



Fatighetsvetenskap
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA

Examensarbete i Fastighetsekonomi
April 1999

DIVERSIFIERING OCH ÅSÄTTANDE AV RISKPREMIER PÅ DEN SVENSKA FASTIGHETS- MARKNADEN

Handledare:
Ann-Marie Pålsson
Examinator:
John Sandblad

Författare:
Andreas Birgersson
Mikael Stelling

ISRN LUTVDG/TVLM 99/5036 SE

Avdelningen
för Lantmäteri
Lunds Tekniska Högskola
Lunds Universitet
Box 118
221 00 Lund

Department of Surveying
and real estate management
Lund Institution of Technology
University of Lund
Box 118
S-221 00 Lund
SWEDEN

Diversifiering och åsättande av riskpremier på den svenska fastighetsmarknaden

Diversification and Assessment of Risk Premiums on the Swedish Real Estate Market

Författare/Authors
Andreas Birgersson
Mikael Stellingner

ISRN LUTVDG/TVLM 99/5036 SE

Abstract

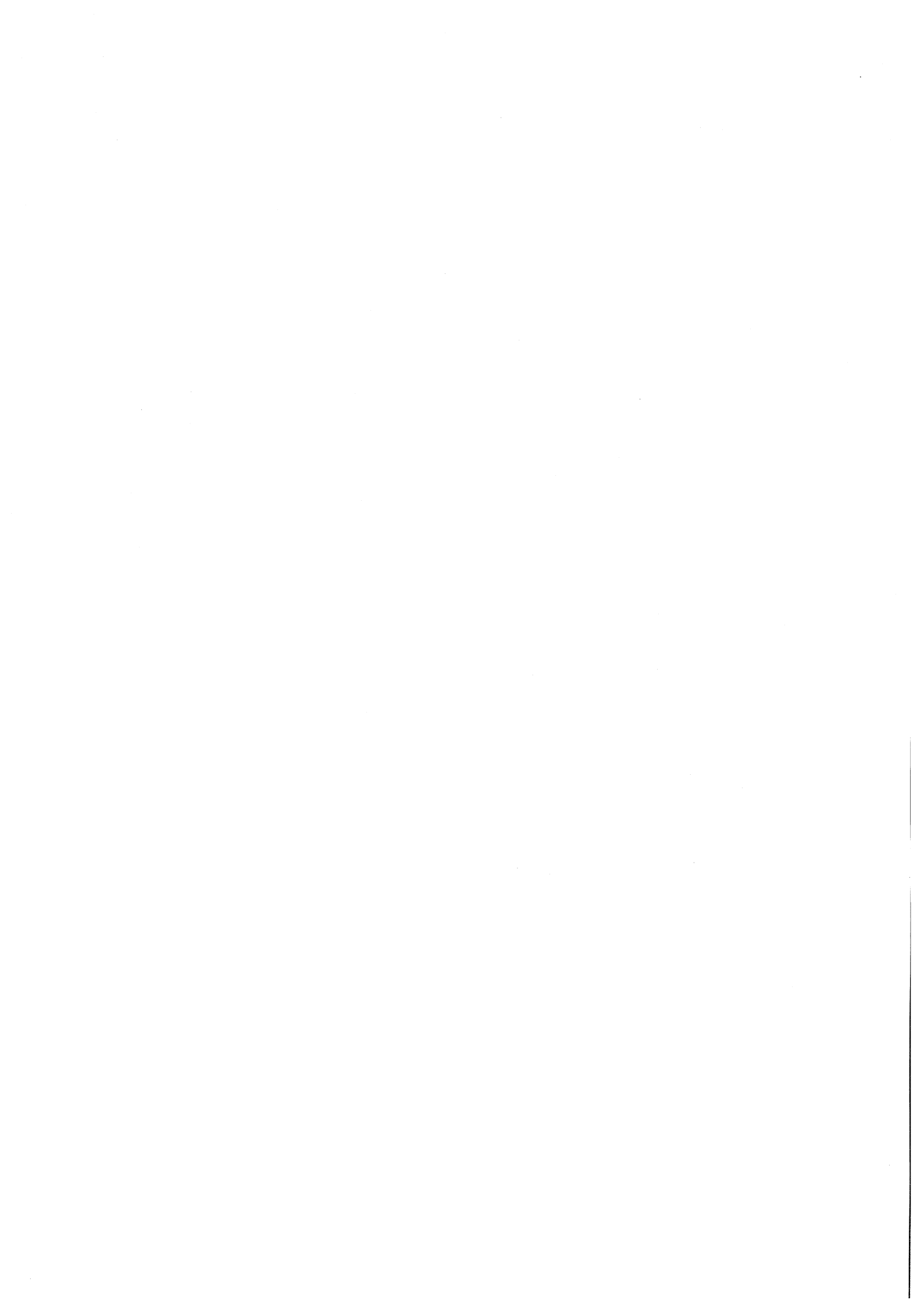
This study is an attempt to divide the Swedish real estate market into submarkets and thereafter, using a quantitative model, assess risk premiums for these markets. We show that diversification is a useful tool for lowering the risk of a real estate portfolio. Residential properties seem to be a homogenous group with respect to patterns of return. Geographic diversification gains appear to be present within the residential and office properties. Even though other property types do not show the same level of homogeneity, diversification by property type is considered to be appropriate. The quantitative model used to assess risk premiums is the CAPM. Test of the CAPM with our data reveals that there is no clear-cut relation between risk and return. Higher risk is not rewarded with higher return. This is an inapplicable result. As we see it, there are two principally different explanations to this inappropriate result. First, the data material used is weak, with too few objects and heavily dependent on appraisals. Second, the real estate market is an imperfect market, with low information efficiency, indivisible objects, high transaction costs and low liquidity.

Keywords

Real estate, portfolio theory, Swedish real estate market, real estate diversification, cluster analysis, quantitative models, CAPM, APT, risk premium.

Sammanfattning

Föreliggande uppsats indelar fastighetsmarknaden i undermarknader som uppvisar liknande avkastningsmönster, och tillämpar sedan en kvantitativ modell för att sätta riskpremier för dessa undermarknader. Studien grundas på avkastningsdata för SPP:s fastighetsportfölj. Uppsatsen innehåller en övergripande genomgång av portföljvalsteorier och klusteranalys. Fastighetsmarknaden i Sverige analyseras för de senaste 23 åren med avseende på avkastningsnivåer och dess volatilitet. Analysen resulterar i en uppdelning av tidsserien i sex olika perioder: Sjuttioalet, Det glada åttiotalet, Bubblan, Krisåren, Återhämtning och Den nya fastighetsmarknaden. Syftet med tidsseriestudien är att finna lämplig bas för klusteranalys och tillämpning kvantitativa modeller. Klusteranalys är en statistisk metod för att bilda grupper av ett datamaterial. Hierarkisk analys befinns vara lämplig som klustermetod. En generalisering av marknaden genom uppdelning i grupper förenklar konstruktion av en fastighetsportfölj. Analysen visar att bostadsfastigheter bildar en homogen grupp vad gäller avkastning. Bostadsfastigheter kan indelas också efter ortstillhörighet. Även om övriga fastighetstyper inte uppvisar samma grad av homogenitet, anses en uppdelning efter fastighetstyp vara lämplig, och för kontorsfastigheter även efter geografisk tillhörighet. Kontentan är att det är meningsfullt att diversifiera efter fastighetstyp och för bostads- och kontorsfastigheter även ortsvi. I uppsatsen testas om CAPM är en tillämpbar modell för att sätta riskpremier på den svenska fastighetsmarknaden. Studien visar att högre risk inte betalas med högre avkastning. Det framkommer ingen tydlig koppling mellan risk och avkastning. Detta är ett orimligt resultat som kan ha två principiellt olika förklaringar. Den första är att problemet ligger i datamaterialet med för få objekt eller missvisande fastighetsvärderingar. Den andra förklaringen grundar sig på fastighetsmarknadens särdrag, med odelbara investeringsobjekt, låg informationseffektivitet, höga transaktionskostnader och låg likviditet. Fastighetsmarknaden är alltså en imperfekt marknad, medan CAPM är konstruerad för en perfekt marknad.



Förord

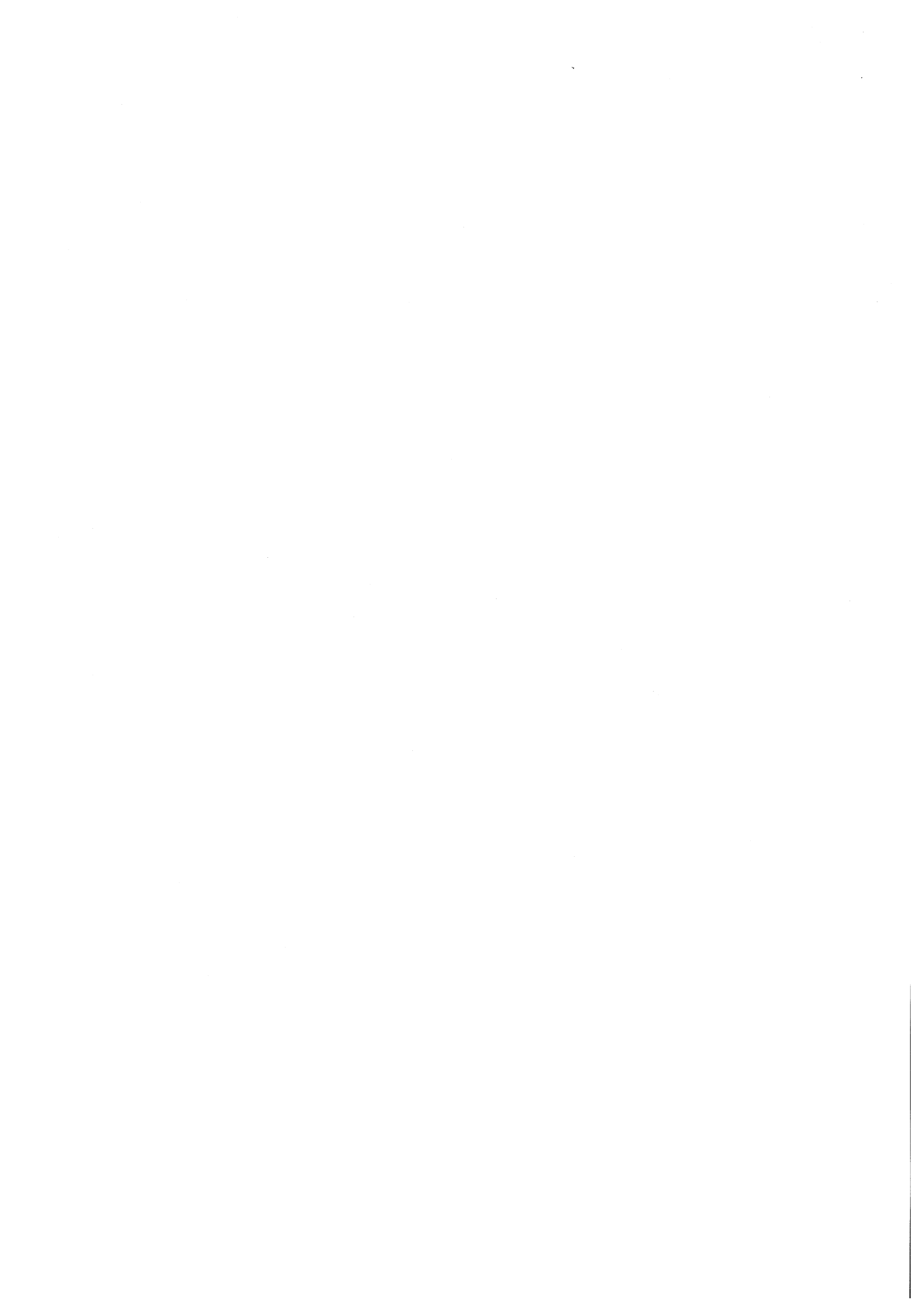
Efter att ha hållit på ett tag, kanske för länge, kan vi nu presentera vårt examensarbete. En icke oväsentlig del av denna uppsats har skrivits i Agia Napa, Alanya, Yngsjö och Tannåker. Vår bedömning är att denna lundaexil avsevärt höjt kvaliteten på arbetet.

Att skriva uppsats medför ständiga växlingar mellan hopp och förtvivlan. När det sistnämnda inträder hjälper livliga diskussioner om politik och relationer över en, eller snarare flera koppar kaffe. Även Piggelin, pizza eller ett rejält hamburgermål är en lisa i svåra stunder.

Vi vill rikta ett stort tack till Jon Lekander och Anders Åström på Celexa, Ann-Marie Pålsson på nationalekonomiska institutionen vid Lunds universitet, John Sandblad vid avdelningen för fastighetsvetenskap på LTH och slutligen våra föräldrar hemmavid.

Lund måndagen den 19 april 1999

Andreas Birgersson Mikael Stelling



Innehållsförteckning

1. INLEDNING	8
1.1 SYFTE.....	8
1.2 METOD.....	8
1.3 BEGRÄNSNINGAR.....	8
1.4 UPPDRAGSGIVARE.....	8
1.5 LÄSARGRUPP.....	8
1.6 LITTERATUR OCH DATA.....	8
1.7 KÄLLKRITIK.....	9
1.8 KRITIK MOT ARBETET.....	9
1.9 KÄLLHÄNVISNINGAR.....	9
1.10 DISPOSITION.....	9
2. INTRODUKTION TILL ÄMNET.....	11
2.1 ALLMÄNT.....	11
2.2 BEGREPP OCH DEFINITIONER.....	11
3. PORTFÖLJVALSTEORIN.....	12
3.1 GRUNDERNA.....	12
3.1.1 <i>Inledning</i>	12
3.1.2 <i>Konstruktion av en portfölj</i>	12
3.1.3 <i>Kvantitativa modeller</i>	16
3.2 FASTIGHETER I EN BLANDAD PORTFÖLJ.....	17
3.3 EN REN FASTIGHETSPORTFÖLJ.....	17
4. DIVERSIFIERINGSGRUNDER PÅ FASTIGHETSMARKNADEN	19
4.1 INLEDNING.....	19
4.2 DEFINITIONER AV UNDERMARKNADER.....	19
4.3 ÖLIKA DIVERSIFIERINGSKATEGORIER.....	20
4.4 TIDIGARE FORSKNING INOM DIVERSIFIERING PÅ FASTIGHETSMARKNADEN.....	20
5. FASTIGHETSMARKNADEN	21
5.1 UTVECKLINGEN PÅ DEN SVENSKA FASTIGHETSMARKNADEN 1975-1997.....	21
5.1.1 <i>Inledning</i>	21
5.1.2 <i>Mått och material</i>	21
5.1.3 <i>Analys av tidsperioden 1975-1997</i>	21
5.1.4 <i>Identifiering av olika perioder och spekulationer om framtiden</i>	23
5.2 FASTIGHETSMARKNADENS SÄRDRAG.....	24
5.2.1 <i>Avkastningspåverkande faktorer</i>	26
6. TEORIER FÖR KLUSTERANALYS.....	27
6.1 INLEDNING.....	27
6.2 HIERARKISK ANALYS.....	27
6.2.1 <i>Avståndsmått</i>	28
6.2.2 <i>Hierarkiska klustermetoder</i>	29
7. DATA	31
7.1 ALLMÄN BESKRIVNING.....	31
7.2 DATATVÅTT.....	31
7.3 SVAGHET I DATAN.....	33
8. KLUSTERANALYS.....	35
8.1 BESKRIVNING AV KLUSTERANALYSEN.....	35
8.1.1 <i>Val av metod</i>	35
8.1.2 <i>Val av avståndsmått</i>	35
8.1.3 <i>Val av tidsserier</i>	36
8.1.4 <i>Brister i datan</i>	36
8.1.5 <i>Tillvägagångssätt</i>	36
8.2 ANALYS MED RESULTAT.....	37
8.3 DISKUSSION AV RESULTAT.....	37
8.4 RESULTERANDE GRUPPINDELNING.....	38

8.5	STATISTISK BESKRIVNING AV GRUPPINDELNING FRÅN KLUSTERANALYS	38
8.5.1	<i>Statistiska mått</i>	38
8.6	JÄMFÖRELSE MED TIDIGARE FORSKNINGRESULTAT	41
9.	RISKPREMIER	42
10.	KVANTITATIVA MODELLER	43
10.1	INLEDNING	43
10.2	CAPM - ENFAKTORMODELLEN	43
10.2.1	<i>Huvuddrag</i>	43
10.2.2	<i>Härledning och förutsättningar</i>	44
10.3	APT - FLERFAKTORMODELLEN.....	46
10.4	LÄMPAR SIG MODELLERNA FÖR FASTIGHETSMARKNADEN?.....	47
10.5	VAL AV MODELL	48
11.	DATA FÖR RISKPREMIESÄTTANDET	49
11.1	INGÅNGSDATA	49
11.2	IDENTIFIKATION AV OUTLIERS - STANDARDAVVIKELSEDIAGRAM	50
11.2.1	<i>Bakgrund</i>	50
11.2.2	<i>Rensning av outliers med utgångspunkt från tidsserien 1994-1997</i>	51
12.	UPPSKATTNING AV BETAVÄRDEN	52
12.1	BESKRIVNING AV BERÄKNINGAR.....	52
12.1.1	<i>Bakgrund</i>	52
12.1.2	<i>Problem och ställningstaganden</i>	52
12.1.3	<i>Val av bas för beräkningar</i>	54
12.1.4	<i>Beräkning av grupperns betavärden</i>	54
12.2	TEST AV CAPM: SML OCH REDOVISNING AV RESULTAT	56
13.	RISKPREMIER PÅ SVENSKA FASTIGHETSMARKNADEN	59
14.	SLUTSATSER OCH RESULTAT	60
14.1	UPPSATSENS BIDRAG	60
14.2	FORTSÄTTA STUDIER	60
15.	KÄLLFÖRTECKNING	61
16.	BILAGOR	64
16.1	BILAGA 1: DJUPARE BESKRIVNING AV KLUSTERANALYSEN	64
16.2	BILAGA 2: FORMLER	68
16.3	BILAGA 3: GENOMSNITTLIG STANDARDAVVIKELSE FÖR SPP:S FASTIGHETERS AVKASTNING UNDER FEMÅRSINTERVALL.....	71
16.4	BILAGA 4: STANDARDAVVIKELSE ÅRSVIS PER FASTIGHETSTYP	72
16.5	BILAGA 5: GENOMSNITTLIG STANDARDAVVIKELSE FÖR SPP:S FASTIGHETERS AVKASTNING UNDER TREÅRSINTERVALL PER FASTIGHETSTYP	73
16.6	BILAGA 6: SPP:S FASTIGHETSINNEHAV 1997	74
16.7	BILAGA 7: SPP:S FASTIGHETSINNEHAV 1997 EFTER DATATVÅTT	75
16.8	BILAGA 8: DIAGRAM ÖVER STANDARDAVVIKELSEFÖRDELNING 1994-1997.....	76
16.9	BILAGA 9: SML-DIAGRAM.....	80
16.10	BILAGA 10: KORRELATIONSKOEFFICIENTER BASERAT PÅ ÅREN 1988-1997	81
17.	APPENDIX I: RISKPREMIER MED AKTIEMARKNADEN SOM BAS I CAPM	82
18.	APPENDIX II: STANDARDAVVIKELSEINTERVALL	86

1. Inledning

1.1 Syfte

Föreliggande uppsats syfte är tvådelat. För det första vill vi undersöka om en gruppindelning på fastighetsmarknaden är fruktbar utifrån portföljvalsteori och i så fall vilken. För det andra vill vi analysera om en kvantitativ modell är tillämpbar på fastighetsmarknaden och vilka riskpremier den i så fall leder till.

1.2 Metod

För att göra en gruppindelning av fastighetsmarknaden efter portföljvalsteorier används den statistiska modellen klusteranalys. Analyserna utförs med datorprogrammet Statistica. För sättande av riskpremier på den svenska fastighetsmarknaden använder vi de kvantitativa modellerna CAPM och APT.

1.3 Begränsningar

Vi kommer i uppsatsen att använda SPP:s fastighetsportfölj som ett representativt tvärsnitt av den svenska fastighetsmarknaden. Vårt datamaterial innehåller inte alla de fastighetstyper som finns representerade på den svenska fastighetsmarknaden. De fastighetstyper vår studie grundas på är bostäder, kontor, detaljhandel och industri. Det innebär att t ex hotell, jordbruks- och skogsfastigheter inte ingår i analyserna. SPP:s fastighetsportfölj är helt finansierad med eget kapital. Uppsatsen behandlar inte risk kopplad till lånat kapital. Formatet för uppsatsen möjliggör en klusteranalys med flera skilda metoder och olika datorprogram. Likaså tillåter uppsatsens omfattning bara en summarisk genomgång av APT. För att med säkerhet kunna fastställa APT:s tillämpbarhet på den svenska fastighetsmarknaden hade en djupare analys erfordrats.

1.4 Uppdragsgivare

Denna uppsats initierades som ett uppdrag från Celexa Fastighetskapital AB som är SPP:s nybildade fastighetsavdelning. Våra kontaktpersoner på Celexa har varit Jon Lekander och Anders Åström.

1.5 Läsargrupp

Vår uppsats riktar sig till studenter på lantmäterilinjen. Eftersom inte finansiell ekonomi ingår i utbildningen förklaras grunderna till portföljvalsteorin i uppsatsen. Likaså förklaras basen till klusteranalys och kvantitativa modeller, som för andra läsargrupper kan tyckas vara självklar.

1.6 Litteratur och data

Det finns en uppsjö böcker som behandlar grunderna inom den finansiella teorin som portföljval är en del av. När man vill söka litteratur om dessa teoriers applicerbarhet på fastighetsmarknaden är man däremot hänvisad till artiklar i främst amerikanska facktidningar, som till exempel *Real Estate Portfolio Management*, *Real Estate Finance*, och *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*. Vissa tidskrifter har artiklar utlagda på Internet, men dessa är dock få. I stället har vi huvudsakligen sökt artiklar i biblioteket på Institutionen för fastighetsekonomi vid Kungliga tekniska högskolan i Stockholm.

Det bakomliggande datamaterialet för analyserna i denna uppsats är avkastningsdata för SPP:s fastighetsportfölj de senaste 23 åren.

1.7 Källkritik

Vissa resonemang i denna uppsats är underbyggda med forskningsresultat grundade på den amerikanska fastighetsmarknaden. Ibland baseras denna forskning på REIT:s, en investeringsform som saknar motsvarighet i Sverige. Vi jämför också våra resultat med amerikanska forskningsresultat. Den amerikanska fastighetsmarknaden skiljer sig från den svenska på en rad punkter. Likheterna är dock större än skillnaderna, varför dessa källor och jämförelser är värdefulla för uppsatsen.

1.8 Kritik mot arbetet

Våra resultat bygger på SPP:s fastighetsportfölj. SPP har en egen ägarstrategi som kan skilja sig från andra aktörers. Resultaten i denna uppsats är påverkade av SPP:s strategier.

1.9 Källhänvisningar

Vi har i uppsatsen använt *SteBir*-systemet för källhänvisningar. Detta innebär fotnot i mening, efter mening eller efter stycke. En fotnot i mening avser meningen fram till fotnoten. En hel mening refereras med en fotnot före punkten, och ett helt stycke refereras med en fotnot efter sista meningens punkt.

1.10 Disposition

Denna uppsats består förutom detta formaliaavsnitt av fyra delar. Uppsatsen inleds med övergripande finansiella teorier och beskrivning av data med datatvätt, som sedan kommer tillämpas i resterande delar. Andra delen består av klusteranalys och efterföljande indelning i grupper av SPP:s fastighetsinnehav. Tredje delen innehåller kompletterande datatvätt nödvändig för att därefter kunna analysera kvantitativa modellens tillämpbarhet på den svenska fastighetsmarknaden. I fjärde delen sammanfattar vi uppsatsens slutsatser och ger tips för fortsatt forskning. Efter uppsatsen följer två appendix, varav det första behandlar tillämpning av CAPM på fastighetsmarknaden med aktiemarknaden som marknadsportfölj, och det andra behandlar standardavvikelsediagram som en metod för riskbedömning.

Uppsatsens disposition är som följer.

Del I. Bakgrund

Kapitel 2 ger en introduktion till uppsatsens ämnesområden och förklarar och definierar begrepp som senare används i uppsatsen.

Kapitel 3 och 4 behandlar grunder till de delar av den finansiella teorin som tillämpas i uppsatsen.

Kapitel 5 innehåller en analys av den svenska fastighetsmarknaden de senaste 23 åren, nödvändig för att kunna tillämpa klusteranalys och finansiella teorier på ett adekvat sätt.

Kapitel 6 behandlar teoretiska grunder för klusteranalys.

Kapitel 7 beskriver data och datatvätt.

Del II. Klusteranalys

Kapitel 8 beskriver klusteranalysen och resultaten av denna. Kapitlet innehåller även en statistisk beskrivning av grupperna identifierade med klusteranalys och en jämförelse av resultatet från analysen med tidigare forskning.

Del III. Riskpremier

Kapitel 9 ger en övergripande förklaring till vad en riskpremie är.

Kapitel 10 förklarar grunderna till CAPM och APT och analyserar deras lämplighet för fastighetsmarknaden.

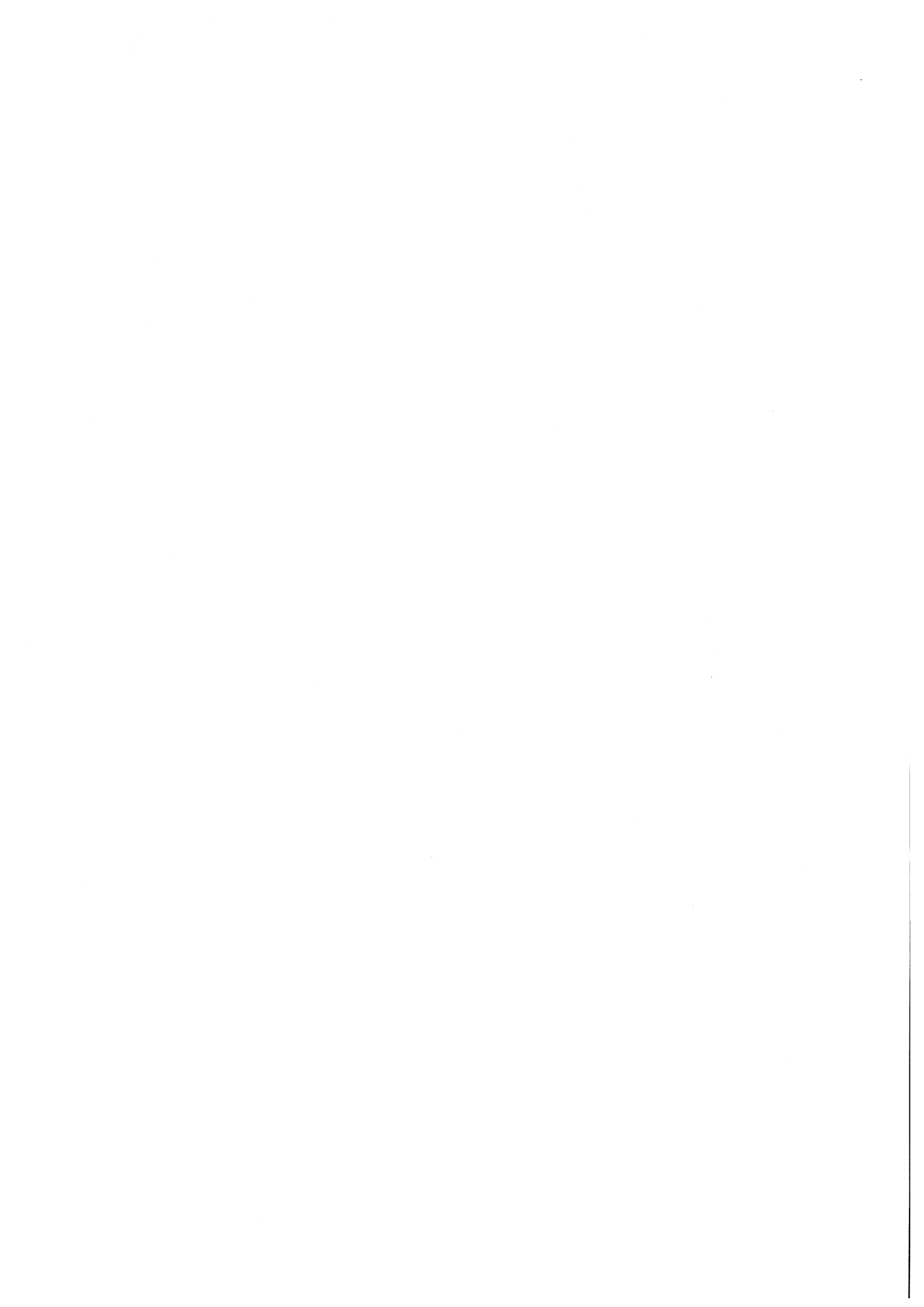
Kapitel 11 beskriver kompletterande datavänt.

Kapitel 12 beskriver beräkningar av betavärden och testar med dessa beräkningsresultat CAPM. Kapitlet avslutas med en jämförelse med tidigare forskning.

Kapitel 13 behandlar sättande av riskpremier på den svenska fastighetsmarknaden.

Del IV. Avslutning

Kapitel 14 redovisar uppsatsens slutsatser och ger tips om fortsatt forskning.



2. Introduktion till ämnet

2.1 Allmänt

Denna uppsats avser att försöka generalisera fastighetsmarknaden till olika grupper, som uppvisar liknande avkastningsmönster, och sedan åsätta dessa grupper adekvata riskpremier. För att nå dit väljer vi att göra en klusteranalys och bestämma vilka fastigheter som verkar höra ihop. Viktigt är att formulera på vilket sätt dessa fastigheter är lika. Det kan röra sig om fastighetstyp, belägenhet på makro- eller mikronivå, byggnadsår, värdeår eller marknadsvärde. Traditionellt har man indelat fastighetsmarknaden efter Orts- eller regiontillhörighet och fastighetstyp. Vi avser testa om man kan sammanföra fastigheter även efter andra egenskaper. För att sedan åsätta de funna grupperna lämpliga riskpremier måste vi använda oss av en kvantitativ modell och pröva om denna fungerar efter vår rådata. Därefter kalkyleras riskpremien.

Forskning på området diversifiering och kvantitativa modeller inom finansiell ekonomi är mest inriktad mot aktiemarknaden, och modellerna är ofta konstruerade därefter. När vi vill tillämpa dessa på direktinvesteringar på fastighetsmarknaden kommer vi att stöta på problem som svag informationseffektivitet på marknaden, att objekten är odelbara och handlas på en låglikvid marknad, vilket medför svårigheter att värdera objekten. Aktier däremot värderas kontinuerligt, baserat på fullbordade transaktioner.

2.2 Begrepp och definitioner

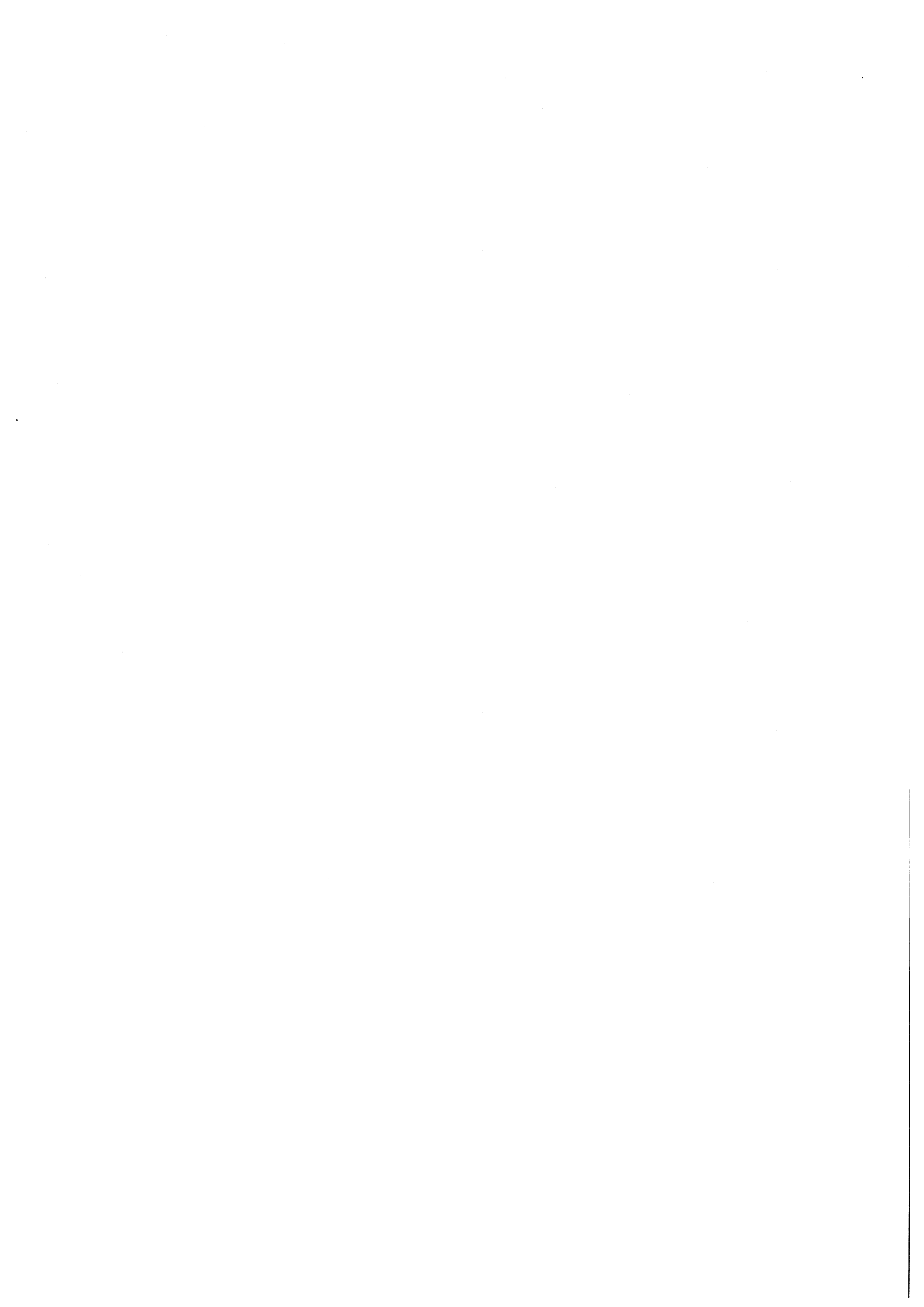
Begreppet fastighet har olika tolkningar. I folkmun menas ofta en byggnad, medan man juridiskt menar en jordlott. 1:1 JB statuerar ”Fast egendom är jord. Denna är indelad i fastigheter.” En byggnad uppförd på en fastighet kallas för fastighetstillbehör. Fastighetsbolag likställer ofta byggnader med fastigheter, då det huvudsakligen är byggnaden som genererar avkastning. När vi talar om fastigheter i vår uppsats använder vi denna senare definition.

