



Scriptie voor de MSRE

De invloed van liquiditeit op de risicomaatstaf
volatiliteit in Nederlandse woningvastgoedbeleggingen

Titel:

De invloed van liquiditeit op de risicomaatstaf volatiliteit in Nederlandse
woningvastgoedbeleggingen

Auteur:

Rogier Zuiderhoek MSc.
rogierzouderhoek@gmail.com

Begeleiders:

Eerste beoordelaar: Douglas Konadu
Tweede beoordelaar: Arthur Marquard

Datum:

31 maart 2020

Amsterdam School of Real Estate
Huys Azië
Jollemanhof 5
1019 GW
Amsterdam

Managementsamenvatting

Een belegger is altijd op zoek naar een belegging met een juiste verhouding van het risico en rendement. Het inschatten van het risico kan voor een belegger soms lastig zijn. Er zijn meerdere methodes die een belegger gebruikt voor het inschatten van risico's. Een van deze methodes is de volatiliteit die gemeten wordt door gebruik te maken van de standaarddeviatie. Doordat vastgoed een minder liquide beleggingscategorie is dan aandelen of obligaties dient er bij het meten van risico's ook rekening te worden gehouden met de mate van liquiditeit. In deze scriptie is onderzocht wat de invloed is van liquiditeit bij gebruik van de standaarddeviatie als risicomastaf.

Uit de literatuur komt naar voren dat de standaarddeviatie op verschillende manieren wordt toegepast binnen de vastgoedmarkt om de risico's in te schatten. De literatuur beschrijft ook dat waarderingen een effect hebben op de volatiliteit van vastgoedrendementen. Door deze waarderingen treden er symptomen op van smoothing en lagging. Door deze symptomen blijft de standaarddeviatie lager dan wanneer er wordt gecorrigeerd voor smoothing en lagging. Tot slot is er een literatuuronderzoek gedaan naar de risico's van liquiditeit. Hieruit komt naar voren dat dit een grote rol speelt binnen de vastgoedbeleggingsmarkt en dat beleggers gecompenseerd willen worden voor liquiditeitsrisico's. Wanneer een markt meer liquide is, is er sprake van een lager risico.

Aan de hand van de literatuur zijn twee hypothesen opgesteld die zijn onderzocht door middel van lineaire regressieanalyses en regressieanalyses op basis van paneldata. Bij de regressieanalyses is de samenhang tussen de standaarddeviatie en het aantal transacties onderzocht en is de samenhang tussen de standaarddeviatie en het liquiditeitsniveau onderzocht. Voor dit onderzoek is er gebruikgemaakt van twee verschillende databronnen. De standaarddeviatie is berekend op basis van de MSCI-rendementen met een tijdsreeks van 10 jaar. De bron van de transactie- en liquiditeitsdata is de Calcasa Wox-monitor. De liquiditeit in dit onderzoek is berekend door de het aantal transacties te delen door het aanbod van het aantal woningen. Dit is gedaan op gemeenteniveau en op kwartaalbasis.

De volgende hypothesen zijn getoetst in dit onderzoek:

Hypothese 1: meer woningtransacties zorgen ervoor dat de woningvastgoedmarkt meer volatiel is.

Deze hypothese is verworpen aangezien er geen significante uitkomsten zijn uit de lineaire regressieanalyses. De regressieanalyse met paneldata laat wel een significant effect zien, echter is de verklarende kracht van de analyse dermate klein dat dit niet als significant wordt beschouwd.

Hypothese 2: een hogere liquiditeit zorgt voor een hogere volatiliteit van woningvastgoedmarkt

Deze hypothese is aangenomen doordat de twee lineaire regressieanalyses een significant effect lieten zien. Aan de hand van één van deze regressieanalyses is onderstaande formule opgesteld. Deze formule berekent een gecorrigeerde standaarddeviatie voor de Nederlandse woningvastgoedmarkt op gemeenteniveau.

$$\sigma_c = \sigma - L * 6,67 * 22\%$$

Daarbij betekenen de variabelen het volgende:

- σ_c = standaarddeviatie gecorrigeerd;
- σ = standaarddeviatie;
- L = liquiditeit.

De formule zorgt ervoor dat de standaarddeviatie van een gemeente gecorrigeerd wordt voor het liquiditeitsniveau van deze gemeente. Door deze formule toe te passen bij het berekenen van de Sharpe ratio ontstaat er een verschuiving van posities van de verschillende gemeentes. Dit toont aan dat wanneer er geen rekening gehouden wordt met de liquiditeitsstructuur van een Nederlandse woningvastgoedmarkt er verkeerde beleggingsbeslissingen gemaakt kunnen worden.

Deze formule is alleen toepasbaar om de verschillende standaarddeviaties van woningvastgoedbeleggingen te corrigeren op gemeenteniveau. Deze formule is niet getest om verschillende assetclasses te vergelijken. Echter, bij een vergelijking van verschillende assetclasses dient rekening gehouden te worden met de liquiditeitsverschillen van die assetclasses.

Aan de hand van deze uitkomsten wordt er antwoord gegeven op de hoofdvraag die centraal staat in dit onderzoek:

Hoe moet rekening gehouden worden met liquiditeit voor het inschatten van risico's bij woningbeleggingen in Nederland als volatiliteit wordt gebruikt als risicomaatstaf?

Wanneer volatiliteit of met andere woorden de standaarddeviatie wordt gebruikt voor het inschatten van risico's bij woningvastgoedbeleggingen dient er rekening mee gehouden te worden dat de liquiditeit een effect heeft op de hoogte van de standaarddeviatie. De standaarddeviatie als risicomaatstaf kan een vertekend beeld geven van de daadwerkelijke risico's die spelen in een vastgoedmarkt. Daarom wordt er op basis van dit onderzoek geadviseerd naast volatiliteit de liquiditeitsrisico's van een vastgoedmarkt separaat te beoordelen. Deze beoordeling dient vervolgens te worden meegenomen in de overweging wanneer een beleggingsbeslissing genomen moet worden.

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting	4
1. Inleiding	8
1.1 Aanleiding en probleemstelling	8
1.2 Centrale vraag	9
1.3 Onderzoeksmethode	9
1.4 Onderzoek domein en afbakening.....	10
1.5 Wetenschappelijke relevantie	10
1.6 Leeswijzer.....	10
2. Literatuuronderzoek.....	11
2.1 Risico's bij vastgoedbeleggingen	11
2.1.1 Conclusie	12
2.2 Volatiliteit als risicomaatstaf voor vastgoedbeleggingen	12
2.2.1. Mean-variance portfolio theory.....	13
2.2.2. Capital asset pricing model	14
2.2.3. Risk adjusted return	15
2.2.4. Conclusie	15
2.3 Het waarderen van vastgoed	16
2.3.1. Inleiding.....	16
2.3.2. Efficiënte-markttheorie.....	16
2.3.3. Waarderingsmethodieken	16
2.3.4. Lagging en smoothing bij vastgoedwaarderingen	17
2.3.5 Conclusie	18
2.4 Risico van liquiditeit in beleggingen.....	18
2.5 Conceptueel model en gerelateerde studies.....	20
2.6 Conclusie en hypotheses.....	22

3. Empirisch onderzoek	23
3.1 Omschrijving data	23
3.1.1 Tijdsreeks	23
3.1.2 Waarnemingen.....	24
3.2 Analyse: Pearson correlatie en regressie	24
3.2.1 Beschrijvende statistiek	26
3.3 Resultaten	28
4. Bevindingen	34
5. Conclusie en aanbevelingen	37
5.1 Conclusie	37
5.2 Aanbevelingen en reflectie	38
6. Bibliografie.....	39

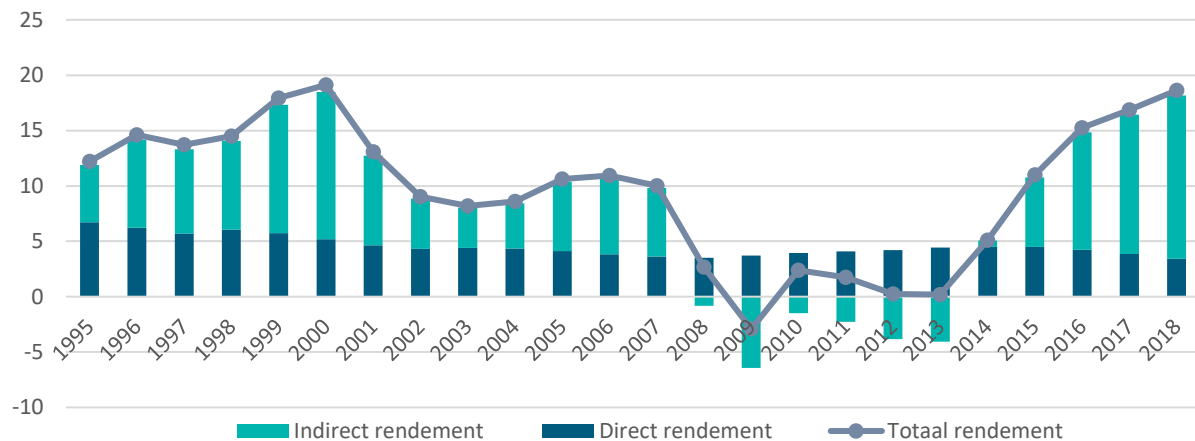
1. Inleiding

1.1 Aanleiding en probleemstelling

Een belegger is altijd op zoek naar een belegging met een juiste verhouding tussen het risico en rendement. Daarnaast spreidt de belegger zijn geld over verschillende beleggingen en assetclasses. Een van die assetclasses kan vastgoed zijn. Voor beleggers is het handig aan de hand van volatiliteit het risico van vastgoedbeleggingen te meten, zodat ze deze risico's gemakkelijk kunnen vergelijken met andere assetclasses. Het probleem dat zich hierbij voordoet, is dat vastgoedbeleggingen niet dezelfde liquiditeitsstructuur hebben als andere assetclasses, zoals aandelen en obligaties.

Volatiliteit meet de bewegelijkheid van een rendement. In het vastgoed bestaat een rendement uit een direct en een indirect rendement. In figuur 1 is het rendement van woningvastgoed weergegeven van 1995 tot en met 2018. Zo is te zien dat direct rendement stabiel is dan indirect rendement.

Figuur 1: Rendement woningvastgoed Nederland 1995-2018 (MSCI, www.msci.com, 2019)



Dat rendement bestaat uit direct en indirect is bij vastgoed en aandelen redelijk te vergelijken. Het direct rendement is bij vastgoed de huur; bij aandelen is dit het dividend. Het indirect rendement is, net zoals bij aandelen, de waardeontwikkeling van het onderliggende asset. Echter, hier komt de waardeontwikkeling anders tot stand. Bij aandelen wordt de waardeontwikkeling bepaald door vraag en aanbod, waarbij een transactieprijs tot stand komt die de waarde van dat aandeel op dat moment vertegenwoordigt. Een aandeel is, doordat er veel vraag en aanbod is, altijd direct te verkopen en te kopen en daarmee zeer liquide te noemen. Bij vastgoed wordt de waardeontwikkeling berekend aan de hand van taxaties. Deze taxaties worden niet bepaald door vraag en aanbod, maar vaak grotendeels met behulp van referenties (Diaz & Hansz, 2000). De prijs die tot stand komt, hoeft dus niet de verkoopprijs te zijn en zegt niks over de verkoopbaarheid van een vastgoedobject. Wanneer er minder referenties zijn, blijft de taxatiewaarde door smoothing en anchoring meer op hetzelfde niveau en is hierdoor dus minder volatiel (Geltner, Miller, Clayton, & Eichholtz, 2014). Echter, als er minder referenties zijn, kan gesteld worden dat de markt minder liquide is. Minder liquiditeit betekent dat er meer risico is, doordat een asset minder gemakkelijk verkoopbaar is (Acharya & Pedersen, 2004). Wanneer volatiliteit gebruikt wordt als risicomaatstaf voor vastgoed wordt er geen rekening gehouden met de liquiditeit van het vastgoed. In deze scriptie wordt onderzocht wat de relatie is tussen liquiditeit en risico, en hoe liquiditeit zich verhoudt tot volatiliteit bij woningvastgoed in Nederland. Om dit te onderzoeken, is er in dit onderzoek een centrale vraag opgesteld. Deze centrale vraag is beschreven in paragraaf 1.2 en is vervolgens onderverdeeld in subvragen.

