

**Intrastedelijke diversificatie en risicoreductie van directe vastgoedportefeuilles in Amsterdam**



Datum:	25 november 2020
Opleiding:	MSRE
Module:	Scriptiemodule
Naam:	Jeffrey Hirs
E-mail:	Jeffrey_hirs@hotmail.com
1 <sup>e</sup> beoordelaar:	Arthur Marquard

# Voorwoord

Deze scriptie is het eindresultaat van mijn onderzoek naar de mogelijkheden tot intrastedelijke diversificatie en risicoreductie in Amsterdam. Tevens is deze scriptie het eindresultaat van mijn MSRE, een opleiding waar ik goede herinneringen aan bewaar.

De kracht van de MSRE zit mijns inziens in de connecties die opgedaan worden gedurende de verschillende modules. Door de diverse achtergronden van de studenten is het mogelijk om indirect een kijkje te nemen in de keuken bij verschillende soorten bedrijven. Het hoogtepunt van de MSRE was absoluut de studiereis naar Londen, waar het contact tussen studenten een stuk persoonlijker én informeler werd.

Graag wil ik Eigen Haard bedanken voor de kans die zij mij geboden heeft voor het volgen van mijn MSRE, met in het bijzonder Judith van der Bijl. Persoonlijke ontwikkeling staat hoog in het vaandel bij Eigen Haard en ik ben zeer erkentelijk voor de mogelijkheid die zij mij geboden heeft om mij verder te ontwikkelen.

Tot slot wil ik graag Arthur Marquard bedanken voor de heldere begeleiding tijdens het scriptietraject.

Jeffrey Hirs

Amsterdam, november 2020

# Management samenvatting

Amsterdam is een populaire stad waar veel mensen wonen, werken of winkelen. Daarnaast blijkt Amsterdam ook nog steeds een aantrekkelijke stad om in te beleggen. Gezien deze populariteit speelt de vraag of er geen onnodig (portefeuille)risico gelopen wordt door beleggingen in Amsterdam te concentreren, of dat er juist aanleiding is om beleggingen meer te concentreren in Amsterdam.

In dit onderzoek wordt gekeken naar de diversificatiemogelijkheden binnen Amsterdam middels directe vastgoedbeleggingen gespreid over de woonsector, kantoorsector en retailsector. Dit onderzoek borduurt voort op de moderne portefeuille theorie van Markowitz en draagt verder bij aan bestaande literatuur met betrekking tot intrastedelijke diversificatie.

De risicorendementsverhoudingen van de verschillende sectoren in Amsterdam (zowel individueel als gecombineerd) zijn afgezet tegen de Nederlandse markt. Daarnaast zijn de Sharpe-ratio's van Amsterdam vergeleken met de Nederlandse markt en is de samenhang tussen de verschillende sectoren geanalyseerd. Verder zijn de efficiënte grenslijnen van Amsterdam en Nederland geconstrueerd en zijn tot slot de bèta's van de verschillende sectoren geschat.

Geconcludeerd kan worden dat Amsterdam een betere risicorendementsverhouding heeft dan heel Nederland, met name veroorzaakt door een hoger indirect rendement in Amsterdam. Daarnaast is de Amsterdamse markt iets minder volatiel dan de Nederlandse markt. Tot slot kan geconcludeerd worden dat intrastedelijke diversificatie en risicoreductie in Amsterdam mogelijk is door vastgoedbeleggingen te spreiden over de verschillende sectoren. Hoewel institutionele beleggers hun portefeuille vaak over heel Nederland spreiden, impliceert dit onderzoek dat het mogelijk is om meer beleggingen in Amsterdam te concentreren zonder afbreuk te doen aan de risicorendementsverhouding. Er kan gesteld worden dat intrastedelijke diversificatie tot betere resultaten leidt dan geografische diversificatie.

# Inhoudsopgave

1. Inleiding .....	5
1.1 Aanleiding .....	5
1.2 Onderwerp .....	6
1.3 Centrale vraagstelling en eindproduct .....	6
1.4 Deelvragen .....	6
1.5 Onderzoeksmethode .....	6
1.6 Leeswijzer .....	7
2. Theoretisch kader .....	8
2.1 Inleiding .....	8
2.2 Ruimtelijke effecten en structuur van steden .....	8
2.3 Componenten van de prestatie van vastgoed .....	10
2.3.1 Rendement .....	10
2.3.2 Risico .....	11
2.3.3 Covariantie .....	12
2.4 Moderne portefeuille theorie .....	12
2.5 Diversificatie .....	14
2.6 Intrastedelijke diversificatie .....	16
2.7 Tekortkomingen moderne portefeuille theorie .....	17
2.8 Samenvatting .....	18
3. Context .....	19
3.1 Ruimtelijke spreiding binnen Amsterdam .....	19
3.2 Kantoren .....	21
3.3 Retail .....	23
3.4 Wonen .....	24
3.5 Samenvatting .....	26
4. Data & methodologie .....	27
4.1 Data .....	27
4.2 Methodologie .....	27
4.2.1 Totaalrendement .....	28
4.2.2 Efficiënte grenslijn .....	28
4.2.3 Sharpe-ratio .....	29
4.2.4 Risicovrije rentevoet .....	30
4.2.5 CAPM en bèta .....	31
4.2.6 Smoothing en lagging .....	32
4.3 Samenvatting .....	32
5. Empirisch onderzoek .....	33
5.1 Beschrijvende statistieken .....	33
5.2 Sharpe-ratio per sector .....	34
5.3 Correlaties tussen sectoren .....	35

5.4 Efficiënte grenslijn.....	36
5.5 Bèta van de sectoren in Amsterdam.....	39
5.6 Samenvatting .....	43
6. Conclusie .....	44
6.1 Algehele conclusie .....	44
6.2 Discussie.....	45
6.3 Reflectie .....	45
Literatuurlijst .....	47
Bijlage 1 .....	50

# 1. Inleiding

Uit onderzoek van Colliers (2019) blijkt dat beleggers in de eerste drie kwartalen van 2019 voor een recordbedrag geïnvesteerd hebben in woningen in Nederland. Hoewel de risico's in Amsterdam toe lijken te nemen door de mogelijke huurrestricties en overige voorwaarden die de gemeente (en overheid) wil bedingen, bleek dat de populariteit van investeringen in woningen in Amsterdam juist toenam. Beleggers lijken ook de aankomende jaren vertrouwen te hebben in Amsterdam als stad om in te investeren. Op 3 februari 2020 is namelijk een intentieverklaring getekend tussen de leden van IVBN, Vastgoed Belang, Neprom en de gemeente Amsterdam waarbij de aankomende 5 jaar 10.000 extra (midden huur) nieuwbouw woningen gerealiseerd worden in Amsterdam. Derhalve is en blijft Amsterdam onverminderd populair als stad om in te beleggen, ongeacht het feit dat Amsterdam het laagste bruto aanvangsrendement heeft van alle steden in Nederland (Colliers, 2019).

Met betrekking tot de kantoormarkt geeft Syntrus Achmea Real Estate & Finance (2019) aan dat Amsterdam zich gepositioneerd heeft als permanente optie in het wereldwijde speelveld van beleggers. Het gedaalde netto aanvangsrendement in Amsterdam ligt nu met 3,0% ruim een procentpunt onder de tweede plaats (Utrecht) in 2019. Daarnaast is de verwachte waarde stijging en vraag naar kantoren in Amsterdam (tezamen met Utrecht) het hoogst van Nederland. Met een BAR van 3,4% is de Zuidas de duurste kantorenlocatie in Nederland (JLL, 2019). De sector die enigszins achterblijft is retail; het aanbod aan ruimte nam namelijk toe in 2019, werd minder opgevuld en tot slot daalde ook het investeringsvolume (JLL, 2019). Daarentegen geeft onderzoek van Cushman & Wakefield (2019) aan dat in Amsterdam de markthuur van 16 winkelstraten per saldo duurder is geworden ten opzichte van vorig jaar. Deze berichten over 2019 schetsen voor Amsterdam een vrij sterk beeld, ware het niet dat ten tijde van de publicaties van de rapporten het coronavirus nog geen intrede had gedaan in de gehele samenleving en de vastgoedmarkt.

Gezien de populariteit van Amsterdam speelt de vraag of er niet (onnodig) veel (portefeuille)risico gelopen wordt door zoveel investeringen in Amsterdam te concentreren. Daarentegen zou het ook kunnen zijn dat de sectoren in Amsterdam divers genoeg zijn, waardoor het risico dusdanig gespreid is dat dit geen probleem hoeft te vormen. Zeker nu het coronavirus intrede heeft gedaan in de maatschappij lijkt een gediversifieerde portefeuille onmisbaar. De vraag is echter of deze spreiding door heel Nederland aangebracht zou moeten worden of dat alleen spreiding in Amsterdam volstaat. In deze scriptie zal onderzocht worden in hoeverre de sectoren kantoren, woningen en retail spreidingsmogelijkheden binnen Amsterdam bieden en hoe dit zich verhoudt ten opzichte van de Nederlandse markt.

## 1.1 Aanleiding

De aanleiding voor het onderzoek naar intrastedelijke diversificatie binnen Amsterdam vindt haar oorsprong bij de colleges van Stephen Lee in Londen. Tijdens de studiereis naar Londen werden meerdere onderzoeken naar intrastedelijke diversificatie binnen verschillende steden over de wereld gepresenteerd door Stephen Lee, waardoor de interesse gewekt werd. Daarbij bleek dat onderzoek naar intrastedelijke diversificatie binnen Amsterdam (of een andere stad in Nederland) nog niet gedaan was. Gezien Amsterdam de grootste stad in Nederland is (maar wezenlijk kleiner dan de meeste Europese hoofdsteden) is het interessant om te onderzoeken in hoeverre er diversificatievoordelen in Amsterdam te realiseren zijn. Daarnaast is er een hoge mate van affiniteit met de stad Amsterdam gezien de auteur reeds 10 jaar in Amsterdam woont, werkt en opleidingen gevolgd heeft.

Door te duiken in dit onderwerp zal ook persoonlijke bewustwording gecreëerd worden rondom dit thema, wat nu (als assetmanager) en in de toekomst (als mogelijke portefeuillemanager) haar vruchten af kan werpen. Dit onderzoek zal de theoretische aspecten belichten waar een portefeuillemanager rekening mee zou moeten houden en toont tevens empirische resultaten die wellicht tot verandering van bepaalde inzichten kan leiden.

## 1.2 Onderwerp

Het onderwerp dat in deze scriptie centraal staat is intrastedelijke diversificatie. Intrastedelijke diversificatie van een vastgoedbeleggingsportefeuille houdt in dat binnen een stad dusdanig gespreid is over verschillende sectoren dat er (mogelijk) diversificatievoordelen te behalen zijn. In deze scriptie zal naar de sectoren kantoren, retail en wonen gekeken worden. Het totale risico van een portefeuille bestaat uit marktrisico en (vastgoed)specifiek risico. De moderne portefeuille theorie van Markowitz (1952) schrijft voor dat hoe meer objecten toegevoegd worden aan een portefeuille, des te lager het vastgoedspecifieke risico zou moeten komen te liggen. Idealiter blijft alleen het marktrisico over, waarbij een portefeuille volledig gediversifieerd is. Doordat de verwachting is dat iedere sector in Amsterdam haar eigen risicorendementsverhouding heeft en er geen perfecte samenhang is tussen de verschillende sectoren, is de verwachting dat bij de constructie van een portefeuille met objecten uit verschillende sectoren het specifieke risico van de totale portefeuille zal dalen; er worden diversificatievoordelen gerealiseerd. Resumerend is het onderwerp van deze scriptie als volgt:

*Intrastedelijke diversificatie en risicoreductie van directe vastgoedportefeuilles in Amsterdam.*

## 1.3 Centrale vraagstelling en eindproduct

In het verlengde van het onderwerp staat in deze scriptie onderstaande vraagstelling centraal:

*In hoeverre zijn er diversificatievoordelen te behalen met een gemixte directe vastgoedportefeuille in Amsterdam?*

Na beantwoording van de centrale vraagstelling zullen de implicaties voor beleggers duidelijk gemaakt worden en zal advies uitgebracht worden omtrent intrastedelijke diversificatie binnen Amsterdam. Alvorens daartoe over gegaan wordt zal eerst inzicht gegeven worden hoe de verschillende sectoren binnen Amsterdam presteren in termen van risico en rendement en welke sectoren derhalve een mogelijke interessante belegging vormen. Verder zal de efficiënte grenslijn geconstrueerd worden en zal worden aangegeven bij welke verhoudingen optimale portefeuilles gecreëerd kunnen worden. Tot slot zal het onderzoek inzicht geven hoe de verschillende sectoren in Amsterdam (individueel en gecombineerd) bewegen ten opzichte van de Nederlandse markt.

## 1.4 Deelvragen

Om de centrale vraagstelling te beantwoorden zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Hoe presteren de verschillende sectoren in termen van risico en rendement?
2. Hoe is de samenhang tussen de verschillende sectoren?
3. Welke verschillende (efficiënte) portefeuilles kunnen gecreëerd worden door de verschillende sectoren te combineren binnen één portefeuille?
4. Leveren beleggingen geconcentreerd in Amsterdam diversificatievoordelen op?
5. Hoe bewegen de verschillende sectoren in Amsterdam (individueel en gecombineerd) ten opzichte van de Nederlandse markt?

## 1.5 Onderzoeksmethode

De eerste deelvraag zal beantwoord worden door de risicorendementsverhoudingen van de verschillende sectoren te bepalen op basis van de gebruikte dataset. Door de Sharpe-ratio's te analyseren zal inzicht gegeven worden welke sectoren (relatief) goed of minder goed presteren.

De tweede deelvraag zal beantwoord worden door de correlatiecoëfficiënten tussen de drie verschillende sectoren te bepalen om aan te geven welke tendens de sectoren ten opzichte van elkaar hebben.

Ter beantwoording van de derde en vierde deelvraag zal een efficiënte grenslijn geconstrueerd worden door de verschillende sectoren te combineren. Daarbij kan bepaald worden bij welke weging aan de verschillende sectoren de portefeuille de hoogste Sharpe-ratio of de laagste variantie heeft. Bij deze deelvraag wordt tot slot beargumenteerd in hoeverre smoothing en lagging een rol (kunnen) spelen bij de analyse van de rendementen.

De vijfde deelvraag zal middels een regressieanalyse uitgewerkt worden. Eerst zal voor iedere sector individueel de bèta bepaald worden om aan te geven hoe deze sectoren in Amsterdam zich relatief ten opzichte van de Nederlandse markt bewegen. Tevens zal voor de gecombineerde portefeuille van sectoren in Amsterdam de bèta bepaald worden ten opzichte van de Nederlandse markt.

## 1.6 Leeswijzer

In dit hoofdstuk is de aanleiding, het onderwerp, de centrale vraagstelling, het eindproduct, de deelvragen en de onderzoeksmethode besproken. Onderstaand volgt de leeswijzer voor de volgende hoofdstukken.

In hoofdstuk 2 wordt het theoretische kader behandeld. Eerst zal ingegaan worden op de wijze waarop steden tot stand komen en welke verschillende functies binnen een stad bestaan. Daarna zal de moderne portefeuille theorie van Markowitz behandeld worden. Hierbij zal onder andere ingegaan worden op hoe diversificatievoordelen tot stand komen en hoe de efficiënte grenslijn tot stand komt. Verder zal ingegaan worden op welke verschillende vormen van diversificatie bestaan en hoe intrastedelijke diversificatie zich tot deze verschillende vormen verhoudt.

In hoofdstuk 3 zal de context beschreven worden waarbinnen bewogen wordt in deze scriptie. Eerst zal de theoretische ruimtelijke spreiding toegepast worden op Amsterdam, waarna de verschillende markten van de sectoren die centraal staan in deze scriptie beschreven worden.

In hoofdstuk 4 zal de methodologie toegelicht worden en zal tevens toegelicht worden welke data voor het onderzoek gebruikt is met welke redenen. De onderzoeksmethodiek zal conform paragraaf 5 in dit hoofdstuk uitgewerkt worden.

In hoofdstuk 5 zullen de resultaten van het onderzoek gepresenteerd worden. Hierbij zullen de prestaties van de verschillende sectoren zowel afzonderlijk als gecombineerd met de Nederlandse markt vergeleken worden. Verder wordt de correlatie tussen de verschillende sectoren weergegeven. Vervolgens worden de efficiënte grenslijnen voor Amsterdam en Nederland geconstrueerd en worden de wegingen voor de minimum-variantie portefeuille en de Sharpe-optimale portefeuille bepaald. In het laatste gedeelte van het onderzoek zijn de bèta's van de verschillende sectoren weergegeven om de volatiliteit van de Amsterdamse markt ten opzichte van de Nederlandse markt inzichtelijk te maken.

Hoofdstuk 6 zal eindigen met een algehele conclusie, waarbij de beantwoording van de deelvragen de basis vormt voor de beantwoording van de centrale vraagstelling. Tot slot volgt een gedeelte discussie met de implicaties voor beleggers en wordt afgesloten met een reflectie op de gehele scriptie.



## 2. Theoretisch kader

In dit hoofdstuk zal eerst ingegaan worden op het ruimtelijke effect en de structuur van steden in relatie tot de verschillende functies binnen een stad. Verder zal besproken worden hoe de prestatie van vastgoed gemeten kan worden. Vervolgens zal de moderne portefeuille theorie (MPT) van Markowitz toegelicht worden. Daarna zullen de verschillende vormen van diversificatie uiteengezet worden en zal tot slot nader gefocust worden op de vorm van diversificatie die in deze scriptie centraal staat; intrastedelijke diversificatie. Ook zullen de tekortkomingen van de MPT besproken worden en tot slot volgt een samenvatting van het hoofdstuk.

### 2.1 Inleiding

Amsterdam is een aantrekkelijke stad waar mensen graag naar toe komen om te werken, winkelen of te wonen. JLL (2020) heeft zowel een rangschikking opgesteld voor kantoren, retail als wonen en daaruit blijkt dat Amsterdam de hoogste score behaalt op de kantoormarkt over heel 2019, de beste score behaalt op het gebied van wonen over heel 2019 en tot slot heel dicht achter de eerste plek (Utrecht) een tweede plek inneemt op het gebied van retail. Het meest recente rapport van JLL (2018) met betrekking tot retail gaat over heel 2017 dus wellicht dat Amsterdam de eerste positie onderhanden overgenomen heeft. Ongeacht de eerste of de tweede plaats is het evident dat Amsterdam een zeer aantrekkelijke stad is voor deze sectoren. Deze aantrekkelijkheid is ook terug te zien aan vierkante meter prijs van Amsterdam. Dynamis (2020) rapporteert dat de mediane vierkante meterprijs in Amsterdam in Q1 2020 gelijk was aan € 6.150, terwijl de mediane vierkante meterprijs in Nederland op € 3.000 lag. Hiermee is Amsterdam één van de duurste gemeenten in Nederland.

Amsterdam kenmerkt zich vanuit structureel oogpunt door de auto- en OV-ring. Deze ring is voor Nederlandse begrippen vrij uniek. Tordoir (2014) geeft aan dat deze ring (deels) verklaart hoe Amsterdam in ruimtelijk zin is opgebouwd en waarom voorzieningen en bedrijven kiezen voor een bepaalde locatie om zich te vestigen. Zowel de functies die Amsterdam vervult alsmede de structuur c.q. bereikbaarheid (mede dankzij de ring) vormen het uitgangspunt voor de hoge grondprijzen in Amsterdam. Aan de hand van (de evolutie van) de grondrente theorie van Ricardo (1817) zal dit verder toegelicht worden.

### 2.2 Ruimtelijke effecten en structuur van steden

De structuur van steden kan verklaard worden middels de grondrente theorie (*bid rent theory*). De grondrente theorie verklaart het bestaan van (monocentrische) steden en geeft aan dat de verstedelijkingsstructuur erg veel invloed heeft op de waarde van het vastgoed en de (residuele) grondwaarden. Grondprijzen zijn de basis voor elke theorie over stedelijke economie.

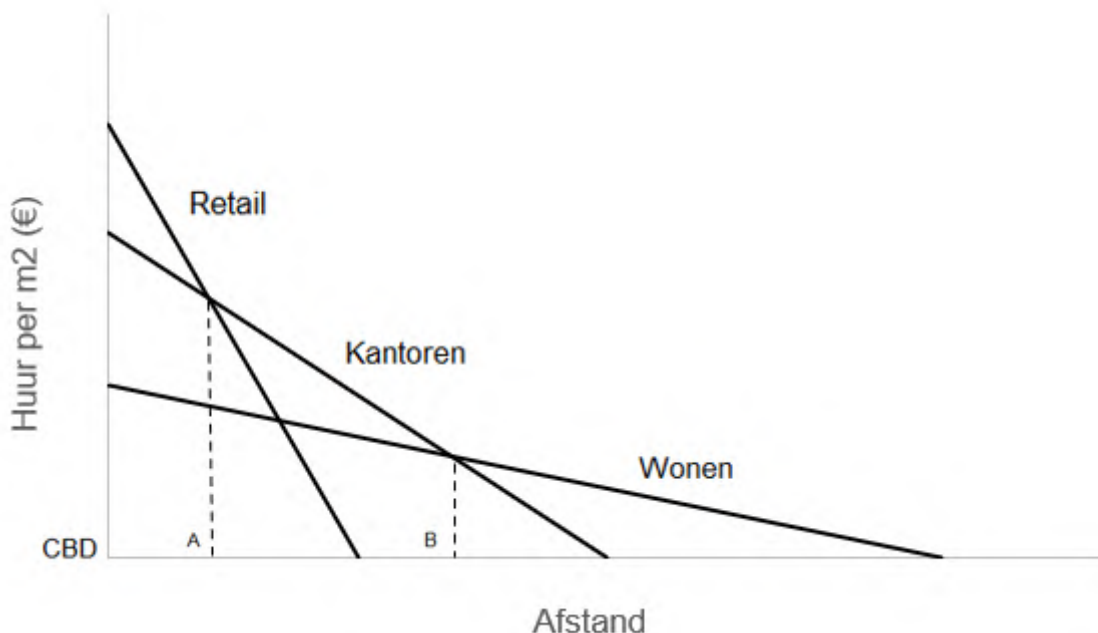
Bij de grondrente theorie zijn een aantal aannamen van toepassing, waarbij de belangrijkste aannamen zijn dat er sprake is van een homogene markt met homogene prijzen en dat activiteiten overal plaats kunnen vinden met gelijke productiekosten. Deze aannamen komen er op neer dat de verschillen in kosten en concurrentiekracht louter voortkomen uit het verschil in transportkosten, waar locatie een grote rol in speelt (Tordoir, 2019). Centrale activiteiten (met geen of lage transportkosten) zijn derhalve gunstiger dan minder centraal gelegen activiteiten. Hierbij zijn transportkosten niet alleen gedefinieerd als kosten voor benzine, maar ook de tijd die met het transport gemoeid gaat (Geltner et al., 2014). Doordat de transportkosten verschillen tussen de verschillende soorten activiteiten ontstaat er ruimtelijke spreiding binnen een stad. Gepaard met deze spreiding gaan ook verschillende grondwaarden.

Ricardo (1817) was degene die grondrente (*bid rent*) als eerste (in de context van landbouw) gedefinieerd heeft. Een gebruikelijkere manier om de grondrente tegenwoordig te beschrijven is de maximale huur die een potentiële gebruiker zou willen bieden om van de locatie gebruik te maken (Geltner et al., 2014). Ricardo stelde verder dat “*Corn is not high because a rent is paid, but a rent is paid because corn is high.*” Ofwel; de prijs van graan is niet hoog omdat de huur hoog is, maar de huur is hoog omdat de prijs van graan hoog is. Deze fameuze spreuk kan in de context van vastgoed

als volgt geïnterpreteerd worden: het is de populariteit van de locatie die de grondprijs bepaalt, niet de grondprijzen die de woningprijzen bepalen (de Groot et al., 2010). Resumerend kan gesteld worden dat de grond op de locatie waar mensen graag willen wonen veel waard is.