Totalavkastning för fastigheter består av dels direktavkastning i form av driftnetto, dels av en värddeförändring.

SPP:s fastighetsportfölj är inget tvärsnitt av fastighetsmarknaden på så sätt att den inte innehåller småhus, jordbruk, skogsfastigheter eller hotell. Ingående fastighetstyper är heller inte representerade i precis motsvarande proportioner som på den svenska fastighetsmarknaden.

Amerikansk forskning behandlar i stor utsträckning fastigheter under en ägarform kallad *Real Estate Investment Trusts* (REIT). REIT:s är en värdepapperisering av fastigheter eller fastighetslån, och är en mer likvid investeringsform än en direktinvestering i en fastighet. Det finns således likheter med aktier, men också viktiga skillnader. Lagregler bestämmer bland annat hur avkastningen skall fördelas för att åtnjuta skattelättnader och speciella krav ställs på soliditet.¹

¹ Persson, A. m fl (1998)



3. Portföljvalsteorin

3.1 Grunderna²

3.1.1 Inledning

Man skall inte lägga alla ägg i samma korg. Detta är ett populariserat sätt att säga att man minskar risken genom att sprida sina tillgångar. Här ligger grunden för portföljvalsteorin. Säg att man vill ge sig in i snabbmatsbranschen. Som alternativ kan man driva falafel-, kebab- eller pizzabarar. Istället för att driva tre kebabbarar väljer man att investera i en bar av varje sort. På så vis minskar man risken för konkurs om folk tappar smaken för kebab, men ändå inte förlorar intresset för falafel och pizza. Byter man sedan ut falafel mot aktier, kebab mot obligationer och pizza mot fastigheter kommer vi närmare det teoretiska användningsområdet.

Diversifiering inom finansiell ekonomi innebär att man investerar i olika finansiella tillgångar som tillsammans får bilda en portfölj. Genom att de individuella tillgångarnas avkastning styrs av olika faktorer i olika utsträckning får varje sådan faktor mindre effekt på portföljens avkastning än på den individuella tillgångens.

Tillgångars avkastning kan variera på olika sätt. Om två tillgångars individuella avkastningar är i perfekt fas sägs dessa vara perfekt korrelerade. Har tillgångarnas avkastning inget samband sägs de vara okorrelerade. Slutligen, om avkastningarna är i motfas sägs dessa vara negativt korrelerade.

Med risk inom klassisk portföljvalsteori menar man standardavvikelsen för en tillgångs avkastning. Ju mer avkastningen varierar från sitt medelvärde desto större är risken. Genom att kombinera tillgångar vars avkastning varierar på olika sätt blir standardavvikelsen för kombinationen mindre än det vägda medelvärdet av standardavvikelsen för de enskilda tillgångarna. Att kombinera tillgångar på detta sätt kallas att skapa en portfölj.

Traditionell portföljvalsteori delar upp en tillgångs risk i en systematisk och en osystematisk del. Systematisk risk kallas ibland marknadsrisk, då alla tillgångars avkastning styrs av gemensamma marknadsspecifika osäkerhetsfaktorer. Den systematiska risken bildar en lägsta nivå, ett golv, för portföljens risk som inte kan diversifieras bort. Osystematisk risk är tillgångsspecifika osäkerhetsfaktorer. Med ökat antal tillgångar i portföljen minskar den osystematiska risken successivt. Med ett obegränsat antal tillgångar blir den osystematiska risken i princip eliminerad och endast den systematiska kvarstår.

Grunderna till den portföljvalsteori lades av Harry Markowitz (1952) med den klassiska artikeln "Portfolio Selection".

3.1.2 Konstruktion av en portfölj

Den optimala investeringen har hög förväntad avkastning och låg risk. En rationell investerare strävar således mot ett högt värde på förhållandet mellan avkastning och risk. En portfölj kan, om de ingående tillgångarnas avkastning varierar på olika sätt, ge lägre standardavvikelse än ett viktat medelvärde av tillgångarnas standardavvikelser. Detta kallas portföljens

² Om grunderna i finansiell ekonomi står att läsa i de flesta läroböcker i ämnet, t ex Ross, S.A. m fl (1996) eller Pike R. m fl (1996).

diversifieringseffekt. Den matematiska formeln för standardavvikelsen för en portfölj sammansatt av två tillgångar, A och B, beskrivs av formel 1 nedan.

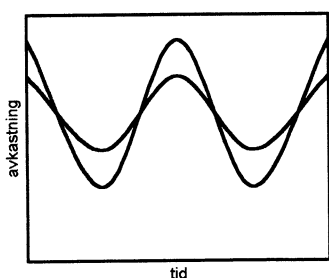
$$\sigma_p = \sqrt{X_A^2 \sigma_A^2 + X_B^2 \sigma_B^2 + 2X_A X_B \sigma_A \sigma_B \rho_{AB}} \quad (\text{formel 1})$$

X_A proportion av tillgång A
 σ_A standardavvikelse för A (se bilaga 2)
 ρ_{AB} korrelationskoefficient mellan A och B

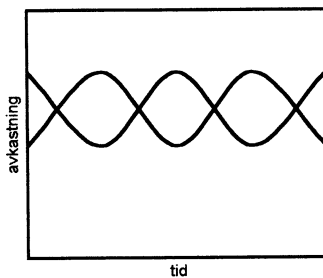
$$\rho_{AB} = \frac{\text{COV}_{AB}}{\sigma_A \sigma_B} \quad (\text{formel 2})$$

COV_{AB} kovariansen mellan A och B (se bilaga 2)

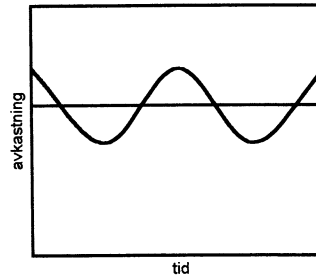
Korrelationskoefficienten (se formel 2), som visar sambandet mellan två avkastningar, avgör om en diversifieringseffekt uppstår. Den kan anta värden mellan -1 och 1 (se figur 1). Tillgångar vars avkastning är i perfekt fas har en korrelationskoefficient på 1 (se figur 1a). De båda avkastningarna avviker då samtidigt åt samma håll från sina respektive medelvärden och portföljen får en hög risk. Det bör tilläggas att de båda avkastningarna kan ha helt olika medelvärden och ändå ha en korrelationskoefficient på 1. Förutsättningen är att de samtidigt avviker åt samma håll från sina respektive medelvärden. Perfekt negativ korrelation mellan två tillgångar innebär en korrelationskoefficient på -1 (se figur 1b). De båda avkastningarna uppvisar då avvikelser från sina medelvärden samtidigt, men åt olika håll. Beroende på hur man fördelat sin investering över A och B är därigenom hela den specifika risken bortdiversifierad, och bara den systematiska risken kvarstår. Okorrelerade avkastningar uppvisar ett orelaterat mönster (se figur 1c). Det enda fall då en diversifieringseffekt inte uppstår är när tillgångarnas avkastning är perfekt positivt korrelerade, d v s då korrelationskoefficienten är 1. Alltid annars ger portföljen en lägre standardavvikelse än viktade standardavvikelser (jfr formeln för en portföljs standardavvikelse med standardavvikelsen för en tillgång). Maximal diversifieringseffekt uppstår då korrelationskoefficienten är -1. Den ena tillgångens underprestation kompenseras då av den andra tillgångens överprestation. Diversifieringseffekten kan matematiskt uttryckas som skillnaden mellan det vägda medelvärdet för tillgångarnas standardavvikelse och standardavvikelsen för en portfölj.



Figur 1a. $\rho = 1$



Figur 1b. $\rho = -1$



Figur 1c. $\rho = 0$

Den förväntade avkastningen för en portfölj är helt enkelt det viktade medelvärdet för de ingående tillgångarnas förväntade avkastning. Om man investerar i A och B, båda med en förväntad avkastning på 15%, kommer portföljens förväntade avkastning också att vara 15%,

oavsett hur stor proportion man investerar i respektive tillgång, och oberoende av hur korrelerade de olika tillgångarnas avkastning är. Här ligger en viktig skillnad mot standardavvikelsen för en portfölj. Denna är lägre än standardavvikelseernas viktade medelvärde, under förutsättning att korrelationskoefficienten inte är exakt 1. Följaktligen får portföljen ett högre värde på kvoten mellan förväntad avkastning och risk än vad de respektive individuella tillgångarna har. Ett exempel följer här för att klargöra principerna för diversifiering.

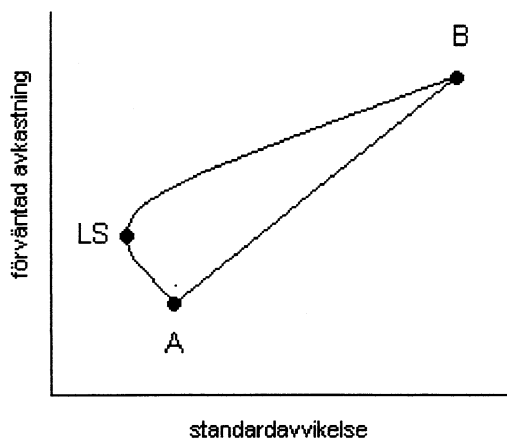
En portfölj bestående av lika delar av två tillgångar, A och B, med förväntade avkastningar på 10 respektive 20%, standardavvikelser på 20 respektive 30%, och en korrelationskoefficient på 0,3, får en standardavvikelse på 20%. Det viktade medelvärdet för de ingående tillgångarnas standardavvikelser blir 25%. Diversifieringseffekten blir således 5 procentenheter. Portföljens förväntade avkastning är 15% och dess förhållande mellan förväntad avkastning och risk är $15/20=0,75$. Motsvarande värde för tillgång A är 0,50 och för B 0,67. Genom att kombinera tillgångar ger investeringen högre avkastning vid en given risknivå än om man investerar bara i en av dem.

En portfölj bestående av två tillgångar kan ge olika förhållanden mellan förväntad avkastning och risk genom att man fördelar investeringen över de två tillgångarna på olika sätt. De olika kombinationerna kan plottas i ett diagram, och den kurva som bildas kallas *opportunity set* (figur 2a), där punkten A representerar en portfölj med bara tillgång A. Analogt står punkten B för portfölj med bara tillgång B. Punkten LS markerar den kombination som har lägst standardavvikelse. Det är inte rationellt att välja en kombination under denna punkt eftersom det finns andra kombinationer på kurvan med samma risk, men som erbjuder högre förväntad avkastning. Kurvans övre del, från punkten LS till B, kallas därför effektiva fronten, ty det är bara på denna del av kurvan rationella val av fördelningen mellan tillgångarna finns. Den räta linjen markerar kombinationerna för en portfölj med en korrelationskoefficient på 1 mellan de båda tillgångarna.

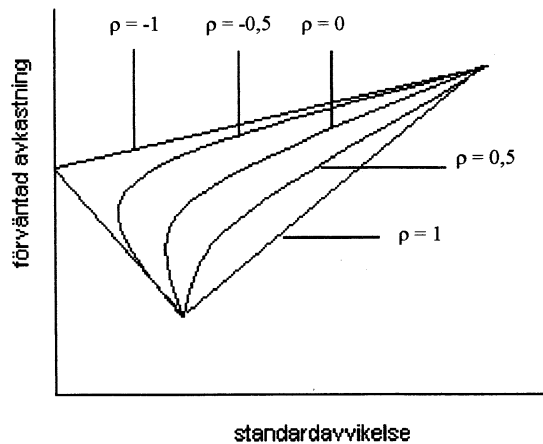
En rationell investerare söker den kombination som vid en given risknivå erbjuder högst förväntad avkastning, alternativt den kombination som vid en viss förväntad avkastning har lägst risk. Exakt var på den effektiva fronten som investeraren placerar sig beror på hans riskattityd. Han måste avgöra hur mycket extra risk han är villig att ta på sig för en högre förväntad avkastning. En investerare med hög riskaversion kommer att söka sig mot den portfölj som har lägst standardavvikelse, medan en investerare som inte är lika riskkänslig kommer att välja en portfölj med högre förväntad avkastning och därtill högre risk, d v s längre upp på effektiva fronten. Portföljens diversifieringseffekt kan sägas vara det horisontella avståndet från den räta linjen mellan A och B till *opportunity set*-kurvan.

Figur 2b visar *opportunity set* mellan två olika tillgångar när man låter korrelationskoefficienten dem emellan variera. Här syns tydligt att om korrelationskoefficienten är 1 mellan två tillgångar uppstår ingen portföljeffekt. Vid perfekt negativ korrelation däremot, är all risk eliminerad. Om investeraren bara fördelar sin investering i rätta proportioner över de två tillgångarna placerar han sig på y-axeln, och har alltså förväntad avkastning utan att möta den minsta risk. Fall av perfekt negativ korrelation är dock mycket ovanligt i praktiken³.

³ Pike, R. m fl (1996)

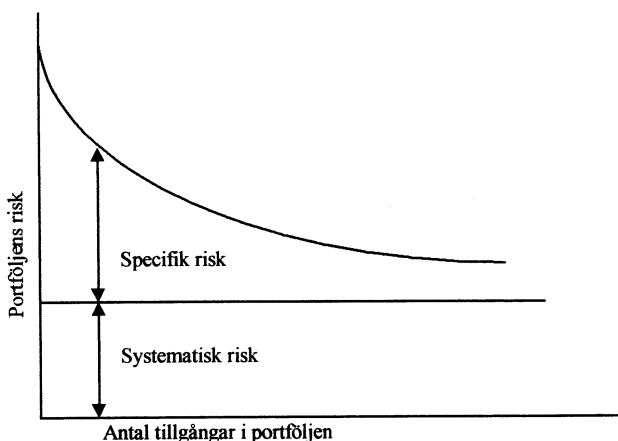


Figur 2a. Opportunity set.



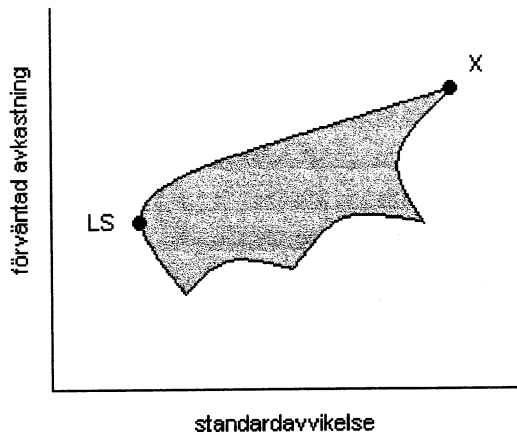
Figur 2b. Opportunity set med olika korrelationskoefficienter.

En portföljs standardavvikelse faller med ökat antal ingående tillgångar. Vid obegränsat antal tillgångar, och vikter som motsvarar marknadsandelen, kan portföljens specifika risk helt elimineras och enbart den systematiska risken blir kvar (se figur 3). En jämn kurva som i diagrammet nedan förutsätter att alla tillgångar har samma standardavvikelse, en konstant korrelationskoefficient mellan tillgångarna och lika andelar.



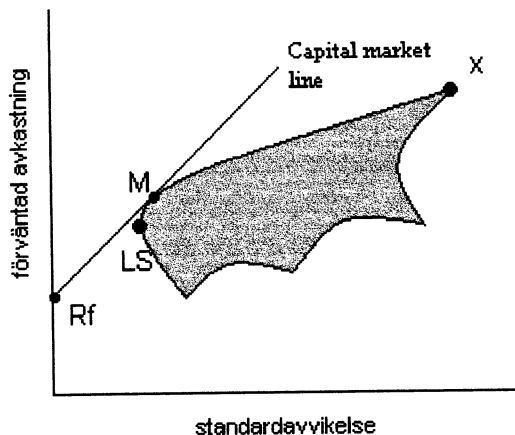
Figur 3. Effekten av diversifiering..

En portfölj kan naturligtvis sammansättas med fler än två tillgångar. *Opportunity set* får då exempelvis utseendet som i figur 4. Den skuggade ytan täcker in alla möjliga kombinationer mellan olika tillgångar. De effektiva kombinationerna härleds på samma sätt som i fallet med två ingående tillgångar, och befinner sig på kurvan mellan LS och X. För varje punkt i det skuggade området kan ett mer effektivt val göras. Genom att förflytta sig mot den effektiva fronten är det möjligt att med bibehållen förväntad avkastning sänka portföljens risknivå (en förflyttning i x-led), alternativt öka den förväntade avkastningen med oförändrad risk (en förflyttning i y-led). Andra mer effektiva portföljer än de i det skuggade området kan också erhållas med en diagonal förflyttning mot den effektiva fronten, då både risk och förväntad avkastning ändras.



Figur 4. Opportunity set med flera tillgångar.

Introduceras sedan en riskfri tillgång som möjligt investeringsobjekt uppstår en annan situation. (se figur 5) En investerare måste då välja hur stor andel av kapitalet som skall fördelas till en riskbärande portfölj, kallad marknadsportföljen (M i diagrammet) och hur stor del som skall placeras i den riskfria tillgången (R_f i diagrammet). Grafiskt kan då situationen beskrivas som att en linje dras mellan den riskfria räntan och den punkt där denna kommer att tangera effektiva fronten. Den portfölj som därigenom identifieras kommer att vara den effektiva portföljen för alla investerare. Det val en investerare kommer att göra är i vilka proportioner han vill placera i den riskfria placeringsformen och den riskbärande portföljen, dvs var på linjen mellan den riskfria räntans nivå på y-axeln och marknadsportföljen.



Figur 5. Capital market line.

3.1.3 Kvantitativa modeller

För att hitta sambandet mellan risk och avkastning för en tillgång kan en kvantitativ modell, såsom CAPM eller APT (förklarade närmare i kapitel 10), användas. Båda modellerna är i första hand konstruerade för aktiemarknaden. Indata varierar mellan dem, men båda avger en enskild tillgångs förväntade avkastning. Detta kan sägas vara tillgångens avkastningskrav och kan användas som kalkylränta vid värdering av tillgångar⁴. CAPM utgår från en förväntad avkastning på en marknadsportfölj, som är ett tvärsnitt av aktiemarknaden. För varje tillgång

⁴ Pike, R. m fl (1996)

skattas ett betavärde, och detta värde anger hur tillgångens avkastning följer marknadsutvecklingen. APT är en flerfaktormodell som utgår från att tillgångens avkastning beror delvis på flera olika makroekonomiska faktorer och delvis på företagsspecifika faktorer. Tillgången åsätts ett betavärde för varje faktor där värdet anger avkastningens känslighet för denna faktor.

En investerare som håller en portfölj är mer intresserad av tillgångens bidrag till portföljens avkastning och risk än dess individuella värden. Förväntad avkastning används som ett mått på tillgångens bidrag till portföljens avkastning, men standardavvikelsen är här inte ett bra riskmått att använda. Istället används tillgångens betavärde, då detta utgör tillgångens systematiska risk. I en väldiversifierad portfölj elimineras den specifika risken och endast den systematiska kvarstår. Följaktligen är det bara denna del av tillgångens risk som skall åsättas riskpremie.⁵

3.2 Fastigheter i en blandad portfölj

De traditionella argumenten inom amerikansk forskning för att inkludera fastigheter i en blandad portfölj är tredelade⁶. Det första är att avkastningen för fastigheter inte är korrelerad med avkastningen för andra finansiella tillgångar. Fastigheter ger därmed möjlighet till stora diversifieringsvinster då portföljens standardavvikelse blir lägre. Det andra argumentet grundar sig på att fastigheter historiskt sett har uppvisat hög avkastning i förhållande till risk jämfört med aktier och obligationer^{7,8}. Det tredje och sista argumentet är att fastigheter erbjuder inflationsskydd, eftersom avkastningen har en tendens att vara korrelerad med inflationen⁹. Undersökningar har pekat på att, för att vara optimal, skall en blandad portfölj till 10-20 % bestå av fastigheter¹⁰.

3.3 En ren fastighetsportfölj

I den blandade portföljen ingår fastigheter som en tillgångsklass. Denna klass kan enskilt konstrueras med portföljvalsmetoder. Portföljvalsteorierna utvecklades, som tidigare nämnts, dock ursprungligen för aktiemarknaden med dess särdrag, och fastighetsmarknaden skiljer sig från aktiemarknaden på en rad viktiga punkter. Man bör därför vara uppmärksam när portföljvalsteorier appliceras på fastighetsmarknaden.

För att diversifiera inom ett tillgångsslag kan det vara en fördel om underklasser identifieras. En underklass skall bestå av tillgångar vars avkastningsutveckling uppträder på liknande sätt. Inom fastighetsmarknaden innebär detta ett antal fastigheter som kan generaliseras som en grupp. En viss grupp skall alltså kunna ge riktvärde för hur avkastningen för en viss fastighet, som med sin karaktäristika skulle kunna ingå i denna grupp, kommer att uppträda. Om man kvantitativt lyckas beskriva avkastningsmönstret för undergrupperna kan man sedan konstruera en optimal portfölj genom att investera lämpliga proportioner i de olika grupperna.

Vår modell för åsättande av riskpremier för fastigheter bygger på generaliseringar av avkastningens uppträdande för en grupp fastigheter inom ett definierat urval. På så vis försöker vi komma tillrätta med problemen med svag informationseffektivitet och en okontinuerlig

⁵ Ross, S.A. m fl (1996)

⁶ Fisher, J.D. m fl (1994), för en kort förklaring om samtliga tre argument.

⁷ Ziering, B. M fl (1997)

⁸ Norman, E.M. m fl (1995)

⁹ Brueggeman, W.B. m fl (1992)

¹⁰ Se t ex Worzala, E.M. m fl (1997) eller Bajtelsmit, V.L. m fl (1995).

marknad¹¹, då en individuell fastighet kan härledas till en grupp som vi känner till förväntat utfall för. En sådan modell saknar dock värde om man inte statistiskt kan säkerställa likheter i uppträdandet inom en generaliseringsgrupp.

¹¹ Dessa begrepp förklaras närmare i kapitel 4.2.

4. Diversifieringsgrunder på fastighetsmarknaden

4.1 Inledning

Portföljeffekter uppstår i en fastighetsportfölj när de ingående fastigheternas avkastning inte uppvisar perfekt korrelation. En optimal riskspridning över fastighetsmarknaden skulle innebära ägande av ett tvärsnitt av hela marknaden. På aktiemarknaden är detta möjligt genom att investera i en aktiefond, men att direktinvestera i ett tvärsnitt av fastighetsmarknaden är svårare, eftersom fastigheten som investeringsobjekt är en odelbar investering med höga kapitalinsatser. Det blir därför viktigt att hitta grunder för att dela in fastighetsmarknaden i delmarknader och sedan sprida sina investeringar över dessa.

Inför en fastighetsinvestering vill man känna till vad man kan förvänta sig för avkastning för fastigheten i fråga och hur det påverkar ens fastighetsportfölj. Ett instrument som bedömer vad man har anledning att ekonomiskt förvänta sig av ett investeringsobjekt skulle kunna vara en modell, som generaliserar fastighetsmarknaden och tillhandahåller olika riskpremier för olika grupper av fastigheter. Denna grupp får då representera vad man bör tillämpa för avkastningskrav på ett visst investeringsobjekt som med sina egenskaper skulle kunna passa in i gruppen. Dessa egenskaper utgör parametrarna för en generell diversifieringsgrund på fastighetsmarknaden.

Ett avkastningskrav kan delas in i tre delar, nämligen realränta, inflation och en riskpremie. De förstnämnda två delarna är naturligtvis lika för alla avkastningskrav vid en viss tidpunkt. Den sista, däremot, skiljer sig mellan olika investeringsobjekt. Riskpremien skall spegla den risk investeraren anser sig möta i en viss investering. Olika investerare kan anse sig behöva skilda riskpremier för samma investeringsobjekt. Detta beror i så fall på olika strategier för fastighetsägandet, olika förväntningar på avkastningsutveckling, olika tro på sin egen förvaltarorganisation eller helt enkelt olika tillgång till information eller skild analysförmåga.

Vi vill med vår kvantitativa modell åsätta olika grupper av fastigheter olika riskpremier, som speglar den osäkerhet som en investerare bemöter när han investerar i en fastighet, som med sina egenskaper kan anses representeras av någon av dessa grupper.

4.2 Definitioner av undermarknader

Fastighetsmarknaden kan sägas ha en generell systematisk risk. För alla individuella fastigheter finns också en osystematisk, eller specifik risk. Om man lyckas identifiera en undergrupp till en marknad har man hittat ett mönster för denna grupps osystematiska risk. I så fall kan man säga att denna undergrupp har en egen systematisk risk bestående av fastighetsmarknadens generella systematiska risk och den del av den specifika risken som man har identifierat som gemensam för fastigheterna inom gruppen. Stor portföljeffekt uppstår sedan om grupper man på detta sätt definierat uppvisar låg korrelation sinsemellan. Man har då reducerat risken för sina samlade investeringar.

Definitionen för en diversifieringskategori inom fastighetsmarknaden är att fastigheterna inom denna definierade avgränsning uppvisar hög likhet vad gäller avkastningmönster och -storlek. Om de kategorier som definierats på detta vis dessutom uppvisar låg korrelation sinsemellan har man ett bra verktyg för att konstruera en strategisk fastighetsportfölj.

4.3 Olika diversifieringskategorier

Traditionellt har man låtit diversifiera en fastighetsportfölj med avseende på geografisk belägenhet och fastighetstyp¹². En annan möjlighet, som tillämpats inom amerikansk forskning är att sammanfoga fastigheter i orter med liknande ekonomisk struktur, definierad huvudsakligen genom typ av sysselsättning¹³. Denna indelning blir då mindre beroende av administrativa gränser än den geografiska.

En annan möjlighet att hitta grupper inom tillgångsslaget fastigheter är att genomföra en klusteranalys. Ett statistiskt datorprogram använder då olika metoder för att hitta likheter mellan olika fastigheters avkastningsmönster. Man kan låta programmet göra en förutsättningslös indelning efter ett antal fastigheters avkastningsdata över en viss tid, utan att ta hänsyn till varken fastighetstyp och ort. Sedan får gemensamma påverkande faktorer identifieras manuellt för de olika grupper som programmet avgränsat.

4.4 Tidigare forskning inom diversifiering på fastighetsmarknaden

Omfattande amerikansk forskning har genomförts för att testa om diversifiering fungerar praktiskt, dvs om man verkligen sänker standardavvikelsen för en portfölj genom att strategiskt investera i olika diversifieringskategorier. En rad forskare visar att diversifiering över geografiska områden, i de flesta fall USA indelat i regioner, är fruktbar¹⁴. Att diversifiera med avseende på fastighetstyp, utan geografiska avgränsningar, fungerar också¹⁵, men inte lika uppenbart¹⁶. Forskning har visat att också ekonomisk diversifiering är fruktbar^{17,18}. Viss forskning pekar dock på att diversifiering inom fastighetsmarknaden är meningslös¹⁹. Man visar att två fastigheter inom samma undergrupp (enligt traditionell fastighetsindelning, d v s efter fastighetstyp och geografisk belägenhet), uppvisar låg korrelation sisnemellan. Enligt denna uppfattning är risken i fastighetsinvesteringar främst specifik och går inte att generalisera för några undergrupper. Eftersom det råder statistiskt oberoende mellan fastigheter uppnår man då portföljeffekter genom att slumpvis konstruera en fastighetsportfölj.

För svenska förhållanden har, till vår kännedom, inte några forskningsresultat presenterats inom ämnet.

¹² De flesta studier utgår från denna indelning, se till exempel Firstenberg, P.M. m fl (1988).

¹³ Mueller, G.R. m fl (1992)

¹⁴ Firstenberg, P.M. m fl (1988), Grissom, T.V. m fl (1987) för industrifastigheter, Mueller, G.R. m fl (1995)

¹⁵ Guerts, T.G. m fl (1997)

¹⁶ Firstenberg, P.M. m fl (1988)

¹⁷ Mueller, G.R. m fl (1992), Hartzell, D.J. m fl (1987)

¹⁸ Mueller, G.R. (1993)

¹⁹ Young, M.S. m fl (1993)

5. Fastighetsmarknaden

5.1 Utvecklingen på den svenska fastighetsmarknaden 1975-1997

5.1.1 Inledning

I vår uppsats kommer val av tidsperioder vara en viktig faktor för resultaten. Klusteranalysen, som syftar till att hitta undermarknader på fastighetsmarknaden, baserat på avkastningsmönstret, och en kvantitativ modell ger olika utfall beroende på vilken tidsperiod man låter vara grunden för sin analys. Adekvat val av tidsperiod är därför av vital betydelse för resultatet. För att kunna bestämma den mest lämpliga tidsperioden för vår klusteranalys erfordras en genomgång av fastighetsmarknaden över de år vi har data ifrån. För våra syften räcker en översiktlig analys, och siktet är först och främst inställt på att identifiera förändringar i fastighetsmarknadens stabilitet över perioden. En stabil marknad har lägre generell risknivå för investeringar än vad en instabil marknad har. Kopplingen till riskpremier är uppenbar.

5.1.2 Mått och material

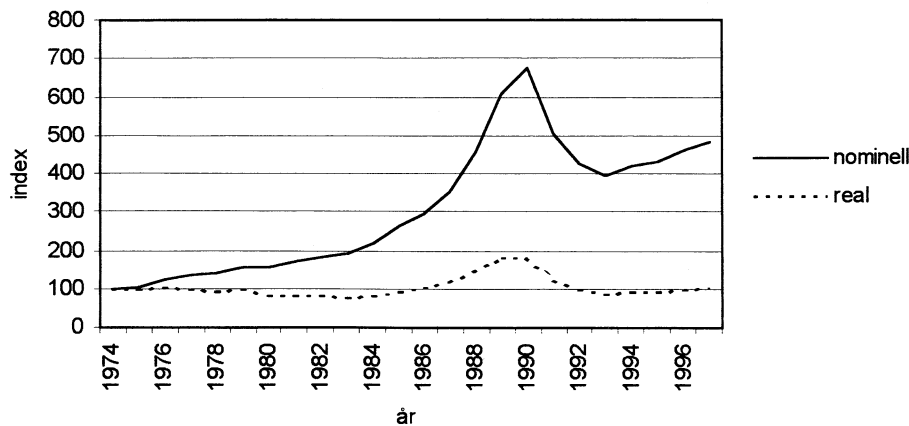
Vi har i vår analys av svenska fastighetsmarknadens utveckling använt oss av SPP:s fastighetsdata²⁰, som sträcker sig från 1975 till 1997 och analysperioden sammanfaller därmed. Vi har försökt se en utveckling både för fastighetsmarknaden sammantaget och för de fyra olika fastighetstyperna.