1.2 Centrale vraag

De centrale vraag in dit onderzoek luidt als volgt:

Hoe moet rekening gehouden worden met liquiditeit voor het inschatten van risico's bij woningbeleggingen in Nederland als volatiliteit wordt gebruikt als risicomaatstaf?

Om tot een antwoord op de hoofdvraag te komen, is een aantal subvragen opgesteld. Deze subvragen worden hieronder weergegeven. De subvragen zijn verder uitgesplitst naar deelvragen, die worden weergegeven met bulletpoints.

1. Wat wordt in de literatuur geschreven over volatiliteit, liquiditeit, waarderingen en risico in relatie tot vastgoedbeleggingen op de Nederlandse woningmarkt?
 - Hoe wordt risico gemeten in de vastgoedmarkt?
 - Hoe wordt volatiliteit toegepast bij vastgoedbeleggingen als risicomaatstaf?
 - Wat is het effect van waardering op de volatiliteit van vastgoedrendementen?
 - Hoe wordt het risico van liquiditeit meegewogen bij vastgoedbeleggingen?

Deze vragen zijn behandeld in hoofdstuk twee. Aan de hand van de bestaande literatuur is er beschreven wat er op dit moment bekend is over deze vier onderwerpen.

2. Wat is de relatie tussen liquiditeit en volatiliteit?
 - Is volatiliteit gecorreleerd aan liquiditeit?

Deze twee vragen zijn empirisch onderzocht in hoofdstuk drie. Door middel van statisch onderzoek is er vastgesteld of er een relatie is tussen de volatiliteit en liquiditeit van de woningvastgoedmarkt. Dit is gedaan door te kijken naar deelmarkten in Nederland.

3. Kan volatiliteit worden gebruikt om de risico's bij Nederlandse woningbeleggingen in te schatten?
 - Hoe dient rekening gehouden te worden met de liquiditeit van woningbeleggingen wanneer de standaarddeviatie wordt gebruikt voor het inschatten van risico's?

Tot slot is er bij de bevindingen in hoofdstuk vier een voorzet gedaan om rekening te houden met liquiditeit wanneer volatiliteit gebruikt wordt voor het meten van risico's bij woningvastgoedbeleggingen.

1.3 Onderzoeksmethode

Er vindt een kwantitatief onderzoek plaats waarbij gebruikgemaakt wordt van data van de Nederlandse vastgoedmarkt. In het onderzoek wordt gebruikgemaakt van de volgende beschikbare data:

- MSCI-datareeks van rendement van de Nederlandse woningvastgoedmarkt op gemeentelijkniveau;
- rendementen van vastgoedbeleggingen in beheer bij Syntrus Achmea Real Estate & Finance;

- transactie- en aanbodata van Calcasa WOX-monitor van de Nederlandse woningvastgoedmarkt op gemeentelijk niveau.

Op deze data wordt een regressieanalyse uitgevoerd om de onderlinge samenhang tussen de volatiliteit van de rendementen, het aantal transacties en de liquiditeit van de woningvastgoedmarkt waar te nemen.

1.4 Onderzoek domein en afbakening

Het onderzoek speelt zich af binnen de vastgoedkunde in het financieel-economisch domein. Het speelt zich in dit domein af, omdat het gaat over de risico-inschatting van vastgoedbeleggingen om zo tot een juist financieel rendement te komen. In dit onderzoek wordt niet onderzocht wat het effect is op het ruimtecomponent dan wel hoe dit strategisch wordt toegepast door vastgoedbeleggers. De focus van dit onderzoek is enkel gericht op de woningvastgoedmarkt en gaat niet in op andere vastgoedmarkten, zoals de winkel- en kantorenvastgoedmarkt. De keuze voor één specifieke vastgoedmarkt zorgt voor een focus in het onderzoek. Daarnaast is de woningmarkt de meest transparante markt van de verschillende vastgoedmarkten. Dit zorgt ervoor dat de resultaten uit dit onderzoek betrouwbaar en accuraat zijn.

Voor het berekenen van liquiditeit in dit onderzoek is gebruikgemaakt van het aanbod en het aantal transacties. Transactiekosten en verhandelsnelheden zijn niet meegenomen in de berekening. Hier is voor gekozen, omdat er geen betrouwbare data hiervoor beschikbaar zijn.

1.5 Wetenschappelijke relevantie

Er is voor dit onderwerp gekozen, omdat volatiliteit in de praktijk een veelgebruikte risicomaatstaf is. Beleggers gebruiken volatiliteit om risico's in te schatten, maar ook in veel wetenschappelijke studies is dit terug te zien. Daarnaast is er bekend dat liquiditeit bij vastgoed een grote rol speelt. Meerdere studies zijn gedaan om de invloed van liquiditeit in te schatten dan wel te controleren. Deze studies staan beschreven in paragraaf 2.5 van dit onderzoek. Echter is er in de discussie geen onderzoek gedaan naar de invloed van liquiditeit op volatiliteit van de Nederlandse woningmarkt. Door dit onderzoek uit te voeren met data van de Nederlandse woningmarkt is dit onderzoek vernieuwend en draagt het bij aan de discussie van liquiditeit en het meten van risico's. De methode die is toegepast kan ook worden toegepast op andere onderzoeken in andere landen of andere vastgoedmarkten. De formule die uit dit onderzoek naar voren komt is een handreiking voor het controleren van liquiditeit bij het inschatten van de risico's bij het gebruik van volatiliteit.

1.6 Leeswijzer

Om antwoord te kunnen geven op de hoofdvraag, is eerst een literatuurstudie uitgevoerd. Deze studie staat beschreven in het tweede hoofdstuk en beantwoordt de eerste vier deelvragen. Per paragraaf wordt een deelvraag behandeld. Daarnaast is er aan de hand van de literatuur een conceptueel model opgezet en zijn de gerelateerde studies beschreven. Uit de literatuurstudie wordt een conclusie getrokken waarbij twee hypothesen worden opgesteld. Deze twee hypothesen worden onderzocht aan de hand van statistische analyses. Hierbij wordt gebruikgemaakt van regressieanalyses. Dit onderzoek is uitgewerkt in het derde hoofdstuk. De bevindingen die uit dit onderzoek voortkomen, worden beschreven in het vierde hoofdstuk. Tot slot wordt in het vijfde hoofdstuk een conclusie getrokken door antwoord te geven op de hoofdvraag. Hierbij wordt rekening gehouden met de beperkingen van het onderzoek en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

2. Literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek gaat in op de vier hoofdonderwerpen van dit onderzoek. In de eerste paragraaf wordt vanuit de literatuur bekeken hoe risico's worden ingeschat voor vastgoedbeleggingen. In de tweede paragraaf wordt beschreven hoe volatiliteit bij vastgoedbeleggingen wordt toegepast als risicomatstaf. Vervolgens gaat de derde paragraaf in op de waarderingen van vastgoedbeleggingen en hoe die effect hebben op de efficiëntie van deze markt. In de vierde paragraaf wordt beschreven wat de risico's zijn van een illiquide assetclass. In paragraaf vijf is een conceptueel model opgesteld op basis van de literatuur. Tot slot worden hier conclusies uit getrokken die leiden tot hypotheses.

2.1 Risico's bij vastgoedbeleggingen

In deze paragraaf wordt de volgende deelvraag uitgewerkt:

Hoe wordt risico gemeten in de vastgoedmarkt?

Voor het inschatten van risico's op de vastgoedmarkt zijn meerdere methodes beschikbaar. Risico's worden ingeschat om tot een rendementseis te komen voor beleggingen. Wanneer een product minder risico's heeft, dan is de rendementseis lager dan wanneer een beleggingsproduct meer risico's heeft. Deze risico's uiten zich in de voorspelbaarheid van de toekomstige opbrengsten en de zekerheid van deze toekomstige opbrengsten (Geltner, Miller, Clayton, & Eichholtz, 2014).

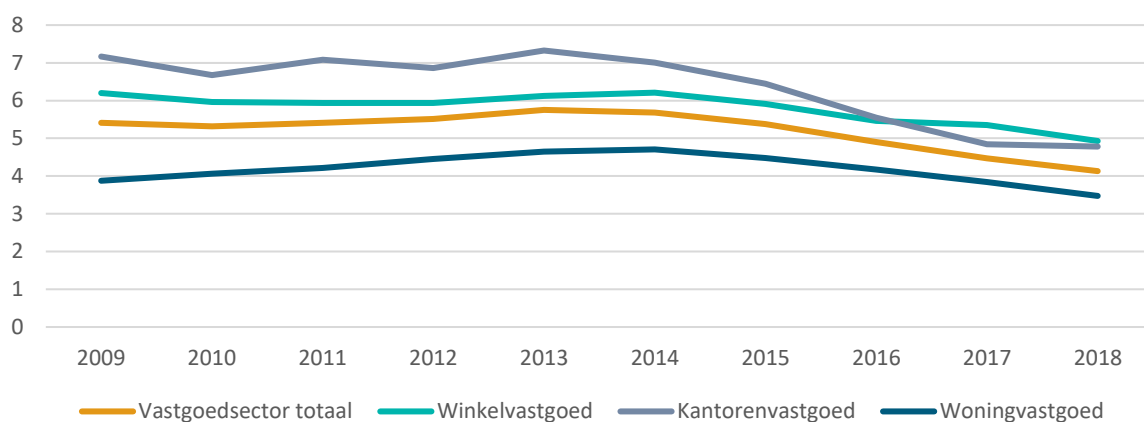
Een veelgebruikte methode om risico's bij vastgoed in te schatten, is de opslagenmethodiek. Met deze methodiek worden risico's ingeschat op basis van verschillende opslagen. Deze opslagen samen vormen een rendementseis. Deze rendementseis bestaat uit een risicovrij rendement en de risico-opslagen (Van Gool, Jager, Theebe, & Weisz, 2013). Het risicovrije rendement is het rendement dat gehaald kan worden op staatsobligaties. Vervolgens is er een opslag voor het beleggen in vastgoed. Daarnaast is er een opslag voor de verschillende vastgoedsectoren, zoals winkels, kantoren en woningen. Tot slot zijn er locatieopslagen en object-specifieke opslagen (Platform Taxateurs en Accountants, 2014). Deze opslagen bij elkaar opgeteld vormen de rendementseis van één bepaalde vastgoedbelegging. Op deze manier wordt door taxateurs een waarde vastgesteld. De taxateur gebruikt zijn eigen opslagenmethodiek om tot een rendementseis te komen. Deze rendementseis gebruikt de taxateur vervolgens als disconteringsvoet in zijn rekenmodel. Alle toekomstige kasstromen van een vastgoedobject worden vervolgens contant gemaakt aan de hand van deze disconteringsvoet. De uitkomst van al deze contant gemaakte kasstromen uit zich in een bepaalde waarde (Ten Have, 2002). Voor de aannamen van de toekomstige kasstromen gebruikt de taxateur referentie. In paragraaf 2.3 wordt hier verder op ingegaan.

Vastgoedbeleggers gebruiken de opslagenmethode bij de aanschaf van een vastgoedobject en vervolgens bij de keuze tussen houden of verkopen van specifieke vastgoedbeleggingen in een portefeuille. Deze methode is toepasbaar op één vastgoedbeleggingsobject. Deze methode is echter niet toepasbaar op de gehele vastgoedsector. Nochtans wordt wel een opslag voor de vastgoedsector gebruikt met deze methode. Gesteld kan worden dat deze opslag de weergave is van deze assetclass. Dit is echter moeilijk te vergelijken met andere assetclasses, zoals aandelen en obligaties. Institutionele beleggers die in meerdere beleggingscategorieën beleggen, gebruiken vaak de volatiliteit om het risico van een beleggingscategorie te bepalen. De volatiliteit kijkt naar het verleden

en de bewegelijkheid van de opbrengsten van bijvoorbeeld een aandeel. Paragraaf 2.2 weidt verder uit over de toepasbaarheid van volatiliteit in de vastgoedsector.