De Duitse econoom Von Thünen (1826) heeft de theorie van Ricardo verder uitgewerkt en nam de transportkosten als ontbrekende factor in de theorie van Ricardo mee in zijn eigen model. Door de toevoeging van transportkosten kregen centrale locaties meer waarde (want daar zijn geen transportkosten). Hierdoor werd het centrum de meest gewilde en duurste locatie, waardoor op deze locatie alleen gebruikers komen die dit kunnen betalen. Vervolgens heeft Alonso (1964) de theorie van Von Thünen nader uitgewerkt en de grondrente curve voor verschillende vastgoedactiviteiten inzichtelijk gemaakt.

Clustering van dezelfde soort activiteiten of activiteiten die op elkaar lijken op één locatie wordt agglomeratie genoemd (de Groot et al, 2010). Deze clustering zorgt er voor dat deze locatie erg aantrekkelijk wordt als vestigingsplek voor anderen. Op deze manier ontstaat een stad. Door de aantrekkingskracht van de stad zijn de grondprijzen hoger dan op het platteland. Vervolgens zullen alle activiteiten die niet gebaat zijn bij clustering zich verschuiven naar locaties waar de grondprijzen lager liggen. Op deze manier ontstaat een patroon met een unieke structuur van de stad. Waarbij het *Central Business District* (CBD) het punt is waar transacties plaatsvinden, diensten zich concentreren en waar de grondprijs het hoogst ligt. Daaromheen ontstaan woonwijken en kantoren. Aan de periferie zullen uiteindelijk locatie-ongebonden activiteiten zoals bijvoorbeeld industrie zich gaan vestigen. Vervolgens ontstaat er behoefte om te transporteren naar het CBD waar de diensten zich bevinden en wordt op die manier infrastructuur aangelegd, waardoor nieuwe grondprijzverschillen optreden en het ruimtelijk effect van steden verder vormgegeven wordt. In figuur 1 is de grondrente theorie van Alonso (1964) weergegeven, waarbij de waarde van de grond wordt bepaald door de activiteiten op het land en hoeveel men wilt betalen voor het uitoefenen van die activiteiten op die locatie. Naar mate verder af wordt gegaan van het CBD, zal de waarde van de grond dalen, terwijl de transportkosten om naar het CBD te komen toenemen.



Figuur 1. Grondrente-curve  
Bron: eigen bewerking van Alonso (1964)

Iedere sector (retail, kantoren en wonen) heeft een eigen grondrente functie. Het punt waar deze functies elkaar kruisen geeft de afstand aan tot waar een bepaalde activiteit haar functie zal vervullen binnen een stad (de afstand vanaf het CBD). Ofwel, vanaf het CBD tot punt A zal de functie van de grond retail zijn. Van punt A tot punt B zal dit voor kantoren zijn en vanaf B voor wonen. Omdat de

winst dicht bij het centrum hoger is voor retail (doordat het een transactieplaats is en de bereikbaarheid het beste is), is dit de plaats waar retail zich vestigt. Derhalve is de grond zoveel waard als de winst die er op behaald kan worden (grondrente). Er ontstaat een distributie van activiteiten op basis van de winst die zij maken. Deze winst vertaalt zich in grondprijs en geeft een grondwaarde gradiënt. Er wordt geboden op die grond (bid rent curve), door de activiteit die er het meest baat bij heeft. Uiteindelijk zullen de activiteiten die het minst baat hebben bij een centrale ligging verder van het centrum afliggen. Derhalve liggen de grondprijzen naar mate verder van het CBD weg bewogen wordt lager.

Verder stellen de Groot et al. (2010) dat grondprijzen de kwaliteit van de omgeving reflecteren. Waarbij de kwaliteit van de omgeving grotendeels wordt gedefinieerd door de concentratie van kennis, banen en publieke voorzieningen. Door productiviteitseffecten die hiermee gepaard gaan liggen de lonen hier ook hoger.

Amsterdam is een consumptiestad en de economie binnen Amsterdam bestaat voornamelijk uit diensten. Tordoir (2014) geeft aan dat naar mate een stad overwegend diensten biedt, de transportkosten belangrijker worden (omdat er interactie is tussen producent en consument) en verstedelijking belangrijker is, waardoor de grondrentetheorie nog steeds relevant is.

Verstedelijking ontstaat op het moment dat transportkosten hoog zijn. Transportkosten zijn met name hoog bij diensten (omdat product en consument aanwezig moeten zijn voor de dienst) en bij voorzieningen. Op het moment dat er hoge transportkosten zijn, wordt nabijheid waardevoller. Echter, de transportkosten verschillen tussen de verschillende activiteiten en de ruimtecapaciteit is beperkt. Derhalve ontstaat er een concurrentiestrijd om de meest gewilde plekken in de stad, waardoor een monocentrische stad ontstaat. (Tordoir, 2019). De monocentrische stad is zeer kenmerkend voor Amsterdam, waarbij Amsterdam-Centrum het absolute middelpunt is van de stad. Zoals reeds vastgesteld, worden de grondprijzen (in Amsterdam) grotendeels verklaard door de functie die de grond vervuld. Interessant is hoe deze verschillende functies (sectoren) presteren in termen van risico en rendement. Om de prestatie van (de verschillende sectoren van) vastgoed te meten zijn een aantal componenten benodigd.

## 2.3 Componenten van de prestatie van vastgoed

In de vorige paragraaf is aangegeven dat er verschillende functies binnen een stad vervuld worden en dat iedere sector een eigen functie vervult. Gezien de diversiteit tussen de verschillende sectoren, is het aannemelijk dat iedere sector anders presteert in termen van rendement en risico. Vermoedelijk heeft iedere sector een eigen risicoprofiel en kan het derhalve gunstig zijn om bij het construeren van een vastgoedportefeuille in Amsterdam verschillende sectoren op te nemen in de portefeuille. Op deze manier wordt er spreiding binnen de Amsterdamse portefeuille aangebracht en is de prestatie van de portefeuille niet afhankelijk van bijvoorbeeld alleen woningen binnen één stadsdeel. De prestatie van vastgoed wordt bepaald door drie componenten. Deze componenten zijn rendement, risico en covariantie.

### 2.3.1 Rendement

Binnen de vastgoedsector zijn er verschillende methodieken om het rendement te berekenen. Geltner et al. (2014) geven aan dat het belangrijk is om onderscheid aan te brengen tussen enerzijds periodieke rendementen en anderzijds multiperiodieke rendementen. Periodieke rendementen geven het percentage weer met hoeveel de investering zal groeien binnen een tijdsperiode, waarbij alle kasstromen (of waarderingen) aan het begin of einde van een periode gerealiseerd worden en er geen sprake is van tussentijdse ingaande of uitgaande kasstromen. Voorbeelden hiervan zijn het direct en indirect rendement, waarbij het directe rendement de netto huuropbrengsten gedeeld door de waarde op  $t-1$  vertegenwoordigd. Het indirecte rendement wordt bepaald door de waarde van het vastgoed op tijdstip  $t$  te delen door de waarde van het vastgoed op  $t-1$ . Multiperiodieke rendementen geven het percentage weer dat over meerdere perioden behaald wordt, waarbij tussentijds sprake kan zijn van inkomende en uitgaande kasstromen. Het meest bekende en gebruikte voorbeeld hiervan is de

*internal rate of return* (IRR). Ongeacht de methode van berekenen van het rendement, kan rendement kan niet los gezien worden van het risico dat er mee gepaard gaat.

### 2.3.2 Risico

Bodie et al. (2010) geven aan dat de standaarddeviatie ( $\sigma$ ) een maatstaf voor risico is. De standaarddeviatie kwantificeert risico en kan bepaald worden nadat de variantie berekend is. De variantie is de waarde van de gekwadrateerde afwijkingen ( $r_i$ ) ten opzichte van het gemiddelde rendement ( $\mu$ ), gedeeld door het aantal waarnemingen ( $N$ ). De formule voor de variantie ( $\sigma^2$ ) is weergegeven in onderstaande vergelijking.

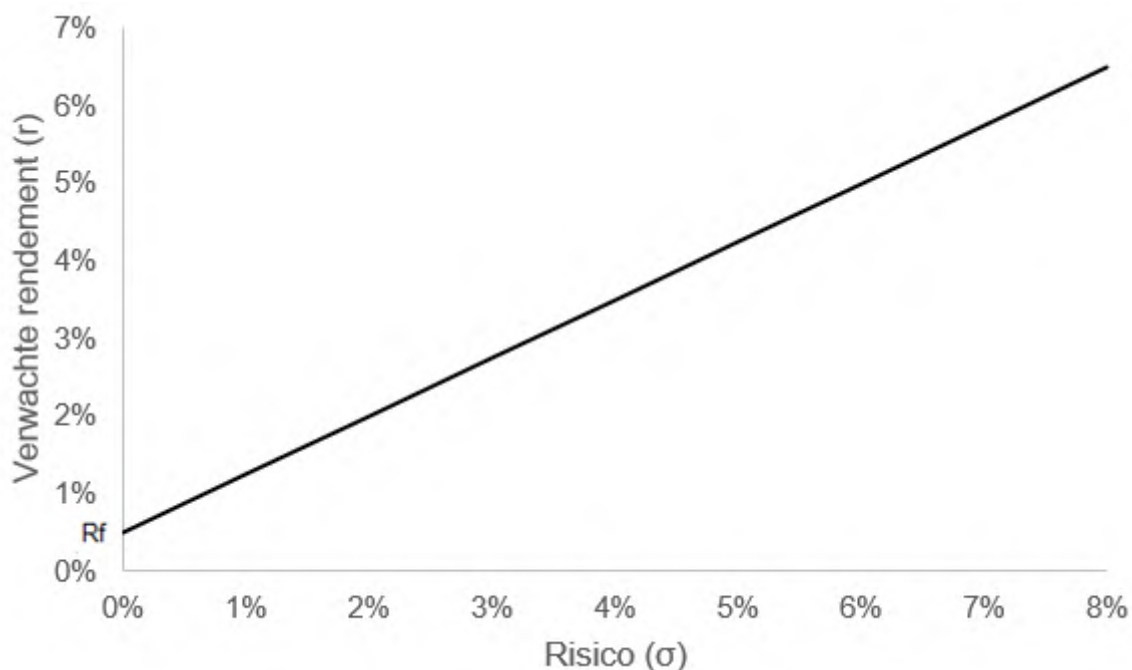
$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \frac{(r_i - \mu)^2}{N} \quad (1)$$

De standaarddeviatie ( $\sigma$ ) is de wortel van de variantie en geeft de spreiding van de uitkomsten rondom het gemiddelde weer. De standaarddeviatie kan als volgt berekend worden:

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} \quad (2)$$

Hoe hoger de volatiliteit (beweeglijkheid) van de uitkomsten, des te hoger zal de gemiddelde waarde van de gekwadrateerde afwijkingen ten opzichte van het gemiddelde zijn. Dit resulteert in een hogere standaarddeviatie. Bodie et al. (2010) benadrukken dat de standaarddeviatie onzekerheid meet, ongeacht welke richting deze onzekerheid op beweegt. Ofwel, de standaarddeviatie geeft zowel de spreiding naar beneden als naar boven weer (van Gool et al., 2013).

Resumerend kan rendement gezien worden als vergoeding die je krijgt over een bepaalde periode voor het gelopen risico. Over het algemeen geldt dat hoe hoger het risico is dat gelopen wordt, des te hoger het rendement is. In figuur 2 is de relatie tussen het (verwachte) rendement en het risico grafisch weergegeven.



Figuur 2. Lineaire relatie tussen rendement en risico  
Bron: eigen bewerking van Geltner et al. (2014, p. 190)

Op de x-as is het risico weergegeven ( $\sigma$ ) en op de y-as het (verwachte) rendement ( $r$ ). Het punt waar de lijn de y-as snijdt is  $R_f$ , de risicovrije rentevoet. In dit punt wordt er rendement behaald, zonder dat er risico wordt gelopen (het risico is gelijk aan 0). Naar mate er meer risico gelopen wordt, stijgt het

rendement. Het verwachte rendement kan derhalve beschouwd worden als een constante ( $R_f$ ) plus een risicopremie voor het gelopen risico. Op het moment dat er sprake is van slechts één vastgoedobject, dan zijn het rendement en het risico afdoende om de prestatie van dat object te meten. Echter, op het moment dat er meerdere vastgoedobjecten aan de portefeuille toegevoegd worden, dan is de covariantie een onmisbare derde component die de prestatie beïnvloedt.

### 2.3.3 Covariantie

De covariantie is een maatstaf voor de mate waarin rendementen van twee risicovolle objecten samen bewegen. Een positieve covariantie houdt in dat de rendementen van de objecten hetzelfde bewegen. Een negatieve covariantie betekent dat de objecten tegengesteld aan elkaar bewegen (Bodie et al., 2010). De vergelijking voor de covariantie van de objecten  $a$  en  $b$  is weergegeven in onderstaande vergelijking.

$$cov(a, b) = \sum_{i=1}^N \frac{(r_{a,i} - \mu_a)(r_{b,i} - \mu_b)}{N} \quad (3)$$

De covariantie van een object kan gezien worden als de variantie die niet weg gediversifieerd kan worden wanneer dat object toegevoegd wordt aan de portefeuille (Geltner et al., 2014). Ofwel; op het moment dat er sprake is van een hoge covariantie tussen twee objecten, dan zal dit de prestatie (in termen van risico) in mindere mate positief beïnvloeden dan wanneer de covariantie tussen deze objecten laag is. Er blijft meer variantie over waardoor de onzekerheid in uitkomsten hoog is. Zoals in figuur 2 weergegeven is, is het uitgangspunt dat naar mate er meer risico genomen wordt, het (verwachte) rendement ook hoger zou moeten liggen. Het extra gelopen risico zou gecompenseerd moeten worden door een hogere vergoeding (risicopremie). Echter, door de covariantie tussen objecten hoeft dit niet altijd zo te zijn.

## 2.4 Moderne portefeuille theorie

Markowitz (1952) is de grondlegger van de moderne portefeuille theorie (MPT) en de *mean-variance* analyse, waarbij risico afgewogen wordt tegen het verwachte rendement. Markowitz heeft aangetoond dat wanneer individuele objecten (met een eigen risico en rendement) gecombineerd worden, het rendement op de portefeuille het gewogen gemiddelde is van het (verwachte) rendement van de individuele objecten. Echter, het risico van de totale portefeuille is lager dan het gewogen gemiddelde risico van de individuele objecten. Door het toevoegen van objecten aan de portefeuille wordt het (specifieke) risico lager; dit is risicoreductie. Alvorens verder ingegaan wordt op de MPT is het van belang om het onderscheid aan te geven tussen diversificatie en risicoreductie.

Diversificatie heeft alleen betrekking op met het verminderen van het specifieke risico (IPF, 2007). Specifiek risico is risico dat op één specifiek complex betrekking heeft, terwijl systematisch risico invloed heeft op alle complexen. Specifiek risico wordt gemeten middels het kwadraat van de determinatiecoëfficiënt ( $R^2$ ) tussen het rendement op de vastgoedobjecten/portefeuille en de markt. Op het moment dat alle variantie van het rendement van een portefeuille wordt verklaard door de markt, dan wordt de portefeuille alleen beïnvloed door het systematische risico (en is  $R^2$  gelijk aan 1). In dit geval is er sprake van een volledig gediversifieerde portefeuille want al het specifieke risico is weg gediversifieerd (Lee, 2019). Diversificatie is met name van belang voor fondsmanagers met een relatieve benchmark. IPF (2007) geeft aan dat een andere manier om diversificatie te meten de tracking error is. De tracking error is gedefinieerd als de standaarddeviatie van het verschil in het jaarlijkse rendement van een portefeuille en de benchmark. De tracking error zal echter verder in deze scriptie niet belicht worden.

IPF (2007) omschrijft risicoreductie als het verminderen van het totale portefeuillerisico wanneer objecten aan de portefeuille toegevoegd worden. Het totale portefeuillerisico wordt gemeten middels de standaarddeviatie. De reductie van het totale risico is afhankelijk van de correlatie tussen de objecten. Zoals eerder vastgesteld; het is makkelijker om het risico te reduceren op het moment dat er sprake is van een zwakke of negatieve correlatie tussen de objecten. De correlatiecoëfficiënt ( $\rho$ ) kan

bepaald worden door de covariantie tussen object  $a$  en  $b$  te delen door standaarddeviatie van object  $a$  vermenigvuldigt met de standaarddeviatie van object  $b$ . De formule voor de correlatiecoëfficiënt is weergegeven in onderstaande vergelijking.

$$\rho(A, B) = \frac{\text{cov}(A, B)}{\sigma(A)\sigma(B)} \quad (4)$$

Risicoreductie is van belang voor fondsmanagers met een absolute benchmark en komt tot uitdrukking wanneer gekeken wordt naar de formule voor de portefeuillevariantie. Het rendement van een portefeuille is gelijk aan de som van de weging ( $w$ ) van de verschillende objecten vermenigvuldigt met het rendement op het corresponderende object. De formule voor de portefeuillevariantie is als volgt:

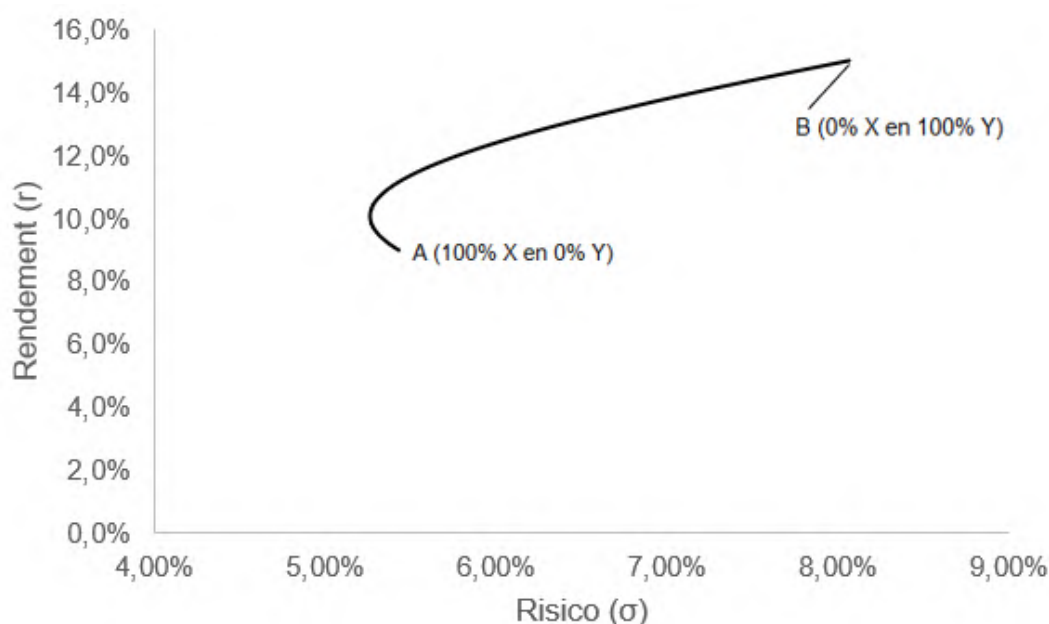
$$\sigma_p^2 = \omega_a^2 \sigma_a^2 + \omega_b^2 \sigma_b^2 + 2\omega_a \omega_b \text{cov}(a, b) \quad (5)$$

In deze formule is het mogelijk om de covariantie te substitueren voor de standaarddeviatie van object  $a$  en  $b$  vermenigvuldigt met de correlatiecoëfficiënt ( $\rho$ ) tussen  $a$  en  $b$ , zoals uit vergelijking 4 blijkt. De formule kan vervolgens als volgt herschreven worden:

$$\sigma_p^2 = \omega_a^2 \sigma_a^2 + \omega_b^2 \sigma_b^2 + 2\omega_a \omega_b \sigma_a \sigma_b \rho(a, b) \quad (6)$$

Op het moment dat de correlatie tussen de objecten  $a$  en  $b$  nu gelijk is aan 1, dan is er geen sprake van risicoreductie. Echter, wanneer de correlatie kleiner is dan 1, dan leidt dit tot een lagere variantie, dan wanneer de gewogen varianties genomen zou worden. Derhalve is het van belang dat de individuele objecten onderling geen perfecte samenhang hebben (niet perfect gecorreleerd zijn). Wanneer objecten perfect gecorreleerd zijn, dan is de beweeglijkheid van de objecten namelijk exact hetzelfde en dan bewegen de objecten in dezelfde mate en dezelfde richting op. Om te genieten van diversificatievoordelen zijn portefeuillehouders op zoek naar objecten die niet dezelfde mate van beweging hebben en/of dezelfde richting op bewegen.

Resumerend stelt de MPT dat individuele objecten aan de totale portefeuille toegevoegd kunnen worden om van diversificatievoordelen te genieten, onder de voorwaarde dat er geen sprake is van perfecte samenhang tussen het toe te voegen individuele object en de bestaande portefeuille. Door het toevoegen van objecten met een zwakke of negatieve correlatie worden diversificatievoordelen gerealiseerd. Grafisch kan dit weergegeven worden middels de efficiënte grenslijn die ontstaat. In figuur 3 is de efficiënte grenslijn van twee fictieve objecten  $X$  en  $Y$  weergegeven.



Figuur 3. Efficiënte grenslijn op basis van twee objecten  
Bron: eigen bewerking

In punt A bestaat de portefeuille voor 100% uit object X en voor 0% uit object Y. In dit punt wordt een rendement behaald van 9% en is de standaarddeviatie ongeveer 5,50%. In punt B bestaat de portefeuille voor 100% uit object Y en voor 0% uit object X. In dit punt wordt een rendement behaald van 15% en is de standaarddeviatie ongeveer 8%. De kromme lijn die de twee punten verbindt is de efficiënte grenslijn en geeft alle mogelijke punten weer bij verschillende wegingen van X en Y (waarbij de som van X en Y gelijk is aan 100%). Dit wijkt af van de lineaire relatie tussen risico en rendement zoals vastgesteld in figuur 2. Evident is dat punt A een zeer ongunstig punt is, omdat er meerdere punten zijn waarbij een hoger rendement behaald wordt tegen een lager (of hetzelfde) risico. Op het moment dat er nog meer objecten toegevoegd worden zal een nieuwe efficiënte lijn gevormd worden, waarbij de efficiënte grenslijn de meest optimale punten in relatie tot de weging van de objecten weergeeft binnen de portefeuille. Alle punten die niet op de efficiënte grenslijn liggen zijn geen ideale mix van objecten. De efficiënte grenslijn is het resultaat van de diversificatievoordelen die optreden door het toevoegen van meerdere objecten aan een portefeuille (zolang de correlatie tussen de objecten lager is dan 1). Resumerend kan gesteld worden dat diversificatie loont.

Hoewel de MPT van Markowitz in 1952 ontwikkeld is heeft het nog tientallen jaren geduurd alvorens de vastgoedsector hier ook mee aan de slag ging. In eerste instantie heeft het onderzoek betrekking gehad op aandelenportefeuilles en obligaties. Doordat de steekproefomvang bij vastgoed vaak klein was en/of de datareeksen niet lang genoeg waren om representatief te zijn bleef onderzoek lange tijd uit. Tientallen jaren later werd het onderzoek voor het eerst toegepast op vastgoed. Friedman (1971) was (één van de) de eersten die MPT toepaste op vastgoed en kwam tot de conclusie dat vastgoed beter presteerde dan aandelen in termen van risico en rendement. Findlay et al. (1979) kwamen tot de conclusie dat vastgoed een erg lage correlatie heeft met andere financiële activa, waardoor vastgoed steeds meer als serieuze activaklasse gezien werd om toe te voegen aan een (gemixte) portefeuille. Rond de jaren 80 en 90 is veelvuldig onderzocht welk gedeelte van de portefeuille aan vastgoed gealloceerd zou moeten worden. Hier kwamen uiteenlopende resultaten uit die veroorzaakt werden door verschillende tijdsperiodes en vastgoedtypen. Fogler (1984) kwam tot een minimale allocatie van 15 tot 20% naar vastgoed en deze conclusie is meermaals ondersteund door ander onderzoek. Ongeacht de uitkomsten van de onderzoeken werd vastgoed steeds serieuzer als activaklasse genomen en werd vervolgens ook onderzocht hoe er binnen vastgoed gediversifieerd kon worden.