De mått vi har använt oss av är i princip standardavvikelse och indexutveckling. Vi har beräknat standardavvikelse på två olika sätt. Den första metoden bygger på att man kalkylerar standardavvikelsen för en vektor bestående av totalavkastningsdata för ett antal fastigheter ett visst år. Detta visar hur homogen fastighetsmarknaden, eller delar av den, har varit detta år. En låg standardavvikelse i detta fall innebär att avkastningarna har varit väl samlade, d v s har avvikt lite från genomsnittet, det valda året. Oförändrad nivå på standardavvikelsen mellan två år antyder att avkastningarnas korrelation varit hög. För det andra har vi bestämt standardavvikelsen för totalavkastningen för varje fastighet över tre- respektive femårsperioder över tiden. Genomsnittet för dessa värden för hela marknaden och för varje fastighetstyp får då illustrera hur turbulent tre- eller femårsperioden varit. Indexutveckling har gjorts för marknadsvärdesförändringen. Även denna bistår oss i att identifiera olika perioder av fastighetsmarknaden de senaste 23 åren.

5.1.3 Analys av tidsperioden 1975-1997

Marknadsvärdesutvecklingen för Sveriges kommersiella fastigheter, det som vi har låtit SPP:s fastighetsportfölj representera, framgår av figur 6.

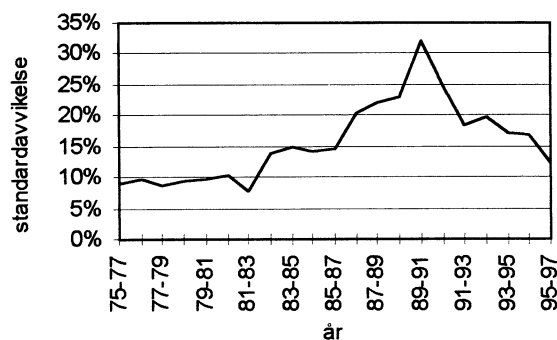
²⁰ Data beskrivs i kapitel 7.



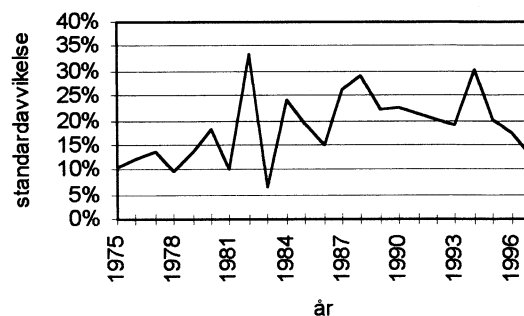
Figur 6. Nominell och real värdeutveckling för SPP:s fastighetsportfölj, 1974=100.

Motsvarande resultat i annan forskning ansluter väl till ovanstående²¹. Av figur 6 kan man tydligt identifiera en svag nominell uppgång av marknadsvärdena under 70-talet och början av 80-talet. Under andra halvan av sistnämnda decennium tilltar uppgången allt starkare, både för den nominella och reala utvecklingen, för att sedan falla dramatiskt under början av 90-talet. Därefter ser utvecklingen ut att ha stabiliserats. Den reala utvecklingen är beskriven fr o m 1979 med den nominella utvecklingens värde som inledningsindex.

Nedanstående diagram för SPP:s fastighetsportfölj över avkastningens standardavvikelseutveckling under perioden kompletterar bilden av utvecklingen. Det är på sin plats att framhålla att vi är medvetna om att det är teoretiskt fel att i diagram knyta samman mätpunkter för en standardavvikelseutveckling och likaså för en avkastningsutveckling, men vi gör det för att förtydliga bilden av förloppet.



Figur 7. Genomsnittlig standardavvikelse för fastigheters avkastning under treårsintervall.



Figur 8. Standardavvikelse årsvis för samtliga fastigheter.

Figur 7 visar att standardavvikelsen för ett treårsintervall steg under 80-talet och i tilltagande takt under slutet av 80-talet och början av 90-talet. Att toppen nåddes vid senaste decenniumskiftet beror på att det var just då växlingen mellan uppgång och fall i marknadsvärdet inträffade (jfr figur 6). Om den treåriga standardavvikelsen ersätts med en femårig, erhålls i princip samma resultat (bilaga 3). Kurvans utseende är väldigt nära

²¹ Se t ex Vinell, L. (1996) eller SCB:s fastighetsprisstatistik.

marknadsvärdesutvecklingens och detta kan förklaras med att marknadsvärdesförändringen står för den avgörande delen i avkastningen. Man kan alltså vänta sig att totalavkastningen och marknadsvärdesutvecklingen varit starkt korrelerade och att direktavkastningen har haft en betydligt mer stabil utveckling under analysperioden.

Den extrema uppgången i slutet av 80-talet har varit föremål för en omfattande diskussion. Hans Lind hävdar i en artikel (1998) att det finns två huvudtolkningar av denna period. Enligt den ena uppfattningen var prisutvecklingen en bubbla, att någonstans på vägen förlorades verklighetsförankringen. Enligt den andra tolkningen skulle de kraftiga prisstegringarna i huvudsak vara förankrade i fundamenta, t ex stigande hyresnivåer och låga kapitalkostnader. Hans Lind själv gör bedömningen att prisstegringarna i slutet av 80-talet var en bubbla om kreditgivningarna, baserade på fastighetsvärderingarna, var en förutsättning för de höga priserna. Han framhåller att för att avgöra om något är en bubbla måste först en teori om sambandet mellan fundamenta och tillgångspriset i fråga formuleras. Detta samband skattas för en längre tidsperiod, och om priserna under en viss tidsperiod är väsentligt högre än om de bestämdes av de samband som skattats, kan perioden i fråga liknas vid en bubbla. I vår uppsats ansluter vi oss till Hans Linds uppfattning att prisökningarna under slutet av 80-talet var en bubbla.

Att direktavkastningen avtog något under uppgångsåren kan troligtvis förklaras med att hyrorna inte steg i samma grad som marknadsvärdet. Direktavkastningen steg något när marknadsvärdet föll och orsaken bör ha varit att hyrorna inte sjönk i samma grad som marknadsvärdet. En förklaring till denna eftersläpning kan vara tidsbestämda kontrakt.

Standardavvikelsen årsvis (se figur 8) anger hur väl samlade de olika fastigheternas avkastning är kring ett medelvärde för ett visst år. Under krisåren var denna avvikelse på en förhållandevis låg nivå. Detta är anmärkningsvärt eftersom standardavvikelsen för ett treårsintervall uppvisade ett högt värde, vilket anger att marknaden verkar ha varit turbulent. Att standardavvikelsen årsvis var låg under krisperioden bör ha sin orsak i att alla fastigheter hade en mycket låg avkastning, många t o m negativ, och avvikelser från ett medelvärde blir i absoluta tal då mindre. Dessutom finns anledning att tro att marknaden under krisåren likriktades och att marknadsvärdena skrevs ner rutinmässigt. Efter krisåren har tydligen en mer homogen marknad framträtt.

Kombinerar man de båda typerna av standardavvikelser som vi studerat, kan man konstatera att svängningarna under krisåren verkar ha varit stora men samstämmiga. Därefter förefaller marknaden ha stabiliserats.

I bilaga 5 finner man standardavvikelsediagramm årsvis per fastighetstyp, och av denna kan uttolkas att bostadsfastigheters avkastning varit mer samlad än övriga fastigheters. Så har den varit under större delen av analysperioden. Standardavvikelsen treårsvis över tiden har de senaste åren också varit lägre för bostadsfastigheter än för andra fastighetstyper (se bilaga 6).

5.1.4 Identifiering av olika perioder och spekulationer om framtiden

Vi har med ovanstående analys som grund identifierat sex avgränsade perioder för fastighetsmarknaden de senaste 23 åren.

1975-1979	Sjuttioalet
1980-1986	Det glada åttiotalet
1987-1989	Bubblan
1990-1991	Krisåren
1992-1993	Återhämtning
1994-	Den nya fastighetsmarknaden

Sjuttioalet kännetecknas av en verkligt lugn period med stabil avkastning med låga avvikelser. Under Det glada åttiotalet kan en viss uppgång av fastigheters marknadsvärde skönjas. Marknaden är något mer turbulent och risken får därmed betecknas som högre. Bubblan kännetecknas av en extrem prisuppgång som saknar förankring i fundamenta. Efter Bubblan följer Krisåren, då fastigheters marknadsvärde sjönk med 40 %. Denna period är extremt turbulent. Krisåren följs av en Återhämtning då fastighetsvärdena stiger något. Perioden är relativt stormig, där fastigheters avkastning uppvisar stora skillnader. Den nya fastighetsmarknaden inleds 1994. Det har varit en relativt lugn period, då marknadsvärdena och avkastningen stabiliserats.

En viktig anledning till att det nu är lugn efter den kraftiga storm som blåste i slutet av åttiotalet och i början av nittiotalet är att regeringen bedriver en politik som prioriterar stabilitet och låg inflation. I 1998 års regeringsförklaring statueras att "Den ekonomiska kursen i Sverige ligger fast. De offentliga finanserna skall visa ett överskott på 2 procent av BNP över en konjunkturcykel. Utgiftstaken får inte hotas. Inflationen skall vara låg.". Regeringsförklaringarna 1994-1997 innehåller också uttalade mål om stabilitet i offentlig ekonomi och låg inflation. Låg inflation och stabilitet i offentlig ekonomi medför låg kapitalkostnad och dämpad förväntan om framtida värdestegring. Analyserna i detta kapitel, påvisar att trenden ser ut att vara en ökande stabilitet på marknaden, vilket visas av en fallande standardavvikelse för avkastningen över tiden. Detta innebär i förlängningen att risken för fastighetsinvesteringar minskar. Så länge nuvarande låginflationspolitik förs kan man vänta sig en fortsatt stabil marknad. Standardavvikelsen för fastigheters avkastning över tiden kan förmodas etablera sig på en nivå lägre än den som råder nu.

5.2 Fastighetsmarknadens särdrag

När finansiella teorier skall appliceras på fastighetsmarknaden, som i denna uppsats, bör man känna till vad som utmärker fastighetsmarknaden i förhållande till marknader för andra tillgångar.

En direktinvestering i en fastighet skiljer sig från investering i en aktie på ett flertal sätt. Man kan som exempel jämföra en fastighet med ett aktiebolag. Fastigheten ger då en direktavkastning på motsvarande sätt som ett företag ger aktieutdelning. Storleken av denna är sedan beroende av hur fastigheten förvaltas, på samma sätt som gäller för aktiebolaget. Investeringsvinster kan också, både för fastigheter och aktier, erhållas genom värdestegring.

Kännetecknen för fastigheter som investeringsobjekt är²²:

- odelbarhet
- privat information²³
- höga transaktionskostnader
- ej kontinuerlig marknad
- kapitalkrävande investering
- låg likviditet
- varje objekt unikt och lägesfixerat
- varaktighet

Vill man investera i ett företag kan man köpa en liten del av detta i form av en aktie. En fastighet är däremot en odelbar investering. Man måste alltså köpa hela fastigheten för att direktinvestera i tillgångsslaget fastigheter. På så vis är fastigheter extremt dyra sett till priset per enhet, och detta utesluter en hel del potentiella mindre investerare från marknaden²⁴.

En investerare vill ha så detaljerad information som möjligt om ett objekt inför ett investeringsbeslut. Denna information kan vara av ekonomisk, teknisk och juridisk karaktär. För aktiebolag finns lagstadgad redovisningsskyldighet, men för en fastighet är information på objektsnivå däremot svårtillgänglig. Med anknytning till jämförelsen mellan en fastighet och ett företag, kan man säga att någon informationsskyldighet i motsvarande omfattning som för aktiebolaget inte finns. Information som kassaflöde, tekniska specifikationer mm är privat information som endast fastighetsägaren har tillgång till. Att det inte finns någon organiserad marknad där priser kontinuerligt sätts, skapar ett dåligt informationsflöde, vilket bidrar till bilden av fastighetsmarknaden som en imperfekt marknad²⁵.

En direktinvestering i fastigheter har höga transaktionskostnader, d v s kostnader utöver objektspriset vid ett köp²⁶. Stämpelskatt, lagfartsavgifter och eventuella mäklararvoden gör det dyrt att handla med fastigheter. Svårigheten att få tillgång till detaljerad ekonomisk information på objektsnivå och information om priser gör analysarbetet mer omfattande, och därmed dyrare, inför ett investeringsbeslut. Detta är också en del av transaktionskostnaden.

En fastighets odelbarhet gör den till en kapitalkrävande investering. Detta utesluter en del potentiella investerare från marknaden, och det medför för belånade företag stor känslighet för förändringar i räntenivån.

Att fastigheter är en odelbar investering, att tillgången till information om marknaden är svag, att transaktionskostnaderna är höga och att det är en kapitalkrävande investering bidrar allt till att få transaktioner sker på fastighetsmarknaden. Därmed är det en låglikvid marknad. Ytterligare en viktig orsak till detta tillstånd är att fastighetsägare normalt har ett långsiktigt intresse i fastighetsförvaltningen. Fastigheten betraktas alltså inte som en omsättningstillgång²⁷. Varje fastighet är, som beskrivs nedan, unik till bl a utformning och läge, och med tanke på hur få transaktioner det sker på marknaden är ytterst osannolikt att man hittar en direkt jämförbar transaktion som kan bilda underlag vid prissättning av en fastighet. Det är alltså svårt att prissätta en fastighet med en jämförelsemetod.

²² Sammanställning från Bejrums, H. m fl (1995) och Vinell, L. (1996) där inget annat anges.

²³ Se t ex Lundström, S. (1997), Greig, D.W. m fl (1991) och Riggs K.P. (1996).

²⁴ Vinell, L. (1996)

²⁵ Malmström, L. (1995)

²⁶ Gatzlaff, D.H. m fl (1995)

²⁷ Vinell, L. (1996)

En fastighet är för evigt lägesbestämd, om man undantar Bosebo kyrka, som faktiskt flyttats till Kulturen i Lund. Lägesfixeringen gör att en fastighetsinvestering är väldigt känslig för lokalt påverkande faktorer såsom stadsplanering, befolkningens preferenser för olika delar av staden och lokal ekonomi. Ett fallande intresse för området fastigheten är belägen i leder på sikt till lägre hyresintäkter och därmed ett fallande marknadsvärde. En svag lokal ekonomi med avtagande aktivitet i näringslivet har samma inverkan. Fastigheten är också unik vad gäller mikroläge, fysisk och teknisk utformning, hyreskontrakt och hyresgäst kvalitet. För kommersiella lokaler, där hyressättningen till skillnad från bostäder är fri, är hyreskontrakten och hyresgäst kvaliteten troligtvis de viktigaste faktorerna för fastighetens marknadsvärde och avkastningsmönster. Fluktuationer i avkastning och marknadsvärde kan genom hyreslagstiftningen med bruksvärdessystemet antas vara lägre för bostadsfastigheter än för övriga fastighetsslag.

En fastighet är en förhållandevis varaktig investering. Med adekvat underhåll kan en fastighet ha en livslängd på mer än hundra år.

5.2.1 Avkastningspåverkande faktorer

Nivån på en fastighets avkastning vid en viss tidpunkt styrs av en rad olika faktorer. Dessa kan delas in i tre nivåer: makro, ort och mikro.

På makronivån finns faktorer som på verkar fastighetsmarknaden i stort. Viktigt här inflation och realränta och lagstiftning.

På ortsnivån ingår områdesspecifika faktorer såsom lokal ekonomi, lokal befolkningsutveckling. Efterfrågan på både bostäder och kommersiella lokaler påverkas också starkt av arbetslöshetsnivån och näringslivets utveckling i området.²⁸

En sammanställning av avkastningens påverkande faktorer på mikronivå finns i *Fastighetsekonomi* (Bejrums, H. m fl, 1995) och de återges här:

- fastighetens tekniska utformning
- byggnadens skick och modernitet
- fastighetens aktuella utnyttjande
- förväntningar om ändrat utnyttjande
- fastighetens geografiska läge
- fastighetsförvaltningens organisation och ambitionsnivå.

Dessa faktorer är viktiga vid utvärdering av de fastighetsgrupper som klusteranalysen resulterar i.

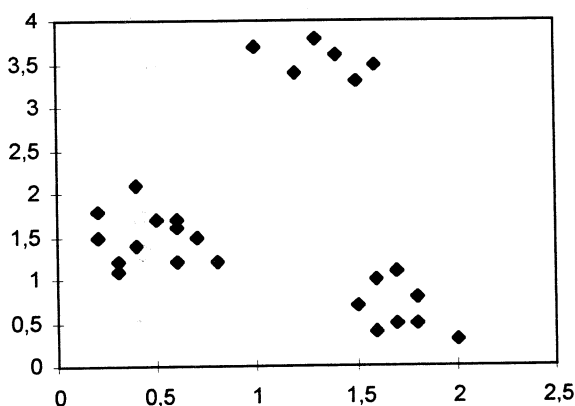
²⁸ Dokko, Y. m fl (1991)

6. Teorier för klusteranalys

6.1 Inledning

I vår analys av SPP:s fastighetsportfölj vill vi finna en metod för att bilda grupper av fastigheter med liknande avkastningsmönster. Inom statistiken finns ett antal klustertekniker som erbjuder just detta. Klusteranalys används inom ett stort antal områden såsom medicin, psykiatri, arkeologi och astronomi. Med klusteranalys kan man skapa grupper efter hur nära objekt, efter sina egenskaper, ansluter till varandra i en hierarkisk ordning. Ju högre upp i hierarkin man kommer, desto färre egenskaper delar de ingående individerna. Klusteranalys har den fördelen att man kan låta algoritmerna bestämma en lämplig uppdelning av data utan att några hypoteser styr analysen. Detta kan ge en ny bild av situationen man vill analysera och vara till hjälp att finna samband som ligger utanför traditionella mönster.

Klusteranalys har sitt ursprung ur en vilja att klassificera en oöverskådlig mängd data antingen utifrån ett antal kriterier eller mer förutsättningslöst finna dolda samband²⁹. En enkel form av klustrering är t ex att dela upp ett datamaterial efter två kriterier och sedan plotta dessa i ett punktdiagram som i exemplet nedan.



Figur 9. Exempel på kluster.

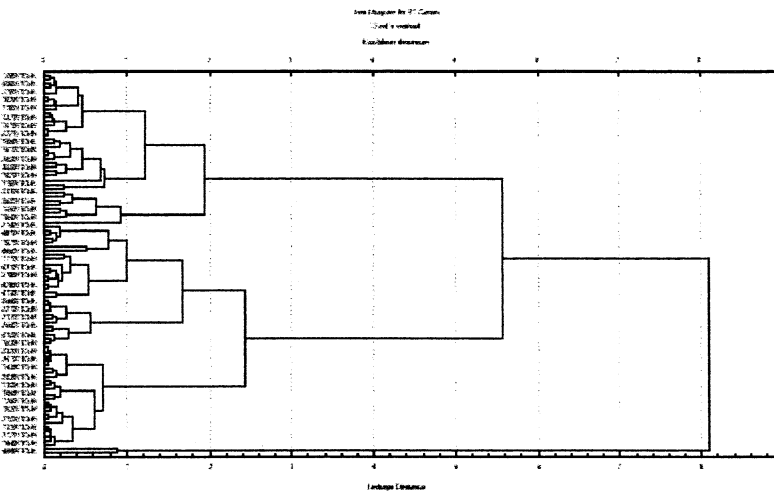
Här kan man se att vissa punkter hamnar närmare varandra än andra. Dessa punkter bildar ett kluster. I figur 9 ovan urskiljs tre kluster. Just närheten mellan punkter har fått utgöra en definition för begreppet kluster. Att finna en formell definition är annars inte särskilt enkelt. Spontant kan man tycka bara genom att titta på diagrammet ovan att ”de där punkterna ser ut att hänga ihop”. Mer formellt talar man ofta om intern kohesion och extern isolation. Med intern kohesion menas att punkterna inom en grupp skall vara nära varandra. Extern isolation definieras som att grupperna skall vara skilda från varandra.

6.2 Hierarkisk analys

Hierarkisk analys är en metod som kombinerar objekt till allt större kluster. För detta används någon typ av avståndsmått. Man brukar åskådliggöra uppdelningen i form av ett hierarkiskt träd. I detta träd kan man se stammen som ett kluster bestående av alla individer i undersökningen och grenarna som uppdelningen av data i mindre och mindre grupper. Trädet

²⁹ Grunderna finns i ett flertal grundböcker om klusteranalys t ex Späth, H. (1980), Kaufman, L m fl (1990) och Everitt, B.S. (1993).

kallas också dendrogram och är ett grafiskt sätt att åskådliggöra uppdelningen av data (se figur 10).



Figur 10. Dendrogram.

Processen när data länkas samman i kluster kan beskrivas på följande sätt. Utgå från den del av ett klusterträd där varje grupp består av ett objekt. Låter man successivt på kriterierna för vad som skall gälla för en grupp kommer fler och fler objekt att kunna kopplas till varandra. Allt eftersom grupperna blir större kommer de ingående objekten att bli mer olika. Till slut bildas en grupp där samtliga objekt ingår. Inom klusteranalysen utgörs kriterierna som avgör en fastighets grupp tillhörighet av någon typ av närhetsmått. Vid en nod där objekt eller grupper länkas samman kan man avläsa avståndskriteriet för den bildade gruppen. Analysen kan antingen vara *divisive*, då man utgår från ett kluster bestående av alla ingående individer och successivt mindre grupper till individnivå, eller är den *agglomerative*, då man startar med de enskilda individerna som kluster och kombinerar ihop dessa till ett kluster innehållande alla individer. I princip alla hierarkiska klustermetoder är *agglomerative*.

Målet med analysen är att hitta det sätt som ger lämplig uppdelning av data för analysens syfte. När man gjort en hierarkisk analys är man sällan intresserad av uppdelningen av data ner på individnivå. Oftast söks en gruppindelning med ett färre antal grupper. En rättfram metod att göra en sådan uppdelning är att välja en nivå i dendrogrammet och använda sig av de grupper som då uppstår. Detta görs på så sätt att man drar en linje (lodrätt i dendrogrammbilden ovan) och låter varje korsad gren utgöra stammen för ett kluster. Det finns även matematiska metoder för att bestämma hur många kluster som är lämpligt att dela datan i.

6.2.1 Avståndsmått

Avståndet mellan punkterna är alltså intressant vid klusteranalyser. Olika avståndsmått kan användas för detta. Vilket mått som väljs påverkar sedan det fortsatta arbetet, då det utgör grunden för klusteranalysen. Det vanligaste måttet är *euclidean distance*. Detta mått kan beskrivas som det geometriska avståndet mellan objekt. *Squared euclidian distance* används när man vill låta avvikande värden, s k *outliers* särskiljas vid gruppindelningen. Genom att avstånden kvadreras placeras högre vikt ju större avståndet är. *City block* är medelavståndet över samtliga dimensioner. Här minskas dock påverkan av *outliers* genom att avstånden inte kvadreras. Metoden kan i två dimensioner liknas vid att gå runt ett kvarter i en stad, därav namnet. Avståndet kallas även *Manhattan distance*. *Power distance* är ett mått där vikter kan

placeras på de olika dimensionerna. Man kan t ex låta senare år i en tidsserie få större påverkan på gruppindelningen än tidigare. En annan vikt i avståndsmåttet avgör vilken inverkan avvikande värden inom en dimension skall få. Ett flertal andra avståndsmått finns, men de är huvudsakligen avsedda för data som inte är kontinuerlig, och därmed mindre lämpliga för våra syften. Den matematiska formeln för de vanligaste avståndsmåtten står att finna i bilaga 2.

6.2.2 Hierarkiska klustermetoder

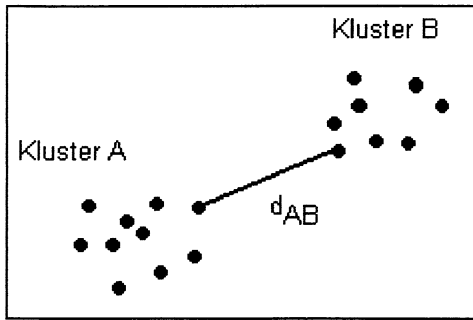
De hittills nämnda avståndsmåtten ger avståndet mellan två punkter. Dessa mått räcker vid första steget av analysen när varje kluster endast består av ett objekt. Efter det att objekt börjat länkas samman i grupper behöver man kriterier och mått för när ett objekt eller ett kluster skall anses tillräckligt nära ett (annat) kluster för att dessa skall länkas samman till ett nytt kluster. Ett sådant kriterium kan vara att mäta avståndet mellan ett objekt som är en kandidat till länkning och det objekt i klustret som är närmast länkingskandidaten. Detta mått kallas *nearest-neighbour distance*. Länkingsmetoden som är kopplat till detta avståndsmått benämns *single linkage*. Med denna metod kommer klustren att få en utsträckt strängform.

Furthest-neighbor distance definieras av det största avstånd som uppkommer mellan objekt från olika grupper. *Complete linkage* använder sig av detta mått. Metoden skapar klotformiga grupper och fungerar bra för data som har en sådan uppdelning, men bör ej användas där data har en naturlig strängform.

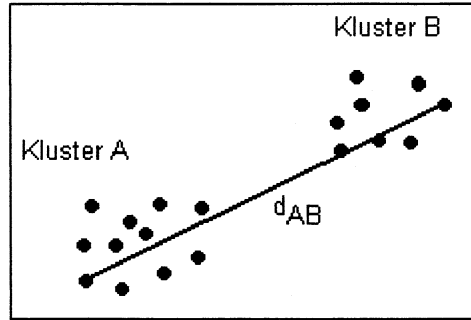
Med *pair-group average* sammanvägs avstånden mellan alla objektspar från olika grupper genom att ta medlet för dessa. Metoden fungerar bra både för klotformade och strängformiga kluster. Denna metod finns i två varianter, en som lägger en vikt för storleken, definierat som antal ingående objekt, av det bildade klustret och en som inte gör det. Den viktade varianten ger bättre resultat än den oviktade när grupperna som bildas behöver vara av olika storlek.

Genom att bestämma medlet för gruppen i alla dimensioner får man ett sorts gravitationscentrum för denna. Detta utgör idén för *centroid clustering* (även *pair-group centroid clustering*). Avståndet mellan grupperna definieras då som avståndet mellan dessa gravitationscentrum. Även för denna metod finns i en viktad och en oviktad version med samma typ av fördelar, dvs hänsyn tas till om klusterstorleken är ojämnt fördelad.

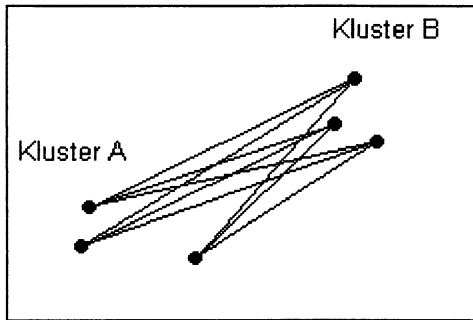
Ward's Method utvecklades med syftet att analysen skulle minimera informationsförlusterna vid generaliseringen av data till grupper som klustreringen innebär. Teorin bakom metoden bygger på att ett medel räknas ut för de ingående objekten. Avvikelsen från detta medel för varje objekt kvadreras och summeras därefter. Målet för klustermetoden är sedan att söka minimera detta värde som på engelska kallas *sum of squares*. Om en grupp har ett högt *sum of squares* innebär detta att objekt i klustret avviker från medelvärdet kraftigt. Denna metod anses effektiv, men skapar generellt små kluster. Nedan ges en grafisk presentation av de olika klustermetoderna utom *Ward's method*, som ej lämpar sig för detta.



Figur 11. Single linkage.



Figur 12. Complete linkage.



Figur 13. Group average clustering.

7. Data

7.1 Allmän beskrivning

SPP har ett fastighetsinnehav fördelat över olika fastighetstyper och skilda geografiska områden. Man har valt att låta fastigheterna sortera under fyra typer: bostäder, detaljhandel, industri och kontor. Innehavet domineras starkt av bostads- och kontorsfastigheter belägna i Stockholm, men ett betydande antal fastigheter finns också i Göteborg och Malmö. Industri- och detaljhandelsfastigheter finns i något mer begränsad mängd och är väl spridda över landet.

En tabell över de fastigheter, vars avkastningsdata vi har haft tillgång till, finns i bilaga 6. Indelningen är baserad på fastighetstyp och orsbelägenhet.

Den information vi har haft tillgång till är SPP:s interna avkastningsdata för de senaste 23 åren, 1975-1997. Avkastningsdatan utgörs av procentuell total- och direktavkastning. Marknadsvärdesförändringen erhållas genom att subtrahera direktavkastningen från totalavkastningen. Vi har inte haft tillgång till några absoluta tal för avkastningen, men analysarbetet i vår uppsats har heller inte krävt detta.

För varje fastighet har vi också haft tillgång till byggnadsår, ombyggnadsår, värdeår, taxeringsvärde, mikroläge och uthyrbar yta. Vid jämförelse av olika fastigheters värde har vi använt taxeringsvärdet som mått. Vi är medvetna om att detta är en förenkling, men eftersom det har gjorts konsekvent i uppsatsen, tror vi inte att det påverkat resultatet i nämnvärd omfattning. Mikroläget är för varje fastighet bestämt som a, b eller c, där a utgör det bästa läget. Ett a-läge för en bostadsfastighet behöver inte tvunget vara a-läge för en kontorsfastighet. Lägesbedömningen är alltså gjord för varje fastighetstyp isolerad från de andra. I de större orterna har vi också haft tillgång till fastigheternas adresser, och det var också bara i dessa orter vi hade bruk för det.

7.2 Datavätt

I vårt datamaterial finns en del ofullständigheter och egenheter som gör att vi måste rensa vissa värden och justera andra. Detta behandlas nedan.

Obebyggda fastigheter har ingen uthyrbar yta. En del fastigheter i vårt material är av denna typ. Dessa har konsekvent blivit rensade från den data som skall bilda underlag för senare analyser. Orsaken till att vi har rensat bort dessa fastigheter är att deras avkastning styrs av andra faktorer än bebyggda fastigheter och av gemensamma faktorer på ett annat sätt. En obebyggd fastighet har till exempel ingen risk för vakanser, inga underhålls- eller renoveringsbehov, inga hyreskontrakt som är avgörande för avkastningen. Den är fullständigt flexibel, så när som på läget, och det är just läget som är den enda viktiga, gemensamma faktorn för obebyggda och bebyggda fastigheter. Vår slutsats är ändå att skillnaderna är så pass betydelsefulla att obebyggda fastigheter bör behandlas separat.

Vissa av fastigheterna i vårt datamaterial saknar ytangivelse. Enligt SPP är de då antingen sålda eller obebyggda. Vi bedömer att vi tar för stora risker genom att ta med dessa i analysen. Sålda fastigheter är användbara i våra analyser, men om för många obebyggda fastigheter medtas i analysen kan våra resultat förlora i värde. Vi är medvetna om att rensande av dessa värden

innebär att vi går miste om data som annars kunde varit användbara för vår uppsats. Den dataförlust som uppstår genom att obebyggda fastigheter tas bort uppgår till 21 objekt, och vidare är nio objekt rensade från analysunderlaget av anledningen att ytangivelse saknas.³⁰

Arton fastigheter är köpta under 1997 och saknar avkastningsdata helt. De kan därför inte ingå i våra analyser. Gemensamt för fastigheterna är att de alla är belägna i Stockholm och är av typen bostäder.

Vissa av SPP:s fastigheter såldes under 1997. Gemensamt för dessa fastigheters avkastning under försäljningsåret är att det har antagit ett starkt avvikande värde i förhållande till närmast föregående år. Orsakerna kan vara många: Fastigheter kan ha sålts som en klump, vilket kan medföra ett rabatterat pris med en klumpsumma som sedan skall fördelas över de försålda fastigheterna. De kan också ha sålts utan att ha exponerats tillräckligt länge på den låglikvida fastighetsmarknaden och därför betingat ett underpris. Slutligen kan naturligtvis föregående års värdering vara av låg kvalitet. Den skarpa avvikelser i försäljningsvärdet har sin grund i marknadsvärdesförändringen, eftersom extrema nivåer på direktavkastningen är mycket sällsynta. Genom att fastigheterna under året blivit försålda har föregående års värderade marknadsvärde subtraherats från försäljningsvärdet och differensen har fått utgöra årets marknadsvärdesförändring. Utan att spekulera i om det pris som betalats varit för högt eller lågt eller om föregående års värdering varit av dålig kvalitet har vi valt att justera avkastningen för försäljningsåret. Orsaken är att analyserna i denna uppsats bygger på främst jämförelser av fastigheter och det är därför viktigt att alla avkastningsvärden har samma bakgrund. Därför kan det i förlängningen vara bättre att jämföra avkastningen för två fastigheter som är undermåligt värderade, men åtminstone på samma sätt, än att jämföra två fastigheter där den ena har försäljningsvärde som marknadsvärde och den andra ett värderat marknadsvärde. Det viktiga är alltså att avkastningen är framtagen på samma sätt. Vi tycker i och med denna slutsats att vi funnit tillräckliga argument för att justera avkastningen för försäljningsåret för fastigheter sålda under 1997.