De totstandkoming van deze opslagen verschilt per vastgoedbelegger. Voor iedere opslag moet worden bepaald hoe deze meeweegt en hoe groot de opslag is. De opslag voor vastgoed en de specifieke sector kunnen bepaald worden door de huidige markt te bekijken. De transacties die plaatsvinden, zijn een weergave van hoeveel risico een belegger wil lopen op vastgoedbeleggingen. Er kan dan gekeken worden naar het netto aanvangsrendement (NAR). In figuur 2.1.1 is het NAR van verschillende sectoren in Nederland weergegeven, waarbij woningvastgoed vanaf 2009 altijd al is ingeschat als minst risicovolle belegging. Bij kantoren en winkels is een omslagpunt te zien: waar eerst kantorenvastgoed als meest risicovol werd ingeschat, geldt dit sinds 2017 voor de winkelsector.

Figuur 2.1.1: NAR verschillende sectoren in Nederland (MSCI, www.msci.com, 2019)



2.1.1 Conclusie

Op de vastgoedmarkt wordt met verschillende methodes en op verschillende niveaus naar risico's gekeken. Op objectniveau worden de risico's vaak ingeschat met de opslagenmethodiek. De totstandkoming van deze opslagen verschilt per belegger. Om de risico's van de vastgoedsector als geheel in te schatten, kan gekeken worden naar de aanvangsrendementen die op dit moment op de markt behaald worden. Deze methode maakt risico's lastig vergelijkbaar met andere assetclasses. Volatiliteit maakt risico's meer vergelijkbaar met andere assetclasses, zoals aandelen en obligaties. Volatiliteit is echter wel terugkijkend en weerspiegelt minder het huidige beleggingssentiment op de markt. Hoe volatiliteit wordt toegepast, wordt beschreven in de volgende paragraaf.

2.2 Volatiliteit als risicomaatstaf voor vastgoedbeleggingen

Deze paragraaf gaat in op een van de gestelde deelvragen in dit onderzoek. Deze deelvraag luidt als volgt:

Hoe wordt volatiliteit toegepast bij vastgoedbeleggingen als risicomaatstaf?

Volatiliteit wordt bij beleggingsproducten veel gebruikt als risicomaatstaf. Bij vastgoedbeleggingen is dit ook terug te zien, evenals in onderzoeken. Zo gebruikt Mark van Dam (2018) de Sharpe ratio om te onderzoeken welke regio's in Nederland interessant zijn om in woningen te beleggen. Deze Sharpe ratio wordt ook gebruikt in het onderzoek van Peter Koppers (2019), waarin prime steden wereldwijd worden vergeleken en onderzocht wordt hoe deze prime steden de landen vertegenwoordigen of

deze landen juist out- of underperformen. Volatiliteit wordt in de praktijk uitgedrukt met de standaarddeviatie. De standaarddeviatie geeft aan wat de spreiding is rond een gemiddelde. De standaarddeviatie is de wortel van de variantie die de spreiding aangeeft. De formule van variantie en de standaarddeviatie is als volgt:

$$\text{Variantie} = \sigma^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$\text{Standaarddeviatie} = \sqrt{\sigma^2}$$

Daarbij betekenen de variabelen het volgende:

- σ^2 = variantie;
- x_i = de steekproefwaarde;
- \bar{x} = het gemiddelde van de waarden in de reeks;
- n = de steekproefgrootte.

De standaarddeviatie wordt gebruikt als risicomaatstaf in verschillende ratio's en theorieën, zoals:

- mean-variance portfolio theory;
- capital asset pricing model;
- risk adjusted return.

Deze paragraaf gaat in op de toepassing van deze theorieën en ratio's en bespreekt wat de voor- en nadelen zijn.

2.2.1. Mean-variance portfolio theory

De mean-variance portfolio theory (MPT) is bedacht door de econoom Harry Markowitz en staat ook bekend als de modern portfolio theory. Het doel van deze theorie is om op portefeuilleniveau beleggingsbeslissingen te kunnen nemen om zo de volatiliteit te minimaliseren bij het bijbehorende rendement. In andere woorden: het doel is om de portefeuille zo te optimaliseren dat een maximaal rendement behaald kan worden tegen een zo'n laag mogelijk risico (Markowitz, Portfolio selection, 1952). Hierbij staan de volgende onderwerpen centraal:

- rendement
- risico
- correlatie

Een gemiddeld rendement voor een samengestelde portefeuille wordt berekend door het gemiddelde uit te rekenen naar omvang. Dat kan met de volgende formule:

$$\text{Rendement portefeuille} = wR_A + wR_B$$

Daarbij is wR_A het gewogen rendement van portefeuille A en wR_B het gewogen rendement van portefeuille B. Het risico is minder eenvoudig te berekenen. Naast de standaarddeviatie van de portefeuille is de onderlinge relatie van de verschillende assetclasses van belang voor het uitrekenen van een portefeuillerisico. Het effect dat hier optreedt, wordt diversificatie genoemd. Bij diversificatie kunnen de specifieke/unieke risico's van één bepaalde assetclass worden weggenomen. De systeem- en marktrisico's blijven wel bestaan. Diversificatie treedt op als de onderlinge assetclasses in de

portefeuille niet 100% met elkaar gecorreleerd zijn. Hoe lager de correlatie, des te beter de diversificatie. Om een portefeuillerisico te berekenen, dient eerst de covariantie uitgerekend te worden. De volgende formule toont de onderlinge relatie van twee of meerdere verschillende assetclasses:

$$Cov(A, B) = \frac{\sum(\bar{x}_{A,i} - \bar{x}_{A,m})(\bar{x}_{B,i} - \bar{x}_{B,m})}{n}$$

Om vervolgens de variantie te kunnen berekenen, dient ook het gewicht van de verschillende assetclasses meegenomen te worden. De volgende formule wordt gebruikt om een portefeuillevariantie te berekenen:

$$\sigma_p^2 = w_A^2 \sigma_A^2 + w_B^2 \sigma_B^2 + 2W_A W_b Cov(A, B)$$

Tot slot dient van de portefeuillevariantie de wortel getrokken te worden om tot de standaarddeviatie van de portefeuille te komen. Hiervoor wordt de volgende formule gebruikt:

$$Standaarddeviatie\ portefeuille = \sqrt{\sigma_p^2}$$

In de MPT wordt gebruikgemaakt van de standaarddeviatie als risicomaatstaf die de volatiliteit van een portefeuille aangeeft. Hiervoor wordt ook gebruikgemaakt van een variantie op assetniveau, om te kunnen berekenen wat de invloed is op het portefeuillerisico. Hierbij wordt geen rekening gehouden met de verschillende assets in een assetclass. Het niveau waarop het risico gemeten wordt, is dus het assetclassniveau.

2.2.2. Capital asset pricing model

Een vervolg op de MPT is het capital asset pricing model (CAPM). Deze theorie gaat verder in op het rendement en risico van een enkele asset. Deze theorie werd eerst gebruikt in de beleggingswereld en later ook toegepast in de vastgoedwereld. De theorie veronderstelt dat beleggers rationeel zijn, dat het kennisniveau van beleggers gelijk is en dat in alle assets belegd kan worden (Markowitz, CAPM Investors Do Not Get Paid for Bearing Risk, 2008). Hierdoor kan een belegger een gespreide marktportefeuille opbouwen, waarbij, zoals blijkt uit de MPT, alleen marktrisico's overblijven. Mocht de belegger een extra asset willen toevoegen aan deze portefeuille, dan kan hij deze asset vergelijken met de totale markt door middel van de bèta (β). Deze bèta wordt als volgt berekend:

$$(\beta) = \frac{Cov(R_i, R_m)}{\sigma^2(R_m)}$$

Om vervolgens de prijs te bepalen door middel van een rendementseis wordt het risicovrije rendement opgeteld bij de bèta die wordt vermenigvuldigd met de marktpremie voor die markt. De volgende formule hoort hierbij:

$$R = R_f + \beta(R_m - R_f)$$

2.2.3. Risk adjusted return

Het inschatten van het risico bij beleggingen is van belang om te bepalen of in een bepaalde assetclass geïnvesteerd kan worden. Enkel het risico is niet voldoende om te bepalen of iets een goede investering is of niet. Daarom moeten ook gekeken worden naar de opbrengsten, ook wel het rendement genoemd. Hierbij geldt dat als er meer risico's zijn, dat de rendementseis hoger is (Malkiel & Xu, 1997). Om de verhouding tussen het risico en rendement weer te geven, bestaat de risk adjusted return (R.A.R.). Dit is een verhoudingsgetal van het voor risico gecorrigeerde rendement. Deze verhouding maakt het gemakkelijk om meerdere beleggingsproducten met elkaar te vergelijken. Een voorbeeld van een R.A.R. is de Sharpe ratio. Deze ratio is ontworpen door William F. Sharpe en wordt als volgt berekend:

$$S = \frac{R - R_f}{\sigma}$$

Daarbij betekenen de variabelen het volgende:

- R = het rendement;
- R_f = het risicovrije rendement;
- σ = standaarddeviatie.

De standaarddeviatie speelt een relevante rol bij deze ratio: hoe hoger de standaarddeviatie, hoe lager de Sharpe ratio en vice versa. Dit betekent dat bij een lage volatiliteit de ratio hoger is dan bij een hoge volatiliteit.

2.2.4. Conclusie

Hoe wordt volatiliteit toegepast bij vastgoedbeleggingen als risicomaatstaf?

Op verschillende manieren wordt volatiliteit, door het toepassen van de standaarddeviatie, gebruikt voor het meten van risico's van vastgoedbeleggingen. Dit gebeurt op verschillende niveaus, namelijk op asset-, portefeuille- en marktniveau. De standaarddeviatie wordt toegepast op marktniveau. De MPT wordt toegepast op portefeuilleniveau, waarbij de standaarddeviatie wordt gebruikt als risicomaatstaf. De CAPM maakt gebruik van de standaarddeviatie, maar alleen om het marktrisico te bepalen. Op assetniveau wordt de standaarddeviatie toegepast met de Sharpe ratio. De Sharpe ratio kan ook op portefeuille- en marktniveau worden toegepast.

2.3 Het waarden van vastgoed

2.3.1. Inleiding

Wat is het effect van waardering op de volatiliteit van vastgoedrendementen?

2.3.2. Efficiënte-markttheorie

Dat de vastgoedmarkt een andere markt is dan de aandelen- of obligatiemarkt is terug te zien in de efficiënte-markttheorie. Deze theorie beschrijft de benodigde facetten voor een efficiënte markt. Marktefficiëntie betekent dat een markt optimaal is en er geen sprake is van arbitrage. Hiervoor dienen alle marktparticipanten over dezelfde informatie te beschikken. Marktefficiëntie kent de onderstaande drie vormen.

1. De zwakke vorm:
alleen de koersinformatie uit het verleden wordt verwerkt in de prijs.
2. De semisterke vorm:
zowel de historische koersinformatie als de publieke informatie wordt in de prijs verwerkt.
3. De sterke vorm:
alle informatie wordt in de prijs verwerkt.

Voor een beursgenoteerd bedrijf betekent dit dat het informatie in één keer publiekelijk naar buiten moet brengen, zodat niet gehandeld kan worden met voorkennis. Dat geldt bijvoorbeeld wanneer een beursgenoteerd bedrijf zijn strategie wijzigt en een nieuw product uitbrengt. Dit wordt door een persconferentie publiekelijk gemaakt en het verschijnt in de media. Aandeelhouders reageren hierop, waardoor de prijs van het aandeel zich naar een ander koersniveau beweegt. De informatie van de strategiewijziging is hierdoor direct verwerkt in de prijs. Op de vastgoedmarkt is geen sprake van een continue prijsvorming. Echte prijsvorming komt alleen tot stand tijdens een transactie.

In het vastgoed is het transactieniveau veel lager dan dat van aandelen. Als voorbeeld: het trading volume van het aandeel Ahold Delhaize Koninklijke is gemiddeld 3.171.407 per dag (IEX, 2019). Bij vastgoed was het aantal verkochte woningen in Nederland 36.365 in het derde kwartaal van 2019 (NVM, 2019). De 3,2 miljoen transacties van het aandeel Ahold zijn homogeen, waarbij de 36 duizend transacties van het derde kwartaal ook nog heterogeen zijn. Om toch een prijs te vormen van een vastgoedobject dat niet wordt verhandeld, vindt een waardering plaats. Dit wordt gedaan door een onafhankelijke taxateur. Op het moment dat een verhuurde woning leeg komt te staan en deze niet verkocht of getaxeed wordt, dan wordt de informatie van de mutatie niet verwerkt in de prijs. Staat deze woning nog leeg op het moment dat een taxateur zijn waardering afgeeft, dan wordt op dat moment pas de informatie verwerkt. Daarnaast is niet alle informatie publiekelijk toegankelijk. Er is bijvoorbeeld geen publieke bron waarin staat of een woning verhuurd is of niet. Deze informatie wordt wel verstrekt op het moment van een transactie, maar is dus niet ten alle tijden voor iedereen beschikbaar. Dit zorgt ervoor dat de vastgoedmarkt geen efficiënte markt is. Waarderingen zijn nodig om tot een prijsvorming te komen en de beschikbare informatie te verwerken.