## 2.5 Diversificatie

Het is mogelijk om op verschillende manieren te diversifiëren. Het meest gebruikte voorbeeld van diversificatie is spreiding over verschillende activaklassen. Pensioenfondsen zijn hier een goed voorbeeld van, zij alloceren hun investeringen over verschillende activa. Hierbij wordt met name geïnvesteerd in aandelen, obligaties en vastgoed. De reden hiervoor is dat (institutionele) beleggers en verzekeringsmaatschappijen hun beleggingen willen spreiden. Door te beleggen in verschillende activa neemt het totale risico van de portefeuille af. Op het moment dat er geen perfecte samenhang tussen de verschillende activaklassen is, dan kan dit tot diversificatievoordelen leiden.

Institutionele beleggers ontvangen te beleggen pensioengelden van pensioenfondsen en worden geacht een bepaald rendement op deze pensioengelden te behalen middels onder andere investeringen in vastgoed. Pagliari (2017) geeft aan dat vastgoed steeds populairder wordt als mogelijke activaklasse om in te investeren. Eerder uitgevoerd onderzoek en ook recentelijk onderzoek van Amédée-Manesme et al. (2019) geeft aan dat de allocatie van pensioenfondsen naar vastgoed lager ligt dan optimaal. Daarnaast blijkt ook uit onderzoek in Nederland door Colliers (2019) dat er steeds meer geïnvesteerd wordt in direct vastgoed en dat de populariteit van Amsterdam onder beleggers toe blijft nemen. In deze scriptie staat diversificatie van direct vastgoed centraal, waardoor alleen op deze activaklasse gefocust zal worden. Hoewel alleen gekeken zal worden naar de activaklasse vastgoed, is het ook mogelijk om binnen deze activaklassen spreiding aan te brengen.

Binnen de activaklasse vastgoed kan in eerste instantie onderscheid gemaakt worden tussen direct en indirect vastgoed. Direct vastgoed heeft betrekking op tastbaar vastgoed (de bakstenen). Van Gool et al. (2013) geeft aan dat er van direct vastgoed gesproken kan worden indien men rechtstreeks

eigenaar is van het vastgoed of een meerderheidsbelang en tevens zeggenschap heeft over het management van het vastgoed. Bij indirect vastgoed gaat voorgenoemde niet op. Indirect vastgoed heeft dan ook betrekking op niet-tastbaar vastgoed, waarbij men aandeelhouder is van publieke (beursgenoteerde) of private (niet-beursgenoteerde) vastgoedaandelen. In deze scriptie zal onderzoek gedaan worden naar de diversificatiemogelijkheden van direct vastgoed. Derhalve zullen mogelijkheden tot diversificatie middels indirect vastgoed buiten beschouwing worden gelaten. Binnen direct vastgoed zijn er verschillende manieren waarop gediversifieerd kan worden.

#### I. Naïeve diversificatie

Naïeve diversificatie is de meest simpele vorm van diversificatie. Het befaamde devies "*don't keep all your eggs in one basket*" geeft de kern van naïeve diversificatie goed weer. Stel geen portefeuille op die slechts uit één (vastgoed)object bestaat maar voeg spreiding toe in de portefeuille zodat er geen volledig blootstelling is aan één object. Bij deze vorm van diversificatie is het van ondergeschikt belang hoe diversificatie precies vormgegeven wordt (naar sector, geografie of economische functie), zolang er maar gediversifieerd wordt. Een willekeurig complex toevoegen zou al tot diversificatievoordelen (kunnen) leiden.

De reden dat toevoeging van een willekeurig complex tot diversificatievoordelen kan leiden is dat Sharpe (1970) aangeeft dat het totale risico van een portefeuille opgebouwd is uit systematisch risico (marktrisico) en (vastgoed)specifiek risico. Het marktrisico is voor alle complexen hetzelfde, dit risico kan derhalve niet weg gediversifieerd worden. Voorbeelden van marktrisico zijn bijvoorbeeld wijzigingen in het renteniveau, hogere belasting voor vastgoedbeleggingen of andere (macro-) economische ontwikkelingen. Het specifieke risico is voor ieder complex uniek en valt derhalve door andere (willekeurige) complexen toe te voegen weg te diversifiëren. Voorbeelden van specifiek risico zijn bijvoorbeeld locatie-gerelateerde risico's (e.g. aardbevingen in Groningen), waarbij gediversifieerd kan worden door een andere belegging in bijvoorbeeld Zeeland te doen. Een ander voorbeeld is dat er bijvoorbeeld brand uitbreekt in een complex of dat huurders weigeren de huur over te maken. Door een diverse portefeuille aan te houden is de kans zeer klein dat al deze specifieke risico's bij alle complexen tegelijkertijd plaatsvinden. Door te diversifiëren is het dus mogelijk om het specifieke risico te verlagen.

Martin & Klemkosky (1976) vonden echter dat wanneer er sprake is van activa met dezelfde eigenschappen/kenmerken (homogene activa met een hoge correlatie), naïeve diversificatie minder effectief is. Hoewel het onderzoek gericht is op aandelen, is het aannemelijk dat dit ook voor andere activaklassen geldt waarbij de correlatie tussen objecten hoog is. Echter, van Gool et al. (2013) geven aan dat vastgoed een zeer heterogeen goed is, waardoor het aannemelijk is dat dit niet voor vastgoed opgaat. Onderzoek van IPF (2007, 2015) bevestigt dit en vond dat naïeve diversificatie van vastgoed loont. Hoewel de marginale risicoreductie afneemt bij het toevoegen van een extra complex, is het toevoegen altijd gunstig door de lage correlatie tussen de objecten. Daarentegen stellen Statman & Scheid (2005) dat wanneer een complex met een heel hoog specifiek risico aan de portefeuille toegevoegd wordt dit mogelijkwijs het totale risico doet afnemen, maar dat dit niet in verhouding hoeft te staan met het toegevoegde hoge specifieke risico.

#### II. Diversificatie naar sector of regio

In de praktijk is het lastig om de correlatie tussen individuele objecten te monitoren. Lee (2019) geeft aan dat om die reden beleggers objecten proberen te clusteren (segmenteren), waarbij ieder cluster dezelfde eigenschappen heeft en idealiter de correlatie tussen twee verschillende clusters laag ligt. Ofwel homogene activa binnen hetzelfde segment, maar heterogene activa tussen de verschillende segmenten, zodat diversificatievoordelen optreden. Er kan gesegmenteerd (en gediversifieerd) worden op basis van sector of op basis van regio (geografische ligging). Sectorale diversificatie heeft betrekking op verschillende vastgoedtypes (e.g. wonen, logistiek, retail en kantoren) binnen één regio. Regionale diversificatie heeft betrekking op één vastgoedtype verspreid over verschillende regio's. Cheng & Roulac (2007) vinden dat de effectiviteit van geografische spreiding niet overschat moet



worden. De marginale risicoreductie door te spreiden over meerdere steden neemt snel af, waardoor binnen een geconcentreerde geografische regio blijven een valide keuze is. Daarnaast kan niet al het specifieke risico weg gediversifieerd worden. Onderzoek van Byrne & Lee (2000) toont aan dat segmenteren effectief is voor diversificatie, maar niet erg effectief is voor risicoreductie. Verder blijkt dat diversificatie naar sectoren over het algemeen effectiever is dan diversificatie naar regio (Lee & Byrne, 1998 en 2013). Tot slot toont onderzoek van Viezer (2000) aan dat de meest efficiënte grenslijn voortkwam door te differentiëren met vier verschillende vastgoedtypen in vier verschillende regio's. Naar hoe meer dimensies gedifferentieerd kan worden, des te meer diversificatievoordelen optreden. Voor beleggers is dit makkelijker te implementeren dan diversificatie op basis van economische diversificatie.

### III. Diversificatie naar economische functie

Eén van de drijfveren voor stedelijke vastgoedmarkten is volgens Mueller (1993) economische specialisatie. De reden dat er geografische verschillen zijn komt niet door alleen de locatie, maar door de economische functie die een bepaalde locatie vervuld. Lee (2019) en Mueller (1993) geven aan dat de verschuiving van geografische diversificatie naar economische diversificatie er voor kan zorgen dat het specifieke risico van vastgoedportefeuilles verder verlaagd kan worden. De reden hiervoor is dat de correlatie tussen de verschillende economische functies lager ligt dan de correlatie tussen geografische regio's. Onderzoek van Viezer (2000) voor verschillende vastgoedtypen en Heydenreich (2010) voor kantoren toont inderdaad aan dat economische diversificatie superieur is aan geografische diversificatie. Een regio gebaseerd op economische functie presteert beter dan een (administratieve) geografische functie. Lee (2016) bevestigt deze resultaten ook in zijn onderzoek.

Lee & Byrne (1998 en 2013) hebben onderzoek gedaan naar zowel diversificatie op basis van sector, regio en (economische) functie. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat diversificatie op basis van sector beter presteert dan regio. Daarnaast blijkt dat diversificatie naar economische functie beter presteert en meer risicoreductie tot gevolg heeft dan diversificatie naar regio. Verschil tussen economische functie en sector lijkt lastiger te vinden, wat vermoedelijk veroorzaakt wordt door de hoge correlatie tussen beide.

### IV. Intrastedelijke diversificatie

Uit voorgenoemde onderzoeken is gebleken dat (sociaal)economische diversificatie gunstiger is dan de andere vormen van diversificatie. Hierbij is steeds gediversifieerd binnen een land, met name in het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten. Een vraag die vervolgens opspelde is of dit ook op gaat voor kleinere gebieden, waardoor onderzoek naar intrastedelijke diversificatie uitgevoerd is.

## 2.6 Intrastedelijke diversificatie

Er zijn twee redenen waarom intrastedelijke diversificatie belangrijk is. De eerste reden is dat er een duidelijke focus is, wat tot mogelijke voordelen leidt zoals het verminderen van informatie kosten en management inefficiënties (Shilton & Stanley, 1995). De tweede reden is dat wanneer een stad als homogene markt wordt gezien dit kan leiden tot een verkeerde investeringsstrategie omdat er wel degelijk sprake kan zijn van heterogeniteit van de deelmarkten binnen een stad (Grissom et al., 1987).

Grissom et al. (1987) waren de eersten die onderzoek naar een vorm van intrastedelijke diversificatie deden. Zij onderzochten de prestatie van vastgoed door middel van industriële marktsegmentatie en kwamen tot de conclusie dat kijken naar submarkten veel toepasselijker is dan integraal geografisch perspectief. Echter, zij lieten de correlaties tussen (sub)markten in dit onderzoek buiten beschouwing, terwijl dit het belangrijkste aspect van de MPT is.

Desalniettemin werd duidelijk dat (grote) steden laten zien dat er substantiële verschillen tussen submarkten/stadsdelen/sectoren zijn door de verschillende economische functies die deze submarkten vervullen. In deze scriptie wordt gekeken naar geografische diversificatie binnen een stad (intrastedelijke diversificatie), waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen de verschillende functies die

de sectoren vervullen. Kortom, wanneer in deze scriptie gesproken wordt over intrastedelijke diversificatie, dan gaat het om het aanbrengen van spreiding van direct vastgoed binnen een stad, op basis van de functie die een sector vervult.

Smith et al. (2005) hebben aangetoond dat institutionele beleggers vaak hun investeringen in de Verenigde Staten in de grootste stedelijke gebieden concentreren. Dit ligt in lijn met eerder onderzoek in verschillende landen in Europa. Dit maakt onderzoek naar intrastedelijke diversificatie binnen Amsterdam des te interessanter aangezien Amsterdam de grootste stad in Nederland is.

Rabianski & Cheng (1997) hebben onderzoek gedaan naar intrastedelijke diversificatie in vier grote steden in Amerika voor beleggingen in de sector kantoren en industrie. Zij komen tot de conclusie dat investeerders niet noodzakelijk naar andere steden hoeven uit te breiden waar zij kennis te kort komen of moeten betalen voor deze kennis om hun portefeuillerisico te verlagen. Dit is ook mogelijk binnen steden waar zij al zitten, tegen lagere kosten. Verder geven zij aan dat investeerders grote steden niet per definitie als homogene markten moeten zien op basis van geaggregeerde data; op deze manier wordt op voorhand intrastedelijke diversificatiemogelijkheden uitgesloten. Zij raden verder onderzoek naar steden specifiek dan ook aan in plaats van een brede analyse op de gehele markt.

Onderzoek van Wolverton et al. (1998) aangaande appartementen in Seattle ondersteunt de hypothese dat intrastedelijke diversificatie kan leiden tot verlaging van het specifieke risico. Daarbij geeft het onderzoek aan dat wanneer portefeuillemanagers er voor kiezen om hun investeringen te concentreren in één stad (om te profiteren van informatievoordelen en lagere management kosten), zij zouden moeten overwegen om binnen deze stad te diversifiëren om diversificatievoordelen te realiseren. Tot slot geven zij aan dat hoewel dit voor appartementen in Seattle gedurende de periode van 1986 tot en met 1996 opgaat, de toekomst uit zal moeten wijzen of dit ook voor andere vastgoedtypen, tijdsreeksen en steden geldt.

Daarentegen wijst onderzoek van Brown et al. (2000) uit dat er niet altijd sprake hoeft te zijn van meer diversificatievoordelen bij intrastedelijke diversificatie. Zij kwamen tot de conclusie dat wanneer alle investeringen in één district gestopt worden (naïeve diversificatie) in plaats van over districten heen dit tot een betere prestatie voor woningen leidt. Echter, zij geven aan dat het mogelijk is om Hong Kong in nog kleinere submarkten in te delen, op basis van economische data. Daarnaast zijn de mogelijke lagere informatie en management kosten buiten beschouwing gelaten, waardoor intrastedelijke diversificatie wel degelijk kan lonen. Het is met name belangrijk dat binnen de submarkt homogeniteit bestaat maar dat tussen de submarkten er sprake is van heterogeniteit (Brown et al., 2000). Dit komt overeen met eerder onderzoek van Martin & Klemkosky (1976).

Tot slot vinden Heydenreich et al. (2009) voor kantoren in Londen en Parijs dat intrastedelijke diversificatie leidt tot diversificatievoordelen en een betere risicorendementsverhouding.

## 2.7 Tekortkomingen moderne portefeuille theorie

Hoewel de gehanteerde methodologie uit de MPT in veel onderzoeken (en ook in dit onderzoek) het uitgangspunt vormt, is het van belang om te benadrukken dat de MPT haar limitaties kent. Byrne & Lee (1997) en Young et al. (2006) constateren dat niet zonder meer aangenomen kan worden dat rendementen van direct vastgoed normaal verdeeld zijn. Uit beide onderzoeken komt naar voren dat er sprake is van een non-normale verdeling van de vastgoeddata, wat tot uitdrukking komt door hoge kurtosis en voornamelijk negatieve (maar ook incidenteel positieve) skewness. Bij een hoge kurtosis komt de piek van de normale verdeling hoger te liggen en resulteert dit in vettere staarten (*fatter tails*). Bij negatieve of positieve skewness ligt de top respectievelijk meer naar rechts of links ten opzichte van het gemiddelde. Indien de top meer naar rechts (links) ligt, dan is de linker (rechter) staart langer; er is sprake van een *fat tail*. In dit geval is er sprake van een asymmetrische verdeling ten opzichte van een normale verdeling zonder skewness.

Lee (2019) geeft aan dat non-normaliteit er voor zorgt dat risicoreductie minder snel plaatsvindt in tegenstelling tot normaal verdeelde data. Dit impliceert dat wanneer vastgoed(data) niet-normaal verdeeld is, veel meer complexen nodig zijn om hetzelfde niveau van risicoreductie te behalen.

Tot slot worden een aantal aannamen die ten grondslag liggen aan de MPT geschonden door de karakteristieken van vastgoed. Vastgoed is heterogeen, illiquide, heeft hoge transactiekosten en informatie is vaak niet publiekelijk beschikbaar. Dit staat haaks op de aannamen onder de MPT. Het is van belang om bij het vervolg van het onderzoek voorgenoemde limitaties in het achterhoofd te houden.

## 2.8 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn eerst de ruimtelijke effecten en de structuur van steden besproken. Een onderdeel hiervan is de grondrente theorie van Alonso, die voor de verschillende sectoren die in deze scriptie centraal staan uitgewerkt is. Deze verschillende sectoren zijn kantoren, retail en woningen. Vervolgens is ingegaan hoe de prestatie van deze verschillende sectoren gemeten kan worden, waarbij rendement, risico en covariantie de kernbegrippen zijn. Daarna is ingegaan op de MPT van Markowitz en zijn de resultaten van bestaand onderzoek weergegeven. Binnen de MPT staat diversificatie centraal en de verschillende vormen van diversificatie zijn derhalve in dit hoofdstuk behandeld, waarbij intrastedelijke diversificatie uitvoerig behandeld is. Volledigheidshalve zijn ook de tekortkomingen van de MPT benoemd. In het volgende hoofdstuk zal het contextuele kader beschreven worden.

### 3. Context

In dit hoofdstuk zal de context beschreven worden waarbinnen bewogen wordt. Eerst zal de theoretische ruimtelijke spreiding toegepast worden op Amsterdam, waarna de verschillende markten van de sectoren die centraal staan in deze scriptie beschreven worden. Tot slot volgt een korte samenvatting van het hoofdstuk.

Amsterdam is - zoals iedere stad - opgebouwd uit verschillende soorten milieus. Tordoir (2014) geeft aan dat er vier soorten stedelijke milieus zijn met elk een eigen functie. Onderstaand zijn deze vier soorten stedelijke milieus weergegeven:

1. Informatiegerichte milieus (zaken en kennis)
2. Woonmilieus & lokale voorzieningen (wonen)
3. Belevingsmilieus (cultuur, landschap en toerisme)
4. Materiaalgerichte milieus (industrie en logistiek)

Evident is dat het informatiegerichte milieu overeenkomstig is met de kantoorsector. Binnen de kantoorsector worden zaken gedaan en wordt kennis uitgewisseld, waarbij de Zuidas hét informatiemilieu binnen Amsterdam is. Voorts valt Amsterdam-Centrum als belevingsmilieu te omschrijven, omdat dit zowel de hotspot is met betrekking tot toerisme alsmede het cultuurhistorisch centrum is. In principe vertonen de buitengebieden gelijkenissen aan de woonmilieus. Tot slot is er een gedeelte industrie en logistiek wat met name terug te vinden is in respectievelijk Westpoort en aan het meest westelijke gedeelte van Nieuw-West. Uit onderzoek van Bree et al. (2019) blijkt dat Amsterdam grotendeels een consumptiestad is en dat de economische groei verklaard wordt door de focus op deze diensten. Derhalve zal het vierde milieu buiten beschouwing worden gelaten in deze scriptie. De focus in deze scriptie zal op de eerste drie milieus liggen, overeenkomstig met de sectoren kantoren, wonen en retail.

#### 3.1 Ruimtelijke spreiding binnen Amsterdam

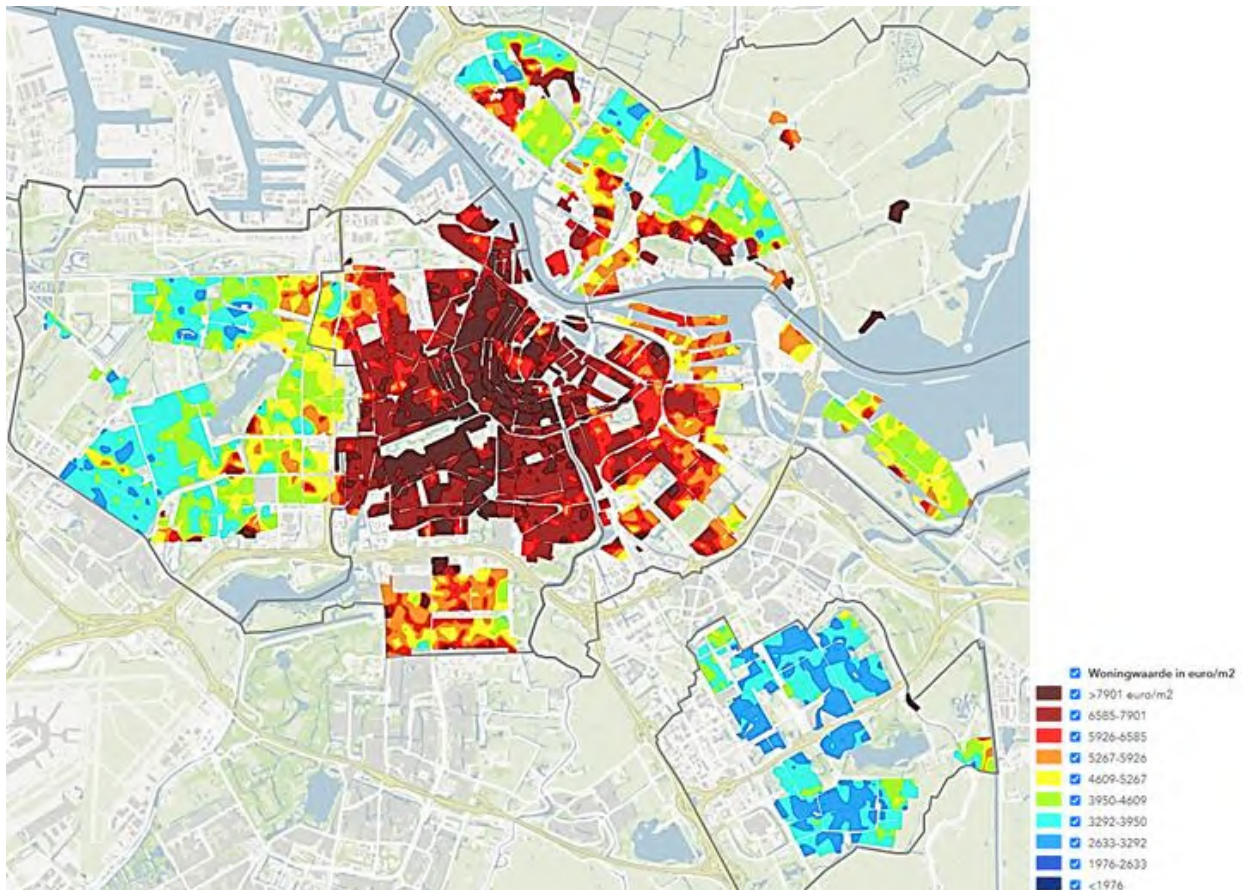
De drie sectoren houden dus verband met de verschillende soorten milieus en dit leidt tot ruimtelijke spreiding binnen een stad. Volgens de grondrentetheorie van Alonso zou deze ruimtelijke spreiding ook tot uitdrukking moeten komen in de grondprijs. Alvorens gekeken wordt naar de grondprijs per m<sup>2</sup>, is eerst in figuur 4 Amsterdam weergegeven waarbij de voorzieningsfuncties, werkfuncties en woonfuncties in Amsterdam in kaart gebracht zijn, overeenkomstig met respectievelijk de sector retail, kantoor en wonen. De rode punten zijn voorzieningsfuncties, de crèmekleurige punten zijn woonfuncties en blauwe punten zijn werkfuncties.