Den modell vi har funnit vara mest lämplig för att justera dessa värden är att ersätta avkastningen under försäljningsåret med ett medelvärde för avkastningen för de tre föregående åren, d v s från 1994 till 1996. Det kan tyckas väl enkelt, men vi tror att denna modell ger en mer rättvisande bild i förhållande till övriga fastigheter. Genom valet av endast de tre föregående åren utsätts inte det justerade avkastningsvärdet för påverkan av de oroliga åren under början av nittio-talet. Fastighetsmarknaden har efter den perioden gått in i en mer stabil fas (se kapitel 5), och det är ett starkt argument för att vi gjort ett riktigt val av tidsperiod i justeringsmodellen. Faktum är att de justerade värdena tillsammans får ett genomsnitt som endast med någon tiondels procentenhet skiljer sig från 1997 års medelvärde för avkastningen för alla fastigheter i SPP:s portfölj. Vi har också provat modellen med att istället låta medelvärdet av fyra, fem och sex föregående års avkastning ersätta det ursprungliga värdet. Dessa försök resulterade inte alls i samma närhet till övriga fastigheters avkastning som försöket med tre år. De ersatta avkastningsvärdenas medelvärde var mycket långt ifrån övriga värdens genomsnitt, hela 12 procentenhet lägre. Försålda fastigheter uppvisade alltså under 1997 en betydligt lägre avkastning än övriga fastigheter. Man kan därmed misstänka att fastigheter sålts till låga priser, eller att fastighetsvärderingar, åtminstone de som är gjorda för 1997, tenderar att överskatta fastigheternas värde.

³⁰ I detta stycke åsyftas den juridiska definitionen av fastighet.

Antalet avkastningsvärden i vårt analysmaterial som på ovanstående vis undergått justering uppgår till 24 stycken och de är utspridda relativt jämnt över alla fastighetstyper och orter.

I bilaga 7 finns en tabell över antalet fastigheter som efter datatvätten är kvar i våra analyser.

7.3 Svaghet i datan

Vår uppsats har som syfte att indela fastighetsmarknaden i grupper, eller undermarknader, och åsätta dessa specifika riskpremier. Som framgår av bilaga 7 finns det dock tydliga svagheter i vårt material beträffande spridningen av fastigheter på olika typer och orter. Medan de 136 bostadsfastigheterna är spridda över 6 orter, är 28 detaljhandelsfastigheter fördelade på 19. Därför blir det omöjligt att dra några slutsatser om t ex huruvida detaljhandelsfastigheters avkastning är homogen i en viss stad. Detta problem gäller även för industrifastigheterna. Vi kommer alltså inte fullt ut kunna göra en test av styrkan för traditionell indelning av marknaden, d v s efter fastighetstyp och geografisk belägenhet. Detta test är meningsfullt att göra endast för grupper där antalet ingående objekt överstiger ett visst tröskelvärde. Detaljhandels- och industrifastigheter får därmed prövas som grupper oberoende av ortstillhörighet.

Senare i denna uppsats kommer vi låta SPP:s fastighetsportfölj representera svenska fastighetsmarknaden i stort. Naturligtvis ligger det en svaghet i detta av främst två skäl. För det första motsvarar sammansättningen av SPP:s fastighetsportfölj inte riktigt Sveriges fastighetsmarknad. Portföljen har inte samma proportioner mellan olika fastighetstyper som den generella marknaden för kommersiella fastigheter, och för vissa fastighetstyper är inte särskilt många orter representerade. För det andra har SPP gjort ett urval i sitt val av investeringar. Företaget har professionella investerare som har möjlighet och förmåga att analysera investeringsobjekt på ett annat sätt än den genomsnittlige fastighetsinvesteraren. Ändå tror vi att vi gör ett riktigt val i att låta SPP:s fastighetsportföljs avkastning motsvara hela den svenska fastighetsmarknaden. Detta på grund av att detaljerad information om avkastning för enskilda fastigheter är svårtillgänglig, och att hitta användbar avkastningsdata för ett exakt tvärsnitt av svenska fastighetsmarknaden är svårt. SCB:s fastighetsprisindex innehåller bara prisförändringar. Totalavkastning kan därför inte framräknas med detta index.

Vi är medvetna om att denna brist på datamängd får inverkan på våra analyser, och kan få vissa av våra resultat att vila på något vaga grunder.

Fastighetsvärderingen som ligger till grund för avkastningsdatan är genomförd kontinuerligt, och dessutom utträttad av olika värderingsföretag. Här är det dock på sin plats att nämna något kort om svagheten hos fastighetsvärderingar generellt. Då fastigheter är en illikvid, differentierad tillgång, och transaktioner sker infrekvent är man tvungen att vid ekonomiska analyser av fastigheter förlita sig på fastighetsvärderingar istället för transaktionsdata, som naturligtvis är mer pålitliga³¹. Man kan anta att de förhållandevis få fastighetsvärderare som finns på marknaden påverkas av varandra. Detta kan ta sig i uttryck att liknande diskonteringsräntor och uppräkningsfaktorer av t ex marknadsvärdet används utan att egentligen bli ifrågasatta och grundligt analyserade. Det finns således risk att fundamenta frångås. Att välja olika värderare, dels år från år och dels från område till område styrker ändå datan eftersom större grad av objektivitet erhålls. Man undviker därmed att en enskild

³¹ Wheaton, W.C. m fl (1989)

värderare får alltför stor inverkan på fastigheternas värderingar med den risk för slentrianmässiga, och i värsta fall lågkvalitativa fastighetsvärderingar det innebär.

Ytterligare ett problem med fastighetsvärderingar är det i amerikansk forskning så väl utvecklade *appraisal smoothing*³². Man menar att fastighetsvärderingar tenderar att utjämna avkastning över tiden. Avkastningen verkar bli överskattad i tider av tillbakagång för fastighetsmarknaden och underskattad vid uppgång. På detta sätt blir variansen, och därmed också risknivån för avkastningen, underskattad³³. Dessutom är svängningar svårare att uppfatta på en icke likvid marknad³⁴. Då detta påverkar all vår data generellt och i samma utsträckning tror vi inte att det har någon betydande inverkan på analyserna i vår uppsats.

Som nämnts ovan finns vissa uppenbara problem med avkastningsdata generellt. Men för att vara av denna typ av information, tror vi att det vi har haft tillgång till är av hög kvalitet. SPP har en lång tradition som professionell fastighetsinvestorare och -förvaltare. Detta medför troligtvis att datan ständigt uppdaterats och att siffrorna vilar på goda grunder.

³² Behandlat i t ex Hand, H. m fl (1994).

³³ Miles, M.E. m fl (1991)

³⁴ Lundström, S. (1997)

8. Klusteranalys

Vår klusteranalys, i denna andra del av uppsatsen, har som syfte att utifrån fastigheters avkastningsdata förutsättningslöst skapa grupper där fastigheter med liknande avkastningsnivå och -mönster knyts samman. Härigenom vill vi undersöka om en traditionell uppdelning av marknaden efter ort och fastighetstyp är effektiv eller om andra kriterier bör vara grundande. Uppdelningen av fastighetsmarknaden utförs för att finna undergrupper som i en senare del av uppsatsen bör åsättas skilda avkastningskrav. Klusteranalysen kommer att knyta samman fastigheter för vilka avkastningen år för år uppvisar liknande värden. Eftersom dessa fastigheters avkastning då varierar på liknande sätt runt samma nivåer kommer de att ha liknande förhållande mellan risk, definierad som avkastningens variationer, och avkastningsnivå.

8.1 Beskrivning av klusteranalysen

8.1.1 Val av metod

Olika klustermetoder står till buds för vår analys. Med det svåröverskådliga material vi ställs inför måste analysmetoder som kräver kunskap om möjliga klusters form och storlek förkastas. Analysmetoden *single linkage* skapar strängformiga kluster och lämpar sig inte för klotformiga klusterbildningar. *Complete linkage* skapar istället klotformiga kluster och bör ej användas på data med tendenser till strängformiga kluster. Dessa metoder undersöktes, men ratades på ovan nämnda teoretiska grunder. *Pair-group average* finns i två varianter där den ena innehåller en vikt som skall kompensera för bildade grupper storlek så att en omotiverad tendens att skapa grupper med liknande storlek motverkas. Eftersom vi inte har någon kännedom på förhand om klusters inbördes storlek passar en sådan metod oss väl. En metod med en helt annan teoretisk bas än de tidigare nämnda är *Ward's method*. En förklaring av teorin bakom denna och övriga metoder finns i kapitel 6.2.2. *Ward's method* anses mycket effektiv och bildar tillsammans med *weighted pair-group average* stommen i våra analyser.

Den data som våra analyser grundar sig på består av totalavkastningen för respektive fastighet från 1975 till 1997. Hela tidsserien finns dock inte tillgänglig för samtliga fastigheter eftersom SPP köpt och sålt fastigheter under tidsperioden. I klusteranalysen representeras avkastningen för en fastighet som en punkt i ett koordinatsystem där en axel utgörs av ett år i tidsserien. En tidsserie bestående av två år kan då beskrivas som ett tvådimensionellt koordinatsystem. Med tre år bildas ett tredimensionellt rum, men med längre tidsserier blir det svårt att visualisera hur koordinatsystemet ser ut. För en 23-årig tidsserie kommer avkastningsdata att representeras av en punkt i ett 23-dimensionellt rum. Avståndet mellan två sådana punkter kan sedan mätas på olika sätt. Hur dessa mått definieras finns mer exakt beskrivet i kapitel 6.2.1, men här följer en kortare beskrivning.

8.1.2 Val av avståndsmått

I ett tvådimensionellt system kan man ta en linjal och mäta avståndet mellan två punkter. Samma resultat uppnås om man använder Pythagoras sats och räknar ut kvadratroten av de summerade kvadrerade avstånden mellan de två fastigheternas avkastning för varje år. Detta avståndsmått kallas *euclidean distance* och kan användas även i flera dimensioner. I tre dimensioner blir detta det närmaste avståndet genom rymden mellan två punkter.

Avståndsmåttet fungerar på samma sätt i fler dimensioner än tre, men liksom tidigare är det svårt att visualisera.

Olika avståndsmått kan användas med det huvudsakliga syftet att ge avvikande värden en önskad tyngd. Genom att inte ta kvadratroten ur summan för avvikelserna för respektive parameter ges stora avvikelser stor tyngd. Detta mått kallas *squared euclidean distance*. *Manhattan distance* summerar avstånden mellan två punkter i varje dimension. Stora avvikelser ges här en mindre tyngd eftersom avvikelserna inte kvadreras.

I vår analys vill vi inte ge stora avvikelser stor tyngd. Motivet för detta är att fastigheter som har liknande avkastningsdata med undantag för ett år, där den ena fastigheten har ett extremt värde, på ett omotiverat sätt kommer att placeras i olika grupper i klusteranalysen. I våra analyser har vi valt att använda *euclidean distance*.

8.1.3 Val av tidsserier

Innan klusteranalysen kan utföras måste ett val av tidsserie för analysen göras. I kapitel 5 analyseras tidsserier för fastigheternas avkastning. Perioden 1994-1997 identifieras här som en period där fastighetsmarknaden gått in i ett nytt stadium med mer stabila avkastningsnivåer. Även ett skifte i ekonomisk politik har skett med fokus på inflationsbekämpning och sikte på en mer stabil ekonomi³⁵. Denna period ges i kapitel 5 namnet Den nya fastighetsmarknaden. Vi anser att denna tidsperiod bäst speglar fastighetsmarknaden nu och inom en närmare framtid.

8.1.4 Brister i datan

En annan omständighet som tyvärr måste avgöra valet av tidsperiod är för vilka tidsperioder tillräcklig data finns så att en klusteranalys blir möjlig. Med datorprogrammet som används kan endast de fastigheter som kan uppvisa avkastningsvärde för samtliga år i den studerade tidsperioden ingå i analysen. En analys av 1994-1997 kommer att innehålla 273 fastigheter. Samma typ av analys för åren 1975-1997 kommer endast att innehålla 135 fastigheter. Detta innebär en betydande dataförlust. De fastigheter som försvinner ur analysen är dessutom inte ett tvärsnitt av samtliga fastigheter, utan utgörs av de fastigheter som köpts eller i vissa få fall sålts under analysperioden. Detta innebär att endast de fastigheter som funnits i SPP:s fastighetsportfölj under hela denna tidsperiod kommer att vara representerade. Med tidsperioden 1975-1997 skulle analys kunna utföras enbart för Stockholm och Göteborg.

8.1.5 Tillvägagångssätt

Klusteranalyserna utfördes med analysprogrammet Statistica. Detta program stöder de klustreringsmetoder vi är intresserade av. Eftersom dessa är hierarkiska analysmetoder kan man skriva ut resultatet i grafisk form som ett träd (dendrogram) där grenarna beskriver på vilket sätt kluster bildats och det avstånd, definierat som skillnader i avkastningsmönster, vid vilket dessa kluster sedan sammankopplats till större kluster. Efter att analysresultaten på detta sätt skrivits ut kunde de bildade klustren studeras. Denna analys bestod av att vi försökte finna likheter mellan de för varje bildat kluster ingående fastigheterna. För varje fastighet hade vi tillgång till följande data: geografisk belägenhet (ort), gatuadresser för Stockholm, Göteborg och Malmö, fastighetstyp (bostäder, detaljhandel, industri och kontor), uthyrbar yta uppdelad på bostäder och lokaler, mikroläge (klassade som a-, b- och c-läge), byggnadsår, ombyggnadsår, värdeår och taxeringsvärde.

³⁵ Se regeringsförklaringar 1994-1997.

8.2 Analys med resultat

Ett angreppssätt för att utvärdera klusteranalysen är att bestämma ett visst länkingsavstånd i dendrogrammet och sedan analysera de grupper av fastigheter som därmed uppstår. Klustren undersöks därefter utifrån de tidigare beskrivna data vi har tillgång till, och man försöker hitta gemensamma egenskaper för de fastigheter som kommer att ingå i ett kluster. Redan vid en första anblick slås man av hur vissa fastighetsgrupper definierade efter ort och fastighetstyp kopplas samman i väldefinierade kluster. Bostadsfastigheter bildar täta kluster i ett flertal fall. Dessutom består dessa grupper med bostadsfastigheter av fastigheter med samma ortstillhörighet. Kontorsfastigheter ingår i blandkluster där de utgör en stor del. För kontorsfastigheter framkommer inte lika tydliga grupper som för bostadsfastigheter, men göteborgs- och stockholmsfastigheter bildar svaga grupper. Samma sak gäller inte för industri- och detaljhandelsfastigheter. Medan bostadsfastigheterna kopplas samman tidigt i trädidiagrammen och kontorsfastigheter åtminstone bildar svaga grupper, ser man inga mönster för detaljhandels- och industrifastigheter. Eftersom dessa fastigheter generellt har långa länkingsavstånd till närmaste objekt eller kluster, har dessa fastighetstyper mer individuella avkastningsmönster. Avstånden är generellt små inom ett bostadsfastighetskluster och stora inom ett blandkluster. Detta tyder på att de kluster som bildas av bostadsfastigheter är mer homogena än blandklustren.

För de bildade klustren finner vi inte andra gemensamma egenskaper än fastighetstyp och geografisk belägenhet. Övriga egenskaper är underordnade dessa i betydelse. Därmed ansluter vi oss till den uppdelning av fastighetsmarknaden som är allmänt rådande inom forskningen³⁶.

En detaljerad beskrivning av klusteranalysen finnes i bilaga 1.

8.3 Diskussion av resultat

Bostadsmarknaden karakteriseras av att hyresnivåerna än så länge inte är marknadsstyrda, utan baseras på bruksvärdesprincipen. Hyreskontrakt för bostäder är inte individuellt utformade. En ny hyresgäst övertar i princip tidigare hyresgästs kontraktsvillkor. I och med att hyresnivåerna förhandlas centralt för orten via den lokala hyresgästföreningen blir inkomstströmmen relativt enhetlig för fastigheter av denna typ. Bostadsfastigheter kan därför lättare generaliseras som grupp än de övriga fastighetstyperna. En bostadsfastighet har generellt fler hyresgäster än övriga fastighetstyper, vilket medför mindre beroende av varje hyresgäst. Dessa tror vi är orsakerna till att bostadsmarknaden är förhållandevis homogen.

För övriga fastighetstyper är hyresgästens betalningsförmåga, verksamheten han bedriver och övriga kontraktsvillkor såsom kontraktets längd, hyresnivån och dess förhållande till rådande marknadshyra av avgörande betydelse för avkastningsmönster^{37,38}. Dessutom är fastigheterna specialiserade i olika omfattning. En mycket specialiserad fastighet är riskfylld då svårigheter kan uppkomma om man måste finna en ny hyresgäst. Medan fastigheter avsedda för kontor kräver en viss hyresgästpassning kan en industri- eller detaljhandelsfastighets värde till mycket stor del grundas på den nuvarande hyresgästens fortsatta användning av fastigheten. Kontraktanalys är ett viktigt instrument för att värdera fastigheter av typen kontor, industri och detaljhandel.³⁹

³⁶ De flesta forskningsrapporter inom ämnet använder denna indelning.

³⁷ Cashdan, D.M. (1992)

³⁸ Miles, M.E. (1996)

³⁹ Lundström, S. (1996) och Grieg, W.D. m fl (1991)

För detaljhandelsfastigheter är det exakta läget av mycket stor betydelse. Med exakt läge menar vi det unika mikrogeografiska läget som kan innehas av ensast en fastighet. Hyresgästen är ofta beroende av ett läge där man får god exponering av verksamheten. Lokalhyresnivån kan skilja sig radikalt mellan två lokaler på endast ett kvarters avstånd ifrån varandra. Även för kontorsfastigheter är läget viktigt, men inte i samma utsträckning.

Kontentan är att varje detaljhandels-, kontors- och industrifastighet har unika kontrakt och i vissa fall ett exakt läge som är avgörande för dess avkastning, vilket leder till att de är svårare att generalisera som grupper.

8.4 Resultterande gruppindelning

Klusteranalysen resulterar i en uppdelning av fastighetsmarknaden i följande undermarknader. Fastighetsmarknaden indelas efter fastighetstyperna bostads-, kontors-, industri- och detaljhandelsfastigheter. För bostadsfastigheter finner vi dessutom starka argument för en indelning även efter geografisk belägenhet. Med vår datamängd blir denna indelning Stockholm, Göteborg, Malmö och Övriga. Vi finner argument för att dela in även kontorsfastigheter efter geografisk belägenhet. Vår datamängd tillåter oss att göra uppdelningen efter Stockholm, Göteborg och Övriga. Klusteranalysen ger oss egentligen inga argument för att särskilja industri- och detaljhandelsfastigheter. Vi väljer ändå att göra det eftersom vi senare i uppsatsen vill analysera dessa fastighetstyper var för sig.

Som en gest i största välmening följer här en lista över vald gruppindelning:

- Stockholm bostäder
- Göteborg bostäder
- Malmö bostäder
- Övriga bostäder
- Stockholm kontor
- Göteborg kontor
- Övriga kontor
- Industri
- Detaljhandel

8.5 Statistisk beskrivning av gruppindelning från klusteranalys

8.5.1 Statistiska mått

En förutsättning för en fruktbar gruppindelning är då att fastigheter inom en grupp uppvisar liknande avkastningsmönster, och att detta skiljer sig mellan grupper. En metod att mäta om avkastningen är jämförbar inom en grupp är då att räkna ut standardavvikelsen för de i en grupp ingående fastigheternas avkastning för ett år. En låg standardavvikelse för ett år tyder på att spridningen för avkastningar inom en grupp varit liten detta år. En annan vanlig statistisk parameter inom finansiell ekonomi är korrelation. Genom att beräkna korrelationskoefficienten (se formel 2), som ger ett värde mellan -1 och 1, erhålls en beskrivning av likheten för avkastningsmönstren över tiden mellan två grupper. Korrelationskoefficienten tar dock ej hänsyn till avkastningsnivån, utan beskriver enbart huruvida avvikelser från medelvärdet är korrelerade. Med ett t-test anges sannolikheten för att två fastighetsgrupper egentligen borde utgöras av en och samma grupp med ett gemensamt medelvärde. Ett lågt värde betyder att

grupperna är olika. Ett f-test returnerar ett värde mellan 0 och 1, som anger likheten för variansen mellan två grupper. Genom att räkna ut variansen för olika grupper och jämföra denna kan samma slutsatser dras, men med ett f-test erhålls ett standardiserat mått. Slutligen är en jämförelse mellan olika grupper medelavkastning självklart ett viktigt mått för jämförelse mellan olika grupper.

I tabell 1 kan utläsas vägd standardavvikelsen och vägd medelavkastning för varje grupp 1997. Grupper som inte valdes utifrån klusteranalysen är i tabell 1 till 4 skrivna i kursiv stil. Dessa grupper tas dock med i tabellen för att jämförelser skall kunna göras.

Grupp	Antal fastigheter	Vägd std avv (%-enh)	Vägd medelavk (%)
<i>Bostäder</i>	136	9,4	14,4
<i>Kontor</i>	82	13,3	7,6
Industri	36	13,2	10,6
Detaljhandel	25	11,5	8,0
Kontor	Göteborg	24	11,3
	Stockholm	30	9,5
	Övriga orter	28	12,5
Bostäder	Göteborg	42	6,5
	Malmö	14	14,1
	Stockholm	63	10,4
	Övriga orter	17	2,7
<i>Totalt samtliga grupper</i>	279	12,8	10,1

Tabell 1. Standardavvikelse och medelavkastning 1997 för valda grupper.

Vägd standardavvikelse beräknades på följande sätt. Varje fastighet viktades med utgångspunkt från dess taxeringsvärde i förhållande till gruppens totala taxeringsvärde. Denna vikt multiplicerades sedan med antalet fastigheter i gruppen. Därefter multiplicerades detta värde med varje avkastnings kvadrerade avvikelse från medelvärdet. Slutligen drogs roten ur de summerade kvadrerade avvikelserna. Viktat standardavvikelse gav ett lägre värde än oviktat, vilket tyder på att större fastigheter har lägre standardavvikelse för avkastningen än mindre fastigheter. På samma sätt uppvisar större fastigheter lägre medelavkastning, vilket stöds av att den viktade medelavkastningen är lägre än den oviktade.

Standardavvikelsen för de olika grupperna är liknande, med ett par undantag. Man ser större skillnader på medelavkastningen. Som helhet har bostadsfastigheter något lägre standardavvikelse än övriga grupper, och något högre medelavkastning. Det verkar alltså som om bostadsfastigheter uppvisar en förhållandevis hög avkastning med relativt små avvikelser. På det sätt vi valt att beskriva grupperna här ser man bara på homogenitet och avkastningsförhållande under 1997 för respektive grupp. Standardavvikelse över tiden för olika fastighetstyper är beskrivet i kapitel 5.

T-testet visar att de flesta grupperna skiljer sig åt signifikant (se tabell 2). Även undergrupper till en fastighetstyp uppvisar uppenbarligen tydliga skillnader. Detta styrker vår klusterindelning. Det bör tilläggas att t-testet baseras på oviktade avkastningsvärde, eftersom testet i vårt fall inte är genomförbart för viktade värden.

	<i>Bost</i>	<i>Kontor</i>	<i>Industri</i>	<i>Detalj</i>	<i>Sthlm b</i>	<i>Gbg b</i>	<i>Mmö b</i>	<i>Övr b</i>	<i>Sthlm k</i>	<i>Gbg k</i>	<i>Övr k</i>
<i>Bostäder</i>	1,00										
<i>Kontor</i>	0,00	1,00									
<i>Industri</i>	0,00	0,78	1,00								
<i>Detalj</i>	0,00	0,32	0,28	1,00							
<i>Sthlm b</i>	0,17	0,00	0,00	0,00	1,00						
<i>Gbg b</i>	0,04	0,00	0,02	0,00	0,01	1,00					
<i>Mmö b</i>	0,12	0,00	0,00	0,00	0,47	0,02	1,00				
<i>Övr b</i>	0,00	0,01	0,10	0,01	0,00	0,26	0,00	1,00			
<i>Sthlm k</i>	0,00	0,60	0,88	0,20	0,00	0,01	0,00	0,07	1,00		
<i>Gbg k</i>	0,00	0,14	0,14	0,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	1,00	
<i>Övr k</i>	0,03	0,47	0,66	0,18	0,01	0,18	0,01	0,43	0,72	0,09	1,00

Tabell 2. T-test av grupperna för 1997.

F-testet, som vi egentligen anser vara ett mindre intressant mått än t-testet, visar på skillnader i variansen mellan olika grupper. De flesta kombinationer, enligt tabell 3, mellan två grupper uppvisar ett lågt värde.

	<i>Bost</i>	<i>Kontor</i>	<i>Industri</i>	<i>Detalj</i>	<i>Sthlm b</i>	<i>Gbg b</i>	<i>Mmö b</i>	<i>Övr b</i>	<i>Sthlm k</i>	<i>Gbg k</i>	<i>Övr k</i>
<i>Bostäder</i>	1,00										
<i>Kontor</i>	0,00	1,00									
<i>Industri</i>	0,00	0,69	1,00								
<i>Detalj</i>	0,00	0,46	0,74	1,00							
<i>Sthlm b</i>	0,19	0,09	0,07	0,05	1,00						
<i>Gbg b</i>	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00					
<i>Mmö b</i>	0,99	0,13	0,10	0,07	0,53	0,20	1,00				
<i>Övr b</i>	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,02	1,00			
<i>Sthlm k</i>	0,78	0,06	0,05	0,03	0,54	0,06	0,86	0,01	1,00		
<i>Gbg k</i>	0,05	0,79	0,59	0,43	0,34	0,00	0,24	0,00	0,19	1,00	
<i>Övr k</i>	0,00	0,15	0,37	0,62	0,01	0,00	0,03	0,00	0,01	0,20	1,00

Tabell 3. F-test av grupperna 1997.

Korrelationskoefficienten (se tabell 4) anger på vilket sätt förändringar i grupper avkastning förhåller sig till varandra. Vår klusteranalys har tagit hänsyn till avkastningsnivån, vilket inte korrelationskoefficienten gör. Beräkningarna för korrelationskoefficienterna baseras på gruppernas medelavkastningar och ej de individuella fastigheternas korsvisa korrelationer. Kontorsfastigheters undergrupper uppvisar ett mycket korrelerat avkastningsmönster. De har dock skild medelavkastning, vilket stöds av klusteranalysen. Tabellen visar att många grupper uppvisar negativ korrelation sinsemellan, vilket ger stora möjligheter till effektiv diversifiering.

I bilaga 10 finnes en tabell över korrelationskoefficienter för åren 1988-1997. Här kan man se att helt andra värden uppstår. I princip samtliga värden är närmare ett och många värden är mycket nära ett. Detta innebär att grupperna uppvisar mycket högre korrelation sinsemellan för dessa år. Två förklaringar till detta står att finna. Den första förklaringen grundar sig på att med en så kort tidsperiod som fyra år kommer slumpen att spela stor roll. Varje avvikelse får ett stort genomslag och gemensamma trender uppstår sällan på så kort tid. Den andra förklaringen bygger på att perioden 1988-1997 innehåller den bubbla som tidigare diskuterats. Fastigheternas avkastningar avvek kraftigt från sina medelvärden samtidigt åt samma håll, vilket kommer att starkt förskjuta koefficienten mot ett.

	<i>Bost</i>	<i>Kontor</i>	Industri	Detalj	Sthlm b	Gbg b	Mmö b	Övr b	Sthlm k	Gbg k	Övr k
<i>Bostäder</i>	1,00										
<i>Kontor</i>	-0,50	1,00									
Industri	0,20	0,72	1,00								
Detalj	0,65	-0,76	-0,20	1,00							
Sthlm b	-	-	0,30	-0,47	1,00						
Gbg b	-	-	0,29	0,56	0,06	1,00					
Mmö b	-	-	0,06	-0,73	0,77	-0,08	1,00				
Övr b	-	-	0,40	0,51	-0,34	0,88	-0,83	1,00			
Sthlm k	-	-	0,55	-0,99	-0,09	-0,62	0,68	-0,51	1,00		
Gbg k	-	-	0,42	-0,98	0,39	-0,71	0,77	-0,64	0,99	1,00	
Övr k	-	-	0,64	-0,99	0,53	-0,47	0,73	-0,45	0,98	0,96	1,00

Tabell 4. Korrelationskoefficienter mellan grupper baserat på 1994-97.

8.6 Jämförelse med tidigare forskningsresultat

Vi har visat att det är meningsfullt att diversifiera geografiskt för bostäder och kontor. Amerikansk forskning har lett till resultaten att det går att diversifiera geografiskt och efter fastighetstyp (se kapitel 4.4). Vi kunde dock inte urskilja några mönster för avkastningen för fastigheter inom detaljhandel och industri. Dessa typer fann vi vara inhomogena. Guerts (1997) hävdar att generellt sett är bostadsfastigheter betraktade som mindre riskfyllda än andra fastighetstyper. Vår studie visar också att bostäder är den mest homogena fastighetstypen. En rad forskare pekar på det individuella kontraktets och hyresgästkvalitetens avgörande betydelse för fastighetsvärdet och avkastningsmönstret kontors-, industri och detaljhandelsfastigheter⁴⁰. Young (1993) beskriver i en studie att två identiska lagerlokaler uppvisade helt olika avkastningsmönster. Orsaken till detta menar han vara att kontrakten och andra individuella åtgärder (t ex renoveringar) gör att fastigheter aldrig kan generaliseras som grupper. Vi har funnit liknande resultat för detaljhandels- och industrifastigheter.

⁴⁰ Behandlat i t ex Lundström, S. (1997), Grieg, W.D. m fl (1991), Young, M.S. m fl (1993).

9. Riskpremier

Målet för den tredje delen av uppsatsen är att skapa avkastningskrav för de fastigheter som ingår i SPP:s fastighetsportfölj. Som utgångspunkt används indelningen av portföljen som skapades i kapitel 8 Klusteranalys.

En investerare kräver betalning för att skjuta till kapital till en investering. Denna betalning kallas avkastningskrav och utgör en förräntning på det insatta kapitalet. Avkastningskrav kallas ibland även kalkylränta eller diskonteringsränta. En investerare kräver betalning för sitt kapital av olika skäl. Det första är att genom att låna ut detta kan pengarna inte användas för annat, åtminstone för en viss tid. Det andra skälet är beroende av investeringens risk att tappa i värde helt eller delvis, vilket skulle leda till att investeraren blir av med delar av eller hela sitt kapital. Avkastningskravet kan delas upp i tre delar: Den första delen är inflationskompensation som en investerare kräver för att kapitalet inte skall ätas upp av inflationen. Den andra delen benämns realränta och innebär en kompensation för att en investerare skall vilja avhända sig sitt kapital. Dessa två delar slås samman ibland i begreppet riskfri ränta. Med riskfri ränta menas då den ersättning som erhålls när kapital placeras i en s k riskfri investeringsklass. Statsskuldsväxlar är en sådan investering. För en riskfri investering kan man vara i stort sett säker på avkastningen och sedan återfå det satsade nominella beloppet⁴¹. De två första delarna av avkastningskravet är desamma för alla investeringar vid en viss tidpunkt. Skillnaden mellan avkastningskravet och den riskfria räntan är den del som utgör riskpremien och är följaktligen den tredje delen i det avkastningskrav en investerare sätter på en tillgång. Riskpremien är alltså den kompensation som erhålls för den ökade riskexponering som den enskilda tillgången innebär jämfört med en placering i en riskfri tillgång. Varje tillgång kommer därmed att erhålla en specifik riskpremie.

För att bestämma en riskpremie för en tillgång finns ett flertal kvantitativa modeller. Dessa kommer att behandlas i kapitel 10.

⁴¹ Ingen investering är helt riskfri. Statsskuldsväxlar skulle kunna bli värdelösa i ett land i vilket ekonomin rasar samman fullständigt.

10. Kvantitativa modeller

10.1 Inledning

För att uppskatta en tillgångs riskpremie kan en kvantitativ modell användas. Två typer som finns tillgängliga är enfaktor- och multifaktormodeller. I litteraturen är CAPM (Capital Asset Pricing Model) och APT (The Arbitrage Pricing Theory) de flitigast förekommande kvantitativa modellerna. CAPM är en enfaktormodell och utgår från aktiemarknadens avkastning. Med den som bas anger den vad en enskild tillgång bör åsättas för riskpremie. APT, som är en flerfaktormodell, utgår istället från ekonomiska faktorer och tillsätter en riskpremie för var och en av dessa faktorer. Dessa sammantagna utgör sedan tillgångens riskpremie.

Medan de kvantitativa teorierna har tillämpats länge för aktiemarknaden, har fastighetsmarknaden varit trögare med att implementera dem⁴². Webb redogör i en artikel från 1992 hur moderna portföljvalsteorier används av aktörer på den amerikanska fastighetsmarknaden⁴³. Slutsatsen från denna artikel är att det vid denna tid var få investerare som tillämpade moderna redskap från portföljvalsteorin för sina tillgångar.

Nedan följer en djupare genomgång av CAPM och APT.