2.3.3. Waarderingsmethodieken

Om de juiste waarde te schatten van een vastgoedobject zijn er verschillende waarderingsmethodes. De meest gebruikte methode in woningvastgoed is de comparatieve methode bij niet-verhuurde

woningen. Bij woningen in verhuurde staat wordt vaak de methode van discounted cash flow (DCF) in combinatie met de huurkapitalisatiemethode gebruikt. Bij de DCF-methode wordt een deel van de comparatieve methode toegepast om de leegwaarde te bepalen in een uitpondscenario. De comparatieve methode houdt in dat de waarde wordt bepaald door soortgelijke transacties (referenties) te bekijken in de omgeving om tot een waarde te komen. Hierbij wordt gekeken naar locatie, type woning, bouwjaar, bouwkundige staat en oppervlakte. Als er meer vergelijkbare transacties zijn, is het gemakkelijker de prijs te schatten dan wanneer deze niet aanwezig zijn. Het effect hiervan wordt beschreven in paragraaf 2.3.4. De huurkapitalisatiemethode werkt ook aan de hand van referenties. Hierbij gaat het om transacties van woningen in verhuurde staat. Daarbij wordt bekeken wat het bruto aanvangsrendement (BAR) is van recente transacties in de omgeving. Het BAR wordt als volgt berekend:

$$BAR = \frac{\text{huuropbrengsten jaar 1}}{\text{investering}}$$

De huuropbrengsten van een verhuurde woning zijn bekend voor de taxateur. Aan de hand van de referentie weet hij het BAR en berekent met de bovenstaande formule de investering die nodig is. Deze uitkomst is de waarde van een verhuurde woning. Aangezien deze methode vrij eenvoudig is en geen rekening houdt met toekomstige kasstromen na het eerste jaar, wordt deze methode altijd gecombineerd met de DCF-methode. Bij de DCF-methode wordt gekeken naar een langere tijdsperiode; deze beschouwingsperiode kan 10, 15 of 20 jaar zijn. Hierbij wordt voor alle jaren een inschatting gemaakt van de opbrengsten en exploitatiekosten van een woning. Tot slot wordt in het laatste jaar een eindwaarde bepaald met een exit yield. Deze exit yield wordt meestal bepaald door een verouderingsopslag op het BAR te nemen. De exit yield wordt dan als BAR gebruikt in het laatste jaar om zo tot een waarde te komen in het laatste jaar van de beschouwingsperiode. Tot slot worden al deze kasstromen contant gemaakt door deze te verdisconteren naar jaar 0. Dit wordt gedaan aan de hand van de volgende formule:

$$DCF = \frac{CF1}{(1+r)^n} + \frac{CF2}{(1+r)^n} + \dots + \frac{CF10}{(1+r)^n}$$

Bij deze methode worden veel aannames gedaan door de taxateur. Hij moet aannames doen voor de toekomstige kasstromen, het BAR, de verouderingsopslag en de disconteringsvoet. Hierdoor is de waardebepaling van vastgoed altijd slechts een schatting van de mogelijke prijs.

2.3.4. Lagging en smoothing bij vastgoedwaarderingen

Zoals beschreven in paragraaf 2.3.2 wordt niet alle informatie direct verwerkt in de prijs. Dit wordt veroorzaakt doordat niet alle informatie direct verkrijgbaar is of er in zijn geheel niet is. Deze vertraging wordt in de vastgoedtaxatiewereld aangeduid met de term ‘lagging’. Als er minder referenties zijn, kan dus gesteld worden dat er meer lagging optreedt (Van Gool, Jager, Theebe, & Weisz, 2013). Als de taxateur de beschikbare informatie niet correct vertaalt naar het heden wordt dit ‘smoothing’ genoemd. Tussen vastgoedaandelen en directe vastgoedbeleggingen is een verschil in volatiliteit dat veroorzaakt wordt door smoothing en lagging bij directe vastgoedbeleggingen (Brounen & Eichholtz, 2013). Om de daadwerkelijke volatiliteit in beeld te brengen, kan gekeken worden naar een op de transactie gebaseerde index. De door de ASRE ontwikkelde index, gebaseerd op daadwerkelijke transacties, is dan ook veel volatieler dan de IPD benchmark die is gebaseerd op waarderingen en transacties (Wiegerinck, 2016).

Een andere manier is een benchmark te de-smoothen. Dit houdt in dat de samenhang tussen het heden en verleden eruit wordt gehaald. Deze samenhang wordt autocorrelatie genoemd en zou in een efficiënte markt niet aanwezig mogen zijn (Cho, Kawaguchi, & Shilling, 2003). Wanneer deze wel aanwezig is, zoals op de vastgoedmarkt, kan deze door de methode van reverse engineering eruitgehaald worden. Dan stijgt de standaarddeviatie met 25% tot 50% (Van Gool, Jager, Theebe, & Weisz, 2013).

2.3.5 Conclusie

Doordat vastgoed bepaald wordt door waarderingen en niet alle informatie publiekelijk toegankelijk is, is het per definitie geen efficiënte markt. Deze waarderingen vinden hun fundament in de transacties in de markt. Smoothing en lagging hebben effect op de volatiliteit van de vastgoedmarkt. Uit de literatuur komt naar voren dat smoothing en lagging zorgen voor een lagere standaarddeviatie.

2.4 Risico van liquiditeit in beleggingen

- Hoe wordt het risico van liquiditeit meegewogen bij vastgoedbeleggingen?

In een efficiënte markt zorgt een stijging van volatiliteit voor een daling van liquiditeit (Amihud & Mendelson, 1989). Dit wordt veroorzaakt doordat beleggers meer risico zien in een volatiele markt en daardoor een terugtrekkende beweging maken, waardoor een volatiele markt minder liquide wordt. Echter, in een illiquide markt kunnen extra transacties (extra liquiditeit) zorgen voor meer volatiliteit (Amihud & Mendelson, 1989). Doordat er meer vraag is, ontstaat dan een sterkere schommeling in de prijs.

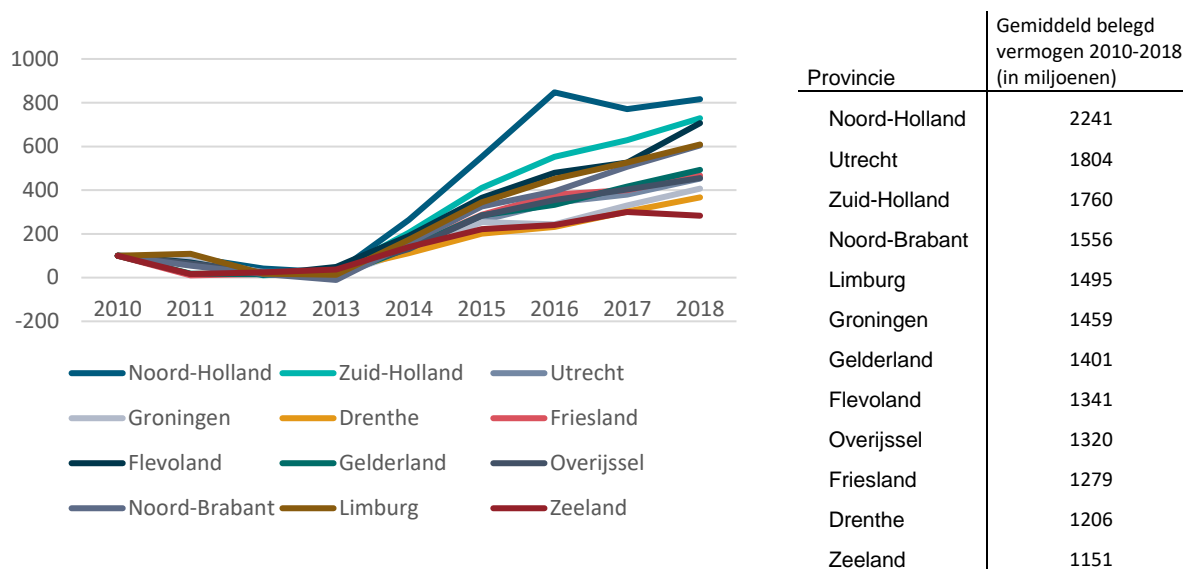
Dat vastgoedbeleggingen minder liquide zijn dan aandelen en obligaties, is terug te zien in de praktijk. Aandelen en obligaties kunnen bijna altijd worden verkocht of aangekocht. Bij vastgoed dient op het moment van verkoop eerst een geschikte, bereidwillige koper gevonden te worden. Deze koper wil dan graag eerst alle informatie van zo'n vastgoedobject tot zich nemen. Dit proces kost tijd en zorgt er zo voor dat een markt minder liquide is. Daarnaast zijn de transactiekosten bij vastgoedbeleggingen hoger dan bij aandelen en obligaties. Bij 1.000 euro aan Shell-aandelen zijn de transactiekosten bij DeGiro 0,2% (DeGiro, 2019). Bij de aankoop van vastgoed bestaan de transactiekosten voor woningen uit 2% overdrachtsbelasting en bij commerciële vastgoedobjecten uit 6% overdrachtsbelasting (Belastingdienst, 2019). Deze hoge kosten zorgen ervoor dat vastgoedbeleggingen niet zo vaak verhandeld worden als aandelen (Cheng, Lin, & Liu, 2010).

De illiquiditeit van een markt of een product brengt voor investeerders risico's mee. Acharya en Pedersen (2004) definiëren drie soorten risico's van illiquiditeit. Het eerste risico dat ze beschrijven, is de gemeenschappelijkheid van illiquiditeit in de markt. Als de gehele markt illiquide is, dan ziet de belegger dit als een risico. Ten tweede ziet de belegger een risico als een specifieke asset illiquide is en tot slot ziet de belegger ook een risico in assets die laag renderen als de markt illiquide is. Dit komt voort uit het effect dat beleggers in een illiquide markt een extra premie betalen voor hoogrenderende assets. Vertaald naar het vastgoed betekent dit dat beleggers een risicopremie op vastgoed hebben omdat deze markt als minder liquide wordt beschouwd. Beleggers nemen een risicopremie op vastgoedobjecten die minder courant zijn en tot slot dat beleggers voornamelijk willen beleggen in hoogrenderende regio's.

Dat beleggers minder liquide markten mijden, kwam ook ter sprake tijdens de conferentie van The Pension Management Institute in 2016. Hier kwam naar voren dat 40% van de niet in vastgoed belegde pensioenfondsen dit niet deden vanwege de illiquiditeit van dit product (Inrev, 2016).

In figuur 2.4.1 is te zien dat de best presterende provincie, Noord-Holland, ook de grootste omvang heeft qua beleggingsvolume. De minst presterende regio, Zeeland, heeft het minst belegd vermogen, gevolgd door de provincie Drenthe. Dit sluit aan bij de theorie van Amihud en Mendelson (1989), die stelt dat beleggers willen beleggen in hoogerenderende regio's als de markt illiquide is.