*Figuur 4.* Voorzieningsfuncties, werkfuncties en woonfuncties in Amsterdam.  
Bron: eigen bewerking van gemeente Amsterdam (2019)

Bij figuur 4 dient opgemerkt te worden dat bij de voorzieningsfuncties in het centrum van Amsterdam ook het zwaartepunt van de retailfuncties ligt; dit is het CBD van Amsterdam. Verder dient opgemerkt te worden dat een groot aantal werkfuncties geen kantoorlocatie betreft (zoals de werkfuncties bij de foodmarkt in Amsterdam-West en in de haven van Westpoort en Amsterdam-Noord). De grootste kantoorfuncties (in m<sup>2</sup> oppervlak) in Amsterdam zijn op volgorde van omvang gelegen aan de grachtengordel, op de Zuidas, op Sloterdijk en bij de Bijlmer. Wanneer over deze kaart cirkels worden geconstrueerd dan is een visuele weergave zichtbaar binnen welke gebieden of op welke hoogte welke functies zich bevinden. Deze cirkels zijn de lijnen in figuur 1 van boven af gezien, waarbij het middelste gedeelte van de cirkel het CBD is. Door de gescheiden geografische ligging van Amsterdam-Zuidoost valt op dat de kantoren die op de Bijlmer gevestigd zijn niet op (of in de buurt van) de tweede cirkel liggen, zoals de Zuidas en Sloterdijk bijvoorbeeld wel. Tussen de grootste en de middelste cirkel in is de functie overwegend wonen, op de hiervoor genoemde uitzonderingen met betrekking tot werk- en kantoorfuncties na. Op basis van de grondrentetheorie is de verwachting dat de ruimtelijke spreiding van functies terug te zien is in de grondprijs. In figuur 5 zijn middels een warmtemap de woningwaarden per m<sup>2</sup> (als proxy voor de grondprijs) in Amsterdam weergegeven.



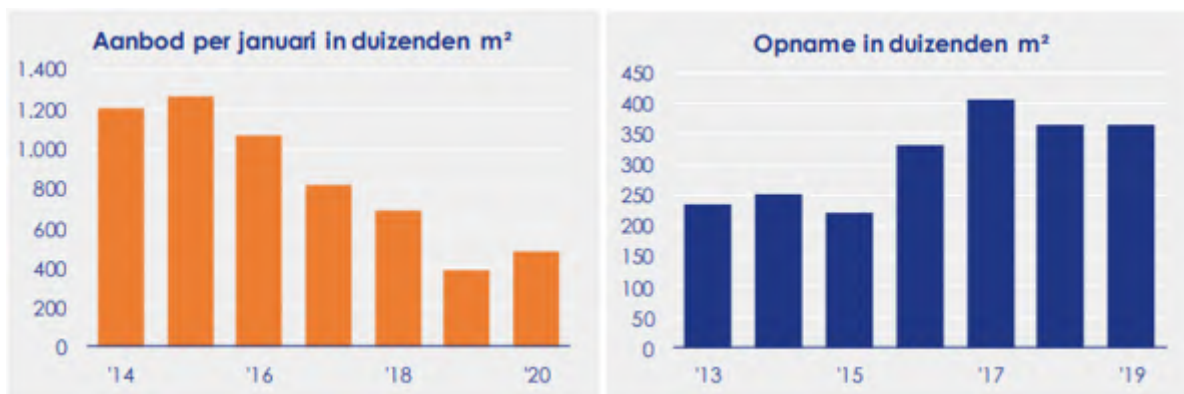


Figuur 5. Woningwaarde per m<sup>2</sup> in Amsterdam  
Bron: gemeente Amsterdam (2019)

De hoogste grondprijs zou in het CBD waarneembaar moeten zijn en figuur 5 bevestigt dit. De hoogste grondprijzen zijn in de kleinste cirkel terug te vinden zijn en de grondprijzen nemen af naar mate verder van het CBD bewogen wordt. De theorie schrijft voor dat vervolgens de kantoren zich iets verder van het CBD vestigen, wat (op de grachtengordel na) overeenkomt met de locaties waarop kantoren in Amsterdam gevestigd zijn. Tot slot zijn de grondprijzen het laagst in Nieuw-West, Zuidoost en Noord, gelegen aan de periferie van Amsterdam, wat tevens aansluit bij de grondrentetheorie. Resumerend kan gesteld worden dat de toepassing van de grondrentetheorie op Amsterdam aansluit bij het theoretisch kader en dat de verschillende functies grotendeels gevestigd zijn op de locaties waar die op basis van de theorie verwacht waren. Daarnaast is ook duidelijk te zien dat er verschillende grondprijzen gepaard gaan met de verschillende functies/sectoren binnen Amsterdam. De markt van deze verschillende functies/sectoren in Amsterdam zal vervolgens beschreven worden.

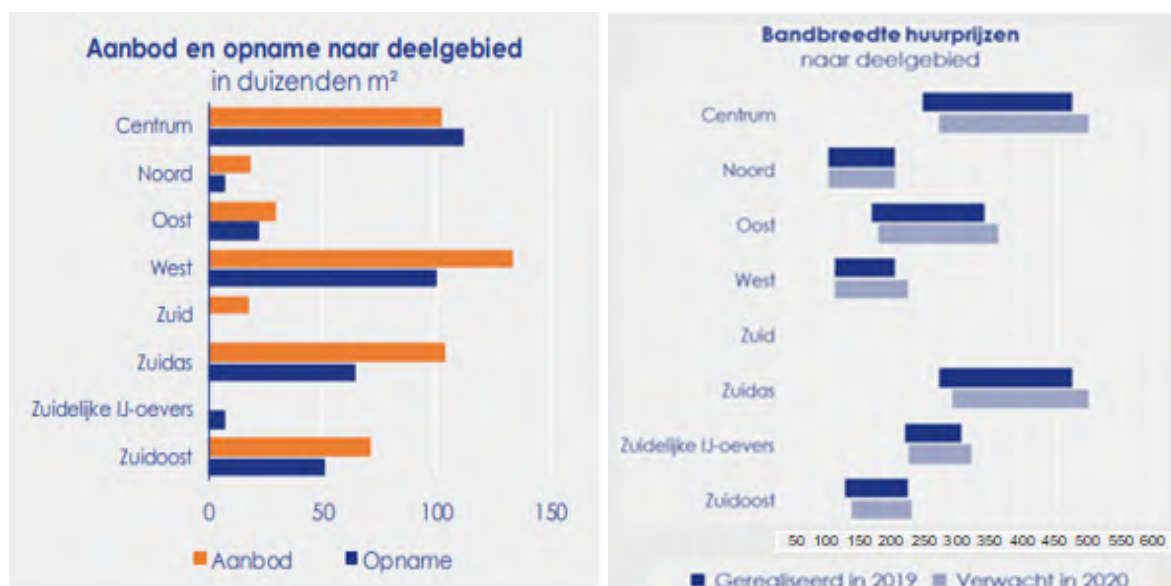
### 3.2 Kantoren

De kantorenmarkt van Amsterdam is (net zoals de rest van de Amsterdamse markt) de afgelopen jaren erg in trek. In figuur 6 is te zien dat het aanbod van kantoorruimte in Amsterdam vanaf 2015 gestaag is gedaald tot 2020. Gepaard met het dalende aanbod is ook de leegstand gedaald. Dit komt grotendeels door de stijgende opname (die per saldo hoger is dan de nieuwbouw) tezamen met een daling van het aanbod door transformatie van kantoren naar woningen. Per 2020 is er weer een kleine toename van het aanbod zichtbaar welke deels veroorzaakt wordt door de stagnerende opname in 2019 en anderzijds door de vele nieuwbouw in 2019 (Dynamis, 2020).



Figuur 6. Aanbod en opname kantoren Amsterdam  
Bron: Dynamis (2020)

Om de ruimtelijke spreiding van de kantoormarkt in Amsterdam inzichtelijk te maken is in (het linker gedeelte van) figuur 7 het aanbod (en de opname) in duizenden m<sup>2</sup> per gebied weergegeven in 2019. Het aanbod is in Amsterdam voornamelijk in Amsterdam Centrum, West, op de Zuidas en in Zuidoost terug te vinden. De hoeveelheid aanbod is een indicatie voor de omvang van de totale kantoorvoorraad binnen de gebieden in Amsterdam. De kantorenmarkt van Amsterdam is qua omvang namelijk voornamelijk gevestigd in de stadsdelen Centrum, West, Zuid en Zuidoost, waarbij respectievelijk de gehele grachtengordel, Sloterdijk, de Zuidas en de Bijlmer de meest kenmerkende kantorenlocaties in deze gebieden zijn. In het rechter gedeelte van figuur 7 is weergegeven wat de bandbreedte van de huurprijzen per gebied is. Centrum en Zuidas komen naar voren als de duurste gebieden binnen Amsterdam. De mediane huurprijs in Nederland bleef van 2014 tot en met 2016 redelijk gelijk maar steeg vervolgens van 2017 tot en met 2019 met 15% (Dynamis, 2020). De (procentuele) stijging van de huurprijs van Amsterdam liep over deze periode voor op de gemiddelde stijging van Nederland.



Figuur 7. Aanbod, opname en bandbreedte huurprijzen per gebied  
Bron: Dynamis (2020)

JLL stelt jaarlijks een ranking op van de kantoorlocaties in Nederland en daar heeft Amsterdam een zeer prominente positie in. De top 6 van kantorenlocaties in Nederland is terug te vinden in Amsterdam. Daarna volgt het stationsgebied, centrum en Leidsche Rijn in Utrecht waarna Amsterdam vervolgens wederom van plek 10 tot en met 13 vertegenwoordigt is. In tabel 1 is de ranking van het merendeel van de kantoorlocaties in Amsterdam weergegeven, tezamen met de voorraad aan kantoor in m<sup>2</sup> op deze locatie.

Tabel 1. Ranking Amsterdamse kantoorsector in Nederland

Ranking	Locatie	Voorraad in m2
1	Zuidas	760.000
2	Zuidoost (Bijlmer)	480.000
3	Zuid	400.000
4	Ij-oevers	185.000
5	Oost (de Omval)	235.000
6	Grachtengordel	955.000
10	Houthavens	120.000
11	Westas	125.000
12	West binnen de Ring	110.000
13	Sloterdijk	540.000

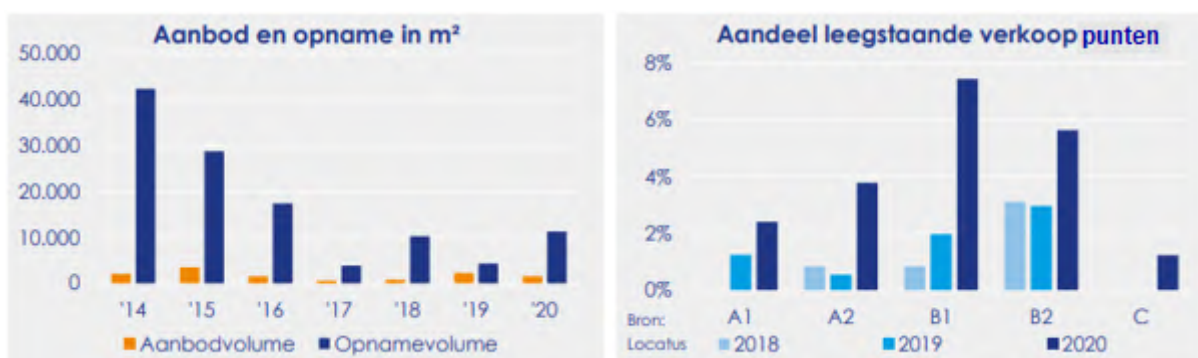
Bron: JLL (2019)

Resumerend kan gesteld worden dat de kantoormarkt in Amsterdam tot 2020 zeer goed presteerde en zeer aantrekkelijk is. In hoofdstuk 4 zal blijken of dit zich ook terugvertaalt in een goede risicorendementsverhouding. Overigens dient opgemerkt te worden dat de huidige pandemie erg veel invloed heeft op de kantoorsector. Ten eerste zorgt de huidige trend van thuiswerken er voor dat de bezettingsgraden op kantoor gedaald zijn en dat er derhalve veel minder m2 kantoorruimte nodig is. De vraag is of (en steeds meer de verwachting wordt dat) 1 à 2 dagen thuiswerken de norm wordt, waardoor er fors minder kantoorruimte benodigd is. Uit de cijfers van Dynamis blijkt dat medio 2020 het opnamevolume met bijna 30% gedaald ten opzichte van dezelfde periode in 2019.

### 3.3 Retail

De Kalverstraat en Leidsestraat in Amsterdam zijn al decennialang de duurste straten in het befaamde spel Monopoly. Nog steeds zijn deze straten zeer drukbezocht en het lijkt er op dat deze straten onverminderd populair zijn. Uit een beoordeling van JLL (2017) blijkt dat Utrecht de hoogste score behaalt op het gebied van retail. Amsterdam volgt echter zeer kort achter Utrecht op de tweede plek met slechts 3 basispunten verschil. De score is opgebouwd uit verschillende factoren, waarbij de locatie, de kwaliteit van het vastgoed, de toegankelijkheid, en de leegstandsratio's de grootste impact op de score hebben.

Om inzicht te krijgen in de retailsector van Amsterdam is het aanbod en de opname in m2 weergegeven in het linker gedeelte in figuur 8. Het opnamevolume is ofwel gekocht ofwel gehuurd oppervlak. De weergegeven staafdiagrammen zijn medio ieder jaar. Aan de rechterkant van figuur 8 is het aandeel leegstaande verkooppunten weergegeven, uitgesplitst naar A1, A2, B1, B2 en C-locaties. Duidelijk is dat er een directe relatie bestaat tussen het aanbod in m2 en de leegstand.



Figuur 8. Aanbod, opname en aandeel leegstaande verkooppunten in Amsterdam  
Bron: Dynamis (2020)

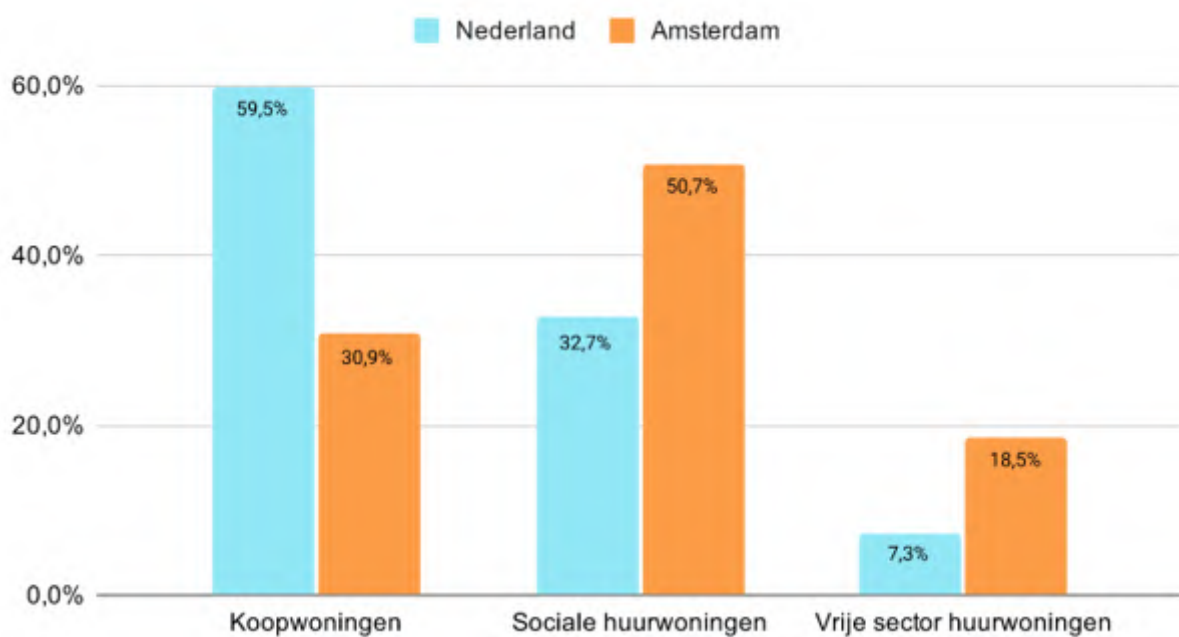
Het aanbodvolume van Amsterdam is sinds 2014 al erg laag en fluctueert tussen ongeveer 1000m2 en 5000m2 aanbod. Het opnamevolume neemt flink af in de jaren 2014 tot en met 2017, doordat weinig retailvastgoed vrijkomt. Door de nieuwbouwtoevoegingen in de retailsector en vrijkomende panden dankzij beëindiging van contract zijn de opnamevolumes tot aan 2017 daarentegen nog zeer



behoorlijk. Daarna is duidelijk krapte zichtbaar in het aanbodvolume (dat nauwelijks stijgt) terwijl het opnamevolume fors lager ligt dan de jaren voor 2017. Al het vrijkomende retailvastgoed wordt direct opgenomen en verhuurd of verkocht. Gesteld kan worden dat tot medio 2020 retailvastgoed zeer gewild is in Amsterdam, gegeven het lage aanbod. Dit is inclusief een periode waarin het coronavirus haar intrede heeft gedaan in Nederland (eind Q1 2020). Hoewel Amsterdam het laagste leegstandspercentage van alle Nederlandse gemeenten met 50.000 of meer inwoners heeft, is (mede) dankzij de coronacrisis de leegstand in Amsterdam-Centrum meer dan verdubbeld van 1,4% naar 3,0% (Dynamis, 2020). Hoewel dit een relatief laag percentage is, lijkt de naschok in de retailsector nog te moeten komen.

### 3.4 Wonen

De woningmarkt van Amsterdam is voor een hoofdstad vrij uniek. Hoewel de prijzen van woningen hoog liggen is een ontzettend groot gedeelte van de markt van Amsterdam bestemd voor sociale verhuur. In figuur 9 is de woningmarkt van Amsterdam en van heel Nederland weergegeven.



Figuur 9. Verdeling woningaanbod in Nederland en Amsterdam  
Bron: Pararius (2020)

Opvallend is dat in Amsterdam een zeer groot gedeelte van woningen in het sociale segment wordt verhuurd. Het aandeel sociale huur in Amsterdam is 18%-punt meer dan het gemiddelde in Nederland. Verder zijn er ook ruim 10%-punt meer vrije sector huurwoningen in Amsterdam in vergelijking met Nederland. Daarentegen zijn de koopwoningen in Amsterdam fors ondervertegenwoordigd ten opzichte van Nederland. In deze scriptie wordt de sociale huursector buiten beschouwing gelaten omdat voor het onderzoek data gebruikt wordt van institutionele beleggers, die beleggingen in de vrije sector huur aanhouden. Sociale huurwoningen hebben een huurbegrenzing en hebben derhalve een afgetopt maximaal direct rendement. Daarnaast ligt de marktwaarde in verhuurde staat van sociale huurwoningen ook lager doordat uitgegaan kan worden van een exploitatiescenario in plaats van een uitpondscenario, huurbegrenzings, extra uitgaven aan leefbaarheid en vaak een hoger onderhoudsniveau. Doordat zowel het directe als indirecte rendement van de sociale huur enigszins begrensd is wordt de volatiliteit van de markt niet juist weergegeven. Om die reden worden de sociale huurwoningen buiten beschouwing gelaten en zullen alleen vrije sector huurwoningen deel uit maken van het onderzoek voor de woningsector.

Van de woningmarkt in Amsterdam zijn de meest recente gegevens beschikbaar van de drie verschillende sectoren (tot en met Q3 2020). Hoewel de impact van corona duidelijk zichtbaar is (of

lijkt te worden) bij de andere sectoren is hier bij de koopwoningenmarkt in Amsterdam absoluut nog geen sprake van. Dit valt terug te zien in de gestegen gemiddelde verkoopprijs per m2 en het aantal verkopen per kwartaal in figuur 10.



Figuur 10. Aanbod en nieuw in aanbod gekomen woningen Amsterdam  
Bron: Dynamis (2020)

Het prijsverschil ten opzichte van een jaar geleden is 8% hoger en zelfs met deze hogere verkoopprijzen ligt het aantal transacties in Q3 2020 hoger dan in Q3 2019 en ligt het aantal verkopen überhaupt op het hoogste punt van de afgelopen 3 jaar. De krapte die al langere tijd op de markt in Amsterdam waarneembaar is blijft bestaan. Dit blijkt tevens uit het aanbod van het aantal woningen aan het einde van Q3 zoals weergegeven is in figuur 11.

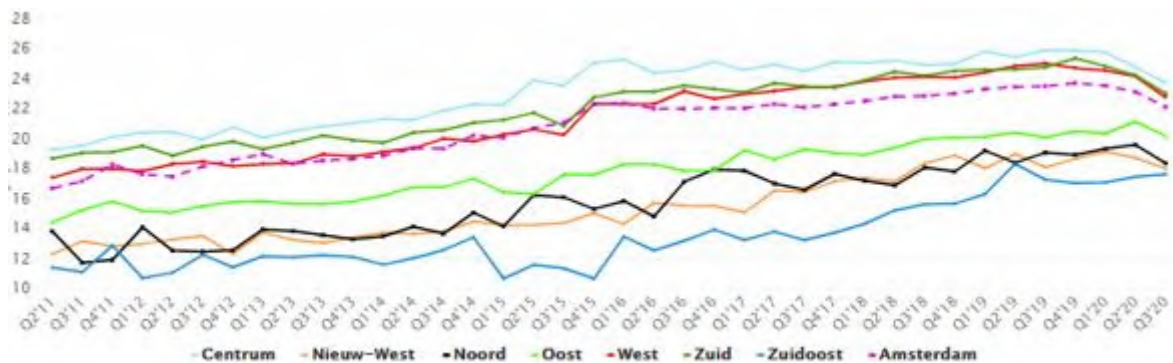


Figuur 11. Aanbod en nieuw in aanbod gekomen woningen Amsterdam  
Bron: Dynamis (2020)

Ondanks dat het aanbod toe is genomen van Q1 naar Q2 en van Q2 naar Q3 ongeveer hetzelfde is gebleven valt dit grotendeels te verklaren door het aantal nieuw in aanbod gekomen woningen. In Q2 en Q3 zijn er erg veel woningen opgeleverd waardoor het aanbod op de markt ook groter is geworden. Desondanks is met deze vele opgeleverde nieuwbouwwoningen in Q3 het aanbod hetzelfde gebleven.

De markt voor de koopwoningen is van belang omdat de verkoopprijs invloed heeft op het indirecte rendement van de woningen. De leegwaarde (ofwel verkoopprijs per m2 als deze leeg is) heeft namelijk invloed op de marktwaarde in verhuurde staat; een hogere leegwaarde leidt tot een hogere marktwaarde verhuurde staat, ceteris paribus. Voor het indirecte rendement is de leegwaarde (verkoopwaarde) van belang maar voor het directe rendement is (ook) de huur een belangrijke factor.

In de vrije sector huurmarkt in Amsterdam zijn de afgelopen jaren de huren in een vrij constante lijn gestegen. Er is wel verschil tussen stadsdelen, maar de tendens bij alle stadsdelen is redelijk hetzelfde. In figuur 12 zijn de gemiddelde vrije sector huurprijzen per stadsdeel weergegeven.



Figuur 12. Gemiddelde huurprijzen vrije sector huur per stadsdeel  
Bron: Pararius (2020)

Pararius (2020) geeft aan dat in Q3 2020 de huren in de vrije sector huur met 5,9% gedaald zijn ten opzichte van een jaar eerder. De vrije sector huurmarkt merkt duidelijk de impact van de coronacrisis en met name veel expats hebben gedurende de pandemie Amsterdam verlaten. Hierdoor kwamen meer vrije sector huurwoningen op de markt. Doordat verder het toerisme afnam kwamen tevens woningen die voor korte tijdelijke verhuur (via bijvoorbeeld Airbnb) verhuurd werden vrij op de vrije sector huurmarkt. Door het stijgende aanbod daalde de huurprijzen de afgelopen twee kwartalen.