10.2 CAPM - enfaktormodellen

10.2.1 Huvuddrag

Det största genombrottet för portföljvalsteorin kom i början av 50-talet då Markowitz (1952) utvecklade sambandet mellan en akties avkastning och risk⁴⁴. Det som var speciellt utmärkande för denna forskning var att han definierade en akties risk som dess avkastnings varians. Hög variabilitet i avkastningen medför en hög risk. På samma sätt är en aktie med låg variabilitet en aktie med låg risk. Som beskrivits i kapitel 3 visade Markowitz också att en sammansättning av flera aktier medför att portföljens risk (mätt i varians) är lägre än det viktade medelvärdet för de ingående aktiernas risk. Aktiers specifika risk kan alltså helt diversifieras bort bara man sätter ihop tillräckligt många aktier i portföljen.

Svårigheten med Markowitz trots allt fundamentala iakttagelse, var de många beräkningarna av varianser och kovarianser för de aktier som var tillgängliga. Arbetet med att identifiera de aktier som skall ingå i en portfölj och med vilka proportioner ansågs betungande och hindrade en bredare tillämpning av Markowitz upptäckt. Istället efterlystes förenklingar.

Det skulle dröja 12 år innan CAPM började utvecklas. Sharpe (1964) inledde arbetet och Lintner (1965) och Mossin (1966) slutförde arbetet med det som sedan kom att kallas CAPM. Det grundläggande budskapet med CAPM är att det råder ett linjärt förhållande mellan en akties förväntade avkastning och dess risk. Vidare förutsätter modellen att en investerare bara får betalt för den risk som inte går att diversifiera bort, dvs den systematiska risken. Antag att man har en portfölj med en förväntad avkastning på 25% och en risk (här uttryckt som

⁴² Young, M.S. m fl (1993)

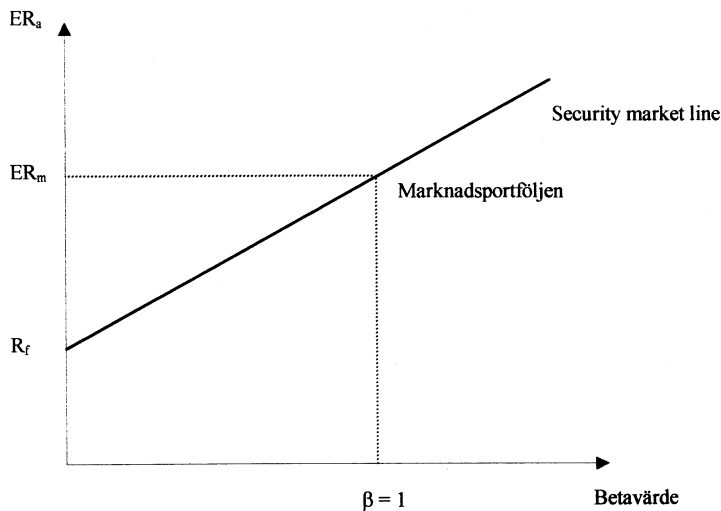
⁴³ Webb, R.B. m fl (1992)

⁴⁴ De Ridder, A. (1987)

standardavvikelse) på 15%. Om portföljen är effektivt sammansatt och den specifika risken därmed är bortdiversifierad, är portföljens systematiska risk 15%. Om den specifika risken inte till fullo är bortdiversifierad är portföljens systematiska risk lägre än 15 %. CAPM är en modell konstruerad för aktiemarknaden.

10.2.2 Härledning och förutsättningar

CAPM-modellen säger att när kapitalmarknaden är i jämvikt, dvs när alla aktier är korrekt prissatta, kan förhållandet mellan risk och avkastning, enligt nedan, uttryckas med *security market line* (SML).



Figur 14. The security market line.

Formeln för ovanstående kurva är också formeln för CAPM:

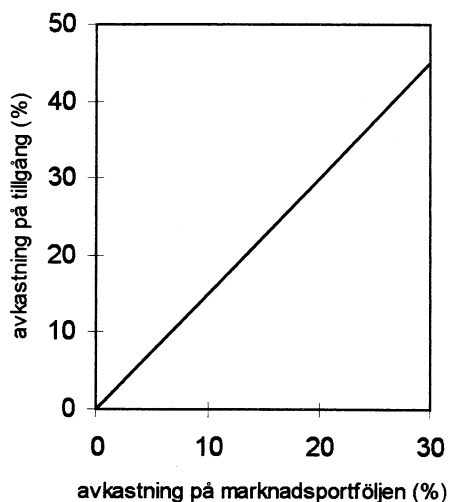
$$ER_a = R_f + \beta (ER_m - R_f) \quad \text{(formel 3)}$$

ER_a förväntad avkastning för tillgång a
 R_f riskfri ränta
 β tillgångens betavärde
 ER_m marknadsportföljens avkastning

Formeln statuerar att en tillgångs avkastningskrav består av två delar, nämligen den riskfria räntan och ersättning för den risk som tillgången har, det som kallas riskpremien. I formeln kan riskpremien utläsas som $\beta (ER_m - R_f)$. Betavärdet (se formel 4) visar på vilket sätt tillgångens avkastning följer marknadsportföljens överavkastning, dvs $(ER_m - R_f)$. ER_m är avkastningen på marknadsportföljen, som är den enda effektiva portfölj alla investerare förväntas hålla.

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_m, R_a)}{\sigma_m^2} \quad \text{(formel 4)}$$

$\text{Cov}(R_m, R_a)$ kovarians för avkastningen mellan tillgång a och marknadsportföljen
 σ_m^2 marknadsportföljens varians



Figur 15. The characteristic line.

Betavärdet är CAPM:s mått på risk. Betavärdet anger hur stor överavkastning, eller riskpremie, man ska kräva av en tillgång i förhållande till den överavkastning som marknadsportföljen ger. Detta förtydligas med *characteristic line* (figur 15), i det här fallet plottad för en tillgång med ett betavärde på 1,5. Vad man bör kräva för avkastning på en aktie med betavärde t ex på 1,5 framgår av CAPM-formeln och kan avläsas på *security market line*. Ett betavärde på 1 innebär att krävd avkastning helt enkelt motsvarar medelavkastningen för alla aktier, dvs på marknadsportföljen. Ju högre betavärde desto högre riskpremie och därmed avkastning krävs. En aktie med högt betavärde är bra att hålla i en stigande marknad, eftersom den har en förväntad avkastning som överstiger marknadens. I en fallande marknad då den förväntade marknadsavkastningen, ER_m , är lägre än den riskfria räntan (då $ER_m - R_f$ avger ett negativt värde), förlorar man istället på att hålla en aktie med högt betavärde. En aktie med betavärde lägre än 1 erbjuder ett visst skydd vid en fallande marknad, eftersom den trots allt ger högre avkastning än marknadsportföljen. Betavärdet bestäms *ex post*, dvs med historiskt observerade värden. Det kommer följaktligen bero på vilken tidsperiod man låter vara grundande. Betavärden fluktuerar över tiden och måste således ständigt uppdateras. Tabellen nedan över Hufvudstadens betavärden mellan 1980 och 1995 är belysande i sammanhanget⁴⁵.

Period	Betavärde
1980-83	0,641
1984-87	0,860
1988-91	0,802
1992-95	1,936
1980-95	1,091

Det bör tilläggas att hålla en enskild aktie med högt betavärde är olämpligt, även i en stigande marknad. Odiversifierade investeringar, oavsett deras betavärde, är känsliga för specifika riskfaktorer. Portföljsammansättning är grundläggande för att eliminera risker unika för enskilda komponenter.

Marknadsportföljens riskpremie, $(ER_m - R_f)$, är en förväntad premie. Att uppskatta R_f torde vara ett mindre problem. ER_m , däremot, är en smula mer komplicerad. ER_m anger den förväntade avkastningen på marknadsportföljen, som enligt CAPM alla investerare förväntas

⁴⁵ Tabellen hämtad från Vinell, L. (1996).

hålla. Marknadsportföljens värdeutveckling åskådliggörs ofta av ett index, såsom Affärsvärldens generalindex. Precis som för betavärdet går det inte att mäta marknadens förväntade avkastning, ER_m , *ex ante*, men en approximation kan erhållas *ex post*, genom att titta på historisk avkastning och med det som grund bedöma hur avkastningen kan förväntas bli i framtiden. Sannolikheten för att denna approximation infaller i verkligheten ökar om aktörerna på marknaden använder samma modell för att kalkylera riskpremier. Om däremot helt olika modeller och tekniker används är det troligt att en investerares bedömning av den framtida riskpremien hamnar rätt långt ifrån den verkliga.

Produkten $\beta (ER_m - R_f)$ anger en akties systematiska risk, dvs hur mycket aktien påverkas av marknadsfaktorer.

CAPM är konstruerad under en rad förutsättningar. De viktigaste av dessa är listade i Pike & Neale (1996) och återges nedan.

1. Alla investerare vill maximera sin nytta.
2. Alla investerare planerar efter en gemensam tidshorisont.
3. Alla investerare väljer mellan alternativa investeringsmöjligheter genom att titta på förväntad avkastning och risk.
4. Alla investerare är riskaverta.
5. Alla investerare hamnar på samma beräkningar av sannolikhetsdistributionen av förväntad avkastning på handlade aktier.
6. Alla sådana distributioner av förväntad avkastning är normala.
7. Alla investerare kan låna eller låna ut obegränsade mängder kapital till samma ränta.
8. Det finns inga transaktionskostnader på marknaden.
9. Aktieutdelning och värdestegring beskattas lika.
10. Alla investerare är pristagare, dvs ingen investerare kan influera marknadspriset med sina egna transaktioner.
11. Alla investeringsobjekt är delbara i små mängder (aktier).

Uppenbarligen är många av dessa hinder oöverstigliga, men det har visat sig att CAPM är robust även vid borttagande av många av dessa förutsättningar.⁴⁶

Avslutningsvis kan CAPM sägas medföra tre grundläggande implikationer⁴⁷:

1. Riskaverta investerare skall diversifiera.
2. Investerare skall inte vänta sig ersättning för specifik risk, eftersom denna kan diversifieras bort. Om man erhöll betalning för unik risk skulle skickliga investerare medta många aktier med hög specifik risk i sina portföljer för att diversifiera bort denna risk, och fortfarande hoppas på oproportionerligt stor avkastning. Om detta erhöles skulle priset därefter stiga och avkastningen sjunka tills bara systematisk risk belönades.
3. Aktier har olika grad av systematisk risk, och storleken av denna anges av aktiens betavärde.

10.3 APT - flerfaktormodellen

Den största skillnaden mellan APT och CAPM är att även om CAPM tillåter korrelation mellan aktier så specificerar den inte de underliggande orsakerna. APT försöker identifiera påverkande

⁴⁶ Pike, R. m fl (1996)

⁴⁷ Pike, R. m fl (1996)

faktorer och åsätta dessa olika riskpremier som sedan läggs samman till tillgångens totala riskpremie. APT beskrivs matematiskt som:

$$ER_a = R_f + \beta_1 (ER_{\text{faktor 1}} - R_f) + \beta_2 (ER_{\text{faktor 2}} - R_f) + \dots + u_j \quad (\text{formel 5})$$

ER_a förväntad avkastning på tillgång a

R_f riskfri ränta

β_1 betavärde för faktor 1

$ER_{\text{faktor 1}}$ förväntad avkastning på makroekonomisk faktor 1

u_j slumpmässig avvikelse baserad på unika händelser för tillgångens avkastning

Typiska faktorer som ingår i en APT-modell är industriproduktion, konsumtion, inflation, tillgång till kapital och ränteläge⁴⁸, men det är helt upp till analytikern att ta med lämpliga faktorer. I princip kan faktorer läggas till, tills hela den osystematiska risken är förklarad. Det är just detta som är fördelen med APT, att den kan hantera flera faktorer. Dessutom undkommer den CAPM:s problem med att identifiera marknadsportföljen. En multifaktormodell reflekterar troligen verkligheten bättre⁴⁹, åtminstone i teorin, men svårigheten ligger naturligtvis i komplexiteten att bestämma påverkande faktorer och sedan åsätta varje sådan faktor en adekvat riskpremie. APT förutsätter, precis som CAPM, en perfekt fungerande marknad där kapital flödar fritt och där det därmed inte finns utrymme för övervinster. Problemen att identifiera och värdera de många ingående faktorerna gör att APT-modellen är svår att tillämpa praktiskt och därför fortfarande befinner sig i prototypstadiet⁵⁰.

10.4 Lämpar sig modellerna för fastighetsmarknaden?

Kvantitativa modellers applicerbarhet på fastighetsmarknaden är omdiskuterad. Båda modellerna diskuterade ovan är konstruerade för aktiemarknaden. Många forskare ifrågasätter om det överhuvudtaget är meningsfullt att använda kvantitativa modeller för att bestämma riskpremier för fastigheter⁵¹. "...imperfect markets are unlikely to yield perfect models.", menar Lusht (1988), och framhåller att ett kvalitativt synsätt är mer lämpligt. Lusht anger en modell lämpad för detta synsätt kallad *New Equilibrium Theory* och den bygger på summering av olika risker. Avkastningskravets botten är som vanligt riskfri ränta och sedan adderas risker intuitivt för olika faktorer.

Fastighetsmarknaden står inte upp mot CAPM:s alla förutsättningar (diskuterade tidigare i detta kapitel). De största hindren torde vara transaktionskostnaderna, som på fastighetsmarknaden är förhållandevis höga och att en direktinvestering i fastigheter är odelbar, vilket leder till låg likviditet. Detta försvårar naturligtvis användande av de kvantitativa modeller. En perfekt fungerande marknad kan med CAPM formulera ett avkastningskrav som står i linjärt förhållande till risken. Det är detta som är *security market line*. Det finns en uppenbar fara att, om förutsättningarna åsidosätts, ett linjärt förhållande mellan förväntad avkastning och risk inte råder och då förlorar den kvantitativa modellen värde. Detta kan studeras genom att göra ett test av modellen med hjälp av en *security market line*.

⁴⁸ McGowan, C.B. m fl (1991)

⁴⁹ Ross, S.A. m fl (1996)

⁵⁰ Pike, R. m fl (1996)

⁵¹ Se t ex Lusht, K.M. (1988) eller Young, M S. m fl (1993).

I viss amerikansk forskning förespråkas APT-modellen för fastighetsmarknaden⁵². Dock har studierna väldigt teoretisk karaktär och har ännu ej funnit tillämpning på marknaden. En fungerande APT-modell skulle antagligen spegla verkligheten bättre än vad CAPM är förmögen att göra, men svårigheten ligger i att definiera de påverkande faktorerna och värdera deras inverkan på avkastningskravet. MacKinlay (1994) framhåller i en artikel att verklighetens avvikelser från CAPM inte bättre förklaras med en multifaktormodell. Istället kan avvikelserna förklaras med marknadsfriktioner och irrationella investerare.

10.5 Val av modell

Vi har alltså tre modeller att välja mellan: CAPM, APT och en kvalitativ modell. Vad vi vet har ingen liknande forskning gjorts för svenska fastighetsmarknaden tidigare. Däremot har artiklar publicerats i amerikanska tidskrifter om studier som gjorts efter amerikanska förhållanden. I denna forskning finns ingen entydig inriktning. Somliga förkastar kvantitativa modeller helt och hållet⁵³, andra bara CAPM^{54,55} eller APT⁵⁶. Young (1993) hävdar att kvantitativa modeller har föga användning inom fastighetsområdet som guide för investering, eftersom en fastighets totala risk till största delen består av specifik risk. Det blir svårt att på starka grunder utse en modell som bäst lämpar sig för våra syften. I vårt val av modell låter vi istället åskådlighet och tidsramar vara avgörande. Valet faller därför på CAPM. APT kan vara för komplex och för svår att konstruera. Det är dessutom inte visat att den i realiteten fungerar. CAPM däremot, anses fungera, åtminstone för aktiemarknaden⁵⁷. Vi kommer i denna uppsats undersöka huruvida den är användbar även för fastighetsmarknaden.

En kvalitativ modell kan inte avfärdas, men då en sådan kräver ytterligare omfattande analysarbete låter den sig inte undersökas inom ramen för denna uppsats.

⁵² Chan, K.C. m fl (1990) och Grissom, T.V. m fl (1987)

⁵³ Young, M.S. m fl (1993)

⁵⁴ Chan, K.C. m fl (1990)

⁵⁵ Lusht, K.M. (1988)

⁵⁶ MacKinlay, A.C. (1994)

⁵⁷ Young, M.S. m fl (1993)

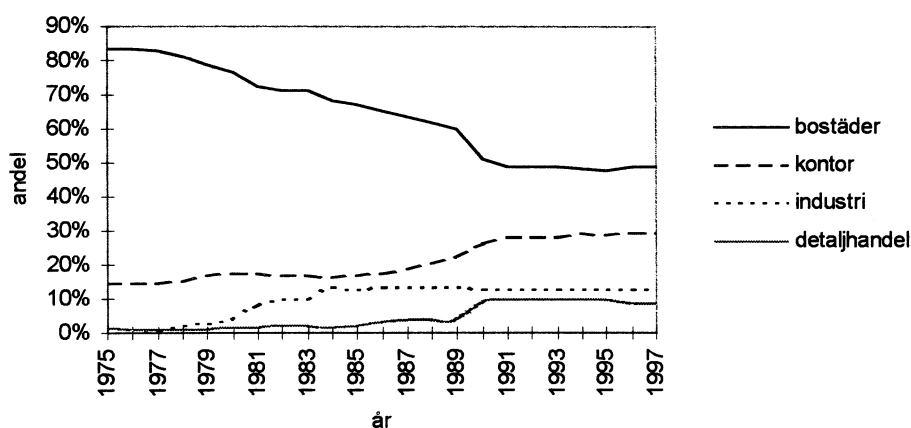
11. Data för riskpremiesättandet

11.1 Ingångsdata

En genomgång av den data vi har tillgång till finns i kapitel 7. Den datavävt som utfördes i kapitel 7.2 gäller för ingångsdatan även i detta kapitel, men för att använda CAPM behöver vi nu genomföra kompletterande analyser och rensning av rådatan. I klusteranalysen sorteras fastigheter med avvikande avkastningsmönster från övriga fastigheter. Vid användandet av CAPM finns ingen sådan automatik, utan varje fastighet kommer att påverka egenskaperna för sin grupp. Man kan därför vilja göra en rensning av sådana fastigheter, s k *outliers* inför användandet av CAPM.

SPP:s fastighetsportfölj har genomgått ständiga förändringar över tiden. Sammansättningen har inte heller varit densamma. Figur 16 och tabell 3 visar fördelningen av fastigheterna över olika fastighetstyper över åren. Figur 17 visar fördelningen över vissa orter över tiden.

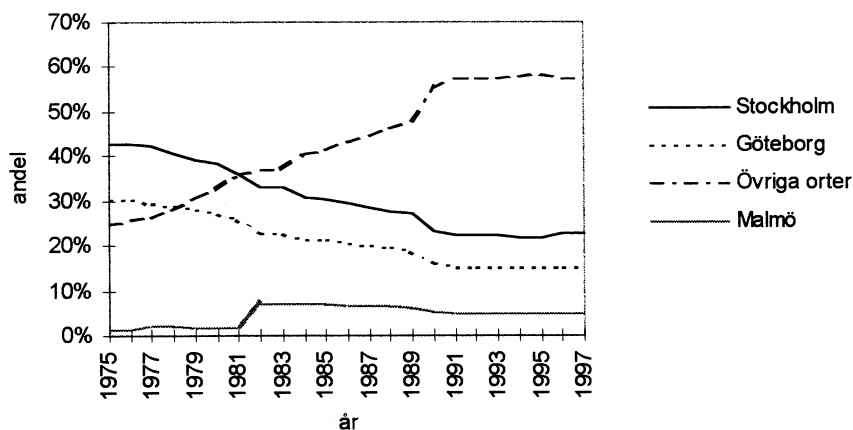
1975 bestod portföljen av 135 fastigheter, huvudsakligen från kategorierna Stockholm bostäder och Göteborg bostäder. Nyförvärv och omfördelningar har sedan omformat portföljen. Man kan genom att studera diagrammen nedan konstatera att portföljen har haft en liknande fördelning efter 1990. Vi kommer att använda SPP:s fastighetsportfölj som marknadsportfölj i CAPM. Det är då viktigt att denna portfölj innebär ett så representativt tvärsnitt som möjligt av fastighetsmarknaden. För de tidiga åren i tidsserien är SPP:s fastighetsportfölj väldigt inriktad på ett fåtal fastighetstyper och orter. Betavärden för starkt dominerande grupper kommer då att förskjutas mot 1, då de utgör en stor del av marknadsportföljen (en närmare förklaring finnes i kapitel 12.1.2). Tillförlitliga resultat av CAPM är svåra att erhålla med dessa år som bas.



Figur 16. Fördelning av SPP:s fastighetsportfölj över olika fastighetstyper över tiden.

	1975	1980	1985	1990	1997
Industri	0	4	13	13	13
Kontor	15	18	17	27	29
Bostäder	84	77	67	51	49
Detaljhandel	1	2	3	9	9

Tabell 3. Fördelning av SPP:s fastighetsportfölj över olika fastighetstyper vissa år (%).



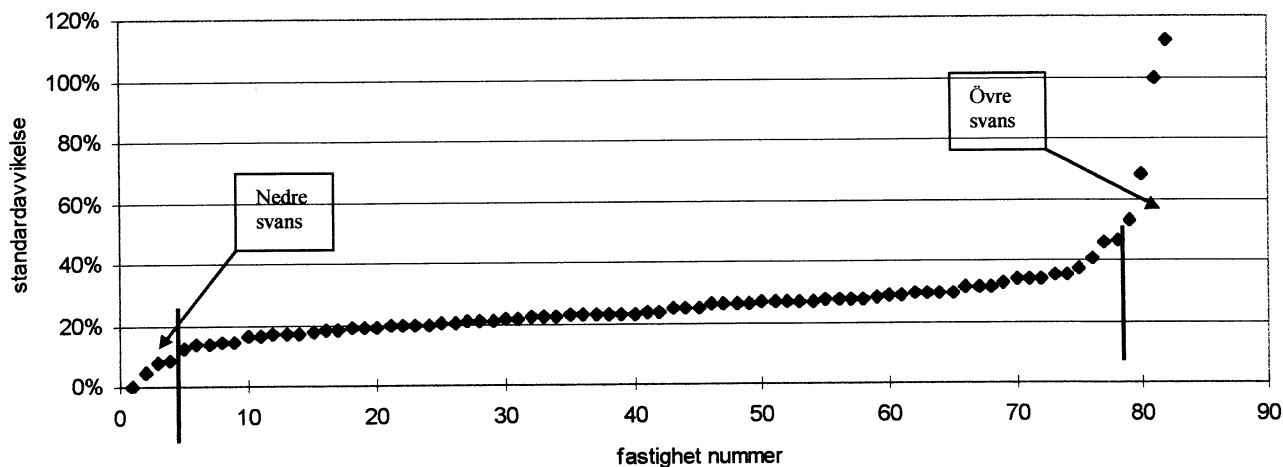
Figur 17. Fördelning av SPP:s fastighetsportfölj över vissa orter över tiden.

Outliers definieras som fastigheter med en annan riskbild än övriga fastigheter inom gruppen, och detta åstadkoms med studier av fastigheternas standardavvikelse med hjälp av standardavvikelsediagram. Man kan välja att rensa dessa *outliers* ur data om man anser att de inte är representativa för datamaterialet och därför inte bör ha inverkan på gruppens riskpremie.

11.2 Identifikation av outliers - standardavvikelsediagram

11.2.1 Bakgrund

För att undersöka en marknad och dess undermarknaders homogenitet med avseende på varje fastighets standardavvikelse kan man göra en uträkning av standardavvikelsen för respektive tillgångs avkastning under en tidsperiod och sedan rangordna tillgångarna i storleksordning efter denna. För att göra analysen lättare plottas dessa värden i ett diagram. Diagrammet kommer att få ett utseende enligt följande. Standardavvikelsediagram för samtliga grupper från klusteranalysen står att finna i bilaga 8.



Figur 18. Principen för rensning av outliers med standardavvikelsediagram.

Det är framförallt tre typer av analyser som kan utföras utifrån detta diagram. *Outliers* identifieras på så sätt att man skär av de svansar som uppkommer i början och slutet av diagrammet. Dessa tillgångar har antingen en avsevärt lägre eller högre standardavvikelse än gruppen i övrigt. En fråga som uppkommer är var gränsen skall dras för vad som skall kallas *outliers*. Ett förslag är markerat i diagrammet med vertikala linjer. Genom att studera lutningen på den fiktiva linje som går genom de kvarvarande punkterna kan man se hur homogen gruppen är med avseende på standardavvikelse. En stor lutning innebär att standardavvikelsen fördelas över ett stort intervall för gruppen. I exemplet ovan löper detta intervall mellan 14% och 46%. Den tredje analysen som kan utföras består i en uppskattning av den risk som gruppen bär. Axeln till vänster visar tillgångarnas standardavvikelse, och denna kan sägas utgöra ett riskmått. Vi kommer att använda standardavvikelsediagrammet främst för att rensa *outliers*. I appendix II redovisas de två senare typerna av analyser.

11.2.2 Rensning av outliers med utgångspunkt från tidsserien 1994-1997

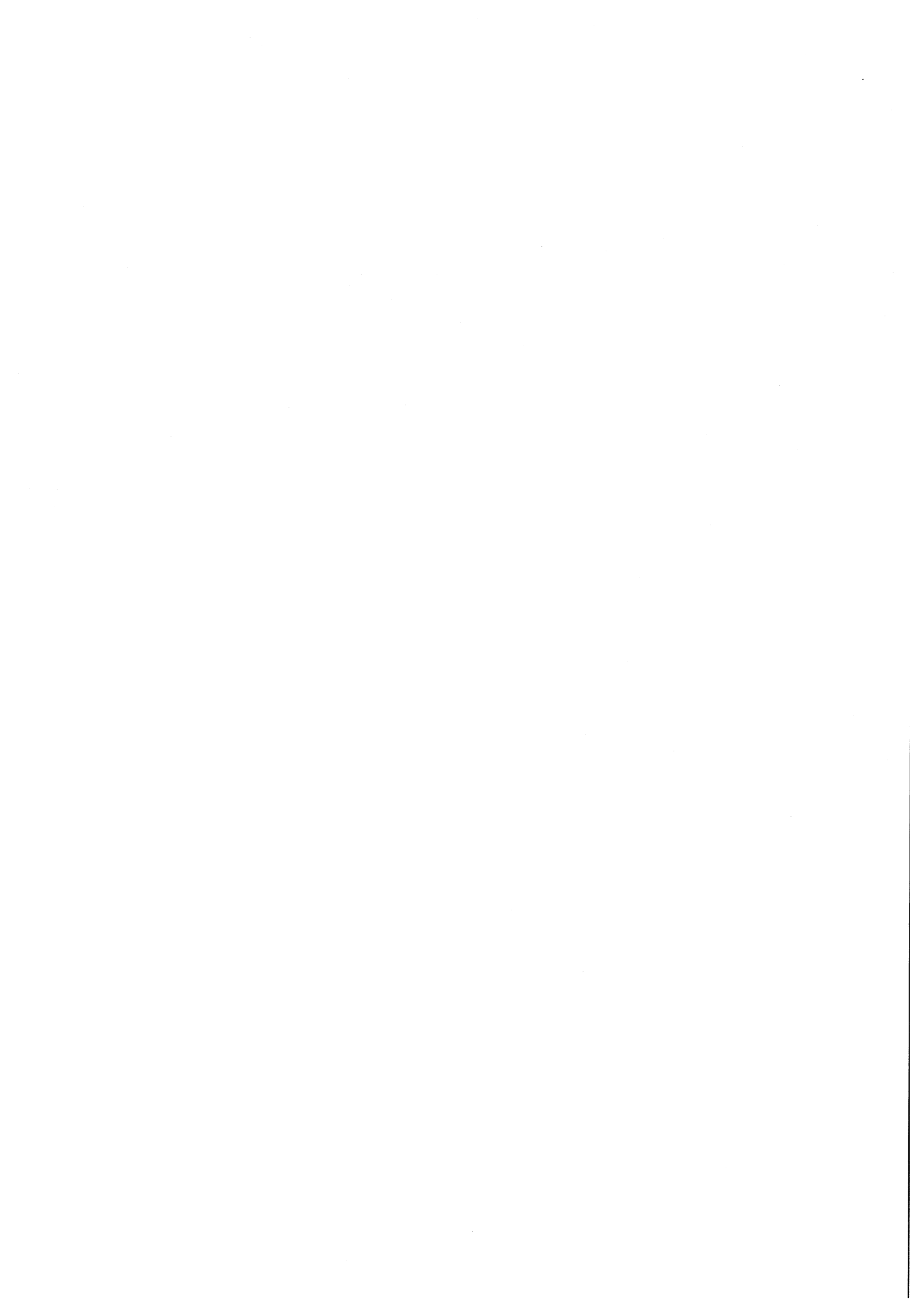
Indelningen av data följer den indelning som erhöles med klusteranalysen i kapitel 8. För samtliga grupper gjordes en rensning grundad på standardavvikelsen för hela tidsserien från 1994 till 1997.

I tabell 4 redovisas antalet rensade *outliers* för respektive grupp. Standardavvikelsediagrammen finns som bilaga 8. *Outliers* rensas i vissa fall bort ur data vid beräkningar av betavärden i kapitel 12.

Grupp	Nedre svans (st)	Övre svans (st)	Rensade outliers (st)	Dataförlust (%)
Industri	0	4	4	10,5
Kontor				
Göteborg	0	1	1	4,2
Stockholm	0	2	2	6,7
Övriga orter	2	2	4	14,3
Bostäder				
Göteborg	0	1	1	2,4
Malmö	0	0	0	0,0
Stockholm	2	2	4	6,3
Övriga orter	0	0	0	0,0
Detaljhandel	0	4	4	14,3
<i>Totalt</i>	4	16	20	7,2

Tabell 4. Rensning av outliers.

Rensningen innebär dataförluster på mellan 0 procent och nästan 15 procent. Detta är en ganska stor spännvidd; medan vissa delmarknader representeras av fastigheter som tillsammans har en jämnt fördelad riskbild, kännetecknas andra av en mindre kärna fastigheter med liknande riskbild och några med avvikande mönster.



12. Uppskattning av betavärden

12.1 Beskrivning av beräkningar

12.1.1 Bakgrund

Vi har bestämt oss för att använda CAPM i vårt försök att åsätta riskpremier för den svenska fastighetsmarknaden. Våra resultat kan underlätta för en investerare i två avseenden. Dels för att kontrollera vilka fastigheter som under- eller överpresterar och dels kan riskpremien med sin avgörande del av kalkylräntan användas vid värdering av fastigheter. För att detta skall kunna uppnås har vi med hjälp av klusteranalys generaliserat fastighetsmarknaden, och på så vis kommit fram till nio grupper istället för nära 300 enskilda fastigheter. Fastigheterna i varje grupp formar då tillsammans en typfastighet som representerar gruppen. Därmed tar vi fram ett instrument för att kunna analysera ett fastighetsbestånd och inför investeringar kunna värdera ett objekt på adekvat sätt.

I en perfekt fungerande marknad finns det ett entydigt förhållande mellan risk och avkastning. Talar man i termer av *security market line* kan man säga att denna skall kunna ritas som en rät linje. I vårt fall innebär det att vi plottar avkastning/risk-punkter för våra grupper och dessa skall då ligga längs en rät linje som dessutom skär y-axeln i höjd med riskfria räntans nivå. Om detta är möjligt råder en fungerande marknad och kvantitativa modeller kan med fördel användas. Om det däremot inte framkommer en rät linje får andra, mer intuitiva, metoder användas för att bestämma riskpremien för en fastighet.

Som beskrivits tidigare är det betavärdet i CAPM-formeln som avgör varje tillgångs systematiska risk. Denna multipliceras med marknadsportföljens överavkastning, som ju är densamma oavsett tillgång. I vårt fall vill vi nu räkna ut ett betavärde för varje grupp från vår klusteranalys, eftersom vi vill ha en entydig riskpremie för en hel grupp. Formeln för en portföljs betavärde är enligt följande.

$$\beta_p = \sum_{t=1}^n X_t \beta_t \quad (\text{formel 6})$$

β_p betavärdet för portföljen
 β_t betavärdet för tillgång t
 X_t vikt för tillgång t i portföljen

En portföljs betavärde är således det viktade medelvärdet för de ingående tillgångarnas betavärden. Varje grupp från vår klusteranalys kan sägas vara en portfölj och dess betavärde beräknas följaktligen enligt formel 6.