Figuur 2.4.1: Index woningrendementen per provincie en het gemiddelde belegde vermogen in 2010-2018 (MSCI, www.msci.com, 2019)

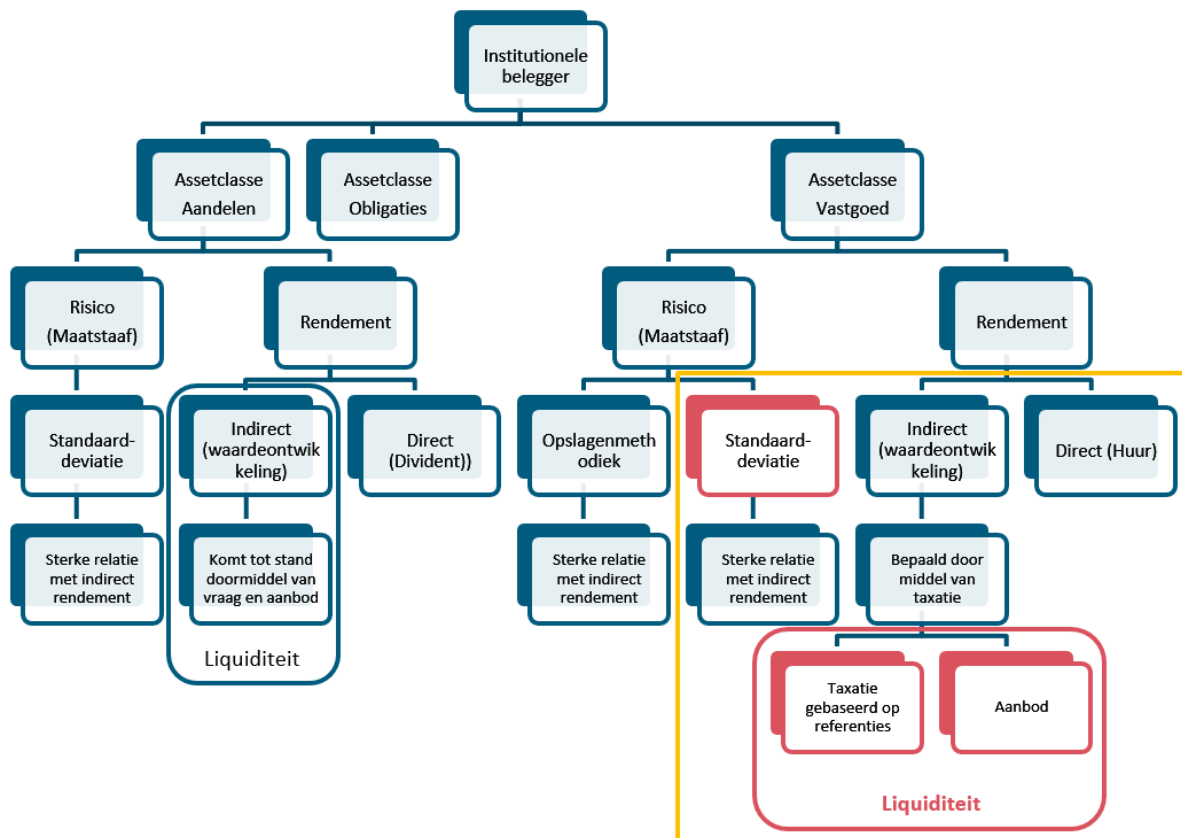


Eenzijds kunnen meer transacties zorgen voor een hogere volatiliteit; anderzijds willen beleggers beleggen in een liquide markt, waar veel transacties voor nodig zijn. Een liquide markt zorgt ervoor dat beleggers beter kunnen sturen op hun portefeuille door aan- en verkopen sneller te realiseren (Fisher, Ling, & Naranjo, 2009).

2.5 Conceptueel model en gerelateerde studies

Op basis van de literatuur is een conceptueel model opgesteld; deze is weergegeven in figuur 2.5.1. Boven aan het model staat de institutionele belegger die belegt in meerdere assetclasses. In dit model is alleen voor aandelen en vastgoed een verdere verdieping uitgewerkt. Het model laat zien dat het indirecte rendement voor de twee assetclasses verschillend wordt bepaald. Dit zorgt ervoor dat de liquiditeit anders inzichtelijk is. Doordat bij aandelen het indirecte rendement bepaald wordt door de vraag en het aanbod, weerspiegelt het indirecte rendement de liquiditeit van deze assetclass. Bij vastgoed wordt het indirecte rendement, naast de daadwerkelijke transacties, bepaald door waarderingen, in het model benoemd als taxaties. Aangezien de standaarddeviatie bepaald wordt op basis van het rendement, waarbij het indirecte rendement een grote rol speelt bij de hoogte van deze standaarddeviatie, ontstaat een verschil in de liquiditeitsrisico's bij de twee verschillende assetclasses. In dit onderzoek wordt zowel de standaarddeviatie van woningvastgoedbeleggingen als de relatie met liquiditeit onderzocht. Het gele kader in het conceptueel model geeft aan waar dit onderzoek op inzoomt. In het rood zijn de variabelen weergegeven die gebruikt worden in dit onderzoek.

Figuur 2.5.1: Conceptueel model



Een aantal studies die gerelateerd is aan de onderwerpen binnen het gele kader van het conceptueel model is hieronder in chronologische volgorde beschreven.

Kluger & Miller (1990) hebben onderzoek gedaan naar verschillende factoren die invloed hebben op de liquiditeit van de Amerikaanse woningmarkt in Columbus Ohio. Dit hebben ze onderzocht door gebruik te maken van de proportionele hazard techniek. De variabele die ze onderzocht hebben in het onderzoek zijn; prijs, oppervlakte, aantal slaapkamers, aantal badkamers, bouwjaar en perceeloppervlakte. Eén van de uitkomsten is dat een extra slaapkamer zorgt voor een hogere liquiditeit.

Krainer (1999) heeft de correlatie onderzocht van liquiditeit op de huizenmarkt en de economische variabelen, zoals de rente en werkgelegenheid. Hij heeft hiervoor gebruikgemaakt van data van de San Francisco Bay Area. Eén van de conclusies die Krainer trekt, is dat verkopers bij positieve economische groei liquiditeit verkiezen boven de maximale prijs.

Fisher, Gatzlaff, Geltner & Haurin (2003) hebben een concept ontwikkeld, genaamd 'constant-liquidity value'. Dit model kan een inschatting maken van de liquiditeit van een markt gebaseerd op de indices en transacties die daadwerkelijk in de markt plaatsvinden. Dit onderzoek is gebaseerd op de Amerikaanse markt en heeft de NCREIF en de NAREIT gebruikt als indices die zijn onderzocht.

Buckles (2008) heeft de dynamiek van liquiditeit onderzocht in commercieel vastgoed. Hij heeft dit gedaan door gebruik te maken van een Transactions-Based Indices (TBI's) gebaseerd op de NCREIF. De TBI geeft een liquiditeitsindex weer van commercieel vastgoed in de Verenigde Staten van Amerika. Hierbij is rekening gehouden met de mogelijkheid dat een koper en verkoper elkaar ontmoeten. Eén van de conclusies die wordt getrokken is dat er een positieve relatie is tussen een prijswijziging en liquiditeit.

Jared DeLisle, McKay Price & Sirmans (2013) hebben onderzocht hoe volatiliteit wordt ingeprijsd bij Real Estate Investment Trust (REIT). Dit is gedaan over een periode van 15 jaar (1996 tot en met 2010). Uit het onderzoek komt naar voren dat systematische volatiliteit niet is ingeprijsd bij REIT's.

He, Lin & Lui (2018) hebben onderzocht hoe marktvolatiliteit de liquiditeit van de vastgoedmarkt beïnvloedt. Op basis van literatuuronderzoek is er een model opgesteld. Hiermee kan de invloed van volatiliteit op liquiditeit onderzocht worden. In dit onderzoek is er geen gebruik gemaakt van markt indices, maar is er gekeken op transactieniveau.

Deze onderzoeken geven inzicht in de bestaande literatuur over liquiditeit en volatiliteit. Hieruit komt naar voren dat liquiditeit moeilijk is in te schatten en niet altijd wordt meegenomen bij een prijsbepaling. Het onderzoek van He, Lin & Lui heeft qua onderwerp veel raakvlakken met dit onderzoek. De afhankelijke en de onafhankelijke variabele zijn in dit onderzoek precies omgedraaid. Dit komt doordat de invalshoek net anders is. Ze hebben op transactieniveau gekeken. Echter, in deze scriptie wordt naar marktniveau gekeken. Het onderzoek van Jared DeLisle, McKay Price en Sirmans toont aan dat liquiditeit niet altijd wordt meegenomen in de prijsvorming van REIT's. Dit is een interessante conclusie wat aansluit bij de rest van de theorie en in deze scriptie verder onderzocht wordt.

2.6 Conclusie en hypothesen

Bij het beleggen in vastgoed spelen meerdere risico's. Een veelgebruikte methode om deze risico's in kaart te brengen, is de opslagen methodiek. Hierbij wordt voor ieder risico een aparte opslag gehanteerd om zo tot een rendementseis te komen. De andere methode die vaak wordt toegepast, is het berekenen van de volatiliteit. Volatiliteit is goed vergelijkbaar met andere assetclasses aangezien het daar ook wordt toegepast als risicomatstaf. Volatiliteit wordt berekend door middel van de standaarddeviatie. De Sharpe ratio maakt gebruik van de standaarddeviatie, deze ratio is een verhoudingsgetal van het voor risico gecorrigeerde rendement.

Beleggers willen gecompenseerd worden voor liquiditeitsrisico's. In de vastgoedmarkt is een liquiditeitsrisico aanwezig. Er zijn meerde onderzoeken gedaan om de liquiditeit van een vastgoedmarkt in kaart te brengen. Uit deze onderzoeken komt naar voren dat de vastgoedmarkt niet een efficiënte markt is. Dit wordt mede veroorzaakt doordat vastgoed gewaardeerd wordt met taxaties. Bij deze waarderingen treden effecten op, zoals smoothing en lagging, die zorgen voor een lagere standaarddeviatie. Desondanks wordt op verschillende manieren volatiliteit gebruikt door de standaarddeviatie toe te passen bij het meten van de risico's van vastgoedbeleggingen. De taxaties komen grotendeels tot stand door referenties. Bij minder transacties zijn er minder referenties en treedt het effect van smoothing op, waardoor de markt minder volatiel lijkt. Dit komt naar voren in het onderzoek van Peter Koppers (2019), waarin hij het volgende stelt:

“Volatiliteit kan voor de non-prime markten zijn onderschat in vergelijking met prime markten.”

Om te onderzoeken wat het effect is van het aantal transacties op de volatiliteit van een markt is de volgende hypothese geformuleerd:

Hypothese 1: meer woningtransacties zorgen ervoor dat de woningvastgoedmarkt meer volatiel is.

Het aantal transacties is geen weergave van de liquiditeit van een markt, want daarvoor moet ook gekeken worden naar het aanbod. Uit de literatuur blijkt dat liquiditeit een risico met zich meebrengt. Als een markt minder liquide is, wordt hiervoor een risicopremie berekend. Echter komt er ook uit de literatuur naar voren dat wanneer een illiquide markt meer liquide wordt, de volatiliteit toeneemt. Daarbij kan de onderstaande hypothese gesteld worden.

Hypothese 2: een hogere liquiditeit zorgt voor een hogere volatiliteit van de woningvastgoedmarkt.

Uit de literatuur komt naar voren dat de standaarddeviatie op verschillende manieren wordt toegepast in de vastgoedwereld. Daarom dienen de bovenstaande hypothesen getoetst te worden op zowel assetniveau als gemeenteniveau.

3. Empirisch onderzoek

3.1 Omschrijving data

In dit onderzoek is gebruikgemaakt van drie verschillende databronnen. Om de volatiliteit van de markt in kaart te brengen, is gebruikgemaakt van de MSCI-index en vastgoedbeleggingen in beheer bij Syntrus Achmea Real Estate & Finance. De MSCI-index had in 2018 in Nederland een omvang van 51,7 miljard euro en bevatte 4.103 vastgoedobjecten, waarvan 58,6% aan woningobjecten (MSCI, Netherlands Annual Property Index, 2018). Dit onderzoek maakt gebruik van rendementen die behaald zijn in deze woningbenchmark. In 2018 was de omvang van de woningbenchmark 30,3 miljard euro. Deze omvang kan per jaar verschillen door in- en uitredingen van deelnemers, door aan- en verkopen van bestaande deelnemers en tot slot door de waardeontwikkeling van de deelnemende vastgoedobjecten. De waarde van de woningbenchmark in de afgelopen 10 jaar was gemiddeld 19,8 miljard euro. Daarnaast is gebruikgemaakt van de kwartaalindex van MSCI. Deze index is kleiner dan de jaarindex, omdat er minder deelnemers zijn. De gemiddelde omvang van de kwartaalindex voor woningen in de afgelopen 10 jaar is 16,6 miljard euro. Naast volatiliteit op marktniveau is gebruikgemaakt van volatiliteit op assetniveau. Om deze volatiliteit te berekenen, zijn rendementen gebruikt van 187 objecten die de afgelopen 10 jaar in de portefeuille van Syntrus Achmea Real Estate & Finance hebben gezeten.

