Barkham, R. J., Ward, C. W. og Henry, O. T. (1996) The inflation-hedging characteristics of UK property, *Journal of Property Finance*, 7 (1), s. 62-76.
- Bond, S. A., Hwang, S., Lin, Z. og Vandell, K. D. (2007) Marketing Period Risk in a Portfolio Context: Theory and Empirical Estimates from the UK Commercial Real Estate Market, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 34 (4), s. 447-461.
- Bond, S. A., Soosung, H. og Richards, K. (2006) Optimal allocation to real estate incorporating illiquidity risk, *Journal of Asset Management*, 7 (1), s. 2-16.
- Brown, G. R. og Matysiak, G. A. (2000) Sticky valuations, aggregation effects, and property indices, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 20 (1), s. 49-66.
- Cheng, P., Lin, Z. og Liu, Y. (2010) Illiquidity, transaction cost, and optimal holding period for real estate: Theory and application, *Journal of Housing Economics*, 19 (2), s. 109-118.
- Clayton, J., Geltner, D. og Hamilton, S. W. (2001) Smoothing in Commercial Property Valuations: Evidence from Individual Appraisals, *Real Estate Economics*, 29 (3), s. 337-360.
- Collett, D., Lizieri, C. og Ward, C. (2003) Timing and the Holding Periods of Institutional Real Estate, *Real Estate Economics*, 31 (2), s. 205-222.
- Corgel, J. B. (1999) Recovery of real estate returns for portfolio allocation, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 18 (3), s. 279-296.
- Crosby, N. og McAllister, P. (2004) Deconstructing the transaction process, *Working Paper 2 in Bond, S, Crosby, N, Hwang, S, Key, T, Lizieri, C, Matysiak, G, McAllister, P and Ward, C (Editors), Liquidity in commercial property markets: research findings, IPF, London.*
- Demary, M. og Voigtländer, M. The Inflation Hedging Properties of Real Estate: A Comparison between Direct Investments and Equity Returns. ERES Conference 2009, 2009.
- Devaney, S. og Scofield, D. (2015) Liquidity and the drivers of search, due diligence and transaction times for UK commercial real estate investments, *Journal of Property Research*, s. 1-22.
- Elton, E. J. og Gruber, M. J. (1974) Portfolio theory when investment relatives are lognormally distributed, *The Journal of FINANCE*, 29 (4), s. 1265-1273.
- Elton, E. J. og Gruber, M. J. (1997) Modern portfolio theory, 1950 to date, *Journal of Banking & Finance*, 21 (11), s. 1743-1759.
- Fabozzi, F. J. og Markowitz, H. M. (2011) *The Theory and Practice of Investment Management : Asset Allocation, Valuation, Portfolio Construction, and Strategies.* 2nd ed. utg. Chichester: Wiley.
- Fama, E. F. (1968) Risk, return and equilibrium: some clarifying comments, *The Journal of FINANCE*, 23 (1), s. 29-40.
- Firstenberg, P. M., Ross, S. A. og Zisler, R. C. (1988) Real estate: the whole story, *The Journal of Portfolio Management*, 14 (3), s. 22-34.
- Flåøyen, L. (2007) Hvorfor og hvordan investere i næringseiendom, *Praktisk økonomi & finans.*
- Geltner, D. (1989) Estimating real estate's systematic risk from aggregate level appraisal-based returns, *Real Estate Economics*, 17 (4), s. 463-481.