Nu inzicht is gegeven in de markten van de verschillende sectoren en tevens de ruimtelijke spreiding van deze sectoren binnen Amsterdam inzichtelijk gemaakt is, is de vraag of dit ook terug te herleiden valt naar de prestatie van deze sectoren in termen van risico en rendement. Voorts is het interessant om te zien wat er met de risicorendementsverhouding gebeurt wanneer verschillende sectoren gecombineerd worden. In hoofdstuk 4 zal de methodologie om dit onderzoek uit te voeren verder beschreven worden.

### 3.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk is de grondrente theorie uit het theoretisch kader toegepast op de Amsterdamse markt. Gekeken is hoe de verschillende sectoren geografisch gelegen zijn en of dit overeenkomt met de grondrente theorie, zowel qua locatie als qua grondprijs. Er kan bevestigd worden dat dit aansluit bij de theorie. Verder zijn de markten van de sectoren kantoor, wonen en retail beschreven en is kort gereflecteerd welke impact corona heeft gehad op deze markten.

## 4. Data & methodologie

In hoofdstuk 2 is de (moderne portefeuille) theorie toegelicht die de basis vormt voor het onderzoek dat uitgevoerd wordt in deze scriptie. In dit hoofdstuk wordt toegelicht welke data voor het onderzoek gebruikt wordt en waar de data afkomstig van is. Centraal in dit hoofdstuk staat de methodologie van het onderzoek. Aan het einde van dit hoofdstuk volgt een samenvatting.

### 4.1 Data

In hoofdstuk 2 zijn reeds de drie verschillende componenten die de prestatie van vastgoed bepalen besproken; het rendement, het risico en de covariantie. Voor het onderzoek in deze scriptie is het tevens van belang dat het rendement voor verschillende sectoren vastgoed binnen Amsterdam beschikbaar is omdat met deze data onderzocht kan worden of dit tot (intrastedelijke) diversificatievoordelen leidt. In dit onderzoek wordt gekeken naar de sectoren retail, kantoren en woningen binnen Amsterdam. Daarnaast wordt de prestatie van deze sectoren ook afgezet tegen heel Nederland. Het onderzoek is toetsend en kwantitatief van aard.

De data gebruikt in dit onderzoek is afkomstig uit de Investment Property Databank (IPD). Alle deelnemers aan de IPD dienen data aan te leveren conform de MSCI vastgoed definities, zodat er sprake is van uniformiteit van de data, waardoor dezelfde data met elkaar vergeleken kan worden (MSCI, 2018).

MSCI (2018) maakt onderscheid tussen directe vastgoed indices en fonds indices. Directe vastgoed indices meten de prestatie van (mandjes van) individueel onroerend goed binnen een portefeuille en fonds indices meten de prestatie van een geheel fondsvehikel. Fonds indices houden - in tegenstelling tot directe vastgoed indices - rekening met de wijze van financiering en de kosten om het fonds te beheren. De data gebruikt in dit onderzoek heeft betrekking op direct vastgoed waardoor naar de prestatie op steenniveau gekeken wordt en niet naar de prestatie op fondsniveau. Corrigeren voor de mate van vreemde financiering en overige kosten is derhalve niet nodig. Binnen het directe vastgoed wordt gekeken naar de sectoren *residential* (woningen), *office* (kantoren) en *retail* (winkels).

De IPD/MSCI-datareeks omvat een periode van 25 jaar van 1995 tot en met 2019 met jaarlijkse totaalrendementen van direct vastgoed. Doordat de datareeks zo lang is zijn er perioden van stijgingen én dalingen waarneembaar. Met name gedurende het herstel na een dalende markt zouden de voordelen van diversificatie waarneembaar moeten zijn.

Teuben en Neshat (2020) geven in het rapport *Real Estate Market Size 2019* aan dat de totale vastgoedmarkt in 2019 in Nederland op € 184,3 miljard geschat wordt. In de MSCI-index is € 64,7 miljard euro van de totale Nederlandse markt gedekt, dit komt overeen met een dekking van 35,1%. De IVBN (2020) geeft aan dat alle leden ongeveer circa € 60 miljard aan Nederlands onroerend goed exploiteren (en tevens circa € 50 miljard aan onroerend goed in het buitenland). De totale gelden zijn als volgt gealloceerd; 50% woningen, 30% winkels, 15% kantoren en het restant aan bedrijfsruimten, parkeergarages en overig vastgoed. Er kan geconstateerd worden dat de dekking van de MSCI-index met € 64,7 dicht in de buurt ligt bij de totale portefeuille van de institutionele beleggers in Nederland die onderdeel uitmaken van de IVBN (€ 60 miljard). Derhalve is de MSCI-index zeer representatief voor de institutionele beleggers in Nederland en kan gesteld worden dat de uitkomsten van dit onderzoek zeer relevant zijn voor deze institutionele beleggers.

### 4.2 Methodologie

Gezien de diversiteit tussen de vastgoedtypen is het aannemelijk dat ieder vastgoedtype een ander risicoprofiel heeft en anders presteert. Derhalve zal onderzocht worden of er daadwerkelijk een verschil is tussen de prestatie van de verschillende vastgoedtypen (in termen van risico en rendement). Om deze prestatie te beoordelen is in eerste instantie het totaalrendement benodigd. Het totaalrendement van de verschillende sectoren in Amsterdam vormt de basis voor het onderzoek. Volledigheidshalve is onderstaand uiteengezet hoe het totaalrendement opgebouwd is.

#### 4.2.1 Totaalrendement

Het totaalrendement is de som van het directe rendement en het indirecte rendement. Het directe rendement (DR) wordt berekend door de netto huurinkomsten te delen door de waarde van het vastgoed plus investeringen in vastgoed. In de vergelijkingen 7, 8 en 9 zijn de Engelse termen weergegeven die conform de MSCI (2018) zijn gedefinieerd. In onderstaande vergelijking is de berekening van het directe rendement weergegeven:

$$DR_t = \frac{NI_t}{(CapV_{t-1} + CapEx_t)} * 100\% \quad (7)$$

Hierbij is  $NI_t$  gelijk aan de netto huurinkomsten in jaar  $t$ ,  $CapV_{t-1}$  de waarde van het vastgoed in jaar  $t-1$  en  $CapEx_t$  de investering(en) die gedaan is (zijn) in vastgoed in jaar  $t$ .

Het indirecte rendement (IR) wordt berekend door de waardeverandering van het vastgoed tussen  $t-1$  en  $t$  te bepalen en daarbij te corrigeren voor (des)investeringsuitgaven in vastgoed en is in onderstaande vergelijking weergegeven:

$$IR_t = \frac{(CapV_t - CapV_{t-1} - CapEx_t + CapRec_t)}{(CapV_{t-1} + CapEx_t)} * 100\% \quad (8)$$

Hierbij is  $CapRec_t$  gelijk aan de desinvesteringen in vastgoed. De overige variabelen zijn hetzelfde als bij het directe rendement.

Het totaal rendement (TR) is de som van het directe rendement en het indirecte rendement en de berekening voor het totaal rendement is als volgt:

$$TR_t = \frac{(CapV_t - CapV_{t-1} - CapEx_t + CapRec_t + NHI_t)}{(CapV_{t-1} + CapEx_t)} * 100\% \quad (9)$$

Het totaalrendement is gelijk aan de procentuele waardestijging van het vastgoed plus het percentage van de netto huurinkomsten ten opzichte van de waarde van het vastgoed. Hierbij wordt rekening gehouden met mogelijke (des)investeringen in vastgoed.

Nadat het totaalrendement berekend is kan middels vergelijking 1 en vergelijking 2 uit hoofdstuk 2 de standaarddeviatie van de rendement reeksen bepaald worden. Dit wordt voor iedere sector afzonderlijk gedaan waardoor iedere sector een eigen (gemiddeld) rendement en risico heeft. Op basis van de reeksen van het totaalrendement zal tevens de covariantie tussen de verschillende sectoren bepaald worden. In vergelijking 3 is weergegeven hoe de covariantie bepaald wordt. Voor de drie sectoren zal vervolgens een covariantiematrix opgesteld worden. Met het totaalrendement en de standaarddeviatie van de verschillende sectoren in combinatie met de covarianties tussen de verschillende sectoren zijn alle ingrediënten aanwezig om te toetsen of er intrastedelijke diversificatievoordelen gerealiseerd kunnen worden. Overigens dient opgemerkt te worden dat de woningen van de institutionele beleggers in de vrije sector huur verhuurd worden. Dit is van belang omdat bij de sociale huur het directe rendement gecapt is door huurbegrenzing en het indirecte rendement lager ligt doordat de marktwaarde in verhuurde staat doorgaans lager ligt. De begrenzing van het directe en indirecte rendement zorgt voor minder verre afwijkingen van het gemiddelde en dit leidt derhalve tot een lagere volatiliteit. De vrije sector huurwoningen sluiten beter aan bij de (onbegrensde) rendementen die op de markt behaald worden en derhalve ook bij de marktvolatiliteit.

#### 4.2.2 Efficiënte grenslijn

Om de intrastedelijke diversificatievoordelen te onderzoeken is de *mean-variance analysis of optimization* gehanteerd, conform de methodologie uit de moderne portefeuille theorie van Markowitz (1952). Deze methodiek wordt gebruikt om de mogelijkheden tot risicorendementsverhouding-optimalisaties te analyseren middels intrastedelijke diversificatie. Hiermee wordt (modelmatig) een weging gegeven aan de verschillende sectoren en kan er een efficiënte grenslijn te geconstrueerd

worden om de efficiënte portefeuilles te weergeven. Wanneer over efficiënt gesproken wordt dan gaat het om het hoogste rendement gegeven een bepaalde mate van risico.

Om een efficiënte grenslijn te construeren is in eerste instantie het rendement van de verschillende sectoren vereist. De jaarlijkse rendementsreeksen voor retail, kantoren en woningen zijn van 1995 tot en met 2019 gebruikt voor het bepalen van het gemiddelde rendement. Op basis van deze rendementsreeksen is ook voor iedere sector de variantie en standaard deviatie berekend, conform respectievelijk vergelijking 1 en 2. Voorts is de covariantie tussen de verschillende sectoren berekend, conform vergelijking 3 en is tevens de correlatie tussen de verschillende sectoren conform vergelijking 4 berekend. Met deze gegevens is de input voor het construeren van de efficiënte grenslijn gereed. Om vervolgens over te gaan tot constructie (output) van een efficiënte grenslijn zoals in figuur 3, dient het portefeuillerendement (op de y-as) en de portefeuillevariantie (op de x-as) berekend te worden. Het portefeuillerendement wordt berekend door de som te nemen van het gewicht dat belegd wordt in iedere sector vermenigvuldigt met het gemiddelde rendement dat behaald wordt in iedere sector over de afgelopen 25 jaar. Het portefeuillerendement kan als volgt berekend worden:

$$E(R_p) = \omega_r E(R_r) + \omega_k E(R_k) + \omega_w E(R_w) \quad (10)$$

Hierbij is  $E(R_p)$  het (verwachte) rendement op de portefeuille,  $E(R_r)$  het totaalrendement op retailbeleggingen,  $E(R_k)$  het totaalrendement op kantoorbeleggingen en  $E(R_w)$  het totaalrendement op woningbeleggingen.  $w_r$ ,  $w_k$  en  $w_w$  zijn respectievelijk de weging die toegekend wordt aan retail, kantoren en woningen.

Uiteraard hoort bij iedere mate van portefeuillerendement ook een mate van portefeuillerisico (portefeuillevariantie). In vergelijking ) is de portefeuillevariantie weergegeven met 2 assets. In dit onderzoek zijn er 3 assets (retail, kantoren en woningen) waardoor de formule om de portefeuillevariantie te bereken langer wordt. In onderstaande vergelijking is deze formule weergegeven:

$$\sigma_p^2 = \omega_r^2 \sigma_r^2 + \omega_k^2 \sigma_k^2 + \omega_w^2 \sigma_w^2 + 2\omega_r \omega_k \sigma_r \sigma_k \rho(r, k) + 2\omega_r \omega_w \sigma_r \sigma_w \rho(r, w) + 2\omega_k \omega_w \sigma_k \sigma_w \rho(k, w) \quad (11)$$

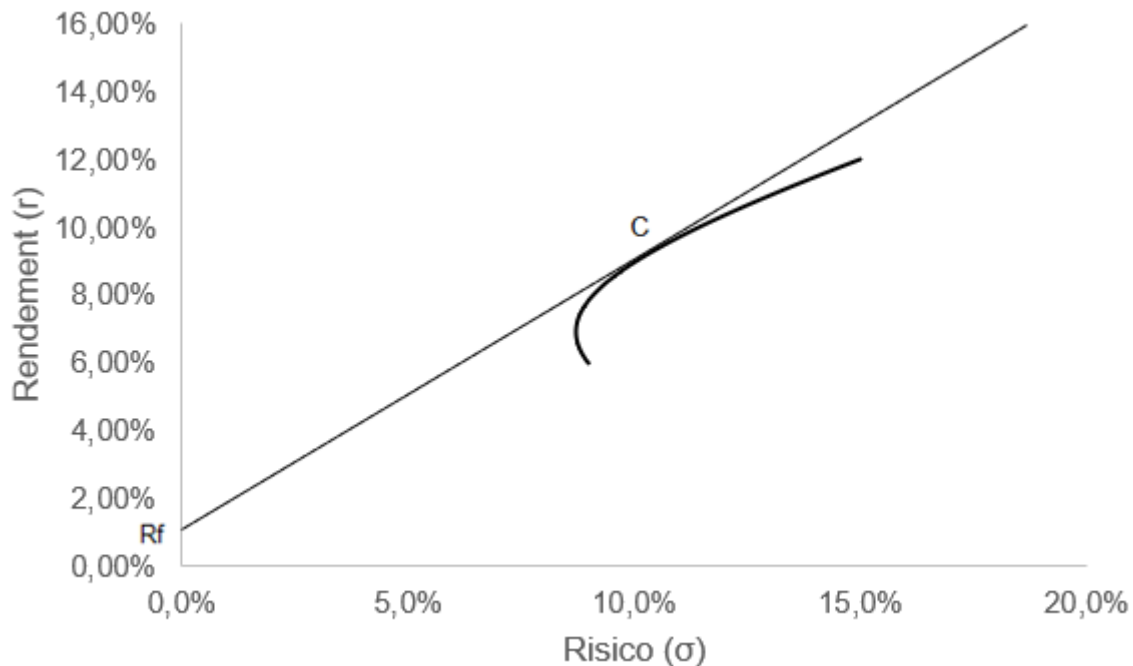
Hierbij is  $\sigma_p^2$  de portefeuillevariantie en zijn verder de wegingen, varianties en standaard deviaties van de verschillende sectoren opgenomen evenals de correlaties tussen sectoren.

Nu ook bekend is hoe de output gegenereerd wordt is het alleen nog een kwestie van wegingen toekennen aan de verschillende sectoren. Door te variëren in de wegingen komen er verschillende portefeuillerendementen met bijbehorende portefeuillevarianties tot stand. Middels het 3 asset classes Excel-bestand van de ASRE (2019) is het mogelijk om iteraties uit te voeren waarbij een willekeurige weging aan de drie sectoren toegekend wordt. Hierbij is de totale weging van de drie sectoren gelijk aan 100% en kan er geen negatieve weging aan een sector gegeven worden. Tot slot is er sprake van een uniforme verdeling bij de toekenning van de willekeurige wegingen. Er worden 10.000 iteraties uitgevoerd, waardoor er 10.000 keer een willekeurige weging aan de drie sectoren toegekend wordt. Vervolgens wordt bij iedere iteratie het portefeuillerendement en het bijbehorende portefeuillerisico berekend en geplot. Op basis van deze 10.000 iteraties wordt de efficiënte grenslijn geconstrueerd en zal tevens bepaald worden welke portefeuille het laagste risico heeft (*minimum-variance portfolio*) en welke portefeuille de Sharpe-optimaal is.

#### 4.2.3 Sharpe-ratio

Tot dusver is in het theoretische kader (evenals bij de MPT) uitgegaan van portefeuille met louter risicovolle assets waar geen risicoloze objecten in zitten. Indien een risicoloos object toegevoegd wordt aan de portefeuille, dan kan conform de methodiek van Sharpe (1964) het Sharpe-optimale punt bepaald worden. Het beste voorbeeld van een risicoloos object is de spaarrekening. Op de spaarrekening is het risico gelijk aan 0 en daar staat een bepaald rendement (rente) tegenover. Gezien het huidige monetaire beleid van de centrale banken in de USA en Europa wordt de rente op

de spaarrekening steeds lager en is deze vanaf bepaalde bedragen tegenwoordig negatief. Echter, het risico blijft nog steeds gelijk aan 0, alleen zal de negatieve rente zorgen voor een steilere richtingscoëfficiënt. Vanuit de hoogte van de rente kan namelijk een lijn getrokken worden die de efficiënte grenslijn raakt. Dit wordt de *Capital Market Line* (CML) genoemd. Het punt waarop de CML de efficiënte grenslijn raakt is het punt waar de risicorendementsverhouding het hoogst is. In dit punt wordt gesproken van een Sharpe-optimale portefeuille. Hier is de verhouding tussen het risico en het rendement het gunstigst. In figuur 13 is een visuele weergave van de *Capital Market Line* en een fictieve portefeuille weergegeven.



Figuur 13. Raakpunt CML en efficiënte grenslijn voor bepaling Sharpe-optimale portefeuille  
Bron: eigen bewerking

In punt C raakt de CML de efficiënte grenslijn. Dit punt heeft derhalve de gunstigste risicorendementsverhouding in dit voorbeeld. In punt C kan gesproken worden van een Sharpe-optimale portefeuille. De Sharpe-ratio kan als volgt bepaald worden:

$$\text{Sharpe - ratio} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p} \quad (12)$$

In bovenstaande vergelijking is  $R_p$  het rendement op de gehele portefeuille,  $R_f$  de risk-free rate (de risicovrije rentevoet) en  $\sigma_p$  de standaard deviatie van de portefeuille (inclusief de risicovrije asset). Het verschil tussen het rendement op de portefeuille en de risicovrije rentevoet (de risicopremie) wordt gedeeld door de standaarddeviatie. De Sharpe-ratio geeft aan of het extra rendement dat behaald wordt opweegt tegen het extra gelopen risico (van Gool et al., 2013). Bij een Sharpe-ratio van minder dan 1 is dit niet het geval en bij een Sharpe-ratio hoger dan 1 is dit wel het geval. De Sharpe-ratio zal voor ieder vastgoedtype afzonderlijk binnen Amsterdam bepaald worden en vervolgens ook voor de gecombineerde Amsterdamse portefeuille. Deze Sharpe-ratio's zullen afgezet worden tegen de Sharpe-ratio's van de afzonderlijke vastgoedtypes in heel Nederland en de gecombineerde Nederlandse portefeuille. Over de periode 1978 tot 2011 behaalde retail een Sharpe-ratio van 1,03. Woningen behaalde een Sharpe-ratio van 0,78 en kantoren een Sharpe-ratio van 0,54. (van Gool et al. (2013).

#### 4.2.4 Risicovrije rentevoet

Zoals in vergelijking 12 is weergegeven heeft de rente invloed op de hoogte van de Sharpe-ratio. Van Gool et al. (2013) geven aan dat voor direct vastgoed vaak de rente op 10-jaars staatsobligaties

genomen wordt als de risicovrije rentevoet omdat deze lange looptijd aansluit bij de (doorgaans) lange belegginshorizon in direct vastgoed. Daarnaast komt de kapitaalmarktrente tot stand op de obligatiemarkten. Derhalve is er voor gekozen om als proxy voor de risicovrije rentevoet de gemiddelde maandelijkse 10-jaars staatsobligatierente van Nederland aan te houden over de periode 1995 tot en met 2019. Deze tijdspanne sluit aan bij de datareeks die gebruikt is voor het bepalen van het gemiddelde rendement van de verschillende sectoren. De gemiddelde maandelijkse 10-jaar staatsobligatierente van Nederland over de periode 1995 tot en met 2019 is gelijk aan 3,35%. Deze risicovrije rentevoet is gebruikt in het onderzoek.

#### 4.2.5 CAPM en bèta

Het Capital Asset Pricing Model (CAPM) is ontwikkeld door Sharpe (1964) & Linter (1965) en is gebaseerd op de MPT van Markowitz. Conform de aannames van de MPT willen beleggers een zo hoog mogelijk rendement tegen een zo laag mogelijk risico en bestaat er een risicovrij object. Dit houdt in dat iedere belegger dezelfde portefeuille zou willen aanhouden in risicovolle objecten aangezien iedereen dezelfde verwachtingen omtrent het rendement en het risico heeft (Geltner et al., 2014). Verder wordt verondersteld dat markten efficiënt zijn en dat alle informatie in de prijzen verwerkt is. Ofwel, iedere deelnemer aan de markt heeft (toegang tot) dezelfde informatie, waardoor iedereen dezelfde verwachtingen met betrekking tot risico en rendement heeft en in principe voor iedere deelnemer dezelfde (markt)portefeuille tot stand komt. Echter, afhankelijk van de mate tot bereidheid van risico wordt er gecombineerd tussen de risicovolle (markt)portefeuille en de risicovrije asset. Risico-averse beleggers zullen een percentage alloceren in de risicovrije asset en risicozoekende beleggers zullen geld lenen en in de risicovolle marktportefeuille beleggen.

Voor individuele objecten is derhalve alleen relevant in hoeverre deze beweegt ten opzichte van de marktportefeuille. In hoofdstuk 2 is reeds duidelijk geworden dat bij de toevoeging van een extra object aan de portefeuille de covariantie van dat object met de rest van de marktportefeuille van belang is om het risico ten opzichte van de markt te bepalen. Bèta geeft deze verhouding weer en kan voor object  $i$  bepaald worden door de covariantie van het object met de markt te delen door de variantie van de markt, zoals in onderstaande vergelijking is weergegeven:

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)} \quad (13)$$

CAPM stelt dat alleen rendement ontvangen wordt voor risico dat verder niet weg te diversifiëren is; het systematische risico. Het specifieke risico daarentegen valt weg te diversifiëren waardoor hier geen vergoeding tegenover staat. Derhalve is de opbouw van het CAPM-model zoals onderstaand weergegeven.

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(ER_m - R_f) \quad (14)$$

Hierbij is  $E(R_i)$  het (verwachte) rendement op belegging  $i$ .  $R_f$  het risicovrije rendement en  $E(R_m)$  is het verwachte rendement op de markt.  $ER_m - R_f$  is de risicopremie; ofwel het extra rendement ten opzichte van het risicovrije rendement dat behaald wordt voor het gelopen risico. Tot slot is  $\beta_i$  (bèta) hetzelfde zoals in vergelijking 13 is weergegeven.

Van Gool et al. (2013) geven aan dat met bèta het systematische risico voor een belegging wordt gemeten. Bèta geeft aan hoe sterk de belegging beweegt ten opzichte van de (algemene ontwikkelingen van de) markt, ook wel de volatiliteit genoemd. Aangezien algemene ontwikkelingen niet vermeden kunnen worden (en hier derhalve hier niet voor gediversifieerd kan worden) geeft bèta het systematische risico (marktrisico) weer. Een bèta van 1 geeft aan dat de belegging hetzelfde reageert op algemene ontwikkelingen in de markt als de markt zelf, ofwel het systematische risico is gelijk. Een bèta kleiner dan 1 betekent dat de belegging minder sterk reageert op de beweging van de markt en een bèta groter dan 1 betekent dat de belegging sterker reageert op de beweging van de markt. Een negatieve bèta betekent dat de belegging de andere richting op beweegt dan de richting van de markt.