Voor het bepalen van de liquiditeit is gebruikgemaakt van data afkomstig van de Calcasa WOX-monitor. Deze data bevatten transactie-aantallen en aanbodaantallen per gemeente in de afgelopen 10 jaar op kwartaalbasis. Hiermee is per jaar de liquiditeit van een bepaalde regio bepaald door het aantal transacties te delen door het aanbod per kwartaal. Vervolgens is dit vertaald naar een liquiditeitsgetal op jaarbasis. Door het aantal transacties te delen door het aanbod ontstaat er een getal dat de opname van het aanbod weerspiegelt. De opnamesnelheid en de transactiekosten zijn niet meegenomen aangezien deze data niet beschikbaar zijn. Desondanks geeft dit een duidelijk beeld van de liquiditeit van een deelmarkt in de afgebakende periode. De liquiditeit is per jaar per gemeente berekend en toegepast in de panelregressie. Voor de lineaire regressie is dit teruggebracht naar een gemiddelde van de afgelopen 10 jaar, zodat een liquiditeitspercentage ontstaat per gemeente.

3.1.1 Tijdsreeks

In dit onderzoek is gebruikgemaakt van data uit de afgelopen 10 jaar (2009-2018). Voor deze periode is gekozen door de beschikbaarheid van data. De aanbodata voor de periode van 2009 zijn niet beschikbaar en transactiedata voor deze periode worden minder betrouwbaar.

3.1.2 Waarnemingen

De hypothesen worden getest op twee niveaus. Op het individuele assetniveau is gebruikgemaakt van 187 waarnemingen. Deze waarnemingen zijn woningobjecten die in de portefeuille van Syntus Achmea Real Estate & Finance zitten in de afgelopen 10 jaar. Deze 187 objecten bevinden zich in 98 verschillende gemeentes verspreid over Nederland (zie figuur 3.1.1). Het tweede niveau is het gemeenteniveau. Op basis van de MSCI-rendementen is de volatiliteit per gemeente berekend. In dit onderzoek is gebruikgemaakt van gemeentes waar de afgelopen 10 jaar ook een rendement was gerapporteerd door de MSCI. In totaal zijn er 62 gemeentes die de gehele periode van 10 jaar representatief genoeg waren voor MSCI om een rendementscijfer te rapporteren. Bij de kwartaalindex zijn er 46 gemeentes die representatief zijn om een rendementscijfer te rapporteren.

Figuur 3.1.1: Waarnemingen assetniveau



3.2 Analyse: Pearson correlatie en regressie

In dit onderzoek is gebruikgemaakt van de Pearson correlatie, een enkelvoudige lineaire regressie, en een paneldataregressie met fixed-effects. Voor de Pearson correlatie en de enkelvoudige regressie is de standaarddeviatie van een tijdsreeks van 10 jaar gebruikt als afhankelijke variabele. De standaarddeviatie wordt berekend over de MSCI-rendementen van de woningsector. Voor de paneldataregressie met fixed-effects is de standaarddeviatie per jaar berekend aan de hand van MSCI-kwartaalrendementen. De onafhankelijke variabelen die zijn gebruikt in de verschillende regressies zijn verschillend per hypothese.

Tabel 3.2.1: Hypothesen en databron

Hypothese	Onafhankelijke variabele
Hypothese 1	Transactiedata van de afgelopen 10 jaar (bron: Calcasa WOX-monitor)
Hypothese 2	Liquiditeit = transacties / aanbod van de afgelopen 10 jaar (bron: Calcasa WOX-monitor)

De formule van de Pearson correlatie is als volgt:

$$r = \frac{\sum(\bar{A}_i - \bar{A}_m)(\bar{B}_i - \bar{B}_m)}{n \sqrt{\frac{\sum(A_i - \bar{A})^2}{n}} * \sqrt{\frac{\sum(B_i - \bar{B})^2}{n}}}$$

Daarbij is de teller de covariantie van twee groepen en de noemer tweemaal de formule van de standaarddeviatie voor de verschillende groepen.

De formule van de enkelvoudige lineaire regressie is als volgt:

$$Y = a + b * X + \varepsilon$$

Daarbij betekenen de variabelen het volgende:

- Y = afhankelijke variabele, in dit onderzoek de standaarddeviatie;
- X = onafhankelijke variabele (transacties of liquiditeit);
- a = intercept;
- b = regressiecoëfficiënt;
- ε = foutterm.

De paneldata met fixed-effects houdt rekening met de verschillende groepen (de verschillende gemeentes). Met de cross-sectionele tijdreeksgegevens worden op gemeenteniveau waarnemingen gedaan door de tijd heen. Hierdoor worden de niet-waarneembare variabelen beheerst. In dit onderzoek is ervoor gekozen naast een lineaire regressie te werken met de fixed-effects-methode. Deze methode zorgt ervoor dat tijdinvariante kenmerken worden gecontroleerd, zodat een zuiver effect van de onafhankelijke variabele op de afhankelijke variabele overblijft. Tijdinvariante variabelen zijn variabelen die niet veranderen door de tijd heen. De data die gebruikt zijn in de panelanalyse is een standaarddeviatie van 1 jaar. Dit wordt in de praktijk niet gebruikt als risicomastaf, omdat het een te korte periode is. De analyse met paneldata is daarom meer een theoretische benadering en niet toe te passen in de praktijk. Toch is ervoor gekozen de paneldata te gebruiken aangezien de paneldata zorgt voor een groter aantal waarnemingen.

Het is gebruikelijk de significantie van een regressieanalyse te bepalen aan de hand van de richtingscoëfficiënt en het betrouwbaarheidsinterval. In dit onderzoek is ervoor gekozen hier ook de R^2 aan toe te voegen. Dit omdat de correlatie in het onderzoek een belangrijke rol speelt. De R^2 geeft aan hoe sterk de verklarende factor van het model is. Deze kan zich bevinden tussen 0 en de 1. Bij 1 is de verklarende factor 100% en is er een perfecte relatie tussen de afhankelijke en de onafhankelijke variabele. Wanneer de uitkomst van de R^2 dichterbij de nul is, is de correlatie minder aanwezig. In dit onderzoek wordt een regressie als significant beschouwd als de verklarende kracht groter is dan 10%. Doordat er in de analyse gebruikt wordt gemaakt van één variabele is voor deze lage verklarende kracht gekozen.

De regressiecoëfficiënt geeft de hellingshoek aan van de regressielijn. De interpretatie van de regressiecoëfficiënt verschilt per onafhankelijke variabele.

De bandbreedte van de transactiedata variabele is tussen de ± 1.000 en de ± 124.000 , waarbij meer dan 90% van de datapunten zich bevindt onder de 40.000 transacties. Een significante waarneming zou zijn als de standaarddeviatie stijgt met 0,5 wanneer de transactiedata stijgt met 5.000.

De bandbreedte van de liquiditeitsvariabele is tussen de $\pm 15\%$ en de $\pm 50\%$. Een significante waarneming doet zich voor wanneer de liquiditeit stijgt met 10% en de standaarddeviatie stijgt met 0,5.

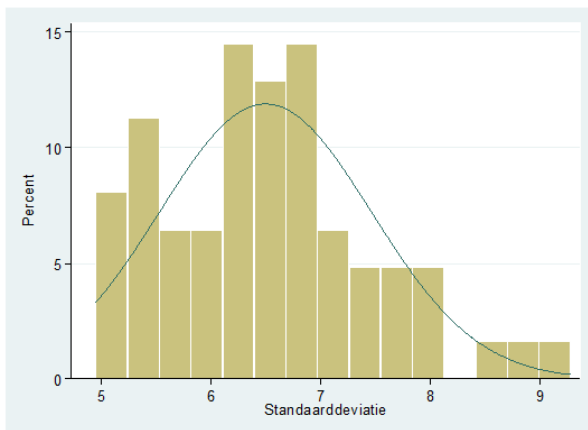
In dit onderzoek is er gekozen voor een betrouwbaarheidsinterval van 95%. Om hieraan te voldoen, dient er een significantieniveau van 5% gehaald te worden. Het significantieniveau wordt door het model uitgedrukt in P . Om het betrouwbaarheidsinterval van 95% te behalen, dient P nooit groter te zijn dan 0,05.

3.2.1 Beschrijvende statistiek

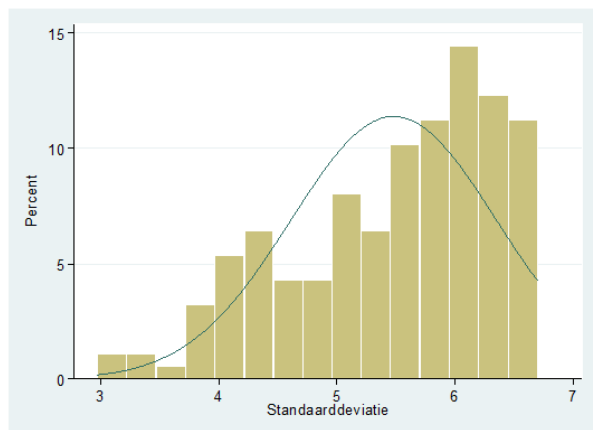
De afhankelijke variabele in dit onderzoek is de standaarddeviatie. Voor de twee verschillende datasets is de verdeling van deze standaarddeviatie anders. De 62 gemeentes die gebruikt zijn in dit onderzoek hebben een gemiddelde standaarddeviatie van 6,49 en een mediaan van 6,41. Figuur 3.2.2 geeft de verdeling van de standaarddeviatie weer. De laagste standaarddeviatie is 4,95 en de hoogste standaarddeviatie 9,28. De kromming van de normaalverdeling is te zien, echter ontbreekt de eerste staart. De mogelijke oorzaak hiervoor is doordat op basis van de MSCI-indexcijfers een standaarddeviatie is berekend. De MSCI-index heeft een bepaald aantal waarnemingen nodig om een indexcijfer te publiceren. Het zou dus theoretisch mogelijk kunnen zijn dat er gemeentes zijn met een lagere standaarddeviatie, maar dat deze niet in de data terug te vinden zijn.

Bij de dataset op assetniveau is het tegenovergestelde te zien. Hier is de kromming van de normaalverdeling ook te zien, maar mist die de rechter staart. Dit wordt veroorzaakt doordat het op assetniveau is. Eén asset kan een lage standaarddeviatie hebben die niet in de index wordt meegenomen. Asset met een hoge standaarddeviatie komt minder vaak voor zolang de asset niet verhandeld wordt of herontwikkeld. De laagste standaarddeviatie is in dit geval 2,98 en de hoogste standaarddeviatie 6,70, die ook lager ligt dan de hoogste standaarddeviatie in de dataset op gemeenteniveau. In figuur 3.2.3 is de verdeling van de standaarddeviatie weergegeven voor de 187 objecten in de assetdataset. De gemiddelde standaarddeviatie is 5,48 en de mediaan bedraagt 5,70.

Figuur 3.2.2: Verdeling standaarddeviatie 62 gemeentes

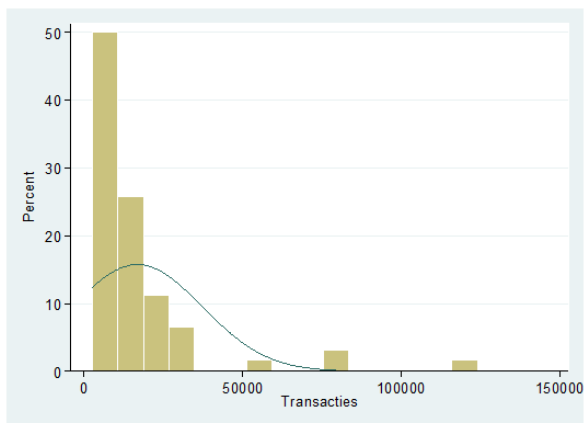


Figuur 3.2.3: Verdeling standaarddeviatie 187 assets

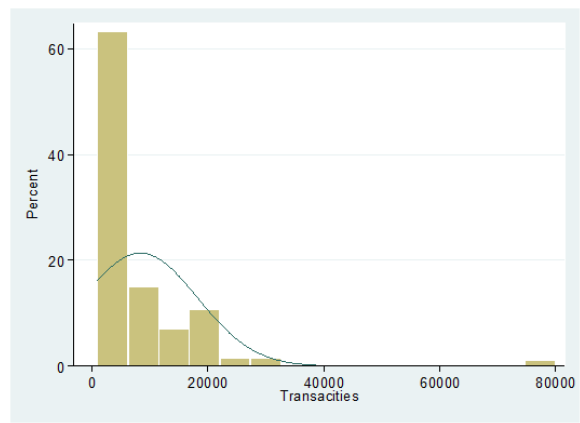


In de eerste hypothese is het aantal transacties de onafhankelijke variabele. Hiervoor is het aantal transacties in de afgelopen 10 jaar bij elkaar opgeteld. In de dataset op gemeenteniveau wordt gebruikgemaakt van 62 gemeentes. Het gemiddeld aantal transacties in deze dataset is 16.810. In de dataset op assetniveau wordt gebruikgemaakt van 98 gemeentes. Het gemiddelde van deze dataset ligt lager en komt uit op 8.313. In beide gevallen lijkt de verdeling sterk op elkaar; dit is weergegeven in figuur 3.2.4 en figuur 3.2.5. Deze datasets zijn niet normaal verdeeld. Dit wordt veroorzaakt doordat de grote gemeentes veel meer transacties laten zien. Hierdoor loopt de rechter staart heel lang door en ontbreekt de linker staart.