12.1.2 Problem och ställningstaganden

Vid åsättande av riskpremier enligt CAPM kan marknadsportföljen för vår del vara av två typer. Vi kan låta fastighetsmarknaden i stort ikläda sig rollen som marknadsportfölj. Forskningsresultat visar att olika fastighetstyper har skilda cykler⁵⁸. Genom att välja en fastighetsportfölj som marknadsportföljen i CAPM får man en bild av hur olika

⁵⁸ Pagliari, J. m fl (1995)

fastighetskategorier förhåller sig till den totala fastighetsmarknaden. Detta bör vara det intressanta måttet för den investerare som konstruerar en ren fastighetsportfölj. När vi sammansätter marknadsportföljen av SPP:s fastigheter viktas vi fastigheterna efter taxeringsvärdet. En viktad marknadsportfölj ger betydligt lägre värde på medelavkastningen än en oviktad. Detta tyder på att större fastigheter generellt har lägre avkastning än mindre. Ett problem med detta val av marknadsportfölj är att olika grupper av fastigheter, som vi vill mäta betavärden på, har stor inverkan på fastighetsportföljen. Som exempel kan nämnas Stockholm bostäder, som står för ungefär 20% av fastighetsinnehavet. Genom att denna grupp har en stor inverkan på marknadsportföljen kommer dess betavärde att förskjutas mot 1. En förändring av gruppens avkastning kommer också att påverka marknadsportföljens avkastning.

Alternativet till att låta en fastighetsportfölj agera marknadsportfölj är att sätta aktiemarknaden, representerat av Affärsvärldens generalindex, som marknadsportfölj. Med detta får man en uppfattning om hur olika grupper förhåller sig till aktiemarknaden. Förutsättningen för att använda detta mått är att fastigheten skall sammanfogas med en aktieportfölj.

För våra syften passar det bäst att använda ett tvärsnitt av fastighetsmarknaden som marknadsportfölj. I appendix I kommer vi även uppskatta riskpremier mot aktiemarknaden, för att iakttä skillnader.

Vi kommer att låta SPP:s fastighetsinnehav representera marknaden. Här stöter vi på en begränsning. SPP:s innehav har över åren förändrats. Under första halvan av den period vi har data ifrån hade SPP i princip enbart bostads- och kontorsfastigheter i Stockholm, Göteborg och Malmö (tidigare beskrivet i kapitel 11.1). Då detta ger en alltför skev bild av marknaden kan vi inte låta SPP:s fastighetsportfölj representera marknaden längre än ungefär 10 år tillbaka.

Ett betavärde i CAPM bestäms *ex post*, d v s med historiskt noterade värden. En investerare som vill veta vad en tillgång har för betavärde bestämmer detta genom att titta bakåt i tiden. Naturligtvis erhålls olika värden beroende på vilken tidsperiod man låter vara bas. Följaktligen förändras betavärdet över tiden. Vi ställs alltså inför problematiken att bestämma vilken tidsperiod som skall få avgöra betavärdet. Denna svårighet känns igen från klusteranalysen. Frågeställningen är helt enkelt om avkastningsvärden långt tillbaka i tiden skall anses intressanta för betavärdet idag. Om fastighetsmarknadens struktur och regleringar gjort att olika fastighetstyper påverkats olika bör, enligt vår uppfattning, en kortare tidsperiod väljas. Affärsvärlden publicerar aktuella betavärden för noterade aktier. Basen för deras värden är 48 månaders avläsningar med ultimokursen som representant för varje månad⁵⁹. Deras tidsperiod är således fyra år. Vårt material medger bara en avläsning per år vilket innebär att vi får ett avsevärt osäkrare betavärde om vi väljer fyra år som bas. Vi låter då bara fyra observationer vara avgörande för betavärdet. Vill man veta en grupps långsiktiga riskpremie bör man uppskatta betavärdet med längst möjliga tidsperiod.

Vi måste också ta ställning till om en kompletterande datatvätt skall genomföras, m a o om *outliers*, beskrivna i tidigare kapitel, skall rensas från vårt datamaterial. Som vi ser det kan man här resonera på två skilda sätt. Fastigheter som har betydligt högre standardavvikelse för avkastningen än övriga i gruppen kan ändå anses vara representativa för fastighetsmarknaden.

⁵⁹ Telefonsamtal 981013 med Erik Eklund, Affärsvärlden.

Man måste helt enkelt räkna med att vissa fastigheter kan vara utsatta för en exceptionellt hög specifik risk, och därför bör vara med och forma betavärde för gruppen. Å andra sidan kan man säga att dessa avvikande fastigheters avkastning är onormal och att det beror på orsaker som inte kan härledas till begreppet specifik risk. Det mest uppenbara fallet torde vara felaktiga värderingar. Om man tror att detta är orsaken till fastigheternas höga volatilitet bör dessa fastigheter rensas från underlaget, då marknadsvärdesförändringar felaktiga genom inkorrekta fastighetsvärderingar inte är realiserade förändringar. I dessa fall är det inadekvat att tala om specifik risk.

12.1.3 Val av bas för beräkningar

Vi kommer att uppskatta betavärden för två olika tidsperioder, men den period vi anser vara viktigast som bas för dagens betavärde är 1994-97, den period vi i kapitel 5 namngivit som Den nya fastighetsmarknaden. Vi är medvetna om att bara fyra mätpunkter medför osäkerhet i våra beräknade värden, men vi vill ändå låta denna tidsperiod forma betavärdet och får då inte med fler observationer. Att gå längre bak i tiden än så tror vi inte är meningsfullt, eftersom marknaden har förändrats så pass mycket under perioden för vår dataserie, med en mer stabil offentlig ekonomi och en lägre och mer stabil inflationsnivå. En längre tidsperiod som grund riskerar kommer att innehålla fastighetsbubblan och ge en annan risknivå. Med fyra år som bas avger modellen ett kortsiktigt betavärde För att studera skillnader i betavärde för olika tidsperioder har vi som jämförelse beräknat betavärden också för 1988-97.

Vi väljer att kalkylera grupperns betavärden både med och utan *outliers*. Argument både för och emot har framförts tidigare i detta kapitel, men vi vill inte exkludera något av alternativen, eftersom båda kan vara intressanta.

Slutligen har vi valt att använda SPP:s fastighetsportfölj som marknadsportfölj i CAPM, eftersom vi då kan dra fler slutsatser inom fastighetsmarknaden.

12.1.4 Beräkning av grupperns betavärden

Nedan följer en tabell över beräknade betavärden för de olika grupperna från vår klusteranalys för perioderna 1994-97 och 1988-97. *Outliers* är inkluderade och SPP:s fastighetsportfölj är vald som marknadsportfölj.

Grupp	Betavärde	
	1994-97	1988-97
Industri	2,41	1,16
Kontor	Göteborg	1,18
	Stockholm	0,68
	Övriga	0,09
Bostäder	Göteborg	1,24
	Malmö	1,49
	Stockholm	0,83
	Övriga	1,55
Detaljhandel	-1,03	0,60

Tabell 6. Betavärden för olika grupper mot SPP:s fastighetsportfölj inklusive outliers.

Anmärkningsvärt med ovanstående beräkningsresultat är att:

- Kontorsfastigheters undergrupper uppvisade ett oväntat låga värde för båda tidsperioderna. I litteratur anses denna fastighetstyp vara en högriskgrupp⁶⁰.
- Bostäder, som betraktas som en lågriskinvestering⁶¹, uppvisade ett relativt högt värde under perioden 1994-97 för samtliga undergrupper utom Stockholm. Vi förväntade oss värden under 1, vilket vissa undergruppen också hade för 1988-97. Man måste här tänka på att bostäder är en dominerande del av vårt datamaterial och därmed har störst tyngd i marknadsportföljen som representeras av SPP:s fastighetsportfölj, som vi beräknar beta mot. Därför kan man vänta sig ett betavärde nära 1.
- Stockholm bostäder är den grupp som för båda tidsperioderna har ett betavärde närmast 1. Man bör även här hålla i minnet vilken påverkan en stor grupp får för marknadsportföljen. Eftersom detta är den enskilt största gruppen i vårt datamaterial kan man vänta sig ett värde nära 1.
- Övriga bostäder hade en relativ hög risk för perioden 1994-97, men ett lågt betavärde för perioden 1988-97. Detta kan tyda på att denna grupp påverkades mindre av fastighetskrisen än andra grupper.
- Detaljhandel uppvisade ett negativt betavärde för perioden 1994-97, vilket gör det till ett utmärkt diversifieringsinstrument vid konstruktion av en ren fastighetsportfölj. Över andra perioden hade gruppen ett positivt, men lågt betavärde. Det bör dock tilläggas att detaljhandel utgörs av relativt få fastigheter, varför värdenas tillförlitlighet blir lägre än för grupperna bostäder och kontor.
- Tydligt är att över perioden 1988-97 uppvisar samtliga grupper, utom Övriga bostäder, ett betavärde närmare 1 än de gjorde för 1994-97. Detta bör vara orsakat av fastighetskrisens höga volatilitet. Stora svängningar gör ju att både täljaren och nämnaren i betavärdesformeln får höga värden, varför kvoten, dvs betavärdet, förskjuts mot 1. Förutsättningen är dock att tillgångens avkastning svänger i fas med marknadsportföljens.

Följande tabell anger betavärden för grupperna med *outliers* rensade. Vi redovisar resultat endast för den tidsperiod vi valt vara grundande för betavärden.

Grupp	Betavärde	
Industri	0,86	
Kontor	Göteborg	1,33
	Stockholm	0,80
	Övrigt	-0,07
Bostäder	Göteborg	1,24
	Malmö	1,42
	Stockholm	0,95
	Övriga	1,55
Detaljhandel	-1,25	

Tabell 7. Betavärden 1994-97 mot SPP:s fastighetsportfölj med outliers exkluderade.

Med en rensning av extremvärden bör naturligtvis gruppens risk minska. I vårt fall kommer även marknadsportföljen bli påverkad med lägre volatilitet i avkastningen, och grupper där man rensat få eller inga värden kan därmed få högre betavärde. Nämnaren i betavärdesformeln blir ju lägre. Bostäder och kontor får högre värden, detta troligtvis av beskriven anledning.

⁶⁰ Firstenberg, P.M. m fl (1988)

⁶¹ Firstenberg, P.M. m fl (1988)

Detaljhandel, får ett större negativt betavärde också det av samma orsak. Industrifastigheter, däremot, får anmärkningsvärt lägre värde, t o m under 1.

12.2 Test av CAPM: SML och redovisning av resultat

Som ett test av CAPM kan *security market line* användas. För de grupper man identifierat finns ett betavärde och en medelavkastning, och varje grupp kan därmed markeras i diagrammet som en punkt. På en fungerande marknad skall det finnas ett linjärt förhållande mellan risk och avkastning. Högre risk skall ge utdelning i form av högre avkastning. De punkter man har beräknat skall alltså kunna plottas längs en någorlunda rät linje. SML bör skära y-axeln vid riskfria räntans nivå. För stor spridning från en rät linje ogiltigförklarar modellen.

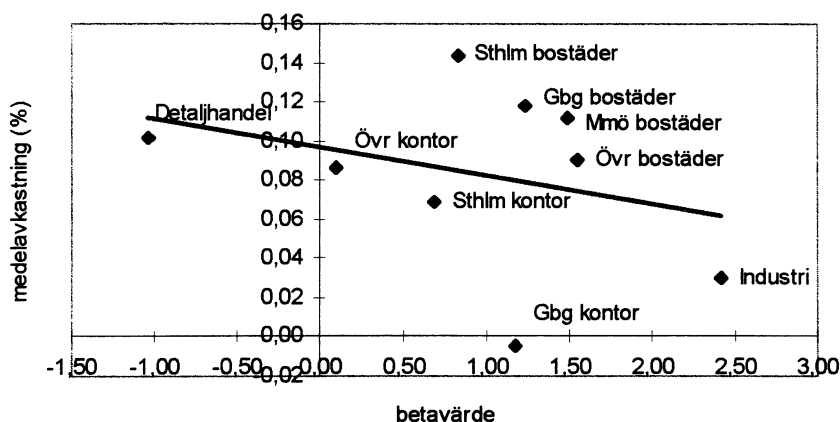
Den viktade medelavkastningen motsvarande de indelningar vi gjort enligt ovan, beskrivs av tabell 8.

Grupp	Ej rensade		Rensad
	1994-97	1988-97	1994-97
Industri	3,0	1,3	7,3
Kontor	Göteborg	-0,4	1,8
	Stockholm	6,9	1,4
	Övriga	8,6	2,9
Bostäder	Göteborg	11,8	14,6
	Malmö	11,2	17,5
	Stockholm	14,3	12,8
	Övriga	9,1	13,8
Detaljhandel	10,2	3,9	11,0

Tabell 8. Viktad medelavkastning för olika tidsserier med och utan outliers.

Industri uppvisar en anmärkningsvärd skillnad mellan medelavkastning för rensad dataserie och orensad för tidsperioden 1994-97. Tydligt har några låga värden tvättats från materialet. I och med att antalet fastigheter i gruppen är relativt litet, får varje bortrensat värde stort genomslag på genomsnittet.

En *security market line* för 1994-97 för orensat material utseende enligt figur 19.



Figur 19. Security market line för perioden 1994-97 med orensade värden och SPP:s fastighetsportfölj som marknadsportfölj.

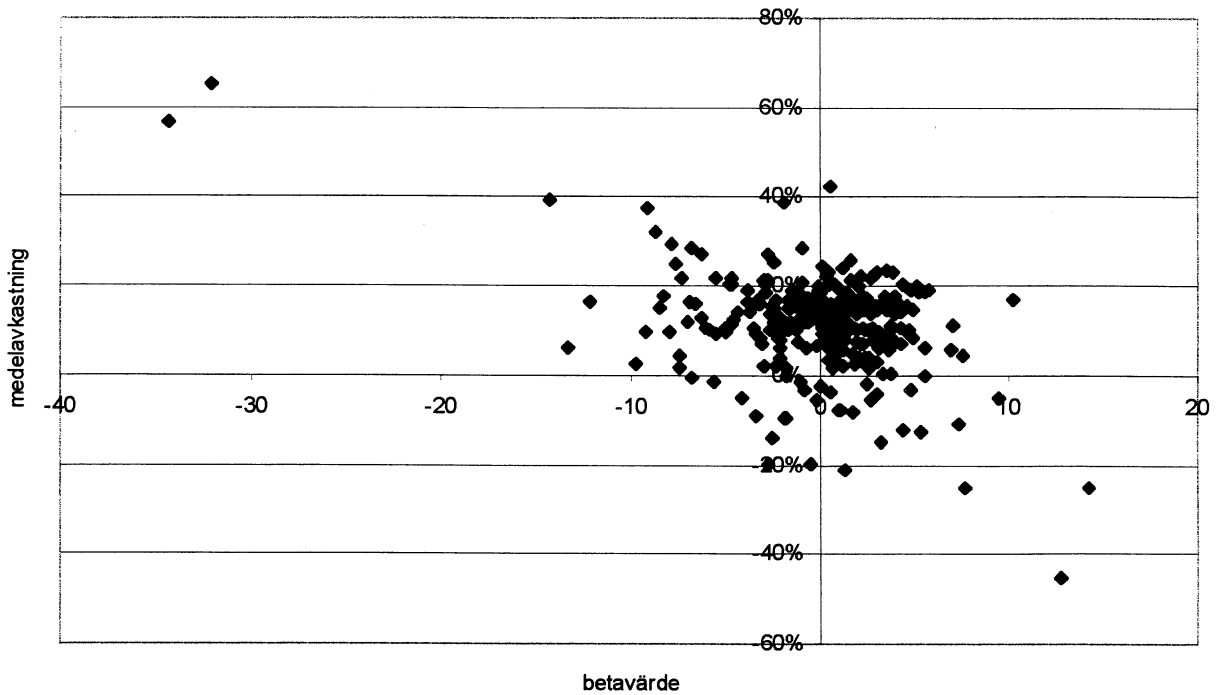
Konsekvensen av ovanstående linje, med betavärdet uppskattat mot en fastighetsportfölj, är att högre risk belönas med lägre avkastning. Detta är naturligtvis ett orimligt resultat. En rationell investerare vill alltid ha mer betalt för en mer riskfylld investering. Tittar man på diagram för perioden 1988-97, och perioden 1994-97 med rensade dataserier, kan man konstatera att liknande negativa förhållanden mellan risk och avkastning råder (se bilaga 9). I något fall kan en svagt positivt lutande kurva skönjas, och i något annat fall är lutningen nära noll. För många punktserier är det egentligen obefogat att ens rita en linje för de ingående punkterna, och ritat man linjen skär den inte y-axeln i höjd med riskfria räntans nivå.

Som vi ser det finns det två principiellt olika sätt att förklara detta orimliga resultat.

Den ena förklaringen bygger på att kurvan är fel, beroende på att det underliggande datamaterialet är behäftat med svagheter som omöjliggör en rättvisande bild av verkligheten. Kurvan kan bli fel om tidsserien är för kort med för få observationer. Vi har valt att grunda betavärdet på fyra år, vilket känns vettigt för att uppskatta en kortsiktig riskpremie, men antalet observationer av avkastningen under fyraårsperioden uppgår enbart till fyra. Detta kan naturligtvis ge upphov till skeva resultat. När man mäter betavärdet mot SPP:s fastighetsportfölj har man, som tidigare diskuterats, problemet med att en grupps avkastning har alltför stor inverkan på portföljen vilket ger betavärden som förskjuts mot 1. Om inte portföljen är en perfekt representant för marknaden blir dessa betavärden då behäftade med fel. Detta leder också till en inkorrekt SML-kurva. Slutligen kan fastighetsvärderingar ge upphov till svagheter i våra betavärden. Vi har tidigare i uppsatsen visat att största delen av totalavkastningens volatilitet kan förklaras med marknadsvärdesförändringen. Denna i sin tur är för de flesta observationer i vårt datamaterial bestämd med fastighetsvärdering och inte med direkta köp. Vi har sett att försålda fastigheter uppvisat oväntade värden för totalavkastningen för försäljningsåret, vilket sannolikt kan förklaras av att försäljningsvärden ibland kan ligga långt ifrån marknadsvärden uppskattade med fastighetsvärdering. För aktier fastställs marknadsvärden ständigt, baserat på oändliga flöden av köp och försäljningar av identiska tillgångar. För de flesta av våra observationer är det istället uppskattningar som ligger bakom, vilket naturligtvis starkt kan påverka våra resultat. Betavärdena kan vara fel och därmed blir då även SML inkorrekt.

Den andra förklaringen lägger i stället skulden på en imperfekt marknad som gör användandet av kvantitativa modeller meningslöst. Bakomliggande faktorer har diskuterats tidigare men en kort upprepning är berättigad. Svagt informationsflöde kan leda till att priser som betalas inte är representativa för vad en genomsnittlig köpare hade betalat, vilket naturligtvis sätter prägel på avkastningsvärdena. Ett rationellt handlande försvåras. Höga transaktionskostnader och det faktum att en direktinvestering i fastigheter är en odelbar investering kan leda till att aktörer inte köper och säljer när de enligt portföljvalsteorier borde göra det. I stället agerar man långsiktigt. Dessutom kan fastighetsmarknaden bestå av irrationella aktörer. Samtliga dessa faktorer sätter en modell som CAPM ur spel och istället får riskpremier fastställas erfarenhetsmässigt med ett kvalitativt angreppssätt. Följaktligen kan då heller inte *security market line* bestämmas med stabil grund.

Om alla fastigheter i vårt datamaterial plottas i SML-diagram blir resultatet som följer av figur 20.



Figur 19. Security market line för samtliga fastigheter.

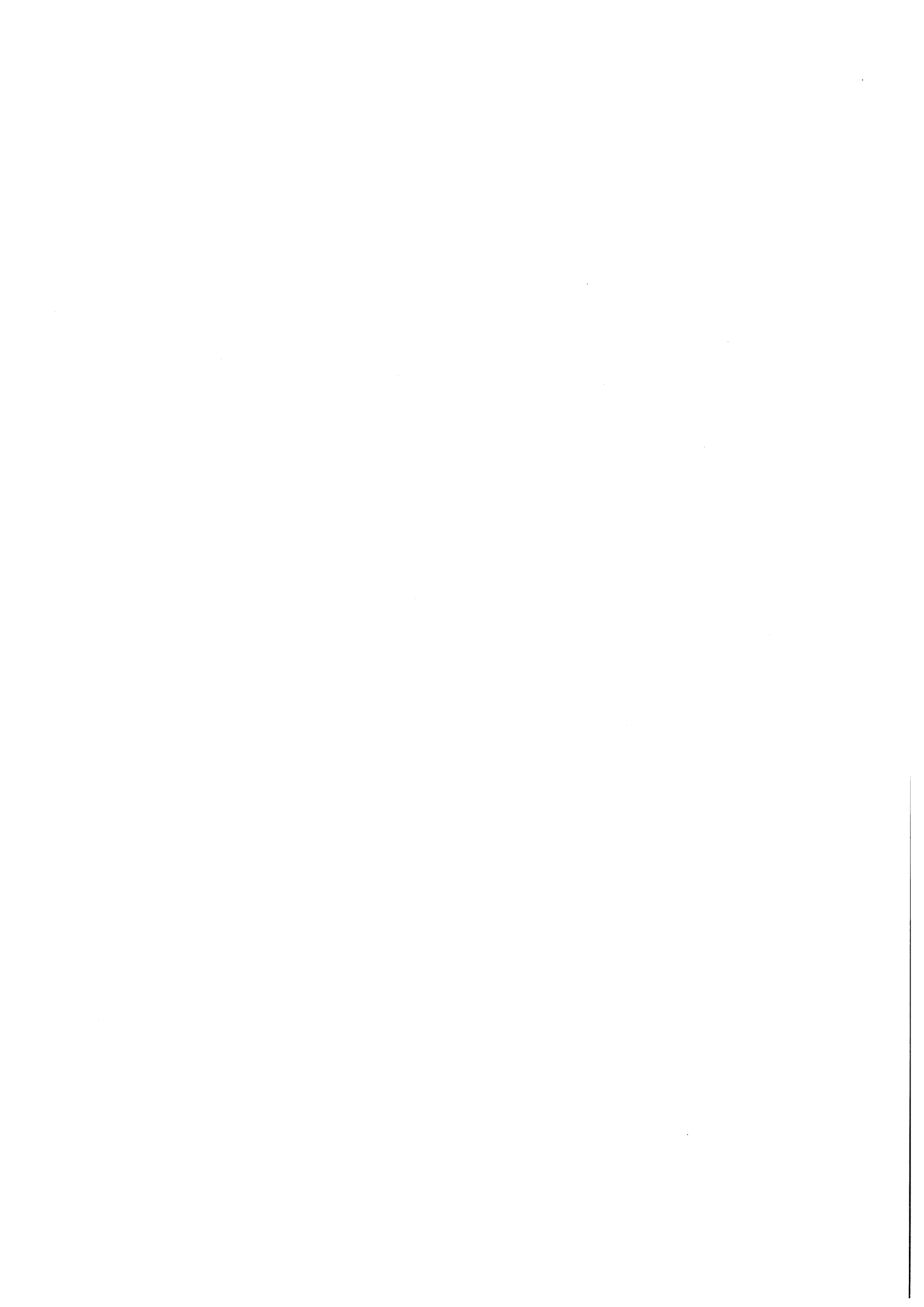
Inget tydligt mönster uppkommer och därför är det egentligen obefogat att ens dra en linje. Trenden borde vara en positivt lutande kurva, men det finns inga tecken på att högre risk kompenseras med högre avkastning. Diagrammet antyder t o m motsatsen.

Vi ser alltså tydliga tecken på att CAPM inte verkar fungera på fastighetsmarknaden, åtminstone inte med vårt datamaterial.

13. Riskpremier på svenska fastighetsmarknaden

För att det skall vara meningsfullt att kvantitativt uppskatta riskpremier för grupper av fastigheter skall gruppindelningen vara tillförlitlig och en lämplig modell måste kunna användas.

Vi tror att vår gruppindelning är riktig, men vi har ovan visat att CAPM inte fungerar på fastighetsmarknaden, eller åtminstone inte med det datamaterial vi har som grund för våra analyser. Vi finner det därför meningslöst att med användande av denna modell bestämma riskpremier för svenska fastighetsmarknaden. Det ligger ingen svårighet i själva beräkningsarbetet, eftersom de ingående faktorerna redan beräknats. Däremot är det omotiverat att kalkylera och presentera siffror som inte har någon förankring i verkligheten, och som vi själva tror saknar värde.



14. Slutsatser och resultat

Kapitel 8 resulterade i en uppdelning av fastighetsmarknaden med hjälp av klustermetoder. Vi fann det meningsfullt att diversifiera efter fastighetstyp, och för bostäder och kontor även geografiskt. För övriga två fastighetstyper kunde vi inte se några möjligheter att tillämpa geografisk diversifiering. Detta kan dock ha sin förklaring i svagt datamaterial, med för få objekt för att en så detaljerad uppdelning skall vara möjlig att analysera. De grupper som framkom i klusteranalysen blev således bostadsfastigheter uppdelade på Göteborg, Malmö, Stockholm och övriga orter, kontorsfastigheter uppdelade på Stockholm, Göteborg och övriga orter, samt slutligen industrifastigheter och detaljhandelsfastigheter.

I avsnittet med kvantitativa modeller applicerade vi CAPM på SPP:s portfölj. Med detta syftade vi till att bedöma risknivå och därefter riskpremier för de grupper som bildats med klusteranalysen. Vid test av modellen framkom att en sådan inte fungerar på fastighetsmarknaden. Modellen gav ett negativt förhållande mellan risk och avkastning. Detta är ett orimligt resultat. Vi vill peka på två möjliga förklaringar till detta förhållande. Antingen är vårt datamaterial behäftat med svagheter eller är fastighetsmarknaden imperfekt. I det första fallet kan bakomliggande orsaker vara svaga tidsserier med för få mätpunkter. Det kan vara lämpligt att mäta en tillgångs betavärde med fyra år som bas, men bara en observation per år riskerar att ge värden som inte är tillförlitliga. En annan orsak kan vara att avkastningsdata bygger på värderingar som är inkorrekta. I det andra fallet finner man förklaringar i fastigheters egenskaper som investeringsobjekt. En fastighet är en odelbar tillgång med höga transaktionskostnader och handlas på en marknad som kännetecknas av låg informationseffektivitet.

För att uppskatta riskpremier bör istället ett kvalitativt synsätt tillämpas, där man diskuterar avkastningens påverkande faktorer och intuitivt åsätter dessa faktorer riskpremier.

14.1 Uppsatsens bidrag

Uppsatsen utgör ett försök att indela den svenska fastighetsmarknaden i undermarknader och och åsätta dessa riskpremier med en kvantitativ modell. Vad vi vet har inga liknande analyser gjorts för svenska förhållanden tidigare. Vi visar att den svenska fastighetsmarknaden kan delas in i undermarknader efter fastighetstyp och i vissa fall efter geografisk belägenhet. Vi visar också att CAPM inte fungerar som modell för att åsätta riskpremier på den svenska fastighetsmarknaden. Dessutom belyses problem med fastighetsdata, både vad gäller tillgänglighet och kvalitet.

14.2 Fortsatta studier

Man bör analysera vilka de viktiga orsakerna kan vara till att CAPM inte är tillämpbar på svenska fastighetsmarknaden. Hade situationen blivit annorlunda med fler observationer på avkastningen per år? Vidare skulle det vara lämpligt att finna ett rationellt tillvägagångssätt för att kvalitativt bestämma riskpremier.

Ett annat intressant forskningsområde är att undersöka graden av informationseffektivitet på den svenska fastighetsmarknaden och konsekvenserna därav.



15. Källförteckning

Artiklar från tidskrifter

- Bajtelsmit, V. L. och Worzala E. M. "Real Estate Allocation in Pension Fund Investment Portfolios", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1:1, 1995
- Brueggeman, W. B., Chen, A. H. och Thibodeau, T. G., "Some Additional Evidence on the Performance of Commingled Real Estate Investment Funds 1972-1991", *Journal of Real Estate Research*, 7:4, (Fall 1992)
- Cashdan, D. M., "Single-Tenant Properties Add Stability to Real Estate Portfolios", *Real Estate Review* 22:1, (Spring 1992)
- Chan, K. C., Hendershott, P. H. och Sanders, A. B., "Risk and Return on Real Estate: Evidence from Equity REITs", *AREUEA Journal*, 18:4, 1990
- Dokko, Y., Edelstein, R. H., Pomer, M. och Urdang, E. S., "Determinants of the Rate of Return for Nonresidential Real Estate: Inflation Expectations and Market Adjustment Lags", *AREUEA Journal*, 19, 1991
- Firstenberg, P. M., Ross, S. A. och Zisler, R. C., "Real Estate: The Whole Story", *Journal of Portfolio Management*, (Spring 1988)
- Fisher, J. D och Sirmans, C. F., "The Role of Commercial Real Estate in a Multi-Asset Portfolio", *Journal of Property Management*, (January/February 1994)
- Gatzlaff, D. H., Tirtiroglu, D., "Real Estate Market Efficiency: Issues and Evidence", *Journal of Real Estate Literature*, 3:2, 1995
- Grieg, W. D. och Young, M. S., "New Measures of Future Property Performance and Risk", *Real Estate Review*, (Spring 1991)
- Grissom, T. V., Hartzell, D. och Liu, C. H., "An Approach To Industrial Real Estate Market Segmentation: An Valuation Using The Arbitrage Pricing Paradigm", *AREUEA Journal*, (Fall 1987)
- Guerts, T. G. och Nolan, H., "Does Real Estate Have a Place in the Investment Portfolio of Tomorrow", *Review of Business*, 18:4 (Summer 1997)
- Hand, J. H., "Real Estate's Role in an Investment Portfolio", *Real Estate Review*, 25:2, (Summer 1994)
- Hartzell, D. J., Shulman, D. G. och Wurtzebach, C. H., "Refining the Analysis of Regional Diversification for Income-Producing Real Estate", *Journal of Real Estate Research*, 2:2, (Winter 1987)
- Lind, H., "Bubblor och beslutsunderlag: Fastighetsvärderingar under boomen 1985-1990", *Ekonomisk Debatt*, 26:1, 1998
- Lintner, J., "The Distribution of Incomes of Corporations Among Dividends, Retained Earnings and Taxes", *American Economic Review*, (May 1956)
- Lusht, K. M., "The Real Estate Pricing Puzzle", *AREUEA Journal*, (Summer 1988)
- Markowitz, H., "Portfolio Selection", *Journal of Finance*, (March 1952)

- Miles, M. E., "The enhanced core: Performance distinctions between alternative definitions of the baseline real estate portfolio", *Real Estate Finance*, (Spring 1996)
- Miles, M., Webb, B., Guilkey, D., "On the Nature of Systematic Risk in Commercial Real Estate", 1991
- Mossin, J., "Equilibrium in a Capital Assets Market", *Econometrica*, (October 1966)
- Mueller, G., "Refining Economic Diversification Strategies for Real Estate Portfolios", *Journal of Real Estate Research*, 1993, 8:1
- Mueller, G. R. och Laposa, S. P., "Property-Type Diversification in Real Estate Portfolios: A Size and Return Perspective", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1:1, 1995
- Mueller, G. R. och Ziering, B. A., "Real Estate Portfolio Diversification Using Economic Diversification", *Journal of Real Estate Research*, 7:4, (Fall 1992)
- Norman, E., Sirmans, C.F. och Benjamin, J., "The Historical Environment of Real Estate Returns", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1:1, 1995
- Pagliari, J. L., Webb, J. R. och Del Casino, J. J., "Applying MPT to Institutional Real Estate Portfolios: The Good, the Bad and the Uncertain", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 1:1, 1995
- Persson, A. och Sjöstrand, P., "Sveriges hyresfastigheter – ägare och ägarmotiv", Examensarbete vid Lunds tekniska högskola, 1998
- Riggs, K. P. Jr., "Pricing Risk: Choosing a Discount Rate", *Real Estate Issues*, (August 1996)
- Sharpe, W. F., "Capital Asset Prices – A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk", *Journal of Finance*, (September 1964)
- Webb, R. B., Miles, M. och Guilkey, D., "Transactions-Driven Commercial Real Estate Returns: The Panacea to Asset Allocation Models?", *AREUEA Journal*, 20:1, 1992
- Wheaton, W.C. och Torto, R.G., "Income and Appraised Values: A Re-Examination of the FRC Returns Data", *AREUEA Journal*, 17:4, 1989
- Worzala, E. M. och Bajtelsmit, V. L., "Real Estate Asset Allocation and the Decisionmaking Framework Used by Pension Fund Managers", *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 3:1, 1997
- Young, M. S., Grieg, D. W., "Drums Along the Efficient Frontier", *Real Estate Review*, 22:4, (Winter 1993)
- Ziering, B. och McIntosh, W., "Revisiting the Case for Including Core Real Estate in a Mixed Asset Portfolio", *Real Estate Finance*, (Winter 1997)

Böcker och forskningsrapporter

- Bejrums, H. och Lundström, S., "Fastighetsekonomi – hyresfastigheter", 1995, Catella
- Brueggeman, W. B. & Fisher, J. D., "Real Estate Finance and Investments", 9th ed. 1993, Richard D Irwin Incorp
- Bodie Z., Kane A. & Marcus A. J., "Essentials of Investments", 1995, Richard D Irwin Incorp
- De Ridder, A., "Riskpremien på den svenska aktiemarknaden", 1987
- Elton & Gruber, "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis", 1995, John Wiley & Sons
- Everitt, B. S., "Cluster Analysis", 1993, Edward Arnold
- Kaufman, L., Rousseeuw, P. J., "Finding Groups in Data", 1990, John Wiley & Sons
- Lundström, S., "Ekonomisk analys av hyreskontrakt - fastigheter - fastighetsföretag. Analyser av betalningar och risk", Meddelande 5:44 Institutionen för fastigheter och byggande, Avdelningen för bygg- och fastighetsekonomi, Stockholm, 1997
- MacKinlay, A. C., "Multifactor Models Do Not Explain Deviations from the CAPM", 1994
- Malmström, L., "Lärande organisationer? Krisen på den svenska fastighetsmarknaden", Doktorsavhandling på Företagsekonomiska institutionen vid Stockholms universitet, 1995
- McGowan, C. B. och Francis, J. C., "Arbitrage Pricing Theory Factors and their Relationship to Macro-economic Variables", från Lee, C. F., Frecka, T. J. och Scott, L. O. (red.), "Advances in Quantitative Analysis of Finance and Accounting", 1991, JAI Press
- Pike R & Neale B, "Corporate Finance and Investment Decisions and Strategies", 2nd 1996, Prentice Hall Europe
- Ross, Westerfield & Jaffee, "Corporate Finance", 1996, Richard D Irwin Incorp
- Späth, H., "Cluster Analysis Algorithms for Data Reduction and Classification of Objects", 1982, Ellis Horwood
- Vinell Lars, "Vitaliserad fastighetsmarknad genom nya investeringsvägar", 1996, School of Business Research Reports Stockholm

Övrigt

SFS 1971:1209

Telefonsamtal 981013 med Erik Eklund, Affärsvärlden

Regeringsförklaringar 1994-97



16. Bilagor

16.1 Bilaga 1: Djupare beskrivning av klusteranalysen

Nedan följer en beskrivning av bildade grupper i klusteranalysen från kapitel 8.