- Geltner, D. (1991) Smoothing in appraisal-based returns, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 4 (3), s. 327-345.
- Geltner, D. (1993) Estimating market values from appraised values without assuming an efficient market, *Journal of Real Estate Research*, 8 (3), s. 325-345.
- Geltner, D. og Goetzmann, W. (2000) Two Decades of Commercial Property Returns: A Repeated-Measures Regression-Based Version of the NCREIF Index, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 21 (1), s. 5-21.
- Geltner, D. M., Miller, N. G., Clayton, J., Eichholtz, P., Calhoun, J. W., Shaut, D., Person, S., Glassmeyer, S., Linton, M. og Donohoe, E. (2010) Commercial real estate analysis and investments. Cengage Learning Inc., United States.
- Giliberto, M. (1990) Equity real estate investment trusts and real estate returns, *Journal of Real Estate Research*, 5 (2), s. 259-263.
- Giliberto, M. og Mengden, A. (1996) Reits and real estate: Two markets reexamined, *Real Estate Finance*, 13, s. 56-60.
- Goetzmann, W. N., Lingfeng, L. og Rouwenhorst, K. G. (2005) Long-Term Global Market Correlations, *Journal of Business*, 78 (1), s. 1-38.
- Goetzmann, W. N. og Wachter, S. M. (1995) Clustering Methods for Real Estate Portfolios, *Real Estate Economics*, 23 (3), s. 271-310.
- Hartzell, D., Hekman, J. og Miles, M. (1986) Diversification categories in investment real estate, *Journal of the American Real Estate & Urban Economics Association*, 14, s. 230.
- Hoesli, M., Lekander, J. og Witkiewicz, W. (2003) Real Estate in the Institutional Portfolio: A Comparison of Suggested and Actual Weights, *Journal of Alternative Investments*, 6 (3), s. 53-59.
- Hoesli, M., Lekander, J. og Witkiewicz, W. (2004) International Evidence on Real Estate as a Portfolio Diversifier, *Journal of Real Estate Research*, 26 (2), s. 161-206.
- Hoesli, M. og Lizieri, C. (2007) Real estate in the investment portfolio, *A report for the Investment Strategy Council of the Royal Ministry of Finance*, s. 1-85.
- Hoesli, M., Lizieri, C. og MacGregor, B. (1997) The Spatial Dimensions of the Investment Performance of UK Commercial Property, *Urban Studies*, 34 (9), s. 1475-1494.
- Hudson-Wilson, S., Fabozzi, F. J. og Gordon, J. N. (2003) Why real estate? An expanding role for institutional investors, *Journal of Portfolio Management*, s. 12.
- Hudson-Wilson, S., Gordon, J. N., Fabozzi, F. J., Anson, M. J. P. og Giliberto, S. M. (2005) Why real estate?, *Journal of Portfolio Management*, 31, s. 12-22.
- Karolyi, G. A. og Sanders, A. B. (1998) The variation of economic risk premiums in real estate returns, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 17 (3), s. 245-262.
- Kraus, A. og Litzenberger, R. H. (1976) Skewness preference and the valuation of risk assets, *The Journal of FINANCE*, 31 (4), s. 1085-1100.
- Lee, C. F. (1977) Functional form, skewness effect, and the risk-return relationship, *Journal of financial and quantitative analysis*, 12 (01), s. 55-72.
- Liang, Y. og Webb, J. (1996) The hedged REIT Index and mixed-asset portfolios, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 2 (1), s. 55-61.
- Lin, Z., Liu, Y. og Vandell, K. D. (2009) Marketing Period Risk in a Portfolio Context: Comment and Extension, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 38 (2), s. 183-191.
- Lin, Z. og Vandell, K. D. (2007) Illiquidity and Pricing Biases in the Real Estate Market, *Real Estate Economics*, 35 (3), s. 291-330.
- Ling, D. C. og Naranjo, A. (1998) The fundamental determinants of commercial real estate returns, *Real Estate Finance*, 14, s. 13-24.

- Liow, K. H., Zhou, X. og Ye, Q. (2015) Correlation Dynamics and Determinants in International Securitized Real Estate Markets, *Real Estate Economics*, 43 (3), s. 537-585.
- Lippman, S. A. og McCall, J. J. (1986) An Operational Measure of Liquidity, *The American Economic Review*, 76 (1), s. 43-55.
- Liu, C. H., Grissom, T. V. og Hartzell, D. J. (1990) The impact of market imperfections on real estate returns and optimal investor portfolios, *Real Estate Economics*, 18 (4), s. 453-478.
- Lizieri, C. (2013) After the Fall: Real Estate in the Mixed-Asset Portfolio in the Aftermath of the Global Financial Crisis, *Journal of Portfolio Management*, 39 (5), s. 43-59.
- Markowitz, H. (1952) Portfolio Selection, *The Journal of FINANCE*, 7 (1), s. 77-91.
- Miles, M. og McCue, T. (1984) DIversification in The Real Estate Porfolio, *Journal of Financial Research*, 7 (1), s. 57-68.
- MSCI. (2014) *IPD INDEXES AND BENCHMARK METHODOLOGY GUIDE* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.msci.com/documents/1296102/1378010/Indexes+and+Benchmark+Methodology+Guide.pdf/bfbd2637-581d-411e-bd5f-34d0d2b6b9c1> (Hentet: 02. Mai 2016).
- MSCI. (2015a) *MSCI INDEX CALCULATION METHODOLOGY* [Internett]. Tilgjengelig fra: https://www.msci.com/eqb/methodology/meth_docs/MSCI_Aug15_IndexCalcMethodology.pdf (Hentet: 08.Mai 2016).
- MSCI. (2015b) *REAL ESTATE MARKET SIZE 2014* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.msci.com/www/research-paper/real-estate-market-size-2014/0183961169> (Hentet: 07.Mai 2016).
- MSCI. (2016) *GLOBAL METHODOLOGY STANDARDS FOR REAL ESTATE INVESTMENTS* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.msci.com/documents/10199/3252826/Global+Methodology+Standards.pdf/b2e0dbe3-f5a2-47a9-8482-e04f3b93af20> (Hentet: 20.April 2016).
- Mueller, A. G. og Mueller, G. R. (2003) Public and private real estate in a mixed-asset portfolio, *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 9 (3), s. 193-203.
- Paladino, M. og Mayo, H. (1995) Investments in REITs do not help diversify stock portfolios, *Real Estate Review*, 25, s. 23-23.
- Peterson, J. D. og Hsieh, C.-H. (1997) Do Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds Explain Returns on REITs?, *Real Estate Economics*, 25 (2), s. 321-345.
- Rehring, C. (2012) Real Estate in a Mixed-Asset Portfolio: The Role of the Investment Horizon, 40 (1), s. 65-95.
- REIT.com. (2016) *What is a REIT* [Internett]. Tilgjengelig fra: <https://www.reit.com/investing/reit-basics/what-reit> (Hentet: 20.Februar 2016).
- Russell Fogler, H. (1984) 20% in real estate: can theory justify it?, *The Journal of Portfolio Management*, 10 (2), s. 6-13.
- Stevenson, S. (2000) International real estate diversification: empirical tests using hedged indices, *Journal of Real Estate Research*, 19 (1), s. 105-131.
- Sun, L., Titman, S. D. og Twite, G. J. (2015) REIT and Commercial Real Estate Returns: A Postmortem of the Financial Crisis, *Real Estate Economics*, 43 (1), s. 8-36.
- Tobin, J. (1958) Liquidity Preference as Behavior Towards Risk, *The Review of Economic Studies*, 25 (2), s. 65-86.
- Yang, J., Zhou, Y. og Wang, Z. (2009) The stock–bond correlation and macroeconomic conditions: One and a half centuries of evidence, *Journal of Banking & Finance*, 33 (4), s. 670-680.