Figuur 3.2.4: Verdeling transacties 62 gemeentes

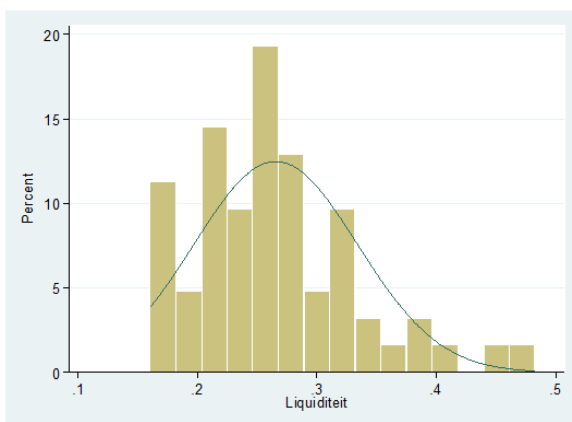


Figuur 3.2.5: Verdeling transacties 98 gemeentes

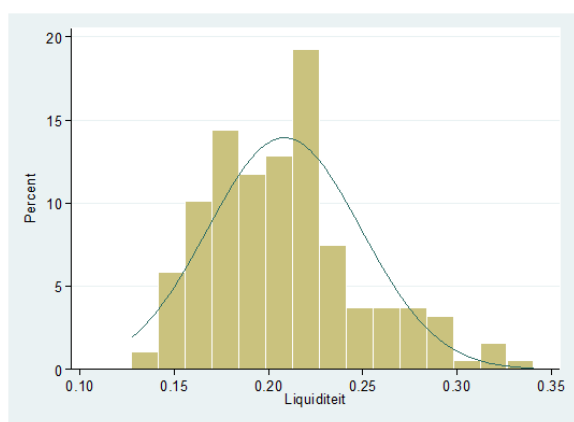


In de tweede hypothese is de liquiditeit op gemeenteniveau de onafhankelijke variabele. Liquiditeit wordt uitgedrukt als een percentage. Dit percentage is berekend door het aantal transacties te delen door het aanbod. In de dataset met 62 gemeentes is het gemiddelde 26,5% en is de mediaan 25,8%. Bij de dataset met 98 gemeentes is het gemiddelde 21,8% de mediaan is 21,9%. In figuur 3.2.6 en 3.2.7 is de verdeling weergegeven van de liquiditeit. De kromming van de normaalverdeling is in beide datasets goed zichtbaar. Bij de 62 gemeentes ontbreekt de linker staart en loopt de rechter staart langer door. De rechter staart loopt ook in het geval van de 98 gemeentes langer door.

Figuur 3.2.6: Verdeling liquiditeit 62 gemeentes



Figuur 3.2.7: Verdeling liquiditeit 98 gemeentes

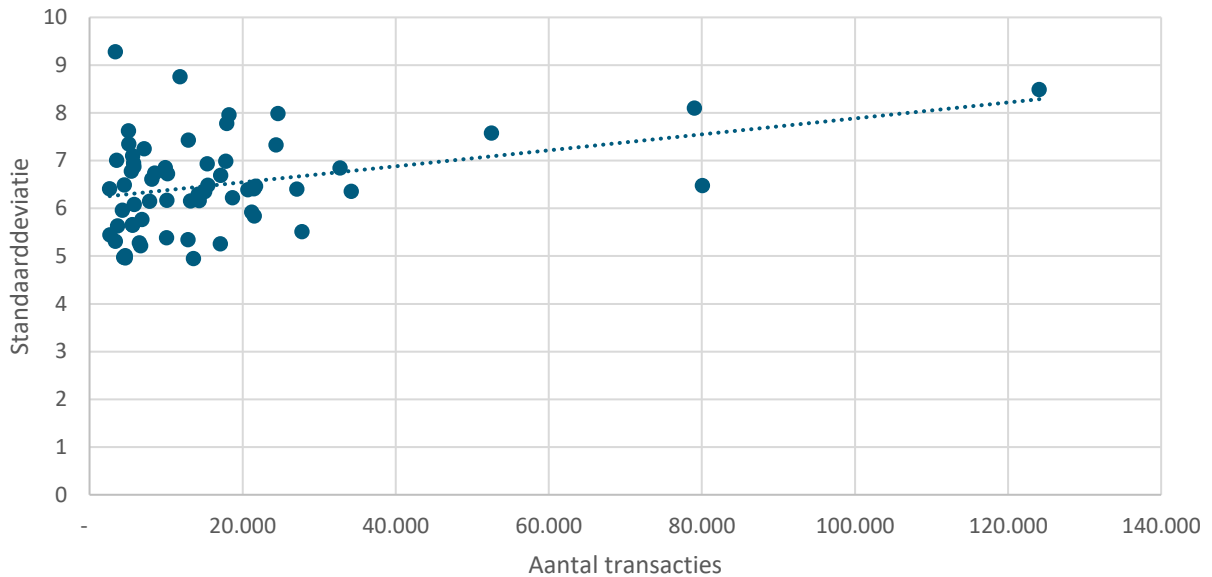


3.3 Resultaten

Hypothese 1: meer woningtransacties zorgen ervoor dat de woningvastgoedmarkt meer volatiel is.

Om deze hypothese aan te nemen dan wel te verwerpen, is de correlatie bekeken en is een regressie gedraaid op asset- en gemeenteniveau. De correlatie tussen het aantal transacties en de standaarddeviatie van een gemeente is 0,3537. Dit geeft aan dat er een correlatie is tussen het aantal transacties en de standaarddeviatie. Echter, deze correlatie is niet zo sterk. In figuur 3.3.1 zijn alle waarnemingen geplot met de daarbij behorende trendlijn.

Figuur 3.3.1: Samenhang transacties aantallen per gemeente en de standaarddeviatie op gemeenteniveau



De uitkomst van de regressieanalyse op gemeenteniveau geeft de volgende resultaten.

Tabel 3.3.1: Resultaten regressieanalyse op gemeenteniveau

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	62
Model	7.1461753	1	7.1461753	F(1, 60)	=	8.58
Residual	49.9711765	60	.832852942	Prob > F	=	0.0048
Total	57.1173518	61	.936350029	R-squared	=	0.1251
				Adj R-squared	=	0.1105
				Root MSE	=	.91261

Standaarddeviatie	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Transacties	.0000167	5.71e-06	2.93	0.005	5.30e-06 .0000281
_cons	6.212331	.1504516	41.29	0.000	5.911383 6.513279

Met een R^2 van 0,1251 kan aangenomen worden dat de hoogte van de standaarddeviatie voor 12,5% verklaard wordt door het aantal transacties die er is op de markt. Echter, de coëfficiënt van de transacties is 0,0000167, wat betekent dat bij 1.000 transacties de standaarddeviatie omhoog gaat met 0,0167. Bij 5.000 transacties gaat de standaarddeviatie omhoog met 0,0835. Gesteld kan dus

worden dat transacties geen significant effect hebben op de hoogte van de standaarddeviatie. Op objectniveau is de test betrouwbaar. Echter, de R^2 van 0,0211 geeft aan dat de standaarddeviatie voor slechts 2% wordt beïnvloed door het aantal transacties. De coëfficiënt van de transacties is net zoals in de vorige test laag. Met 0,0000128 is het effect van 5.000 extra transacties op de standaarddeviatie 0,064. Dit wordt beschouwd als niet significant.

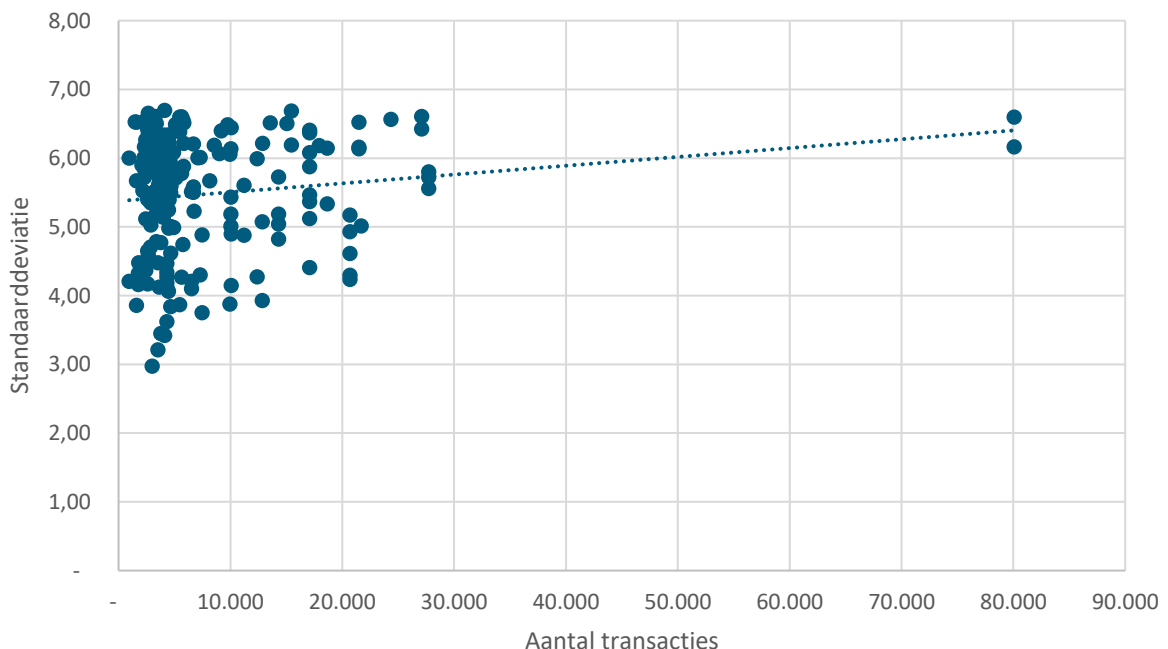
Tabel 3.3.2: Resultaten regressieanalyse op objectniveau

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	187
Model	2.96489937	1	2.96489937	F(1, 185)	=	3.99
Residual	137.471287	185	.743088036	Prob > F	=	0.0472
Total	140.436186	186	.755033259	R-squared	=	0.0211
				Adj R-squared	=	0.0158
				Root MSE	=	.86203

Standaarddev	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Transacties	.0000128	6.43e-06	2.00	0.047	1.58e-07 .0000255
_cons	5.375915	.0826287	65.06	0.000	5.212899 5.538931

De correlatie van deze twee variabelen is 0,1453. Dat geeft aan dat er bijna geen onderlinge samenhang is tussen deze twee variabelen. In figuur 3.2.2 is dit visueel weergegeven. De vlakke lijn toont aan dat de correlatie gering is.

Figuur 3.2.2: Samenhang transacties aantallen per gemeente en de standaarddeviatie op objectniveau



De fixed-effects regressie laat een effect zien op de standaarddeviatie, bij 5.000 transacties gaat de standaarddeviatie omhoog met 1,338. Dit effect is groter dan 0,5 en is significant te noemen. De R^2 wordt daarentegen als niet significant beschouwd, de verklarende kracht is met 7% onder de gestelde grens van 10%.