16.1.1 Stockholm bostäder

I klusteranalysen kan man identifiera olika områden i Stockholm i olika kluster. Frågan är vad som är avgörande för att de hamnar i samma kluster. Är det faktum att läget är betydelsefullt avgörande för intäkterna? Detta verkar vara osäkert, eftersom alla fastigheter i SPP:s innehav ligger i Stockholms innerstad existerar ingen vakansgrad, och hyresnivåerna bör vara de samma (lagligt styrda). Det är kanske istället det faktum att olika områden har olika bebyggelsestruktur och därmed erfordrar olika förvaltningsstrategier, vilket påverkar avkastningen. Fortfarande kan det vara relevant att tala om en undergrupp för exempelvis Östermalm, eftersom det är ett homogent område med fastigheter som generellt har samma renoveringsbehov. En förklaring till dessa undergrupper kan vara marknadsvärdesförändringen. Frågan är om den är styrd av fundamenta eller inte. Av gammal vana kanske Östermalmsfastigheter anses vara mer värda som någon typ av prestigefastigheter och kanske därmed mindre/mer känsliga för förändringar i den ekonomiska omvärlden. Kanske får man se upp med att lägga för stor tyngd vid analysen av dessa undergrupper. Att de kan identifieras med vår klusteranalys är en omständighet som ger styrka åt denna.

Med *Ward's method* kan runt Tessinparken fem mycket homogena grupper identifieras. Fastigheterna i samtliga grupperna uppvisar liknande karaktäristika. Fastigheterna i en av grupperna ligger inom ett kvarter ifrån varandra en annan grupp inte långt därifrån. De övriga tre grupperna har inbördes små avstånd. Det verkar som om de senare anslutande gruppernas fastigheter är belägna på ökande avstånd från den första gruppen. Gemensamt för samtliga grupper är att fastigheterna alla är belägna i östra Östermalm. På samma sätt som fastigheterna belägna i Ribersborg i Malmö och de centralt belägna fastigheterna i Göteborg skapas här en mycket homogen grupp av fastigheter från en stadsdel.

På Kungsholmen har SPP 9 st bostadsfastigheter. Tre av dessa har mycket lika karaktäristika, och är belägna mycket nära varandra. Två av dessa fastigheter kopplas samman mycket tidigt i klusteranalysen men den tredje ansluter mycket senare. Två andra fastigheter båda belägna på östra delen av Norr Mälarstrand kopplas samman mycket tidigt i klusteranalysen.

Johanneshov är ett område i Stockholm beläget söder om Söder. SPP äger i detta område 6 st fastigheter. Samtliga dessa fastigheter är byggda mellan 1943 och 1947. Även värdeåret är väldigt likt. Förutom en av fastigheterna har de alla liknande taxeringsvärde: mellan 4,5 och 8 milj; de flesta ligger runt 6 milj. Den avvikande fastigheten har ett högre taxeringsvärde, men är bebyggd med fyra byggnader. Justerar man för detta blir även denna fastighet jämförbar med de övriga fastigheterna i området. Uthyrbar yta och belägenhet är liknande för dessa fastigheter. Även om de knyts samman relativt tidigt i klusteranalysen, kunde man vänta sig att det skulle ske ännu tidigare (jämför t ex Ribersborgsfastigheterna i Malmö). Förklaringar till detta skulle kunna vara att fastigheterna kan ha olika lägenhetsstruktur (olika lägenhetstyper har olika hyresgästomsättning och detta påverkar slitage) och att de verkar ha gått olika renoveringsbehov till mötes. Två av fastigheterna är identiska med avseende på läge, yta,

taxeringsvärde och byggnadsår. Det enda som skiljer dem åt är värdeåret vilket tyder på att den ena fastigheten genomgått en renovering som gått den andra förbi. Detta verkar vara påverkande för fastigheternas avkastning.

På Södermalm äger SPP sex fastigheter. Två av fastigheterna kan sägas vara exakt lika på alla punkter. De hamnar nära varandra i en av klustermetoderna (*Weighted Pair-Group Average*) men inte i den andra (*Ward's Method*). För de övriga fastigheterna finns inga uppenbara gemensamma faktorer. De hamnar också långt ifrån varandra i den filtrerade klusteranalysen där endast stockholmsfastigheter ingår.

Tre fastigheter i centrum är belägna i samma kvarter, men hamnar inte alls nära varandra i klusteranalysen. Även övriga karaktäristika är mycket lika, men det handlar om stora taxeringsvärden, ca 20 milj. Dessa fastigheter talar mot att belägenheten för en fastighet skulle vara en mycket påverkande faktor.

16.1.2 Göteborg bostäder

För Göteborg bostäder kan en väldigt tydlig grupp identifieras. Inom denna finns en ännu något tydligare grupp där fastigheterna ligger inom samma kvarter, byggnadsår, yta och taxeringsvärde ungefär samma.

Man måste räkna med att allt material inte pekar åt samma håll. Två till synes identiska fastigheter kan ha mött olika förvaltningshistoria (ex stambyte förändrar inte värdeår och inte hyra, men är en tung investering, olika lägenhetsstruktur kan möta olika efterfrågan, hög hyresomsättning innebär större slitage, osv), och därför måste man räkna med visst brus.

16.1.3 Malmö bostäder

Ett kluster i analysmetoden *Ward's method* kom att bestå av 11 fastigheter där 9 härstammar från den traditionella gruppen bostadsfastigheter i Malmö. Går man sedan något längre ut i trädet där något fler fastigheter förenas i ett kluster samlas här 11 av 14 fastigheter från gruppen bostäder Malmö. Detta kluster innehåller förutom malmöfastigheterna 21 andra fastigheter, alltså totalt 32 fastigheter. Detta är anmärkningsvärt. I princip alla fastigheter från en traditionell grupp hamnar i ett kluster som består av endast strax över en tiondel av det totala antalet fastigheter.

När man sedan undersöker det kluster där 9 av 11 fastigheter var bostadsfastigheter Malmö upptäcker man att de alla härstammar från precis samma område i Malmö nämligen Ribersborg. Fastigheterna är byggda vid samma tid, den första 1946 den sista 1962. Övriga fastigheter inom gruppen är byggda mellan 1952 och 1959. Detta kommer att ge ett intryck av ett homogent område både för investerare, värderare och potentiella hyresgäster.

En möjlighet till att dessa fastigheter är så lika kan vara att de behandlas som en grupp bokförings- och förvaltningsmässigt av SPP och inhyrda värderare. Fastigheterna har ett unikt läge i Malmö och kan inte sägas vara representativa för Malmös bostadsfastighetsmarknad i stort. Risken att äga dessa fastigheter är mycket liten i och med att risken för vakanser är mycket låg. Med en framtid med fri hyressättning kan dessa fastigheter öka kraftigt i värde och därmed gå en annan värdeutveckling till mötes än Malmös bostadsfastighetsmarknad i stort.

Man skulle kanske kunna diversifiera inom ett område med samma mikroläge genom att äga byggnader med olika karaktäristika som byggnadsår, lägenhetsstorlek och teknisk standard.

Man attraherar då olika hyresgästgrupper. Detta skulle kunna kallas hyresgästdiversifiering. Ribersborgsfastigheterna är som tidigare sagts byggda vid samma tid.

Övriga malmöfastigheter hamnar väldigt långt ifrån varandra i klusteranalysen. Alla dessa fastigheter har b-läge. I övrigt skiljer sig de övriga parametrarna fastigheterna emellan.

16.1.4 Övriga bostäder

Vi har valt att inte analysera de bostadsfastigheter som inte ingår i någon av de tidigare analyserade orterna då vi inte har tillräcklig data för att göra en sådan uppdelning. De flesta av dessa fastigheter hamnar dock i samma del av dendrogrammet. Detta tyder som tidigare sagts på att bostadsfastigheter är en homogen grupp med liknande risk och avkastningsdata.

16.1.5 Stockholm kontor

För gruppen Stockholm kontor erhöles motsägelsefulla resultat. Tre kontorsfastigheter belägna på samma gata med mycket liknande värden för taxeringsvärde, byggår, uthyrbar yta mm kopplas samman mycket sent i klusteranalyserna. Två par fastigheter kopplas samman tidigt i trädidiagrammen, men i övrigt finner man att denna grupp inte kopplas samman till homogena kluster på samma sätt som t ex bostadsfastigheterna i Stockholm.

16.1.6 Göteborg kontor

En stor del av kontorsfastigheterna i Göteborg kopplas samman på ett tidigt stadium. Dessa fastigheter är belägna i olika delar av Göteborg och uppvisar stora olikheter vad gäller taxeringsvärde, byggår och uthyrbar yta. Att dessa fastigheter kan knytas samman med hjälp av klusteranalys av deras avkastningsdata tyder på att en traditionell fastighetsindelning är fruktbar för denna fastighetstyp.

16.1.7 Övriga kontor

För de övriga orterna är det ännu svårare att finna ett mönster. Avstånden mellan fastigheterna blir långa och i de fall kontorsfastigheter kopplas samman i kluster utgör de endast en liten del av klustret och kopplingsavstånden blir långa.

16.1.8 Industrifastigheter

Industrifastigheterna är anmärkningsvärt spridda i klusteranalysen. Ett stort problem med analysen av industrifastigheter är att de i vår data även är mycket spridda över olika orter. Det största antalet industrifastigheter som finns representerade på en ort är sju stycken. Detta antal finns på två orter. För de övriga orterna finns det en till fyra industrifastigheter per ort. Analyser av denna grupp blir alltså ganska svagt underbyggda på grund av databrist.

För de orter där mer fyllig data finns kan i ett två fall fastigheter kopplas samman i par och i ett fall en trio. Inget mönster kan urskiljas i dessa få fall. Analyserar man gruppen industrifastigheter i sin helhet upptäcker man att fastigheterna inte koncentreras till några kluster i dendrogrammet. De är anmärkningsvärt jämnt fördelade över detta. Med svagheten i datan till trots anser vi att detta pekar på att industrifastigheterna inte går att generalisera utifrån avkastningsdata.

16.1.9 Detaljhandelsfastigheter

Liksom för industrifastigheter är datan för detaljhandelsfastigheter svag. Inget mönster kunde upptäckas med de analyser som utfördes. Detaljhandelsfastigheterna är på samma sätt som

industrifastigheterna spridda över i stort sett hela dendrogrammet. Ett kluster bestående av en malmöfastighet och en umeåfastighet är det enda som kan identifieras. Till detta kluster ansluter sedan en sundsvallsfastighet. De likheter som kan upptäckas mellan sundsvallsfastigheten och den från Malmö är att taxeringsvärdet är detsamma och att fastigheterna är centralt belägna i respektive ort. Liksom för industrifastigheter anser vi inte att denna fastighetstyp går att generalisera utifrån avkastningsdata.

16.1.10 Diskussion

I analysen kopplas den traditionella gruppen bostadsfastigheter samman till täta kluster. Det går även att identifiera bostadsfastigheter från olika orter då några kluster i princip endast innehåller fastigheter från en sådan grupp. Slutsatsen är att bostadsfastigheter liknar varandra som inkomstproducenter. En bostadsfastighets avkastning i ett område i en stad är mycket lik en annan i samma område. Med bruksvärdesprincipen som metod för hyressättning kommer inte avkastningen att skilja sig mycket mellan fastigheterna. Hyresgästerna ställer liknande krav på fastigheten och i princip inga anpassningar behöver göras av en lägenhet för att en ny hyresgäst skall kunna överta en utflyttad hyresgästs kontrakt. Detta ger stabila förutsägbara intäkter för gruppen bostadsfastigheter. Eftersom gruppen kan generaliseras är det lättare för en analytiker att värdera en enskild fastighet då denna kan antas följa liknande fastigheters utveckling. Denna förutsägbarhet minskar risken för en investering i denna fastighetstyp.

För kontorsfastigheter framkommer mönster tillräckliga för en indelning efter geografisk belägenhet. Klusteranalysen visar dock att kontorsfastigheter generellt uppvisar lägre homogenitet än bostadsfastigheter. Kontorsfastigheter liknar detaljhandels- och industrifastigheter på så vis att kontrakten är av avgörande betydelse.

För de övriga grupperna detaljhandel och industri framträder inte tydliga mönster på samma sätt som för bostadsfastigheterna. En förklaring kan vara att data är svaga. Med detta i minne kan ändå vissa tankar vara fruktbara kring dessa grupper. Dessa fastigheter har jämfört med bostadsfastigheter få hyresgäster. Dessa hyresgäster har också mer speciella krav än vad hyresgästerna i en bostadsfastighet har.

Ett företag som flyttar in i en kontorsfastighet kan ha speciella önskemål om planlösning, ytmaterial mm som skall spegla företagets image. Samma sak gäller för en detaljhandelsfastighet där en affärskedja vill ha sin egen inredning. Här bekostar i flertalet fall hyresgästen själv denna inredning. En industrifastighet är ofta mycket specialiserad för sin användning. Att anpassa en sådan fastighet för en ny hyresgäst kan bli mycket kostsamt. Kontrakten för kommersiella lokaler blir helt avgörande för fastighetens värde. Parametrar som kontraktslängd, verksamhet som bedrivs av hyresgästen, hyresgästens förmåga att uppfylla kontraktets villkor och hur specialiserad alternativt flexibel fastigheten är.

Resultaten av vår analys blir att man med goda resultat kan generalisera bostadsmarknaden först i stort och sedan i flera nivåer av undermarknader. Kontorsfastigheter kan generaliseras till svaga grupper efter geografisk belägenhet. För de andra fastighetstyperna verkar den bästa metoden vara att värdera varje fastighet för sig utifrån dess speciella förutsättningar, med kontraktsanalys och möjligheter att anpassa fastigheten för nya hyresgäster.

16.2 Bilaga 2: Formler

16.2.1 Portföljteori

Varians (historiska värden)

$$\sigma^2 = \text{Var} = \frac{1}{N} (R_1 - \bar{R})^2 + (R_2 - \bar{R})^2 + (R_3 - \bar{R})^2 \dots (R_n - \bar{R})^2$$

\bar{R} medelavkastning
 R_n avkastning år n

Standardavvikelse

$$\sigma = \sqrt{\text{var}}$$

Betavärde

$$\beta = \frac{\text{Cov}(R_M, R_A)}{\sigma_M^2}$$

σ_M^2 marknadsportföljens avkastnings varians

Kovarians

$$\sigma_{AB} = \text{Cov}(R_A, R_B) = \frac{1}{N} (R_{A1} - R_{B1})^2 + (R_{A2} - R_{B2})^2 + (R_{A3} - R_{B3})^2 \dots (R_{An} - R_{Bn})^2$$

$R_{An} - R_{Bn}$ differens mellan avkastningen för tillgång A och B år n

Korrelationskoefficient

$$\rho_{AB} = \frac{\text{Cov}(R_A, R_B)}{\sigma_A \times \sigma_B}$$

Förväntad avkastning portfölj

$$\bar{R}_P = X_A \bar{R}_A + X_B \bar{R}_B$$

\bar{R}_A förväntad avkastning för tillgång A
 X_A vikt för tillgång A

Varians portfölj med två tillgångar

$$\sigma_P^2 = \text{Var}(\text{portfölj}) = X_A^2 \sigma_A^2 + 2X_A X_B \sigma_{AB} + X_B^2 \sigma_B^2 = (X_A \sigma_A \times X_B \sigma_B)^2$$

Standardavvikelse portfölj

$$\sigma_P = \sqrt{\text{var}(\text{portfölj})}$$

Beta för en portfölj med två tillgångar A och B

$$\beta_P = X_A \beta_A + X_B \beta_B$$

X_A vikt för tillgång A

β_A betavärde för tillgång A

Förväntad avkastning APT

$$ER_a = R_f + \beta_1 (ER_{\text{faktor 1}} - R_f) + \beta_2 (ER_{\text{faktor 2}} - R_f) + \dots + u_j$$

ER_a förväntad avkastning på tillgång a

R_f riskfri ränta

β_1 betavärde för faktor 1

$ER_{\text{faktor 1}}$ förväntad avkastning på makroekonomisk faktor 1

u_j slumpmässig avvikelse baserad på unika händelser för tillgångens avkastning

Förväntad avkastning CAPM

$$ER_a = R_f + \beta (ER_m - R_f)$$

ER_a förväntad avkastning för tillgång a

R_f riskfri ränta

β tillgångens betavärde

ER_m marknadsportföljens avkastning

16.2.2 Avståndsmått för klusteranalys

Euclidean distance

$$d(x,y) = \left(\sum_i (x_i - y_i)^2 \right)^{1/2}$$

$x_i - y_i$ avstånd mellan punkt x och punkt y i dimension i

Squared euclidean distance

$$d(x,y) = \sum_i (x_i - y_i)^2$$

City-Block

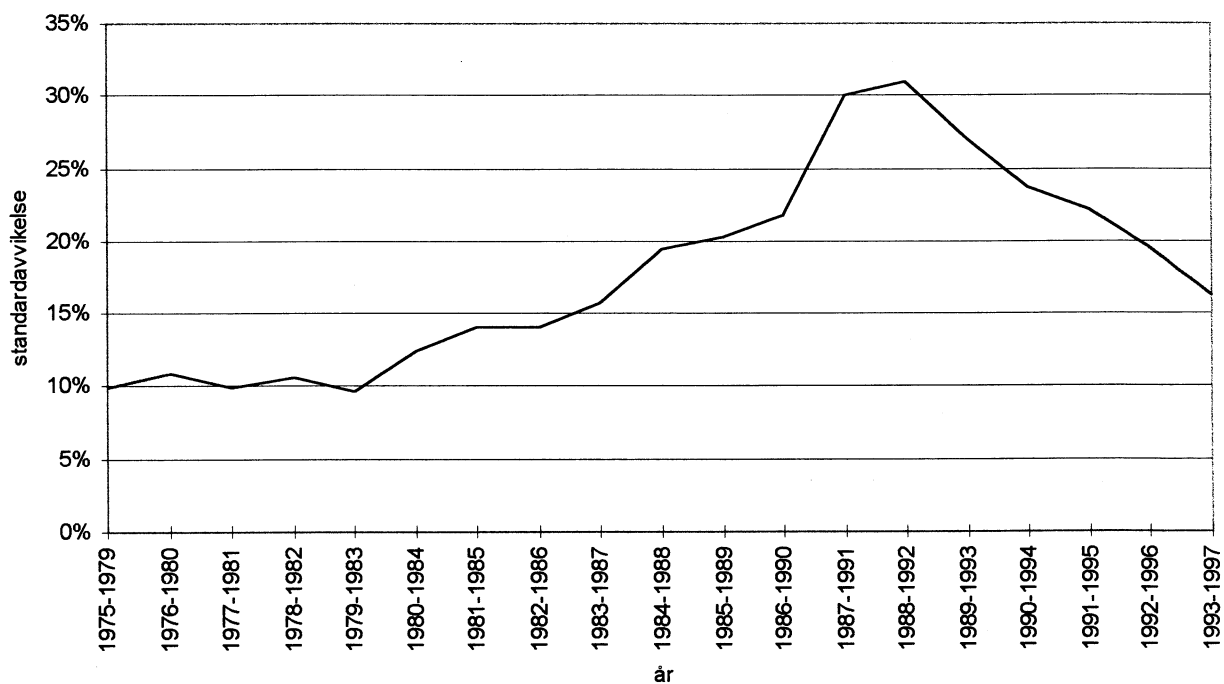
$$d(x,y) = \sum_i |x_i - y_i|$$

Power distance

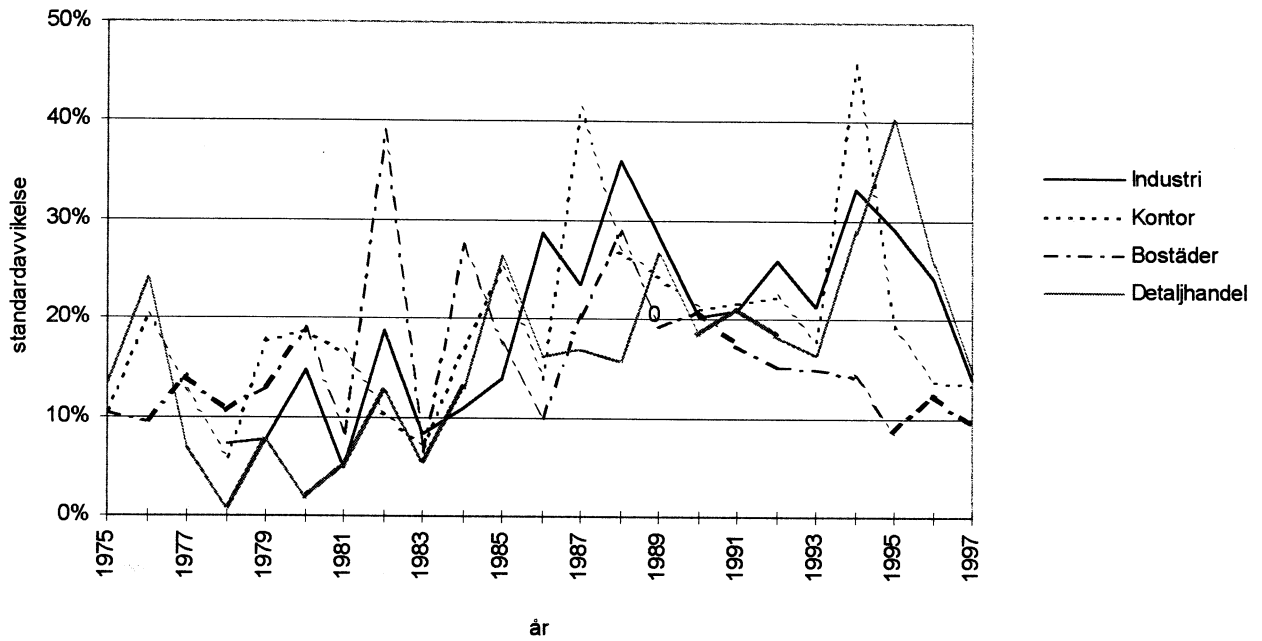
$$d(x,y) = \left(\sum_i |x_i - y_i|^p \right)^{1/r}$$

- p progressiv vikt mellan olika dimensioner
- r progressiv vikt mellan olika objekt

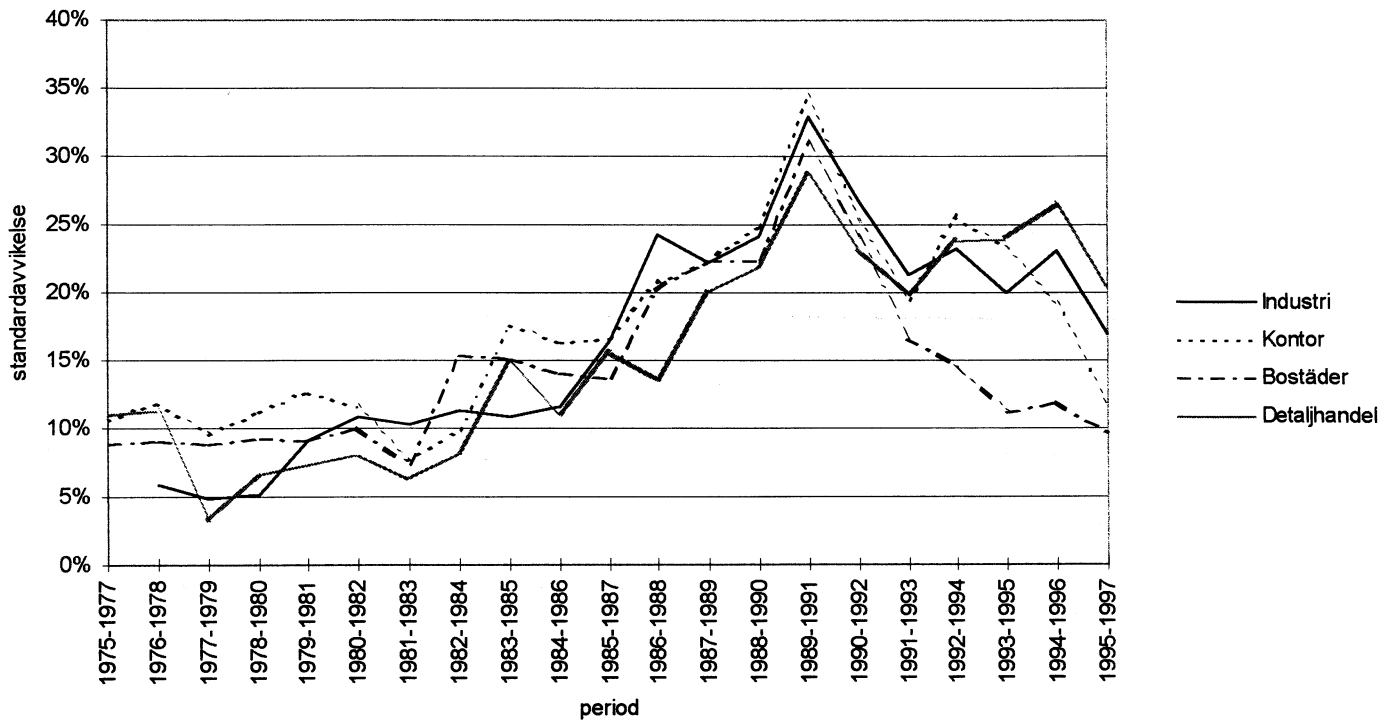
16.3 Bilaga 3: Genomsnittlig standardavvikelse för SPP:s fastigheters avkastning under femårsintervall



16.4 Bilaga 4: Standardavvikelse årsvis per fastighetstyp



16.5 Bilaga 5: Genomsnittlig standardavvikelse för SPP:s fastigheters avkastning under treårsintervall per fastighetstyp



16.6 Bilaga 6: SPP:s fastighetsinnehav 1997

Ort	Bostäder	Detaljhandel	Industri	Kontor	Summa
Alingsås		1			1
Arlöv			4		4
Boden		1			1
Borlänge		1			1
Eksjö	1				1
Fagersta		1			1
Falun		1			1
Gävle				2	2
Göteborg	43	1	11	24	79
Halmstad		2	5	4	11
Helsingborg		1	4		5
Huddinge			3		3
Härryda				1	1
Jönköping	1	2	5	3	11
Kalmar		3			3
Karlshamn		1			1
Karlskoga		1			1
Karlskrona			1		1
Linköping	5	2	4	2	13
Luleå		1	1	3	5
Malmö	14	1	8	2	25
Malung		1			1
Mjölby			2		2
Mölndal			1		1
Nynäshamn				1	1
Ronneby		1			1
Sollentuna			1	2	3
Solna	11				11
Stockholm	87			30	117
Sundsvall		3		6	9
Umeå		3			3
Växjö			1		1
Ängelholm			1		1
Örebro		2	1		3
Östersund		3		4	7
SUMMA	162	33	53	84	332

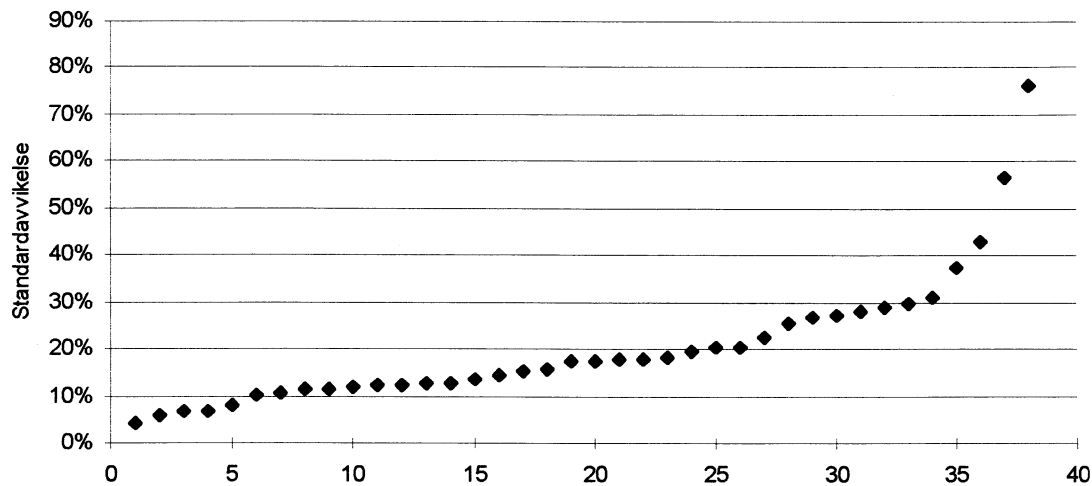
16.7 Bilaga 7: SPP:s fastighetsinnehav 1997 efter datatvätt

Värden inom parentes anger antal borttvättade objekt.