9 Vedlegg

Vedlegg 1 Matlab porteføljeoptimeringsskript Norge

```
ExpReturns = mean(AnnualReturns);
STDs = std(AnnualReturns);
Correlations = corr(AnnualReturns);
NumPorts=50;
ExpCovariance = corr2cov(STDs, Correlations);
Aksjer = [ 1 0 0 0 0 0 0 0];
lb = 0

p = Portfolio;
p = p.setAssetMoments(ExpReturns,ExpCovariance);
p = setBounds(p, lb);
p = setGroups(p,Aksjer, [], 1);
Statsobligasjoner = [ 0 0 1 0 0 0 0 0];
p = addGroups(p,Statsobligasjoner, [], 0);
UnotertEiendom = [ 0 0 0 0 1 1 1 1];
p = addGroups(p,UnotertEiendom, [], 1);
Eiendomsaksjer = [ 0 1 0 0 0 0 0 0];
p = addGroups(p,Eiendomsaksjer, [], 1);
Selskapsobligasjoner = [ 0 0 0 1 0 0 0 0];
p = addGroups(p,Selskapsobligasjoner, [], 1);
p = setBudget(p,1,1);

disp(p.LowerBudget);
disp(p.UpperBudget);
disp(p.LowerGroup);
disp(p.UpperGroup);

PortWts = p.estimateFrontier(NumPorts);
[PortRisk, PortReturns] = p.estimatePortMoments(PortWts);
PortWts = PortWts';

p.plotFrontier(NumPorts);
```

Vedlegg 2 korrelasjon mellom eiendom i Norge

Kjøpesenter	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Amnen handel	Amnen handel	Kontor Oslo-SBD**	Kontor Oslo sentrum	Kontor Oslo vest og nord	Kontor Oslo øst og sør	Kontor Bergen	Kontor Trondheim	Kontor Stavanger	Kontor resten av Norge	Industriell logistikk	Andre	1	1	1
Kjøpesenter	1													
Amnen handel	0,52	1												
Kontor Oslo-SBD**	0,88	0,34*	1											
Kontor Oslo sentrum			0,82	0,28*	0,90	1								
Kontor Oslo vest og nord			0,85	0,10*	0,90	0,82	1							
Kontor Oslo øst og sør			0,87	0,50	0,95	0,83	0,83	1						
Kontor Bergen			0,65	0,53	0,69	0,61	0,53	0,73	1					
Kontor Trondheim			0,91	0,35*	0,85	0,90	0,84	0,88	0,62	1				
Kontor Stavanger			0,88	0,76	0,87	0,91	0,77	0,91	0,85	0,88	1			
Kontor resten av Norge			0,83	0,67	0,76	0,77	0,68	0,83	0,79	0,82	0,96	1		
Industriell logistikk			0,70	0,61	0,71	0,70	0,64	0,71	0,92	0,59	0,82	0,77	1	
Andre			0,92	0,34*	0,90	0,95	0,89	0,85	0,66	0,94	0,89	0,84	0,71	1