Zolang het rendement op de markt hoger ligt dan het risicovrije rendement, dan zal een belegging met een hoger marktrisico dan de markt (bèta groter dan 1) een rendement vereisen dat boven het marktrendement ligt (van Gool et al., 2013). Het extra systematische risico moet namelijk gecompenseerd worden (in de vorm van extra rendement).

Om de bèta van de Amsterdamse gecombineerde portefeuille te schatten ten opzichte van de Nederlandse markt wordt een regressieanalyse gedaan. Bèta is namelijk de richtingscoëfficiënt indien de Amsterdamse risicopremie tegen de Nederlandse risicopremie wordt geplot.

De regressie komt er als volgt uit te zien:

$$R_a - R_f = \alpha_a + \beta_a(R_m - R_f) + \varepsilon_a \quad (15)$$

Hierbij is  $R_a - R_f$  de risicopremie voor de Amsterdamse markt en deze wordt berekend door de risicovrije rentevoet af te trekken van het jaarlijkse rendement behaald op de Amsterdamse markt. Dit is de afhankelijke variabele.  $R_m - R_f$  is de risicopremie voor de Nederlandse markt en kan op dezelfde manier bepaald worden door de risicovrije rentevoet af te trekken van het jaarlijkse rendement behaald op de Nederlandse markt. Dit is de onafhankelijke variabele. Ofwel; veranderingen in de onafhankelijke variabele leiden tot een verandering in de afhankelijke variabele.  $\alpha_a$  is de *intercept*, de waarde van de richtingscoëfficiënt bèta bij een waarde van de x-as gelijk aan 0.  $\varepsilon_a$  is de error term.

Het statistische programma Stata is gebruikt om met behulp van de input de bèta middels een lineaire regressie (conform vergelijking 15) te schatten. De belangrijkste output van deze regressie evenals de regressievergelijkingen zijn in het volgende hoofdstuk opgenomen.

#### 4.2.6 Smoothing en lagging

Omdat de data afkomstig is uit een MSCI-database betekent dit dat de rendementen gebaseerd zijn op taxaties. Derhalve is het mogelijk van belang om te corrigeren voor *smoothing* en *lagging*. Lagging geeft aan dat de taxatiedata achterloopt ten opzichte van de marktsituatie. Smoothing zorgt ervoor dat toppen minder hoger zijn en dalen minder laag omdat steeds op oude taxatiedata wordt voortgeborduurd. Dit zorgt er voor dat de volatiliteit van de rendementen lager uitkomt dan dat deze in werkelijkheid is. Om hier voor te corrigeren is het eerst van belang dat inzichtelijk gemaakt wordt of er sprake is van gesmoothe data. Om te toetsen of er sprake is van gesmoothe data is het van belang om de autocorrelatie te bepalen. Echter, aangezien in deze scriptie alleen direct vastgoed wordt gebruikt voor het onderzoek is het niet nodig om de data te unsmoothen. Gezien alle rendementen uit de MSCI-database in deze scriptie gebaseerd zijn op taxaties, kan verondersteld worden dat wanneer alle data unsmooth zou worden, de relatieve verhoudingen niet zouden afwijken. Alleen de relatieve verhouding van de rendementen speelt een rol en indien de data unsmooth wordt dan blijft de relatieve verhouding hetzelfde. Ongeacht wel of niet gesmoothe data blijft de conclusie of intrastedelijke diversificatie mogelijk is binnen Amsterdam hetzelfde en zullen de bèta's ook dezelfde waarde hebben omdat dit ten slotte een relatieve verhouding weergeeft.

### 4.3 Samenvatting

In dit hoofdstuk is besproken welke data voor het onderzoek gebruikt is en wat de bron van deze data is. Voorts is de methodologie van het onderzoek beschreven, waarbij aangegeven is hoe het totaal rendement bepaald wordt, hoe de efficiënte grenslijn geconstrueerd wordt en hoe de Sharpe-ratio berekend wordt. Tevens is besproken hoe op basis van het CAPM de bèta van de verschillende sectoren bepaald kan worden en hoe de regressievergelijking opgesteld wordt. Tot slot is de verwaarloosbare impact van smoothing & lagging op het onderzoek besproken. In het volgende hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek gepresenteerd.

## 5. Empirisch onderzoek

In dit hoofdstuk zullen de resultaten van het onderzoek gepresenteerd en geanalyseerd worden. Ten eerste zal het risico en het rendement van de verschillende sectoren gepresenteerd worden, zowel in Amsterdam als door heel Nederland. Ten tweede zullen de Sharpe-ratio's van de verschillende sectoren geanalyseerd worden voor zowel Amsterdam als Nederland. Vervolgens zullen de correlaties tussen de sectoren weergegeven worden. Daarna zal op basis van gepresenteerde gegevens en de beschreven methodologie in hoofdstuk 3 de efficiënte grenslijn geconstrueerd en weergegeven worden. Daarbij zal ook aangegeven bij welke wegingen per sector de minimum-variantie portefeuille en de Sharpe-optimale portefeuille tot stand komt. Tot slot zal middels regressieanalyses de bèta van de verschillende sectoren in Amsterdam (zowel individueel als gecombineerd) bepaald worden.

### 5.1 Beschrijvende statistieken

In tabel 2 zijn de beschrijvende statistieken van zowel Amsterdam als de gehele markt Nederland weergegeven. Deze beschrijvende statistieken omvatten het gemiddelde totaalrendement en het gemiddelde risico over 25 jaar voor de sectoren retail, kantoren en woningen in Amsterdam en Nederland. In de laatste kolom zijn de verschillen weergegeven.

Tabel 2. Beschrijvende statistieken Amsterdam & Nederland

	Amsterdam	Nederland	Vershil
<b>Rendement</b>			
Retail	9,11%	7,92%	1,18%
Kantoren	9,52%	7,88%	1,64%
Woningen	10,27%	9,32%	0,95%
Gemiddeld	9,63%	8,37%	1,26%
<b>Risico</b>			
Retail	3,18%	3,83%	-0,65%
Kantoren	5,98%	5,36%	0,62%
Woningen	6,57%	5,52%	1,06%
Gemiddeld	5,24%	4,90%	0,34%

In tabel 2 valt op dat de gemiddelde rendementen van alle sectoren in Amsterdam hoger liggen dan het gemiddelde rendement van alle sectoren in heel Nederland. Verder heeft de sector retail in Amsterdam ook nog eens een lager gemiddeld risico ten opzichte van het gemiddelde risico van retail in Nederland. Het gemiddelde risico van de sectoren kantoren en woningen ligt in Amsterdam daarentegen hoger dan in Nederland. Omdat het totaalrendement opgebouwd is uit direct en indirect rendement wordt voorts geanalyseerd of de betere prestatie van Amsterdam veroorzaakt wordt door het direct of het indirect rendement. In tabel 3 is het direct en het indirect rendement evenals het risico weergegeven voor Amsterdam en Nederland. Tevens is het verschil tussen beide in de laatste kolommen inzichtelijk gemaakt.

Tabel 3. Gemiddeld direct en indirect rendement en risico Amsterdam &amp; Nederland

	Amsterdam		Nederland		Verschil	
	Direct	Indirect	Direct	Indirect	Direct	Indirect
<b>Rendement</b>						
Retail	6,10%	3,00%	6,62%	1,30%	-0,52%	1,70%
Kantoren	6,45%	3,07%	6,91%	0,97%	-0,46%	2,10%
Woningen	4,32%	5,95%	4,55%	4,77%	-0,23%	1,18%
Gemiddeld	5,62%	4,01%	6,03%	2,35%	-0,40%	1,66%
<b>Risico</b>						
Retail	1,22%	3,05%	0,94%	3,32%	0,28%	-0,27%
Kantoren	1,15%	6,38%	1,08%	5,57%	0,07%	0,81%
Woningen	1,02%	6,29%	0,87%	5,26%	0,16%	1,03%
Gemiddeld	1,13%	5,24%	0,96%	4,72%	0,17%	0,52%

Uit tabel 3 blijkt dat het direct rendement van Amsterdam achterblijft ten opzichte van Nederland. Dit kan mogelijk veroorzaakt worden doordat de marktwaarde in verhuurde staat in Amsterdam hoger ligt dan het gemiddelde van Nederland waardoor het direct rendement (als percentage van de waarde van het vastgoed) lager uitvalt. Dit lijkt bevestigd te worden door het hogere indirect rendement dat behaald wordt in Amsterdam. Resumerend kan gesteld worden dat de sterkere prestatie van Amsterdam veroorzaakt wordt door het indirect rendement (de waardestijging), welke in Amsterdam hoger ligt dan het Nederlands gemiddeld. Met de gepresenteerde totaalrendementen en risico's per sector kan vervolgens de Sharpe-ratio per sector bepaald worden.

## 5.2 Sharpe-ratio per sector

Met de gegevens uit tabel 2 en gegeven de vastgestelde risicovrije rentevoet van 3,35% kan de Sharpe-ratio per sector en op totaalniveau bepaald worden voor zowel Amsterdam als Nederland. In tabel 4 zijn de Sharpe-ratio's van de verschillende sectoren weergegeven.

Tabel 4. Sharpe-ratio's van de verschillende sectoren in Amsterdam &amp; Nederland

Sharpe-ratio	Amsterdam	Nederland	Verschil
Retail	1,81	1,19	0,62
Kantoren	1,03	0,84	0,19
Woningen	1,05	1,08	-0,03
Gemiddeld	1,30	1,04	0,26

In zowel Amsterdam als Nederland behaalt retail de hoogste Sharpe-ratio, gevolgd door woningen en tot slot de kantoren. Alle sectoren in Amsterdam halen een Sharpe-ratio van boven de 1. Ofwel in alle sectoren in Amsterdam wordt meer dan verwacht gecompenseerd voor het gelopen risico. In Nederland geldt dit niet voor de kantorensectoren, deze haalt een Sharpe-ratio van 0,84 en derhalve wordt met het rendement niet voldoende gecompenseerd voor het gelopen extra risico. Met name de retailsector in Amsterdam haalt een relatief hoge Sharpe-ratio.

De volgorde van de hoogte van Sharpe-ratio's sluiten aan bij de gepresenteerde historische Sharpe-ratio's van 1978 tot 2011 in hoofdstuk 3, waar retail de hoogste Sharpe-ratio behaalde gevolgd door woningen en daarna kantoren. Voor Nederland valt dit te verklaren omdat een gedeelte van de data

overlappend is met de data gebruikt voor dit onderzoek (van 1995 tot en met 2019). Toch blijft het interessant om te zien dat deze trend doorgezet heeft, waarbij iedere sector een hogere Sharpe-ratio haalt ten opzichte van wat er over de oude periode behaald was, terwijl de oude steekproef eindigde in 2011 toen de daling van de vastgoedmarkt reeds in volle gang was. Gesteld kan worden dat de vastgoedsector zich daarna sterk hersteld heeft (of dat de vastgoedmarkt in de periode van 1978 tot 1995 slecht presteerde). Amsterdam haalt zowel bij retail als kantoren een hogere Sharpe-ratio ten opzichte van heel Nederland en scoort op de woningmarkt iets lager maar in de buurt van de Nederlandse markt. In Amsterdam wordt de hoge Sharpe-ratio behaald door het lage risico dat blijkbaar gepaard gaat met de retailmarkt; het risico van het indirect rendement van de retailsector is minder dan de helft ten opzichte van de kantoor- en woningensector, terwijl het risico van het direct rendement van de retailsector slechts iets hoger is dan de overige sectoren.

Nu de prestaties van de verschillende sectoren bepaald zijn, wordt vervolgens gekeken hoe de verschillende sectoren gecorreleerd zijn om te bepalen of er mogelijk diversificatievoordelen te behalen zijn door de verschillende sectoren te combineren.

### 5.3 Correlaties tussen sectoren

In tabel 5 zijn de correlaties tussen de verschillende sectoren in Amsterdam weergegeven. Tussen sectoren is er in geen enkel geval sprake van perfecte correlatie (een correlatie van 1). Deze uitkomst pleit er voor dat intrastedelijke diversificatievoordelen behaald kunnen worden door de verschillende sectoren te combineren binnen een portefeuille. De correlatie tussen kantoren en woningen is met 0,79 het hoogst; er is sprake van een sterke correlatie. De correlaties tussen retail en kantoren (0,50) en retail en woningen (0,48) liggen in de buurt van elkaar en hier is sprake van een matige correlatie. Op basis van de correlaties tussen de verschillende sectoren is de verwachting dat het mogelijk is om intrastedelijke diversificatievoordelen in Amsterdam te realiseren.

Tabel 5. Correlatiematrix Amsterdam

Amsterdam	Retail	Kantoren	Woningen
Retail	1,00	0,50	0,48
Kantoren	0,50	1,00	0,79
Woningen	0,48	0,79	1,00

Ter vergelijking van de correlaties tussen de sectoren in Amsterdam zijn in tabel 6 de correlaties tussen de verschillende sectoren in heel Nederland weergegeven. De correlatie tussen kantoren en woningen is met 0,91 wederom het hoogst, maar in heel Nederland is deze correlatie zeer sterk. De correlaties tussen retail en kantoren (0,49) en retail en woningen (0,44) hebben vergelijkbare correlaties als deze sectoren in Amsterdam en ook hier is sprake van een matige correlatie. In zijn totaliteit liggen de gevonden correlaties in Nederland redelijk in lijn met de correlaties in Amsterdam.

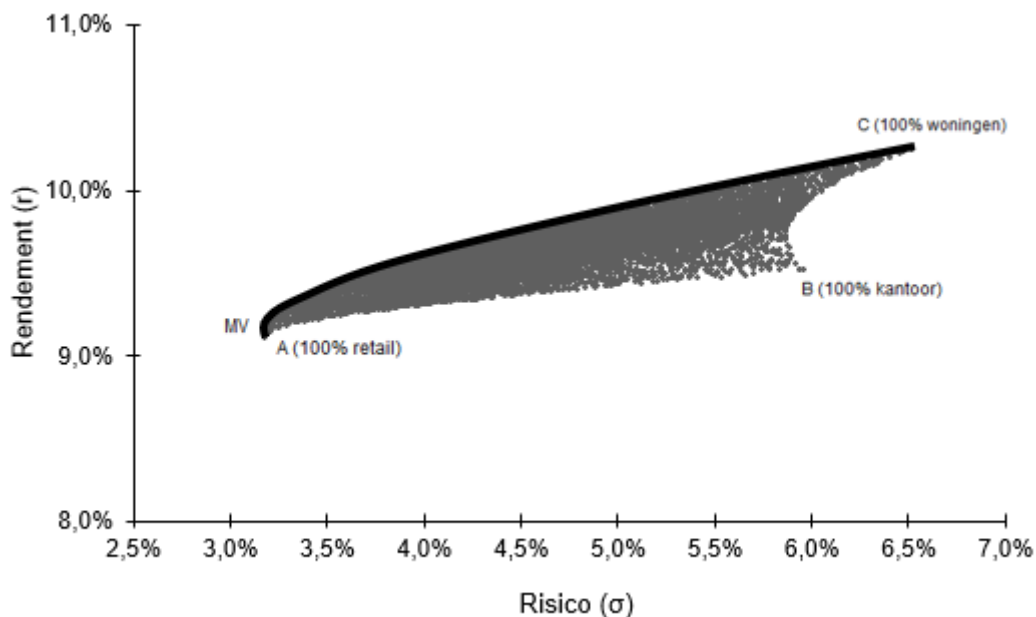
Tabel 6. Correlatiematrix Nederland

Nederland	Retail	Kantoren	Woningen
Retail	1,00	0,49	0,44
Kantoren	0,49	1,00	0,91
Woningen	0,44	0,91	1,00

Met de gepresenteerde gegevens in tabel 2, 5 en 6 kunnen in combinatie met het toekennen van een willekeurige weging aan de verschillende sectoren de efficiënte grenslijnen geconstrueerd worden.

## 5.4 Efficiënte grenslijn

Om tot de efficiënte grenslijn van Amsterdam te komen zijn er 10.000 iteraties uitgevoerd waarbij verschillende (willekeurige) wegingen aan de verschillende sectoren zijn gegeven. Middels deze iteraties met willekeurige wegingen komen verschillende portefeuilles tot stand met een corresponderend portefeuillerendement en portefeuillerisico. Al deze iteraties zijn weergegeven in figuur 14, waarbij op de y-as het rendement weergegeven is en op de x-as het risico (als standaarddeviatie). Een punt van aandacht is dat de grafiek op de x-as op 2,5% begint en op de y-as op 8,0% omdat de efficiënte grenslijn anders niet goed zichtbaar is.



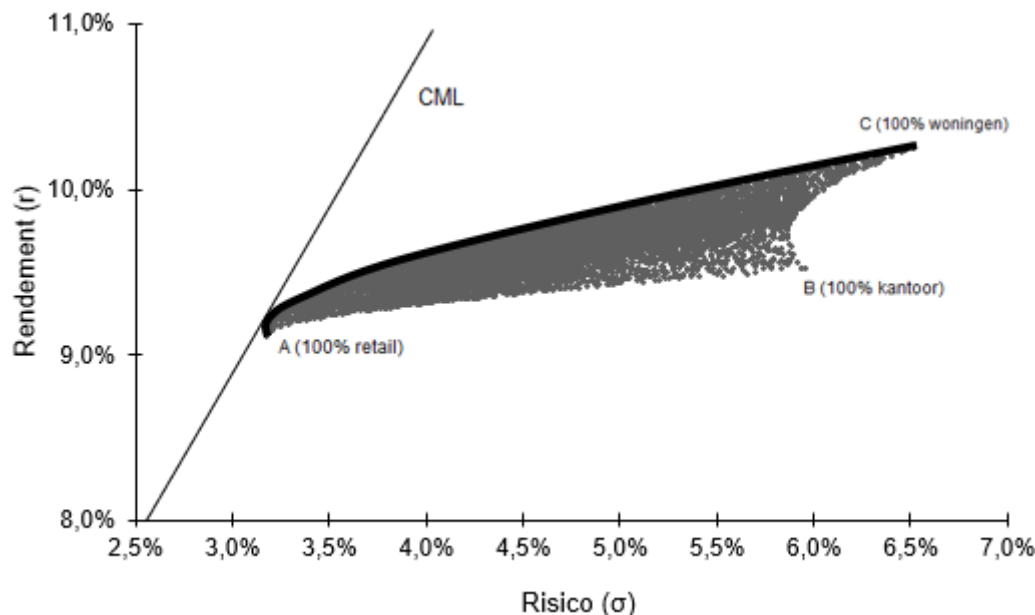
Figuur 14. Efficiënte grenslijn Amsterdam

In punt A (linksonder) bestaat de portefeuille voor 100% uit retailbeleggingen en wordt een rendement van 9,11% behaald met een standaarddeviatie van 3,18%. In punt B (rechts-midden) bestaat de portefeuille voor 100% uit kantoorbeleggingen en wordt een rendement van 9,52% behaald met een standaarddeviatie van 5,98%. In punt C (rechtsboven) bestaat de portefeuille voor 100% uit woningbeleggingen en wordt een rendement van 10,27% behaald met een standaarddeviatie van 6,57%. In deze punten komt het rendement en het risico overeen met de waarden zoals gepresenteerd in tabel 2. Alle grijze punten die verder zichtbaar zijn, zijn de uitkomsten van de overige iteraties waarbij willekeurige wegingen gegeven zijn aan de verschillende sectoren en het desbetreffende portefeuillerisico en portefeuillerendement geploteerd is. Door de vele iteraties lijkt een grijs vlak onder de efficiënte grenslijn te bestaan, maar dit zijn individuele punten die overlappen. De efficiënte grenslijn is vervolgens geconstrueerd door de punten die gegeven een bepaalde mate van risico het hoogste rendement genereren met elkaar te verbinden. Alle portefeuilles onder deze efficiënte grenslijn zijn suboptimaal (c.q. inefficiënt), want er kan voor dezelfde mate van risico een hoger rendement behaald worden of er kan een lager risico behaald worden voor dezelfde hoogte van het rendement.

De minimum-variantie portefeuille is het punt waar het risico het laagst is. Dit is in het punt op de efficiënte grenslijn ter hoogte van MV in figuur 14. In dit punt is het rendement gelijk aan 9,13% en is de standaarddeviatie gelijk aan 3,1786%. Hoewel retail als sector het laagste risico heeft (3,1791%), wordt door de te combineren met andere sectoren het risico (hoewel minimaal) verlaagd. Daarentegen is het rendement in dit punt 2 basispunten hoger (9,13%) dan alleen het rendement op de retailsector. Hoewel retail dus op zichzelf staand het laagste risico heeft, is het duidelijk dat er sprake is van diversificatievoordelen wanneer ook een weging aan kantoor en woningen toegekend wordt. De

minimale-variantie portefeuille wordt namelijk gecreëerd bij een weging van 95,9% aan retail, 3,4% aan kantoren en 0,6% aan woningen. Op basis van het weergegeven risico in tabel 2 en 3 ligt het in de lijn der verwachting dat er een hoge weging aan retail gealloceerd wordt, omdat deze sector veruit het laagste risico heeft. Desalniettemin blijkt uit het feit dat er ook wegingen toegekend worden aan kantoren en woningen er wel degelijk sprake is van diversificatievoordelen. Ondanks dat zowel kantoren als woningen een dubbel zo hoog risico hebben als retail zorgt de imperfecte samenhang tussen de verschillende sectoren ervoor dat er diversificatievoordelen behaald worden.

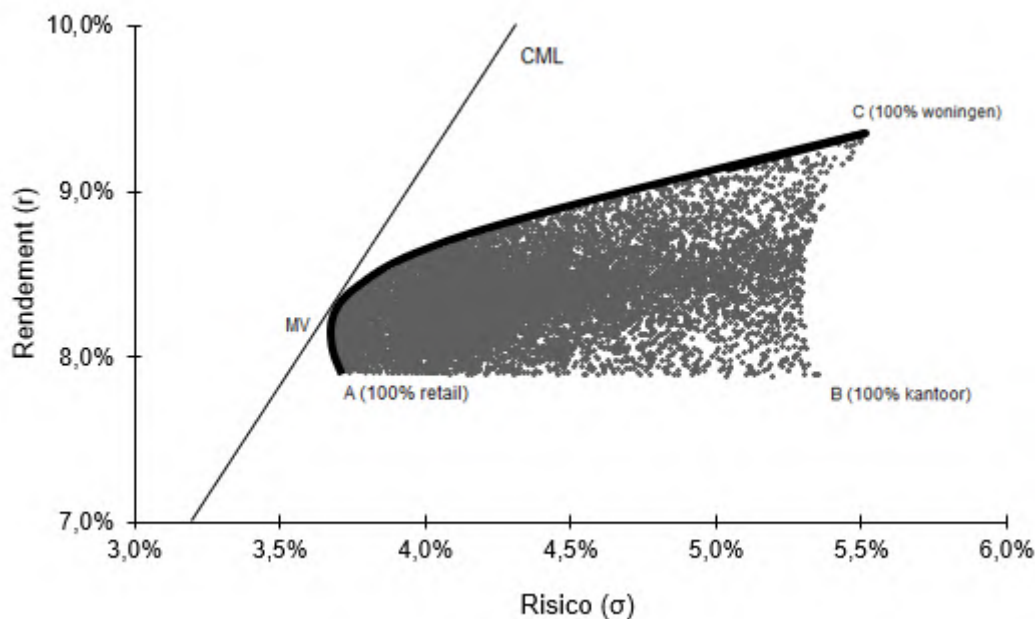
Naast de minimale-variantie portefeuille kan ook de Sharpe-optimale portefeuille bepaald worden. Op basis van de vastgestelde risicovrije rentevoet van 3,35% kan de Capital Market Line (CML) geconstrueerd worden. Het punt waar de CML de efficiënte grenslijn raakt is de Sharpe-optimale portefeuille. In figuur 15 is dit weergegeven. De CML begint op de y-as ter hoogte van 3,35% (gelijk aan de risicovrije rentevoet) en beweegt vanaf dat punt tot het de efficiënte grenslijn raakt. Ook in deze figuur is een punt van aandacht dat de grafiek op de x-as op 2,5% begint en op de y-as op 8,0% omdat de efficiënte grenslijn anders niet goed zichtbaar is, hierdoor komt de CML niet vanuit het punt (0;0) maar vanuit het punt (0;3,35).