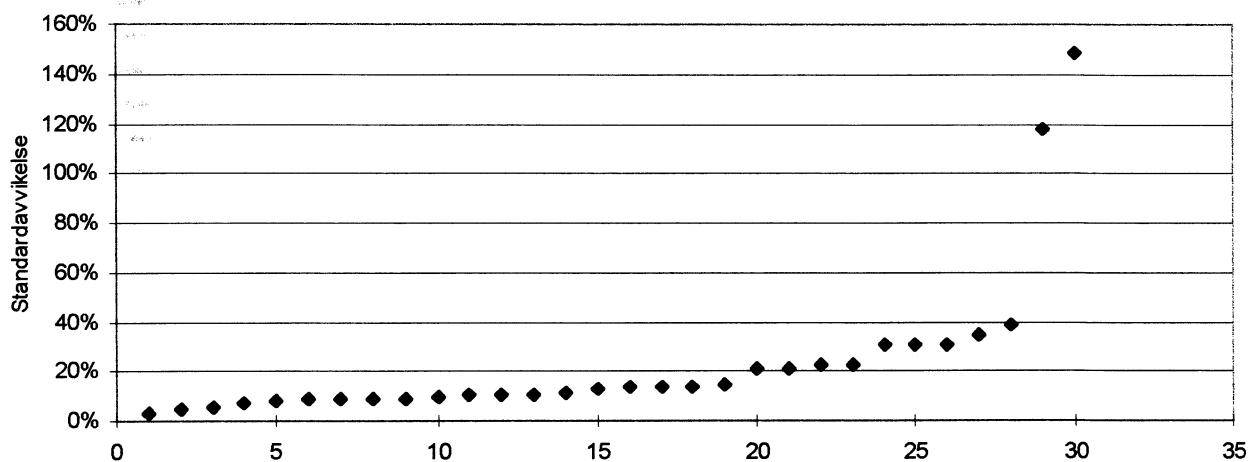
Ort	Bostäder	Detaljhandel	Industri	Kontor	Summa
Alingsås		1			1
Arlöv			4		4
Boden		1			1
Borlänge		1			1
Eksjö	0 (1)				0 (1)
Fagersta		1			1
Falun		0 (1)			0 (1)
Gävle				2	2
Göteborg	42 (1)	1	8 (3)	24	75 (4)
Halmstad		2	2 (3)	4	8 (3)
Helsingborg		0 (1)	2 (2)		2 (3)
Huddinge			2 (1)		2 (1)
Härryda				1	1
Jönköping	1	1 (1)	5	3	10 (1)
Kalmar		3			3
Karlshamn		1			1
Karlskoga		1			1
Karlskrona			0 (1)		0 (1)
Linköping	5	2	2 (2)	2	11 (2)
Luleå		1	1	3	5
Malmö	14	1	7 (1)	2	24 (1)
Malung		1			1
Mjölby			0 (2)		0 (2)
Mölnadal			1		1
Nynäshamn				0 (1)	0 (1)
Ronneby		1			1
Sollentuna			1	2	3
Solna	11				11
Stockholm	63 (24)			30	93 (24)
Sundsvall		3		6	9
Umeå		2 (1)			2 (1)
Växjö			1		1
Ängelholm			1		1
Örebro		1 (1)	1		2 (1)
Östersund		3		4	7
SUMMA	136 (26)	28 (5)	38(15)	83 (1)	285 (47)

16.8 Bilaga 8: Diagram över standardavvikelsefördelning 1994-1997

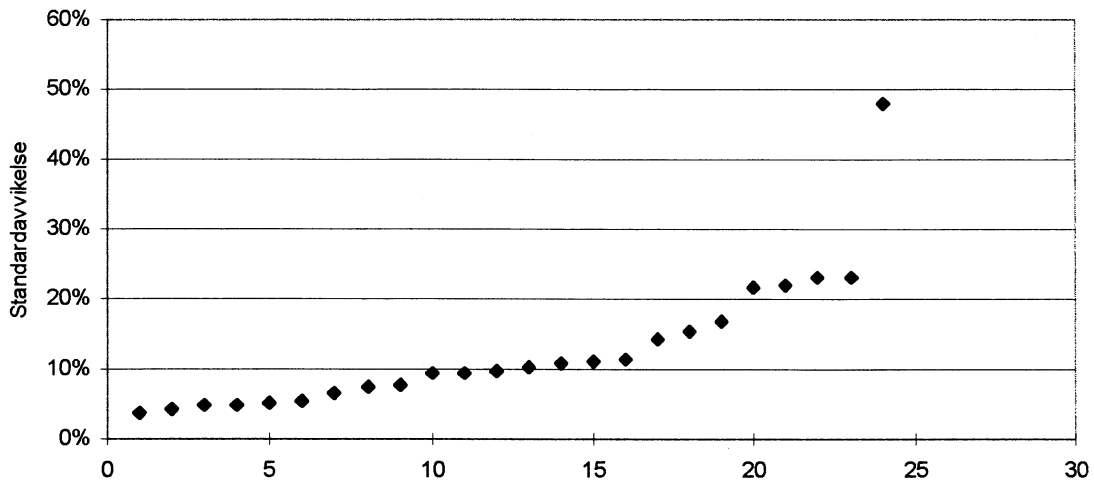
16.8.1 Industri



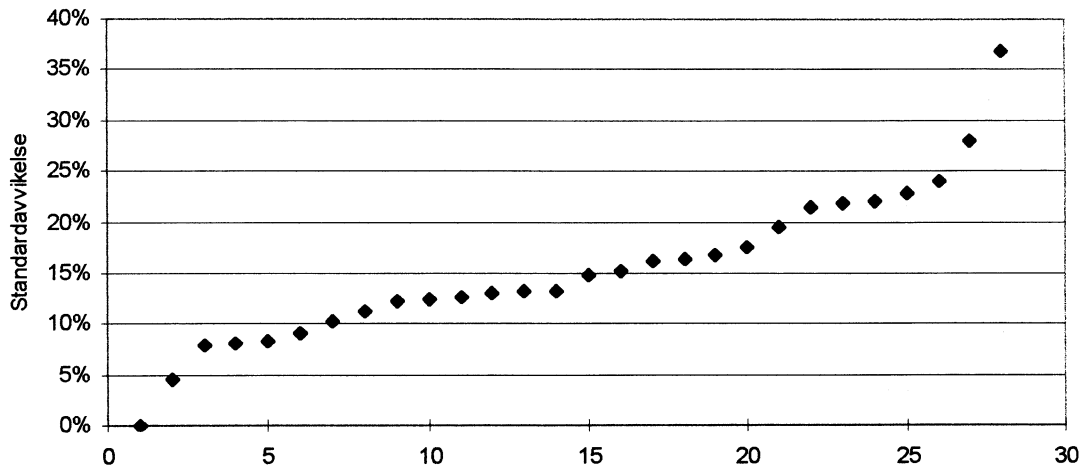
16.8.2 Stockholm kontor



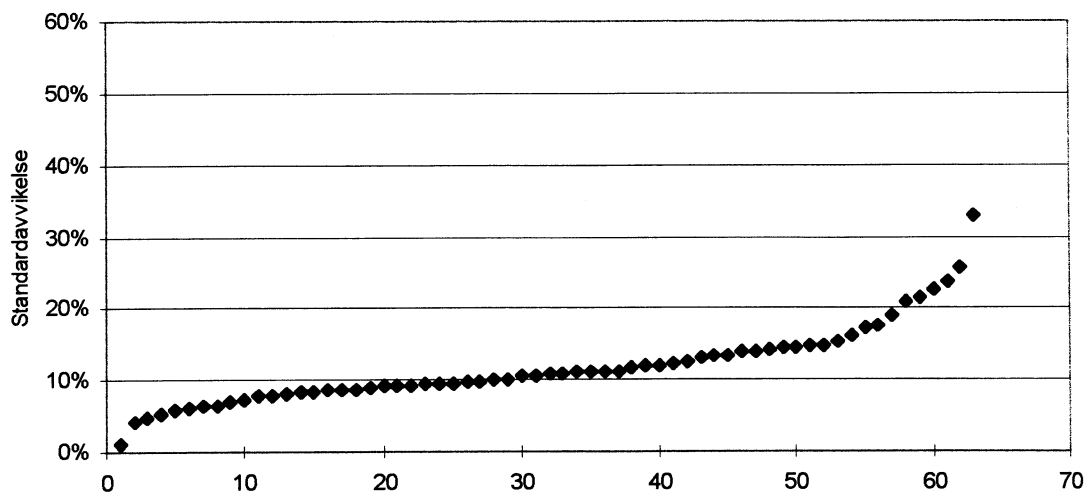
16.8.3 Göteborg kontor



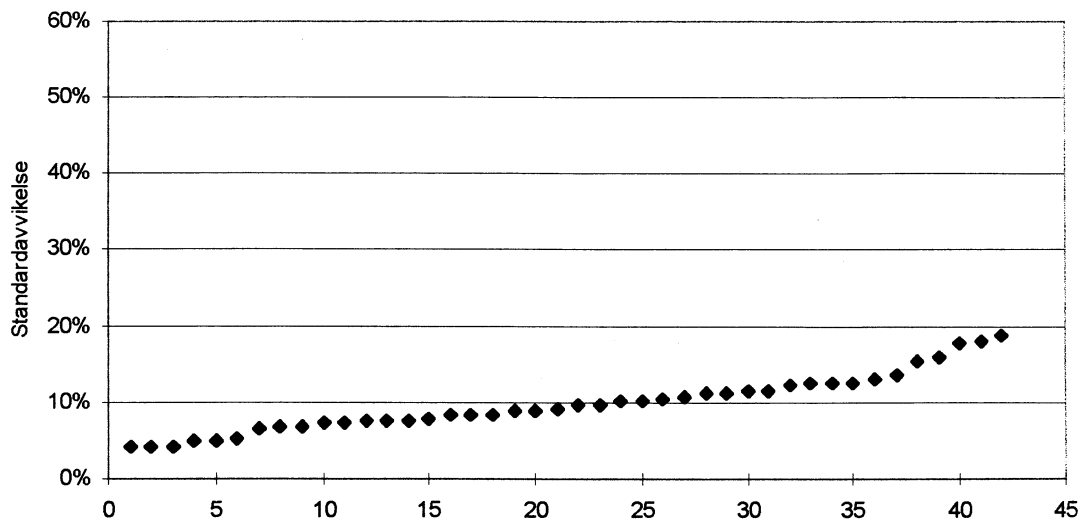
16.8.4 Övriga kontor



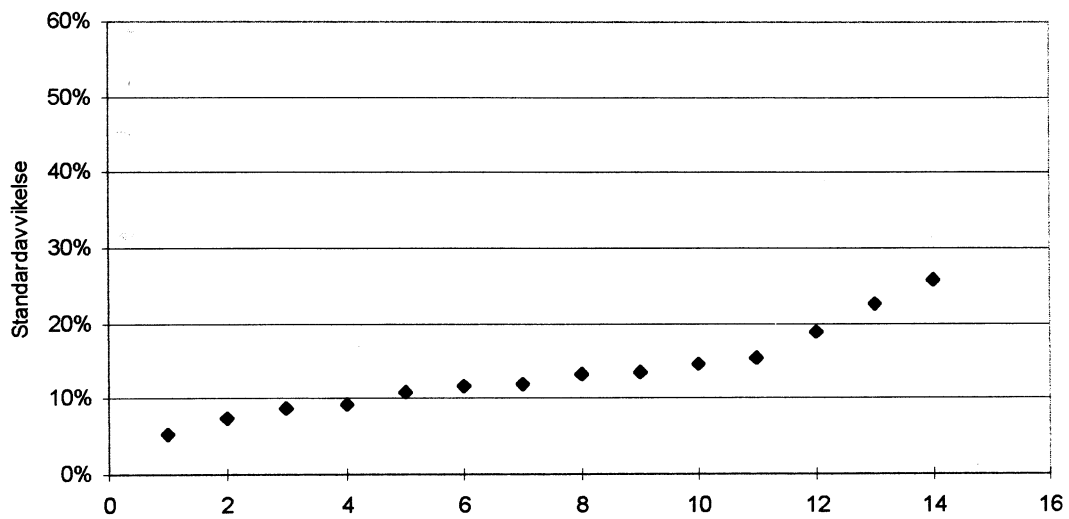
16.8.5 Stockholm bostäder



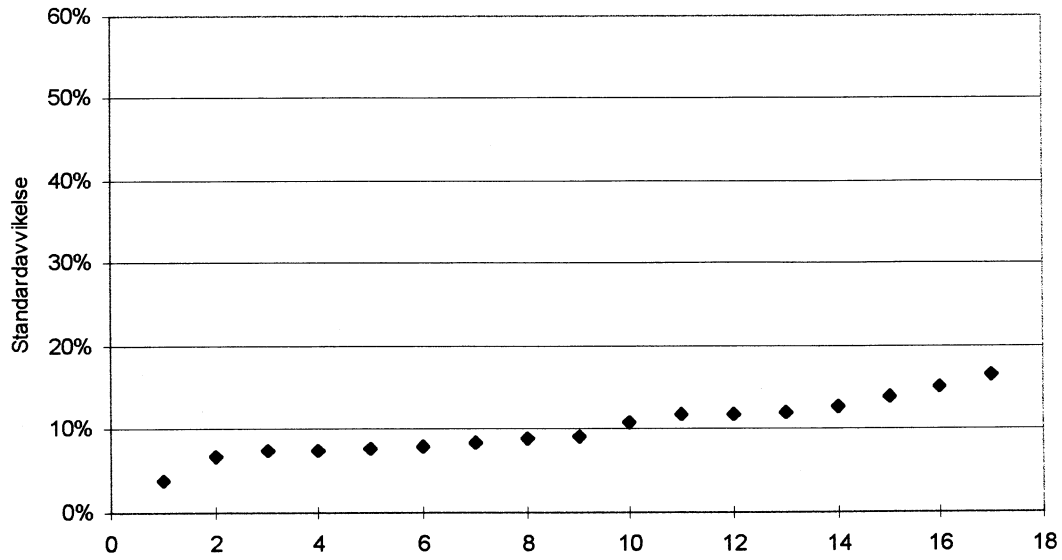
16.8.6 Göteborg bostäder



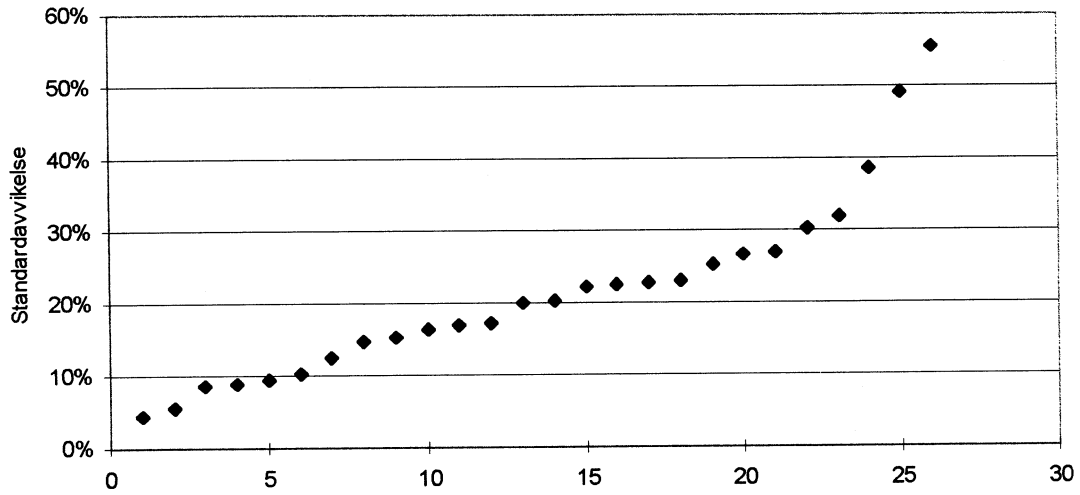
16.8.7 Malmö bostäder



16.8.8 Övriga bostäder

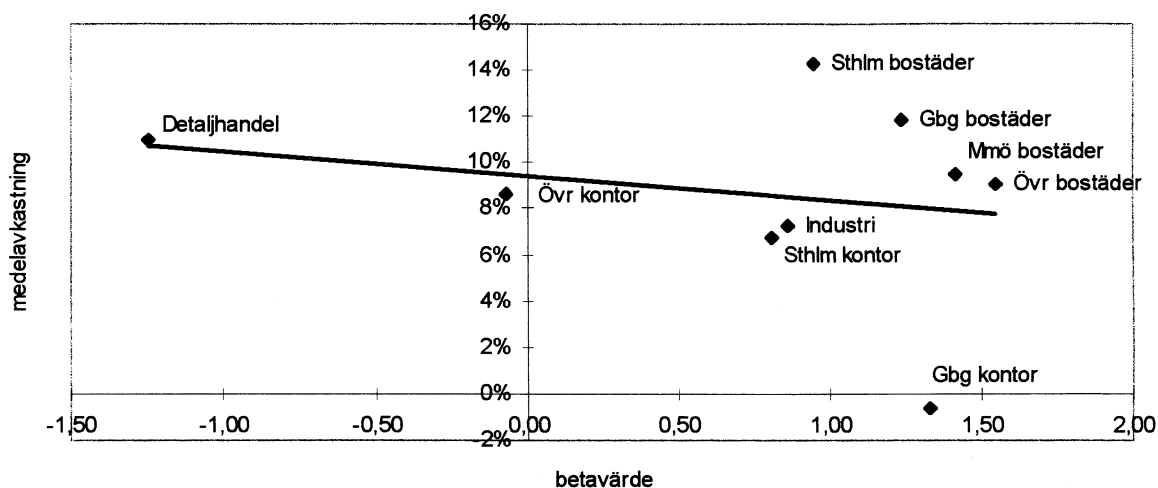


16.8.9 Detaljhandel

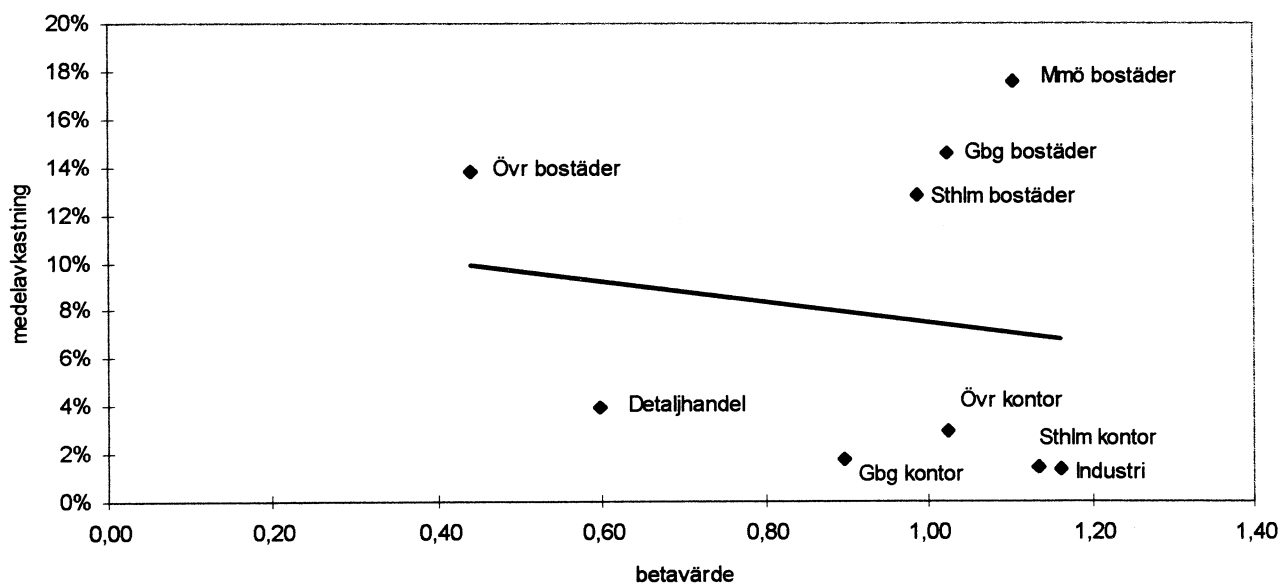


16.9 Bilaga 9: SML-diagram

16.9.1 *Security market line för perioden 1994-97 med rensade värden och SPP:s fastighetsportfölj som marknadsportfölj*



16.9.2 *Security market line för perioden 1988-97 med orensade värden och SPP:s fastighetsportfölj som marknadsportfölj*



16.10 Bilaga 10: Korrelationskoefficienter baserat på åren 1988-1997

	<i>Bost</i>	<i>Kontor</i>	<i>Industri</i>	<i>Detalj</i>	<i>Sthlm b</i>	<i>Gbg b</i>	<i>Mmö b</i>	<i>Övr b</i>	<i>Sthlm k</i>	<i>Gbg k</i>	<i>Övr k</i>
<i>Bostäder</i>	1,00										
<i>Kontor</i>	0,93	1,00									
<i>Industri</i>	0,97	0,98	1,00								
<i>Detalj</i>	0,97	0,90	0,94	1,00							
<i>Sthlm b</i>	-	-	0,96	0,82	1,00						
<i>Gbg b</i>	-	-	0,93	0,61	0,89	1,00					
<i>Mmö b</i>	-	-	0,86	0,82	0,89	0,71	1,00				
<i>Övr b</i>	-	-	0,91	0,76	0,90	0,86	0,94	1,00			
<i>Sthlm k</i>	-	-	0,95	0,53	0,90	0,93	0,75	0,83	1,00		
<i>Gbg k</i>	-	-	0,87	0,38	0,80	0,82	0,75	0,79	0,94	1,00	
<i>Övr k</i>	-	-	0,63	0,28	0,51	0,55	0,55	0,55	0,67	0,73	1,00

17. Appendix I: Riskpremier med aktiemarknaden som bas i CAPM

Med aktiemarknaden som bas kan riskpremier beräknas för fastighetsmarknadens undermarknader, dvs de undergrupper vi definierat i uppsatsens kapitel 8. Om man använder aktiemarknaden som grund för kalkylering av riskpremier för fastigheter, utgår man från att dessa skall tillfogas en portfölj bestående av aktier. Man har då beräknat fastigheternas risk i förhållande till marknadsportföljen, och dessa riskpremier blir inte adekvata om de bedöms isolerade från en aktieportfölj.

På samma sätt som betavärden beräknades med SPP:s fastighetsportfölj som bas har vi också beräknat dem mot aktiemarknaden, representerat av Affärsvärldens generalindex. I tabell 1 och 2 framgår fastighetsgruppernas betavärden respektive medelavkastning.

Grupp	Ej rensade		Rensad
	1994-97	1988-97	1994-97
Industri	0,18	0,29	0,02
Kontor	Göteborg	-0,17	0,20
	Stockholm	0,03	0,22
	Övriga	0,03	0,31
Bostäder	Göteborg	0,35	0,31
	Malmö	0,57	0,21
	Stockholm	-0,12	0,05
	Övriga	0,30	0,06
Detaljhandel	-0,27	0,01	-0,31

Tabell 1. Betavärden för grupper mot Affärsvärldens generalindex med och utan outliers.

Grupp	Ej rensade		Rensad
	1994-97	1988-97	1994-97
Industri	3,0	1,3	7,3
Kontor	Göteborg	-0,4	1,8
	Stockholm	6,9	1,4
	Övriga	8,6	2,9
Bostäder	Göteborg	11,8	14,6
	Malmö	11,2	17,5
	Stockholm	14,3	12,8
	Övriga	9,1	13,8
Detaljhandel	10,2	3,9	11,0

Tabell 2. Medelavkastning i procent.

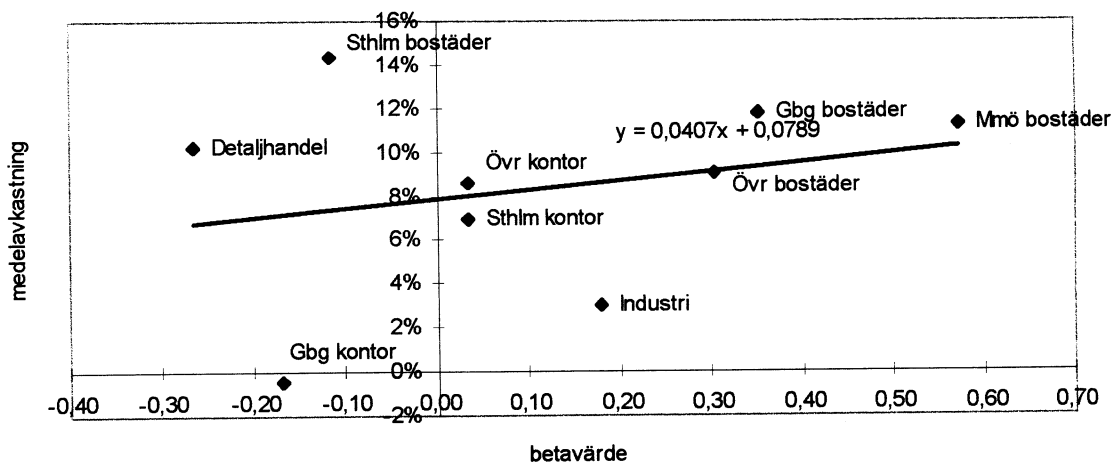
När vi mäter betavärden mot Affärsvärldens generalindex får vi naturligtvis helt andra värden än när vi SPP:s fastighetsportfölj använde som marknadsportfölj i uppsatsen. I det här fallet slipper vi problemet med att marknadsportföljen påverkas av de ingående tillgångarna i vår portfölj. Förhållandena mellan de olika gruppernas betavärden blir därför mer tillförlitligt här. Vi har använt Affärsvärldens generalindex med direktavkastning inkluderad, vilket är jämförbart med totalavkastningen från vår data. Vår fastighetsportfölj sammantagen orensad från outliers har ett betavärde på 0,033 mot aktiemarknaden för perioden 1994-97 och 0,154

för perioden 1988-97. Detta ansluter väl till tidigare forskningsresultat om att fastighetsmarknaden har låg korrelation mot aktiemarknaden¹.

Betraktar vi betavärdena för 1994-1997 inklusive *outliers* finner vi än en gång det oväntade resultatet att bostadsgrupperna med undantag för Stockholm är förknippade med högst risk, dvs har störst betavärden. Samtliga grupper uppvisar mycket låga värden, ibland t o m negativa, som Stockholm bostäder, Detaljhandel och Göteborg kontor. För data rensad från *outliers* erhålls i princip samma resultat.

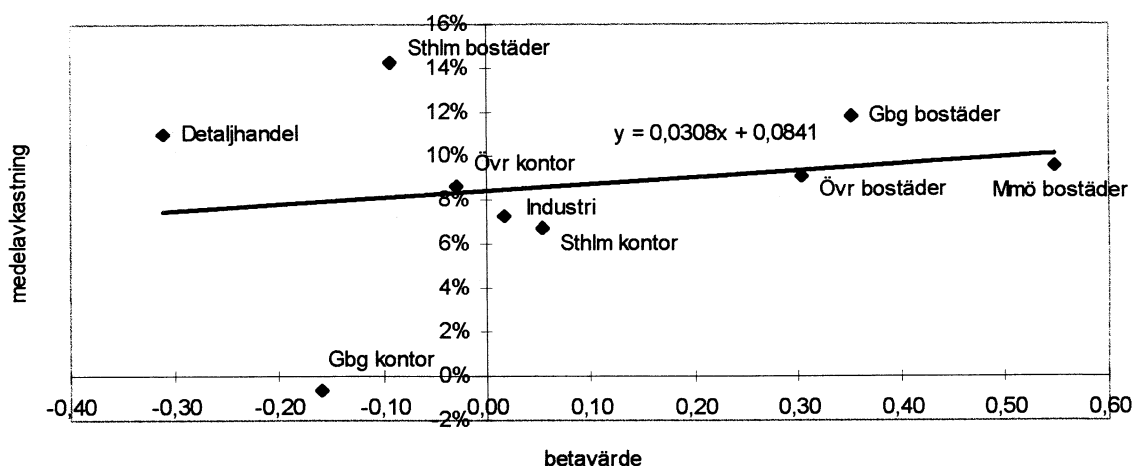
Perioden 1988-1997 är mer svårtolkad. Under denna tid skedde dels en kraftig uppgång av marknadsvärdena för fastigheter. Denna uppgång kallas ibland bubbla och man menar då att uppgången i fastighetsvärdena inte var styrda av fundamenta utan av orealistiska förväntningar. Uppgången följdes av en krasch. Båda dessa händelser byggde på att marknaden inte fungerade. En mer fullödig diskussion finnes i uppsatsens kapitel 5. Betavärdena för denna period är opålitliga. En dåligt fungerande marknad resulterar med nödvändighet i svaga värden.

Nedan följer SML-diagram som motsvarar innehållet i tabell 1 och 2 ovan.

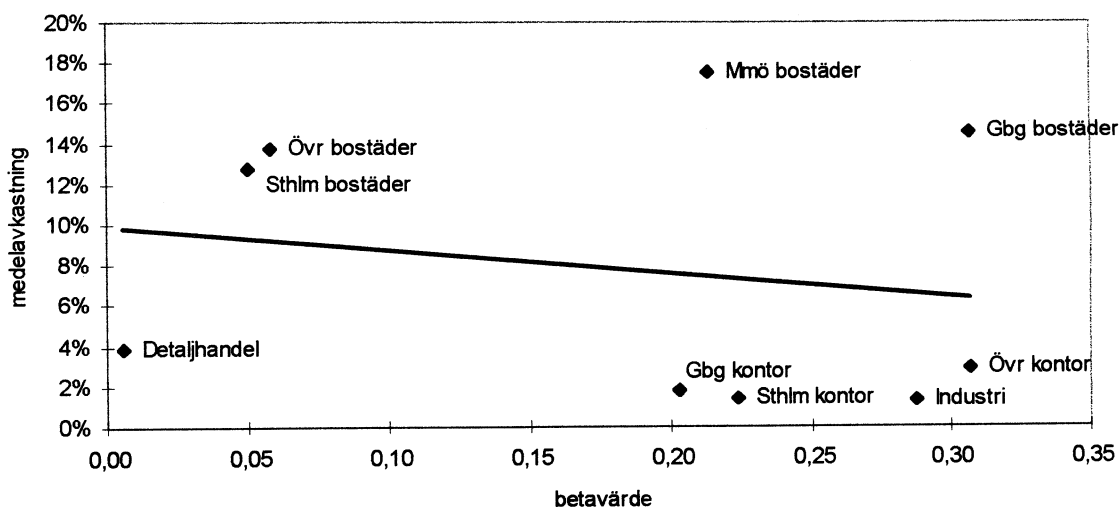


Figur 1. Security market line för perioden 1994-97 med orensade värden och Affärsvärldens generalindex som marknadsportfölj.

¹ Se t ex Fisher, J.D. m fl (1994) och Ziering, B. m fl (1997).



Figur 2. Security market line för perioden 1994-97 med rensade värden och Affärsvärldens generalindex som marknadsportfölj.



Figur 3. Security market line för perioden 1988-97 med orensade värden och Affärsvärldens generalindex som marknadsportfölj.

Diagrammen visar att för perioden 1994-1997 till skillnad från perioden 1988-1997 skapas en SML som har användbara egenskaper för åsättande av riskpremier. Grupperna ansluter i de flesta fall i rimlig närhet till linjen. Linjen skär y-axeln vid 8%. Detta definierar riskfri ränta.

Med SML kan vi sedan räkna fram riskpremier genom att utgå från betavärdet och låta SML definiera avkastningskrav för varje grupp. Riskpremien erhålls sedan genom att subtrahera linjens skärning med y-axeln från avkastningskravet. Vi utgår från SML-diagrammet för åren 1994-1997 med outliers orensade. Tabellen nedan ger riskpremierna för grupperna.

Grupp	Avkastningskrav (%)	Riskpremie (%)
Industri	8,6	0,7
Kontor		
Göteborg	7,2	-0,7
Stockholm	8,0	0,1
Övriga	8,0	0,1
Bostäder		
Göteborg	9,3	1,4
Malmö	10,2	2,3
Stockholm	7,4	-0,5
Övriga	9,1	1,2
Detaljhandel	6,8	-1,1

Tabell 3. Avkastningskrav respektive riskpremier.

Av tabellen framgår att riskpremierna blir mycket låga, och i vissa fall t o m negativa. Detta kan förklaras med att fastigheter har mycket låg korrelation med aktiemarknaden och att diversifieringsvinsterna är så stora att det motiverar en mycket låg riskpremie. Intuitivt känns inte värdena särskilt rimliga. Industrifastigheter t ex, är ofta betraktade som en högriskinvestering, men åsätts ändå en låg riskpremie i denna modell. Återigen bör man påminna sig om att dessa riskpremier har tillämplighet endast när fastighetsinvesteringen sammanfogas med en portfölj bestående av enbart aktier.

18. Appendix II: Standardavvikelseintervall

I tabell 1 redovisas högsta och lägsta standardavvikelse för fastigheterna på respektive delmarknad efter rensning av outliers. Intervallet för standardavvikelsen definieras som differensen mellan dessa värden. Även medel och median för standardavvikelsen för respektive delmarknad redovisas. Standardavvikelsen är beräknad för varje enskild fastighets avkastning de fyra senaste åren. Med denna metod framgår bara volatiliteten för varje fastighet, och ingen hänsyn tas till medelavkastningens nivå och eventuell samvariation inom gruppen. Klusteranalysen som genomfördes i kapitel 8 i uppsatsen medtar även dessa senare parametrar. Följande analysmetod skall ses som en översiktlig visuell besiktning av homogeniteten och risknivån inom en grupp.

Grupp	Nedre gräns (%)	Övre gräns (%)	Differens = intervall (%-enh)	Medelintervall	Medel (%)	Median (%)
Industri	4,2	31,2	27,0	0,75	16,7	15,7
Kontor	Göteborg	3,8	23,2	19,3	0,80	12,7
	Stockholm	2,9	38,9	36,0	1,20	15,7
	Övriga orter	7,9	24,0	16,1	0,58	15,0
Bostäder	Göteborg	4,1	18,7	14,7	0,35	9,9
	Malmö	5,3	15,4	10,1	0,72	11,1
	Stockholm	4,2	25,6	21,4	0,34	11,7
	Övriga orter	3,8	16,6	12,8	0,75	10,6
Detaljhandel	4,5	38,7	34,2	1,37	11,7	10,9

Tabell 1. Standardavvikelseintervall för olika grupper.

Lutningen på den fiktiva kurva som sammanbinder punkterna i standardavvikelsediagrammet när *outliers* är borttagna anger hur lik volatiliteten på avkastningen är för fastigheter inom en grupp. En svag lutning (riktningskoefficienten anges av medelintervall i tabell 1) pekar på att fastigheter inom en grupp möter liknande risk. Nivån för denna anges av medlet för standardavvikelsen.

Det framgår tydligt av tabell 1 att fastigheter inom de respektive bostadsgrupperna har liknande risk, visat genom att medelintervallet är lågt. Dessutom är medlet för standardavvikelsen för dessa grupper lågt. Industrifastigheter möter tydligen ungefär liknande risk, men på en hög risknivå. Detaljhandelsfastigheter uppvisar motsatsen, d v s en låg risknivå men stora skillnader i risk för de olika fastigheterna. Kontorsfastigheter i de olika grupperna har ett högt medelvärde för standardavvikelsen och i Stockholm varierar nivån mycket mellan de olika fastigheterna.

Även om denna analysmetod bör ses främst som ett sätt att visuellt jämföra risk för fastigheter indelade i grupper, ger den liknande resultat som de mer djupgående analyserna i kapitel 5 och 8 i denna uppsats.