* Korrelasjon under 0,5

** Det sentrale business distriktet (Aker bygge, Bjørnlika....

Vedlegg 3 korrelasjon mellom eiendom i Sverige

	Kjøpesenter 1	Annen handel	Kontor Stockholm-SBS	Kontor Stockholm sentralt	Kontor resten av Stockholm	Kontor Gøteborg	Kontor Malmø	Kontor resten av Sverige	Industri	Bolig sentrale Stockholm	Bolig resten av Stockholm	Bolig Gøteborg og Malmø	Bolig resten av Sverige	Hotell og annen næring	Andre
Kjøpesenter	1														
Annen handel	0,83	1													
Kontor Stockholm-sentralt	0,76	0,90	1												
business distrikt				1											
Kontor Stockholm sentralt	0,71	0,92	0,96	1											
Kontor resten av Stockholm	0,75	0,78	0,93	0,65	1										
Kontor Gøteborg	0,84	0,91	0,81	0,81	0,83	1									
Kontor Malmø	0,82	0,87	0,86	0,78	0,85	0,82	1								
Kontor resten av Sverige	0,86	0,91	0,88	0,78	0,81	0,92	0,87	1							
Industri	0,81	0,92	0,82	0,87	0,79	0,88	0,79	0,82	1						
Bolig sentrale Stockholm	0,73	0,88	0,83	0,81	0,81	0,79	0,89	0,81	0,80	1					
Bolig resten av Stockholm	0,62	0,70	0,68	0,46*	0,75	0,63	0,72	0,71	0,61	0,80	1				
Bolig Gøteborg og Malmø	0,67	0,75	0,57	0,56	0,69	0,71	0,74	0,80	0,69	0,77	0,74	1			
Bolig resten av Sverige	0,60	0,77	0,63	0,70	0,55	0,56	0,74	0,64	0,67	0,76	0,53	0,77	1		
Hotell og annen næring	0,80	0,94	0,90	0,80	0,81	0,88	0,84	0,93	0,86	0,80	0,72	0,73	0,68	1	
Andre	0,93	0,84	0,94	0,93	0,68	0,79	0,98	0,94	0,46*	0,71	0,53	0,29*	0,63	0,77	1

* Korrelasjon under 0,5

** Det sentrale business distriktet

Vedlegg 4 Korrelasjon mellom eiendom i Danmark

	Kjøpesenter	Annen handel	Kontor København-SBD**	Kontor København havn	Kontor København Broer & Fred.	Kontor København andre	Kontor København sør og vest	Kontor København Nord	Kontor Odense, Aarthus, Aalborg (trekantområde)	Kontor resten av Danmark	Industri	Bolig København	Bolig Odense, Aarthus, Aalborg (trekantområde)	Bolig resten av Danmark	Andre
Kjøpesenter	1														
Annen handel	0,77	1													
Kontor København-SBD	0,65	0,78	1												
Kontor København havn	0,58	0,75	0,72	1											
Kontor København Broer & Fred. kontor	0,53	0,75	0,85	0,80	1										
Kontor Copenhagen	0,64	0,75	0,72	0,71	0,69	1									
Kontor København sør og vest	0,70	0,92	0,86	0,65	0,76	0,64	1								
Kontor København Nord	0,56	0,71	0,75	0,61	0,79	0,41*	0,83	1							
Kontor Odense, Aarthus, Aalborg (trekantområde)	0,59	0,86	0,79	0,69	0,81	0,65	0,92	0,86	1						
Kontor resten av Danmark	0,31*	0,40*	0,44*	0,27*	0,33*	0,21*	0,57	0,62	0,73	1					
Industri	0,73	0,78	0,51	0,60	0,47*	0,35*	0,73	0,64	0,55	0,19*	1				
Bolig København	0,15*	0,38*	0,56	0,54	0,61	0,57	0,39*	0,50	0,62	0,58	-0,06*	1			
Bolig Odense, Aarthus, Aalborg (trekantområde)	0,23*	0,49*	0,41*	0,70	0,52	0,63	0,36*	0,38*	0,57	0,42*	0,14*	0,87	1		
Bolig resten av Danmark	-0,14*	0,12*	0,08*	0,38*	0,29*	0,11*	0,08*	0,30*	0,36*	0,49*	-0,07*	0,78	0,81	1	
Andre	0,61	0,65	0,40*	0,35*	0,44*	0,33*	0,60	0,51	0,45*	0,22*	0,76	0,10*	0,15*	0,10*	1

* Under 0,5 i korrelasjon
 ** Det sentrale business distriktet