Figuur 15. Efficiënte grenslijn Amsterdam inclusief Capital Market Line

In het punt waar de CML de efficiënte grenslijn raakt is sprake van een Sharpe-optimale portefeuille. In dit punt is de verhouding tussen het rendement (minus de risicovrije rentevoet) en het risico het hoogst. De wegingen voor verschillende sectoren voor de Sharpe-optimale portefeuille zijn 93,9% voor retail, 1,2% voor kantoren en 4,9% woningen. In dit punt is het rendement 9,17% en het risico 3,19% en is de Sharpe-ratio gelijk aan 1,82. Op basis van de hoge Sharpe-ratio van retail in tabel 4 lag het in de lijn der verwachting dat in de Sharpe-optimale portefeuille een hoog percentage gealloceerd zou worden aan retail en dit blijkt ook te kloppen.

Om de efficiënte grenslijn voor Nederland te construeren is dezelfde methodologie gebruikt als voor Amsterdam. Al deze iteraties zijn weergegeven in figuur 16, waarbij op de y-as het rendement weergegeven is en op de x-as het risico (als standaarddeviatie). Een punt van aandacht is dat de grafiek op de x-as op 3,0% begint en op de y-as op 7,0% omdat de efficiënte grenslijn anders niet goed zichtbaar is. De CML begint wederom op de y-as ter hoogte van 3,35%.

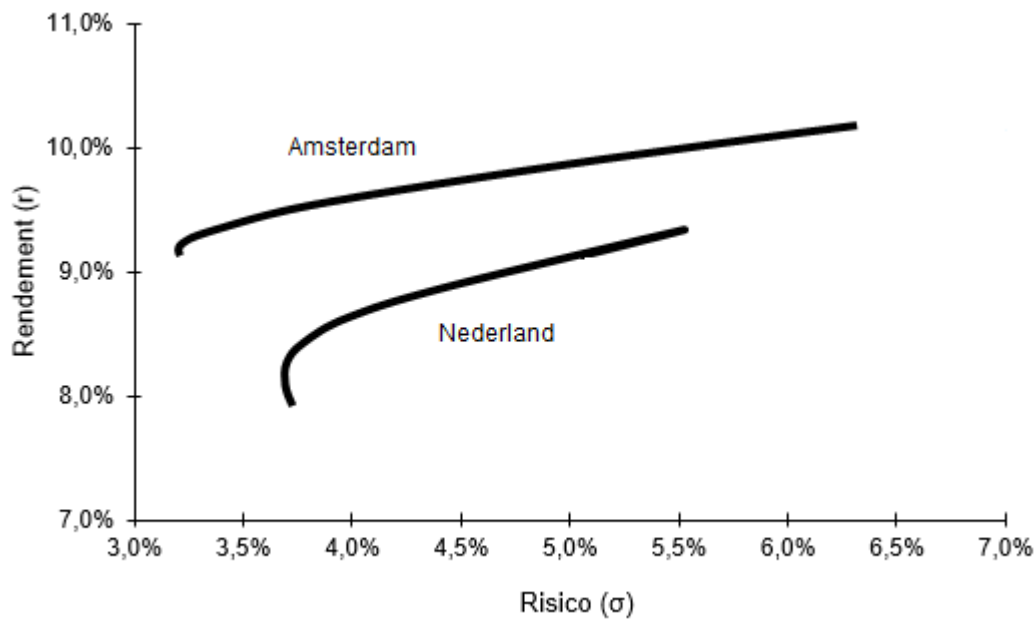


Figuur 16. Efficiënte grenslijn Nederland inclusief Capital Market Line

De minimale-variantie portefeuille ligt wederom op de efficiënte grenslijn ter hoogte van het punt MV. In dit punt is het rendement gelijk aan 8,20% en is de standaarddeviatie gelijk aan 3,68%. Hoewel retail in Nederland als sector het laagste risico heeft (3,83%), wordt door de te combineren met andere sectoren het risico verlaagd met 0,15%-punt tot 3,68%. Daarentegen is het rendement in dit punt 28 basispunten hoger dan het rendement op de retailsector. De diversificatievoordelen in de Nederlandse portefeuille komen duidelijker naar voren. Wederom is er sprake van diversificatievoordelen wanneer ook een weging aan kantoor en woningen toegekend wordt. De minimale-variantie portefeuille wordt namelijk gecreëerd bij een weging van 79,6% aan retail, 0,6% aan kantoren en 19,8% aan woningen. Op basis van het weergegeven risico in tabel 2 en 3 ligt het in de lijn der verwachting dat er een hoge weging aan retail gealloceerd wordt, omdat deze sector veruit het laagste risico heeft. Desalniettemin blijkt uit het feit dat er ook wegingen toegekend worden aan kantoren en woningen er wel degelijk sprake is van diversificatievoordelen. Kantoren krijgt begrijpelijk een zeer lage allocatie omdat het rendement van kantoren én lager ligt dan retail én een hoger risico heeft.

De Sharpe-optimale portefeuille van Nederland komt tot stand bij een weging van 65,3% voor retail, 0,2% voor kantoren en 34,5% woningen. In dit punt is het rendement 8,40% en het risico 3,76% en is de Sharpe-ratio gelijk aan 1,35. Op basis van de lage Sharpe-ratio van kantoren in tabel 4 lag het in de lijn der verwachting dat in de Sharpe-optimale portefeuille een zeer laag percentage gealloceerd zou worden aan kantoren en dit blijkt ook te kloppen. Er wordt grotendeels gecombineerd tussen retail met een relatief laag risico en wonen met een relatief laag rendement. De risicorendementsverhouding voor retail is gunstiger, waardoor meer aan retail gealloceerd wordt.

Nu zowel de efficiënte grenslijn voor Amsterdam als Nederland is geconstrueerd kunnen deze ook beide in één grafiek geplote worden om te zien hoe deze efficiënte grenslijnen zich ten opzichte van elkaar verhouden. In figuur 17 zijn beide efficiënte grenslijnen geplote. De efficiënte grenslijnen zien er iets korter of compacter uit dan in figuur 5 en 6 omdat de x-as en y-as zodanig zijn aangepast zodat beide efficiënte grenslijnen de juiste vorm en schaal hebben bij deze assen.



Figuur 17. Efficiënte grenslijnen Amsterdam en Nederland

In figuur 17 valt te zien dat de efficiënte grenslijn van Amsterdam boven de efficiënte grenslijn van Nederland ligt. Dit impliceert dat de portefeuilles die binnen de Amsterdamse portefeuille op de efficiënte grenslijn liggen efficiënter zijn dan de portefeuilles die op basis van de Nederlandse portefeuille geconstrueerd kunnen worden. Door in een efficiënte Amsterdamse portefeuille te beleggen is een belegger altijd beter af dan wanneer deze in dezelfde Nederlandse portefeuille belegt. In Amsterdam is er voor de zelfde mate van het risico een hoger rendement te behalen.

Nu duidelijk is hoe de portefeuilles van de Amsterdamse markt zich ten opzichte van de Nederlandse markt verhouden in termen van risico en rendement, wordt in de laatste paragraaf gekeken naar de beweeglijkheid van de Amsterdamse markt ten opzichte van de Nederlandse markt.

### 5.5 Bèta van de sectoren in Amsterdam

Om de beweeglijkheid van de afzonderlijke sectoren in Amsterdam relatief ten opzichte van de Nederlandse markt te onderzoeken zijn de bèta's bepaald voor de retail, kantoor en woningensector. Verder is ook de bèta bepaald van de gehele portefeuille in Amsterdam door een gelijke weging toe te kennen aan de verschillende sectoren van 1/3<sup>e</sup> per sector.

Voordat de regressie uitgevoerd wordt is het van belang om te toetsen of er voldaan wordt aan de aannames die bij een lineaire regressie ten grondslag liggen. De belangrijkste aannames worden benoemd. Bij een regressieanalyse is het in eerste instantie van belang dat het meetniveau van de afhankelijke en onafhankelijke variabelen ratio of interval is. Aangezien er percentages gebruikt zijn voor het rendement is het meetniveau van beide variabelen ratio en wordt aan deze voorwaarde voldaan. Voorts dient er bij een lineaire regressie ook een lineair verband te zijn. In bijlage 1 is een scatterplot opgenomen waaruit blijkt dat er een positief lineair verband bestaat tussen de variabelen; er is sprake van multicollineariteit. Uit dezelfde scatterplot in bijlage 1 blijkt dat er geen sprake is van outliers; de puntenwolk ligt namelijk in de buurt van de regressielijn en derhalve wordt ook aan de laatst getoetste aanname voldaan. Er wordt tot slot verondersteld dat er sprake is van homoskedasticiteit en normaliteit van de error termen en geen sprake van autocorrelatie.

Nu de aannames van een lineaire regressie grotendeel bewezen en benoemd zijn kunnen de lineaire regressie uitgevoerd worden. Op basis van de prestatie van de Nederlandse markt ten opzichte van de Amsterdamse markt kan namelijk de beweeglijkheid (volatiliteit) van de Amsterdamse markt



geschat worden. Derhalve is in de regressie de afhankelijke variabele de risicopremie (*excess return*) van Amsterdam en de onafhankelijke variabele de risicopremie (*excess return*) van Nederland.

In tabel 7 is de output uit Stata van de regressie voor de gecombineerde sectoren van de Amsterdamse markt opgenomen. De outputgegevens van de regressie worden toegelicht.

Tabel 7. Lineaire regressieanalyse voor de gecombineerde Amsterdamse sector

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	<b>439.472539</b>	<b>1</b>	<b>439.472539</b>	F(1, 23)	=	<b>114.21</b>
Residual	<b>88.5021681</b>	<b>23</b>	<b>3.84792035</b>	Prob > F	=	<b>0.0000</b>
				R-squared	=	<b>0.8324</b>
				Adj R-squared	=	<b>0.8251</b>
Total	<b>527.974708</b>	<b>24</b>	<b>21.9989461</b>	Root MSE	=	<b>1.9616</b>

AMSRf	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
NLRf	<b>.9756216</b>	<b>.0912911</b>	<b>10.69</b>	<b>0.000</b>	<b>.7867715 1.164472</b>
_cons	<b>1.381947</b>	<b>.6034871</b>	<b>2.29</b>	<b>0.032</b>	<b>.1335384 2.630355</b>

R<sup>2</sup> heeft een waarde van 0,8324 en geeft aan dat 83,24% van de variantie in de afhankelijke variabele (Amsterdam) verklaard wordt door de onafhankelijke variabele (Nederland). Het restant van de variantie wordt niet verklaard door de onafhankelijke variabele en wordt beschouwd als storing. De F-waarde van 114,21 is berekend door de *mean square* (MS) van de lineaire regressie (model) te delen door de MS van het residu (*residual*). Corresponderend met de F-waarde van 114,21 gaat een p-waarde van 0,0000. De kans dat dit op toeval berust is verwaarloosbaar klein. Bij een alpha ( $\alpha$ ) van 5% kan derhalve geconcludeerd worden dat het regressiemodel statistisch significant de afhankelijke variabele (Amsterdam) kan voorspellen. De bèta van 0,976 geeft aan dat voor iedere stijging (daling) van 1% van de onafhankelijke variabele (Nederland), de afhankelijke variabele (Amsterdam) met 0,975% stijgt (daalt). De t-waarde van 10,69 is groter dan de kritieke grens van 1,96 (de waarde voor de kritieke 5% grens) en heeft een corresponderende p-waarde van 0,000. Aangezien  $p < 0,05$  is, is deze statistisch significant. Ook de constante van 1,382 met een t-waarde van 2,29 en een corresponderende p-waarde van 0,032 is statistisch significant.

Het lineaire regressiemodel voor de gehele Amsterdamse markt ziet er uit zoals weergegeven in onderstaande vergelijking:

$$\text{Risicopremie Amsterdam} = 1,382 + 0,976 (\text{Risicopremie Nederland}) + \varepsilon_a \quad (16)$$

Middels deze regressie kan de risicopremie van Amsterdam geschat worden indien de risicopremie van Nederland bekend is. De beweging van de Amsterdamse markt ligt in lijn met de beweging van de Nederlandse markt, maar beweegt iets minder hard mee (zowel omhoog als omlaag).

In tabel 8 is de output uit Stata van de regressie voor de Amsterdamse retailsector opgenomen. De outputgegevens van de regressie worden toegelicht.

Tabel 8. Lineaire regressieanalyse voor de Amsterdamse retailsector

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	<b>145.26716</b>	<b>1</b>	<b>145.26716</b>	F(1, 23)	=	<b>31.11</b>
Residual	<b>107.398981</b>	<b>23</b>	<b>4.66952092</b>	Prob > F	=	<b>0.0000</b>
				R-squared	=	<b>0.5749</b>
				Adj R-squared	=	<b>0.5565</b>
Total	<b>252.666141</b>	<b>24</b>	<b>10.5277559</b>	Root MSE	=	<b>2.1609</b>

AMSRet	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
NLRet	<b>.6294016</b>	<b>.1128445</b>	<b>5.58</b>	<b>0.000</b>	<b>.395965 .8628382</b>
_cons	<b>2.879529</b>	<b>.6731009</b>	<b>4.28</b>	<b>0.000</b>	<b>1.487113 4.271944</b>

De  $R^2$  van 0,5749 impliceert dat 57,49% van de variantie in de afhankelijke variabele wordt verklaard door de onafhankelijke variabele. Meer dan 40% wordt dus niet verklaard door de onafhankelijke variabele. De F-waarde van 31,11 bij  $F(1, 23)$  komt overeen met een p-waarde van 0,0000 en derhalve is het model (bij een alpha van 5%) statistisch significant. De bèta is gelijk aan 0,629, heeft een t-waarde van 5,58 en een corresponderende p-waarde van 0,000 en is derhalve statistisch significant. Ook de constante van 2,880 met een t-waarde van 4,28 en een p-waarde van 0,000 is statistisch significant.

Het lineaire regressiemodel voor de risicopremie van de Amsterdamse retailsector ziet er uit zoals weergegeven in onderstaande vergelijking:

$$\text{Risicopremie retail Amsterdam} = 2,880 + 0,629 (\text{Risicopremie retail Nederland}) + \varepsilon_a \quad (17)$$

In tabel 9 is de output uit Stata van de regressie voor de Amsterdamse kantorensector opgenomen. De outputgegevens van de regressie worden toegelicht.

Tabel 9. Lineaire regressieanalyse voor de Amsterdamse kantorensector

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	<b>770.043028</b>	<b>1</b>	<b>770.043028</b>	F(1, 23)	=	<b>142.42</b>
Residual	<b>124.353715</b>	<b>23</b>	<b>5.40668325</b>	Prob > F	=	<b>0.0000</b>
				R-squared	=	<b>0.8610</b>
				Adj R-squared	=	<b>0.8549</b>
Total	<b>894.396742</b>	<b>24</b>	<b>37.2665309</b>	Root MSE	=	<b>2.3252</b>

AMSKan	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
NLKan	<b>1.034919</b>	<b>.086719</b>	<b>11.93</b>	<b>0.000</b>	<b>.8555272 1.214311</b>
_cons	<b>1.485775</b>	<b>.6086486</b>	<b>2.44</b>	<b>0.023</b>	<b>.2266892 2.74486</b>

De  $R^2$  van 0,8610 impliceert dat 86,10% van de variantie in de afhankelijke variabele wordt verklaard door de onafhankelijke variabele. De F-waarde van 142,42 bij  $F(1, 23)$  komt overeen met een p-waarde van 0,0000 en derhalve is het model (bij een alpha van 5%) statistisch significant. De bèta is gelijk aan 1,035, heeft een t-waarde van 11,93 en een corresponderende p-waarde van 0,000 en is derhalve statistisch significant. Ook de constante van 1,486 met een t-waarde van 2,44 en een p-waarde van 0,023 is statistisch significant.

Het lineaire regressiemodel voor de risicopremie van de Amsterdamse kantorensector ziet er uit zoals weergegeven in onderstaande vergelijking:

$$\text{Risicopremie kantoren Amsterdam} = 1,486 + 1,035 (\text{Risicopremie kantoren Nederland}) + \varepsilon_a \quad (18)$$

In tabel 10 is de output uit Stata van de regressie voor de Amsterdamse woningsector opgenomen. De outputgegevens van de regressie worden toegelicht.

Tabel 10. Lineaire regressieanalyse voor de Amsterdamse woningsector

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	25
Model	913.585817	1	913.585817	F(1, 23)	=	126.21
Residual	166.487995	23	7.23860847	Prob > F	=	0.0000
Total	1080.07381	24	45.0030755	R-squared	=	0.8459
				Adj R-squared	=	0.8392
				Root MSE	=	2.6905

AMSWon	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
NLWon	1.095727	.0975339	11.23	0.000	.8939633 1.297492
_cons	.3784363	.7927173	0.48	0.638	-1.261424 2.018297

De  $R^2$  van 0,8459 impliceert dat 84,59% van de variantie in de afhankelijke variabele wordt verklaard door de onafhankelijke variabele. De F-waarde van 126,21 bij  $F(1, 23)$  komt overeen met een p-waarde van 0,0000 en derhalve is het model (bij een alpha van 0,05) statistisch significant. De bèta is gelijk aan 1,096, heeft een t-waarde van 11,23 en een corresponderende p-waarde van 0,000 en is derhalve statistisch significant. De constante van 0,378 met een t-waarde van 0,48 en een p-waarde van 0,48 is daarentegen niet statistisch significant. De regressie kan minder goed gebruik worden mocht de risicopremie geschat willen worden gegeven een bepaalde risicopremie op de woningsector in Nederland, doordat de constante (0,378) statistisch insignificant is. Desalniettemin is bèta nog wel statistisch significant.

Het lineaire regressiemodel voor de risicopremie van de Amsterdamse woningsector ziet er uit zoals weergegeven in onderstaande vergelijking:

$$\text{Risicopremie woningen Amsterdam} = 0,378 + 1,096 (\text{Risicopremie woningen Nederland}) + \varepsilon_a \quad (19)$$

Resumerend zijn in tabel 11 de bèta's van de verschillende individuele sectoren in Amsterdam evenals de gecombineerde portefeuille van Amsterdam overzichtelijk weergegeven.

Tabel 11. Bèta's Amsterdam

Amsterdam	Bèta
Retail	0,629
Kantoor	1,035
Wonen	1,096
<b>Gecombineerd</b>	<b>0,976</b>

Hoewel de totale gecombineerde Amsterdamse markt een bèta van 0,976 heeft zijn er bij de verschillende sectoren enigszins uiteenlopende bèta's waarneembaar. De retailsector heeft met een bèta onder de 1 de laagste bèta. Daarna volgt de kantoorsector met een bèta net boven de 1 en tot slot de woonsector met ook een bèta iets boven de 1.

Met deze bèta's zouden - indien het risicovrije rendement en het marktrendement bekend is - de rendementseisen voor de verschillende sectoren in Amsterdam bepaald kunnen worden op basis van het CAPM, conform vergelijking 14.

## 5.6 Samenvatting

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van het onderzoek gepresenteerd. Er is uiteengezet hoe de verschillende sectoren afzonderlijk presteren en ook hoe de Amsterdamse markt als geheel presteert ten opzichte van de Nederlandse markt. Verder is de samenhang tussen de verschillende sectoren weergegeven. Vervolgens zijn de efficiënte grenslijnen voor Amsterdam en Nederland geconstrueerd en in dezelfde figuur geplot. Tevens is aangegeven bij welke wegingen de minimum-variantie portefeuille en de Sharpe-optimale portefeuille tot stand komt. In het laatste gedeelte van het onderzoek zijn de bèta's van de verschillende sectoren weergegeven om de volatiliteit van de Amsterdamse markt ten opzichte van de Nederlandse markt inzichtelijk te maken. In het volgende hoofdstuk worden de deelvragen beantwoord op basis van de resultaten uit dit hoofdstuk en wordt uiteindelijk antwoord gegeven op de centrale vraagstelling. Tot slot volgt een gedeelte discussie en reflectie.

## 6. Conclusie

In dit laatste hoofdstuk wordt antwoord gegeven op alle deelvragen, waarna vervolgens de centrale vraagstelling beantwoord wordt. Daarna volgt een gedeelte discussie en sluit het hoofdstuk af met een reflectie op deze scriptie.

### 6.1 Algehele conclusie

De eerste deelvraag gaat in op de prestatie van de verschillende sectoren in termen van risico en rendement. Duidelijk is geworden dat iedere Amsterdamse sector een hoger totaalrendement behaalt dan de Nederlandse equivalent. Dit is het resultaat van een hoger indirect rendement in Amsterdam, overeenkomstig met de resultaten uit meerdere rapporten van taxateurs waaruit blijkt dat de waardeestijging in Amsterdam harder gaat dan het Nederlands gemiddelde. Wanneer naar de Sharpe-ratio's gekeken wordt dan haalt Amsterdam een hogere Sharpe-ratio dan Nederland, voornamelijk veroorzaakt door de retailsector. De retailsector haalt zowel een hoger rendement als een lager risico in vergelijking met Nederland. Geconcludeerd kan worden dat Amsterdam beter presteert in termen van risico en rendement en dat retail de sector is die het best presteert, waarmee de eerste deelvraag beantwoord is.

Het antwoord op de tweede deelvraag is dat er geen sprake is van perfecte samenhang tussen sectoren waardoor risicoreductie optreedt. De samenhang tussen de sector retail met de sectoren kantoren en woningen is matig. De samenhang tussen de sector kantoren en woningen is sterk. Dit geldt zowel voor de sectoren in Amsterdam als in heel Nederland.

Uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat intrastedelijke diversificatievoordelen in Amsterdam behaald kunnen worden. Dit resultaat strookt met het onderzoek van Heydenreich et al. (2009) voor kantoren in Londen en Parijs, het onderzoek van Wolverton et al. (1998) voor appartementen in Seattle en Rabianski & Cheng (1997) voor kantoren en industrieën in Atlanta, Boston, Chicago en Dallas.

Daarentegen komt het resultaat uit dit onderzoek niet overeen met de bevindingen van Brown et al. (2000). Zij vonden namelijk dat er geen intrastedelijke diversificatievoordelen te behalen vielen in Hong Kong. Dit zou verklaard kunnen worden door de grote omvang van Hong Kong (1.106km<sup>2</sup>) ten opzichte van Amsterdam (219km<sup>2</sup>). Brown et al. (2000) geven aan dat door nauwere submarkten te definiëren op basis van economische data er sterkere intrastedelijke diversificatievoordelen op zouden kunnen treden. Mogelijk dat in dit onderzoek de economische diversiteit van de verschillende sectoren invloed heeft gehad op de intrastedelijke diversificatievoordelen tezamen met de kleinere markt die Amsterdam vertegenwoordigt.

Niet alleen kunnen er diversificatievoordelen behaald worden, maar ook is duidelijk geworden dat de portefeuilles van de Amsterdamse markt op de efficiënte grenslijn in alle opzichten beter presteren dan de Nederlandse markt. Hiermee is antwoord gegeven op deelvraag drie en vier. Overigens kunnen door beleggingen in Amsterdam te concentreren niet alleen efficiëntere portefeuilles gecreëerd worden ten opzichte van een portefeuille verspreid over heel Nederland, maar kunnen portefeuillemanager ook profiteren van verminderde informatie- en managementkosten (Shilton & Stanley, 1995 en Heydenreich et al., 2009).

Ter beantwoording van de laatste deelvraag zijn de bèta's van de verschillende sectoren geschat. De volatiliteit van de Amsterdamse markt is iets lager dan de Nederlandse markt. Dit wordt met name veroorzaakt doordat de retailsector in Amsterdam veel minder volatiel is dan de retailsector over de gehele Nederlandse markt. Ofwel, in Amsterdam worden hogere rendementen behaald met minder volatiliteit, wat strookt met de hogere Sharpe-ratio van de Amsterdamse markt.

Met behulp van de antwoorden op de deelvragen kan de centrale vraagstelling beantwoord worden:

*“In hoeverre zijn er diversificatievoordelen te behalen met een gemixte directe vastgoedportefeuille in Amsterdam?”*

Concluderend kan gesteld worden dat het mogelijk is om (intrastedelijke) diversificatievoordelen te behalen met een portefeuille in Amsterdam. Door te combineren met verschillende sectoren die niet perfect gecorreleerd zijn is het mogelijk om diversificatievoordelen te realiseren, waarbij het risico verlaagd wordt zonder afbreuk te doen aan de hoogte van het rendement. Evident is dat een geconcentreerde portefeuille in Amsterdam tot betere resultaten leidt dan een geografische gespreide portefeuille door heel Nederland. Op basis van de resultaten uit dit onderzoek kan gesteld worden dat geografische diversificatie inferieur is aan intrastedelijke diversificatie. Dit komt overeen met onderzoek van onder andere Lee (2016) en Viezer (2000) die vaststelden dat markten met verschillende economische functies meer diversificatievoordelen behalen, ongeacht hoe ver deze markten geografisch van elkaar af liggen.

## 6.2 Discussie

De implicaties van dit onderzoek voor institutionele beleggers zijn dat overwogen kan worden om meer investeringen te concentreren in Amsterdam in plaats van (meer) te spreiden over heel Nederland. De beoogde diversificatievoordelen door de portefeuille over heel Nederland te spreiden lijken ook (en zelfs beter) haalbaar door alleen in Amsterdam te beleggen. Er is namelijk gebleken dat de efficiënte portefeuilles van Amsterdam beter presteren dan de efficiënte portefeuilles van Nederland. Naast de betere prestatie van Amsterdam kunnen er tevens informatie- en managementkosten vermeden worden doordat de beleggingen geconcentreerd in één stad zijn.

De minimum-variantie portefeuille en de Sharpe-optimale portefeuille binnen Amsterdam geven een allocatie naar retail van minstens 93%. Indien institutionele beleggers om moverende redenen één van deze portefeuilles nastreven dan zal dit in de praktijk vermoedelijk lastig te realiseren zijn. Institutionele beleggers dienen jaarlijks namelijk een bepaalde hoeveelheid geld van pensioenfondsen / verzekeraars te beleggen. Uit hoofdstuk 3 blijkt dat het aanbod van retail op dit moment erg laag is, waardoor het moeilijk wordt om al deze gelden aan de retailsector in Amsterdam te alloceren. Overigens wordt het gezien de krapte op alle markten in Amsterdam überhaupt een uitdaging om alle gelden in de Amsterdamse markt te investeren. Bovendien is het niet aannemelijk dat institutionele partijen een minimum-variantie portefeuille of Sharpe-optimale portefeuille nastreven omdat zij een bepaald rendement moeten behalen op de gelden, in plaats van het risico zo laag mogelijk te houden.

Op basis van dit onderzoek wordt beleggers aangeraden om meer onderzoek te doen naar de prestatie van individuele sectoren binnen steden (in Nederland). Aangezien beleggers zelf in het bezit van gedetailleerde data zijn en deze data doorgaans niet gedeeld wordt met derden zijn zij de enige die grondig onderzoek kunnen doen naar de intrastedelijke diversificatiemogelijkheden in Nederland. Door verschillende steden, tijdsreeksen en vastgoedtypen te onderzoeken wordt het intrastedelijke diversificatiepotentieel nauwkeuriger in beeld gebracht. Een mogelijke conclusie die uit deze onderzoeken kan voortvloeien is dat bepaalde Nederlandse steden waar nu in belegd wordt wellicht minder bijdragen in termen van (portefeuille)risico en (portefeuille)rendement dan wanneer er meer geconcentreerd belegd wordt in andere (grote) steden.

Viezer (2000) geeft aan dat in de vastgoedsector de meeste portefeuilles opgebouwd zijn door projectmatig een ontwikkeling of acquisitie te beoordelen, waarbij voldaan moet worden aan interne rendementseisen. In hoeverre hierbij naar het mogelijke extra portefeuillerisico gekeken wordt is niet altijd duidelijk. Daarentegen wordt portefeuillemanagement de laatste jaren steeds beter opgepakt en zijn er bij verschillende institutionele beleggers portefeuillemanagers aangesteld. Desondanks kan dit een interessant kwalitatief vervolgonderzoek zijn onder institutionele beleggers in Nederland.

## 6.3 Reflectie

In eerste instantie zou het onderzoek met betrekking tot intrastedelijke diversificatie in Amsterdam alleen gericht zijn op woningportefeuilles. Hierbij zouden verschillende aspecten van de stadsdelen van Amsterdam geanalyseerd worden, gedeeltelijk conform het huidige onderzoek. Echter, omdat de data op complexniveau aangeleverd zou worden was het voornemen om te analyseren welke

determinanten invloed hebben op de risicorendementsverhoudingen van de verschillende stadsdelen in Amsterdam. Naar dit gedeelte van het onderzoek werd erg uitgekeken, omdat hier zowel naar de kenmerken van het vastgoed, de stadsdelen als de huurders gekeken zou kunnen worden. Nadat (begin juni) toegezegd was dat deze data met mij gedeeld worden heb ik mijn theoretisch kader gereed gemaakt. Vervolgens heb ik lange tijd continu geïnformeerd naar - en gewacht op - reactie waarna begin september mij verteld werd dat nog niet alle data ontvangen was, maar dat ik over twee weken meer zou horen. Sindsdien heb ik meermaals tevergeefs via verschillende vormen contract geprobeerd op te nemen, maar helaas heeft de contactpersoon er voor gekozen om mij te negeren.

Aangezien het zo lang duurde met de data en er weinig alternatieve bronnen waren heb ik bewust een tijdje afstand genomen van mijn scriptie om er niet constant mee bezig te zijn in mijn hoofd. Dit heeft een positief effect op mijn gemoedstoestand gehad en nadat ik een andere bron van informatie had gevonden kon ik enigszins gehavend mijn scriptie weer oppakken.

Gezien de data niet hetzelfde is als ik oorspronkelijk voor ogen had, heeft het onderzoek nu een ander karakter gekregen, waardoor de verschillende sectoren binnen Amsterdam geanalyseerd zijn. Het kwantitatieve gedeelte met betrekking tot de regressie is nu een vrij simpele vorm in tegenstelling tot de uitgebreide regressieanalyses die ik voornemens was om te doen bij mijn oorspronkelijke onderzoek.

De betrouwbaarheid van de data in dit onderzoek is hoog omdat MSCI-data aan bepaalde standaarden moet voldoen alvorens het opgenomen wordt in de database. Echter, er kan wel sprake zijn van non-normaliteit van de data wat een schending is van één van de aannames onder de MPT en de resultaten derhalve minder valide maakt. Wat betreft de betrouwbaarheid van de resultaten uit de modellen dient verder nog een voorbehoud gemaakt te worden. Kenmerkend voor vastgoed is namelijk de heterogeniteit, het gebrek aan (publieke) informatie, het illiquide karakter en de hoge transactiekosten die met vastgoed gemoeid zijn. Al deze kenmerken staan haaks op de aannamen die ten grondslag liggen aan de MPT. Gezien het model voortborduurde op de MPT is het derhalve van belang dat dit in het achterhoofd gehouden wordt bij de interpretatie van de resultaten met betrekking tot diversificatie. Resumerend zijn er wezenlijke limitaties aan de gebruikte data en modellen.

Een gemiste kans bij dit onderzoek is dat door het gebruik van geaggregeerde data het niet mogelijk is om in te zoomen op de individuele objecten. Hierdoor kan bijvoorbeeld niet onderzocht worden welke complexen en welke vastgoedspecifieke kenmerken impact hebben op het rendement en het risico. Helaas kan er geen enkele vastgoed gerelateerde verklaring gevonden worden omdat niet duidelijk is welke complexen precies in de data opgenomen zijn en hoe deze complexen het risico en het rendement beïnvloeden. Indien individuele data wel voorhanden was dan had een waardevolle toevoeging aan het onderzoek geweest om naar de asset management intensiteit per complex te kijken en te beoordelen of dit een impact heeft op de risicorendementsverhoudingen. Mijn oorspronkelijke onderzoek zou mijns inziens nog steeds waardevol (vervolg) onderzoek kunnen zijn, hoewel het lastig zal zijn om deze data te bemachtigen, zoals in de praktijk gebleken is.

Tot slot is het interessant om te zien wat voor impact de coronacrisis op de sectoren gaat hebben de aankomende tijd. Over het algemeen zijn diversificatievoordelen met name tijdens het herstel van een crisis zichtbaar omdat bepaalde sectoren sneller herstellen dan anderen. Tot nu toe lijkt de woningmarkt minder gevoelig voor de impact van corona dan de kantoor- en retailsector, maar de markt blijft op dit moment hoogst onzeker.

## Literatuurlijst

- Alonso, W. (1964). *Location and Land Use. Toward a General Theory of Land Rent*. Cambridge, MA:Harvard University Press.
- Amédée-Manesme, C., Barthélémy, F., Bertrand, P. & Prigent, J. (2019). Mixed-asset portfolio allocation under mean-reverting asset returns. *Annals of Operations Research*, 281(1), 65-98.
- ASRE. (2019). 3 asset classes. Geraadpleegd van <https://asrestudenten.nl/course/view.php?id=277>
- Body, Z., Kane, A. & Marcus, A.J. (2010). *Investments and Portfolio Management* (9<sup>e</sup> ed.). New York, NY:McGraw-Hill.
- Brown, R. J., Li, L. H. & Lusht, K. (2000). A Note on Intracity Geographic Diversification of Real Estate Portfolios: Evidence from Hong Kong. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 6(2), 131-140.
- Byrne, P.J. & Lee, S.L. (1997). Real Estate Portfolio Analysis under Conditions of Non-Normality: The Case of NCREIF. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 3(1), 37-46.
- Byrne, P.J. & Lee, S.L. (2000). Risk reduction in the United Kingdom property market. *Journal of Property Research*, 17(1), 23-46.
- Byrne, P.J. & Lee, S.L. (2013). Sector, Region or Function? A MAD Reassessment of Real Estate Diversification in Great Britain. *Journal of Property Investment and Finance*, 29(2), 167-189.
- Cheng, P. & Roulac, S.E. (2007). Measuring the Effectiveness of Geographical Diversification. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 13(1), 29-44.
- Colliers. (2019). *Residential Investment Attractiveness Index*. Geraadpleegd van <https://www2.colliers.com/nl-nl/research/20191204residentialinvestmentattractiveness>
- Cushman & Wakefield. (2019). Winkelhuren Amsterdam 2019. Geraadpleegd van [https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/931941/winkelhuren\\_amsterdam\\_2019\\_1.pdf](https://assets.amsterdam.nl/publish/pages/931941/winkelhuren_amsterdam_2019_1.pdf)
- Dynamis. (2020). Spreekende Cijfers Kantorenmarkt 2020. Geraadpleegd van <https://dynamis.nl/sprekende-cijfers-kantorenmarkten-2020>
- Dynamis. (2020). Spreekende Cijfers Woningmarkten Noord Holland. Geraadpleegd van <https://dynamis.nl/kennisbank/sprekende-cijfers/woningmarkt/woningmarkten-2020-q1>
- Dynamis. (2020). Winkelmarkten 2020. Geraadpleegd van <https://dynamis.nl/kennisbank/sprekende-cijfers/winkelmarkt/sprekende-cijfers-winkelmarkten-2020>
- Dynamis. (2020). Woningmarkten 2020 – Q3. Geraadpleegd van <https://dynamis.nl/kennisbank/sprekende-cijfers/woningmarkt/woningmarkten-2020-q3>
- Findlay, M.C., Hamilton, C.W., Messner, S.D. & Yormark, J.S. (1979). Optimal Real Estate Portfolios. *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 7(3), 298–317.
- Fogler, H.R. (1984). 20% in real estate: Can theory justify it? *Journal of Portfolio Management*, 10(2), 6-13.
- Friedman, H.C. (1971) Real Estate Investment and Portfolio Theory. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 6(2), 861-874.
- Geltner, D., Miller, N.G., Clayton, J. & Eichholtz, P. (2014). *Commerical Real Estate: Analysis and Investments* (3<sup>e</sup> ed.). Atlanta, GA:OnCourse Learning.



Gemeente Amsterdam. (2020, 3 februari). *Intentieverklaring tussen leden van IVBN, Vastgoed Belang, NEPROM en de Gemeente Amsterdam: meer betaalbaar wonen met betrouwbare partners*. Geraadpleegd van <https://www.vastgoedbelang.nl/assets/2020/DEF-Intentieverklaring-IVBN-VB-NEPROM-en-gemeente-Amsterdam.pdf>

Gemeente Amsterdam. (2019). Functiemix. Geraadpleegd van <https://maps.amsterdam.nl/functiemix/>

Gemeente Amsterdam. (2019). Woningwaarde – Verkoopprijs per m2. Geraadpleegd van <https://maps.amsterdam.nl/woningwaarde/>

Grissom, T. V., Hartzell, D. & Liu, C. H. (1987). An Approach To Industrial Real Estate Market Segmentation and Valuation Using The Arbitrage Pricing Paradigm. *Journal of the American Real Estate & Urban Economics Association*, 15(3), 199-219.

Heydenreich, F. (2010). Economic Diversification: Evidence from the United Kingdom. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 16(1), 71-85.

Heydenreich, F., Kohlert, D. & Oehler, A. (2009, 24-27 juli). London / Paris: Diversification Benefits through Intracity Diversification. [Powerpoint]. Geraadpleegd van <https://www.slideserve.com/vevay/london-paris-diversification-benefits-through-intracity-diversification>

IPF. (2007). Risk Reduction and Diversification in Property Portfolios. London: IPF.

IPF. (2015). Individual Property Risk. London: IPF.

IVBN. (2020). Persberichten – 2020. Geraadpleegd van <https://www.ivbn.nl/persberichten-lijst-2020>

JLL. (2020). JLL Rapport Ranking Offices 2019. Geraadpleegd van <https://www.jll.nl/nl/trends-inzichten/onderzoek/jll-rapport-ranking-offices-2019>

JLL. (2020). JLL Rapport Ranking Residential. Geraadpleegd van <https://www.jll.nl/nl/trends-inzichten/onderzoek/jll-rapport-ranking-residential---jll-nederland>

JLL. (2019). Kwartaalupdate Retail Q4 2019. Geraadpleegd van <https://www.jll.nl/nl/trends-inzichten/onderzoek/kwartaalupdate-retail-q4-2019>

JLL. (2018). Rapport Ranking Retail 2017. Geraadpleegd van <https://www.jll.nl/nl/trends-inzichten/onderzoek/rapport-ranking-retail-2017>

Lee, S. (2019, 4 oktober). Constructing Real Estate Portfolios and Tracking Error Issues in Real Estate Performance. [Powerpoint]. Geraadpleegd van <https://asrestudenten.nl/mod/folder/view.php?id=17093>

Lee, S. (2016). Distance and diversification. *Journal of European Real Estate Research*, 9(2), 183-192.

Lee, S.L. & Byrne, P.J. (1998). Diversification by Sector, Region or Function? A Mean Absolute Deviation Optimisation. *Journal of Property Valuation and Investment*, 16(1), 38-56.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91.

Martin J. D. & Klemkosky R.C. (1976). The Effect of Homogeneous Stock Groupings on Portfolio Risk. *Journal of Business*, 49(3), 339-349.

MSCI. (2018). MSCI Global Methodology Standards For Real Estate Investment. Londen: MSCI.

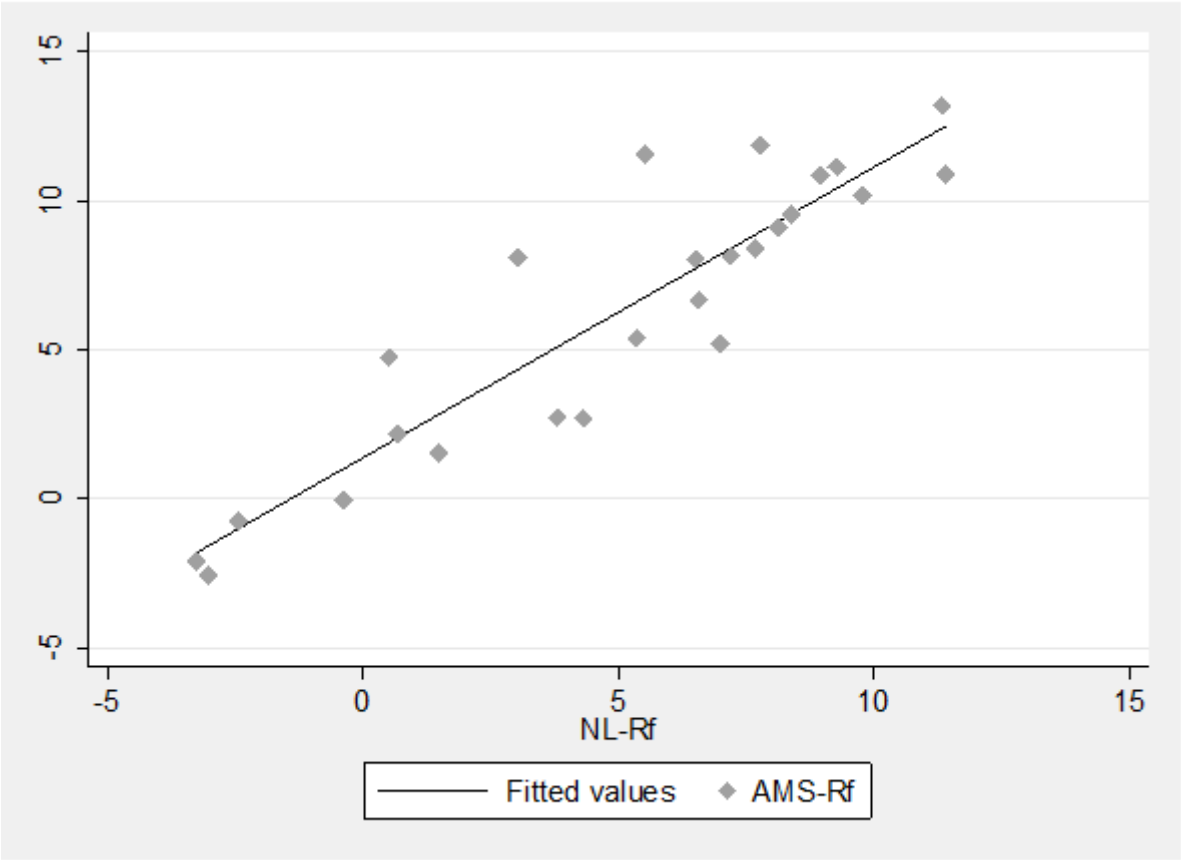
Mueller, G.R. (1993). Refining Economic Diversification Strategies for Real Estate Portfolios. *Journal of Real Estate Research*. 8(1), 55-68.

NS. (2020, 4 juli 2020). Stations in verbouwing, Amsterdam-Zuid. Geraadpleegd van: <https://www.ns.nl/reisinformatie/stationsvernieuwing/amsterdam-zuid.html>

- Pagliari, J. L. (2017). Another Take on Real Estate's Role in Mixed-Asset Portfolio Allocations. *Real Estate Economics*, 45(1), 75-132.
- Pararius. (2020). Landelijke huurprijs voor het eerst in zes jaar gedaald. Geraadpleegd van <https://www.pararius.nl/nieuws/landelijke-huurprijs-voor-het-eerst-in-zes-jaar-gedaald>
- Rabianski, J. & Cheng, P. (1997). Intrametropolitan Spatial Diversification. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 3(2), 117-128.
- Ricardo, D. (1817). *On the Principles of Political Economy and Taxation*. London:John Murray.
- Sharpe, W.F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *Journal of Finance*, 14(3), 425-442.
- Sharpe, W.F. (1970). *Portfolio Theory and Capital Markets*. Hightstown, New Jersey:McGraw-Hill.
- Shilton, L. & Stanley, C. (1995). Spatial Filtering: Concentration or Dispersion of NCREIF Institutional Investment. *Journal of Real Estate Research*, 10(5), 569-582.
- Smith, A., Hess, R. & Liang, Y. (2005). Clustering the U.S. Real Estate Markets. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 11(2), 197-209.
- Statman, M. & Scheid, J. (2005). Global Diversification. *Journal of Investment Management*, 3(2), 53-63.
- Syntrus Achmea Real Estate & Finance. (2019). De Nederlandse kantorenmarkt outlook 2020-2022. Geraadpleegd van [https://www.syntrus.nl/\\_cache/syntrus-achmea-vastgoed/media/zvwog93179/Outlook\\_2020\\_-\\_2022\\_Kantoren.pdf?hash=22dd7d1825ba4dd7](https://www.syntrus.nl/_cache/syntrus-achmea-vastgoed/media/zvwog93179/Outlook_2020_-_2022_Kantoren.pdf?hash=22dd7d1825ba4dd7)
- Teuben, B. & Neshat, R. (2020). *Real Estate Market Size 2019. Annual Update on the Size of the Professionally Managed Global Real Estate Investment Market*. Londen: MSCI.
- Tordoir, P. (2014). *Ruimtelijke structuur voor concurrentiekracht en welvaart. Inleiding tot wetenschappelijke inzichten*. Geraadpleegd van [https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/17264/mod\\_label/intro/Rapport\\_Tordoir\\_Ruimtelijke\\_structuur\\_voor\\_concurrentiekracht\\_en\\_welvaart.pdf](https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/17264/mod_label/intro/Rapport_Tordoir_Ruimtelijke_structuur_voor_concurrentiekracht_en_welvaart.pdf)
- Tordoir, P. (2019, 13 maart). Marktanalyse voor de vastgoedprofessional. [Powerpoint]. Geraadpleegd van [https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/17264/mod\\_label/intro/ASRE%20marktanalyse%202019%20sheets%20Tordoir.pdf](https://asrestudenten.nl/pluginfile.php/17264/mod_label/intro/ASRE%20marktanalyse%202019%20sheets%20Tordoir.pdf)
- Van Bree, T., Chahim, M., de Groot, H. L.F., Lankhuizen, M.B.M. & Manshanden, W.J.J. (2019). *De Economische Verkenningen Metropoolregio Amsterdam 2019*. Geraadpleegd van <https://www.metropoolregioamsterdam.nl/economische-verkenningen-metropoolregio-amsterdam-evmra/>
- Van Gool, P., Jager, P., Theebe, M. & Weisz, R. (2013). *Onroerend goed als belegging* (5<sup>e</sup> ed.). Groningen/Houten, Nederland: Noordhoff Uitgevers.
- Viezer, T. (2000). Evaluating 'Within Real Estate' Diversification Strategies. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 6(1), 75-95.
- Von Thünen, J.H. (1826). *Der Isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*. Hamburg: Puthes.
- Wolverton, M. L., Cheng, P. & Hardin, W. G. (1998). Real Estate Portfolio Risk Reduction through Intracity Diversification. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 4(1), 35-41.
- Young, M.S., Lee, S.L. & Devaney, S.P. (2006). Non-Normal Real Estate Return Distributions by Property Type in the UK. *Journal of Property Research*, 23(2), 109-133.

# Bijlage 1

## Output Stata



Figuur 1. Scatterplot variabele en onafhankelijke variabele inclusief de gefitte waarden