Tabel 3.3.3: Resultaten regressieanalyse fixed-effects

```

Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       460
Group variable: ID                        Number of groups =        46

R-sq:                                     Obs per group:
  within = 0.0100                          min =          10
  between = 0.0724                         avg =         10.0
  overall = 0.0016                         max =          10

corr(u_i, Xb) = -0.7401                    F(1,413)        =        4.19
                                           Prob > F        =       0.0414

```

Standaarddeviatie	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
TransactiesGemiddelde	.0002676	.0001308	2.05	0.041	.0000105	.0005246
_cons	.6627973	.0617587	10.73	0.000	.5413968	.7841978
sigma_u	.2113853					
sigma_e	.47341011					
rho	.16623363	(fraction of variance due to u_i)				

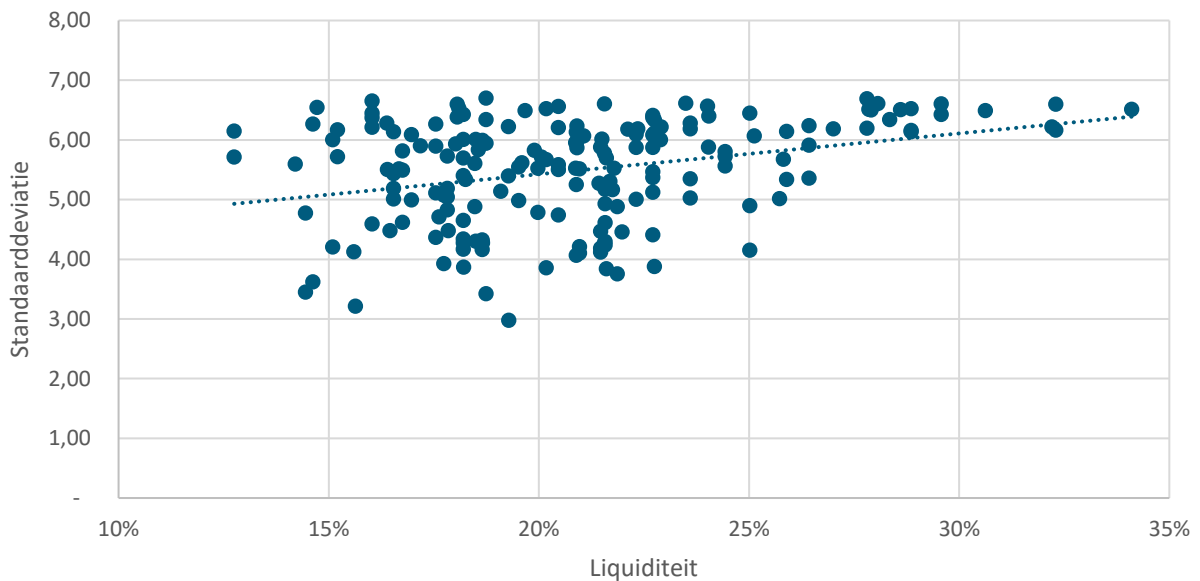
F test that all u_i=0: F(45, 413) = 0.90 Prob > F = 0.6552

Uit de lineaire regressies zonder paneldata komt naar voren dat het effect van het aantal transacties niet significant is. Uit de fixed-effects regressie komt naar voren dat het effect wel degelijk significant is, maar heeft de analyse een lage verklarende kracht van 7%. Hierdoor wordt de analyse in dit onderzoek niet als significant beschouwd.

Hypothese 2: een hogere liquiditeit zorgt voor een hogere volatiliteit van de woningvastgoedmarkt.

Bij de vorige hypothese was te zien dat het aantal transacties niet direct veel invloed heeft op de standaarddeviatie van een asset. Wanneer het aantal transacties gedeeld wordt door het aanbod, dan wordt de liquiditeit van een markt in kaart gebracht. De correlatie tussen de liquiditeit van een gemeente en de standaarddeviatie van een asset is 0,3203. In vergelijking met de correlatie van de transacties (0,1453) is dit twee keer zo hoog. In figuur 3.2.3 is te zien dat de lijn een grotere hoek heeft dan bij het aantal transacties.

Figuur 3.2.3: Samenhang liquiditeit per gemeente en de standaarddeviatie op objectniveau



De regressieanalyse op deze variabele laat de volgende resultaten zien.

Tabel 3.3.4: Resultaten regressieanalyse op objectniveau

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	187
Model	14.4090408	1	14.4090408	F(1, 185)	=	21.15
Residual	126.027145	185	.681227812	Prob > F	=	0.0000
Total	140.436186	186	.755033259	R-squared	=	0.1026
				Adj R-squared	=	0.0978
				Root MSE	=	.82537

Standaarddev	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Liquiditeit	6.837347	1.486676	4.60	0.000	3.904329 9.770365
_cons	4.057321	.3157326	12.85	0.000	3.434421 4.68022

De R^2 toont aan dat 10% van de standaarddeviatie verklaard kan worden door het liquiditeitsniveau van de gemeente. Deze zelfde analyse laat op gemeenteniveau een nog hogere R^2 zien van 0,2241; dit geeft aan dat op een marktniveau de standaarddeviatie voor 22% verklaard kan worden door de liquiditeit van die gemeente. De richtingscoëfficiënt is op objectniveau 6,837347, wat inhoud dat

wanneer de liquiditeit toeneemt met 1% de standaarddeviatie toeneemt met 0,0687347. Een toename van 10% in liquiditeit zorgt ervoor dat de standaarddeviatie toeneemt met 0,687347. Op gemeenteniveau is de toename van de standaarddeviatie bij een liquiditeitstoename van 10% 0,6670953. Dit is beiden hoger dan 0,5 en wordt binnen dit onderzoek als significant beschouwd.

Tabel 3.3.5: Resultaten regressieanalyse op gemeenteniveau

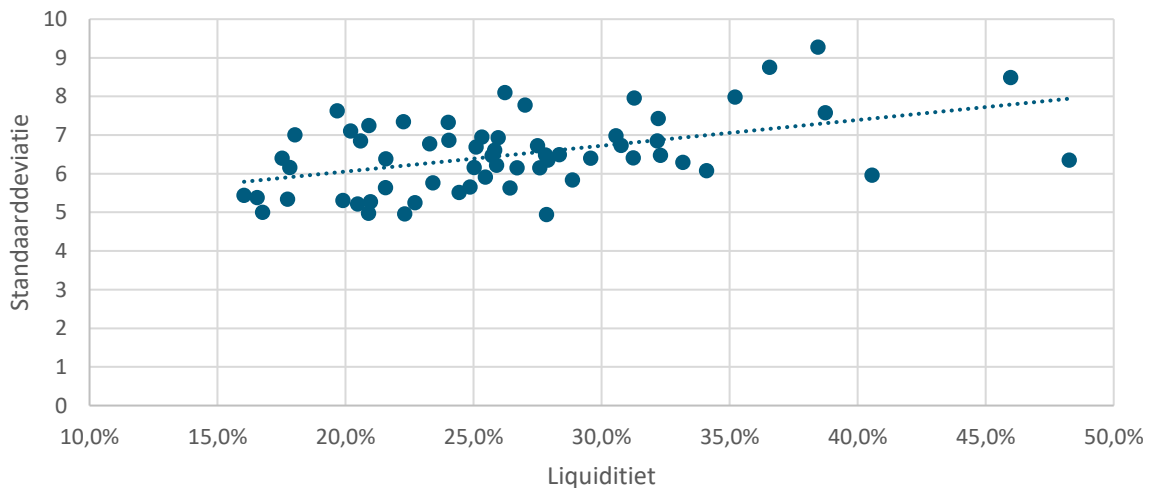
regress Standaarddeviatie Liquiditeit

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	62
Model	12.7982828	1	12.7982828	F(1, 60)	=	17.33
Residual	44.319069	60	.738651151	Prob > F	=	0.0001
Total	57.1173518	61	.936350029	R-squared	=	0.2241
				Adj R-squared	=	0.2111
				Root MSE	=	.85945

Standaarddeviatie	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Liquiditeit	6.670953	1.602624	4.16	0.000	3.465227 9.876678
_cons	4.722254	.4392595	10.75	0.000	3.843604 5.600903

In figuur 3.2.4 is het aantal waarnemingen weergegeven. De trendlijn laat een grotere hellingshoek zien dan in de vorige analyses. Dit toont aan dat de relatie tussen de standaarddeviatie en de liquiditeit aanwezig is. Wanneer de liquiditeit hoger is, wordt de standaarddeviatie ook hoger.

Figuur 3.2.4: Samenhang liquiditeit per gemeente en de standaarddeviatie op objectniveau



De R^2 van de regressie met fixed-effects is 0,0467. De richtingscoëfficiënt is 0,3712573. Bij een stijging van de liquiditeit met 10% neemt de standaarddeviatie toe met 0,03712573. Dit is onder de 0,5 en wordt in dit onderzoek als niet significant beschouwd.

4. Bevindingen

In dit hoofdstuk worden aan de hand van de twee geformuleerde hypothesen de bevindingen uit hoofdstuk 3 behandeld. De uitkomsten van de regressieanalyse worden geanalyseerd, waarbij wordt gekeken naar de significantie van de analyse aan de hand van de richtingscoëfficiënten en de R^2 . Aan de hand van deze uitkomsten wordt de hypothese aangenomen dan wel verworpen.

Hypothese 1: meer woningtransacties zorgen ervoor dat de woningvastgoedmarkt meer volatiel is. *(verworpen)*

De enkelvoudige regressies op gemeenteniveau en assetniveau laten geen significante richtingscoëfficiënt zien. Het effect van de coëfficiënt op de standaarddeviatie is bij 5.000 transacties kleiner dan 0,5. De regressieanalyse met fixed-effects laat een significante richtingscoëfficiënt zien. Bij een stijging van 5.000 transacties gaat de standaarddeviatie omhoog met 1,338. Echter is de verklarende kracht van de analyse onder de 10%, op basis daarvan wordt deze analyse niet als significant beschouwd.

Tabel 4.1: Resultaten regressieanalyses op het aantal transacties en de volatiliteit

	Enkelvoudige Regressie (gemeenteniveau)	Enkelvoudige Regressie (assetniveau)	Regressie fixed-effects
R^2	0.1251	0.0211	0.0724
Richting coëf.	0.0000167	0.0000128	0.0002676
Betrouwbaar	Ja	Ja	Ja
Significant	Nee	Nee	Nee

Hypothese 2: een hogere liquiditeit zorgt voor een hogere volatiliteit van de woningvastgoedmarkt. *(aangenomen)*

De invloed van liquiditeit is sterker aanwezig dan de invloed van transacties. In figuur 4.2 zijn de resultaten van de verschillende regressieanalyses weergegeven. Hierbij tonen twee van de drie regressies een R^2 van boven de 10%. De enkelvoudige regressies op gemeenteniveau laat een R^2 van boven de 20%. Daarnaast is bij de twee lineaire regressies de richtingscoëfficiënt substantieel. Hierdoor kan gesteld worden dat een hoger liquiditeit zorgt voor een hogere standaarddeviatie. De tweede hypothese kan hierdoor worden aangenomen.

Tabel 4.2: Resultaten regressieanalyses op de liquiditeit en de volatiliteit

	Enkelvoudige Regressie (gemeenteniveau)	Enkelvoudige Regressie (assetniveau)	Regressie fixed-effects
R^2	0.2241	0.1026	0.0467
Richtingscoëf.	6.670953	6.837347	0.3712573
Betrouwbaar	Ja	Ja	Ja
Significant	Ja	Ja	Nee

Uit het onderzoek is naar voren gekomen dat liquiditeit effect heeft op de hoogte van de volatiliteit. Omdat mindere mate van liquiditeit risico's met zich meebrengt, kan de standaarddeviatie daarvoor gecorrigeerd worden. Uit de regressieanalyse op gemeenteniveau komt naar voren dat bij een liquiditeitsstijging van 1% de standaarddeviatie omhoog gaat met 0,067. De verklarende kracht van deze analyse is 22%. Aan de hand van deze analyse kan er een voor liquiditeit gecorrigeerde standaarddeviatie berekend worden. Hiervoor is een formule opgesteld waarbij de liquiditeit wordt vermenigvuldigd met de richtingscoëfficiënt en de R^2 en wordt afgetrokken van de standaarddeviatie:

$$\sigma_c = \sigma - L * 6,67 * 22\%$$

Daarbij betekenen de variabelen het volgende:

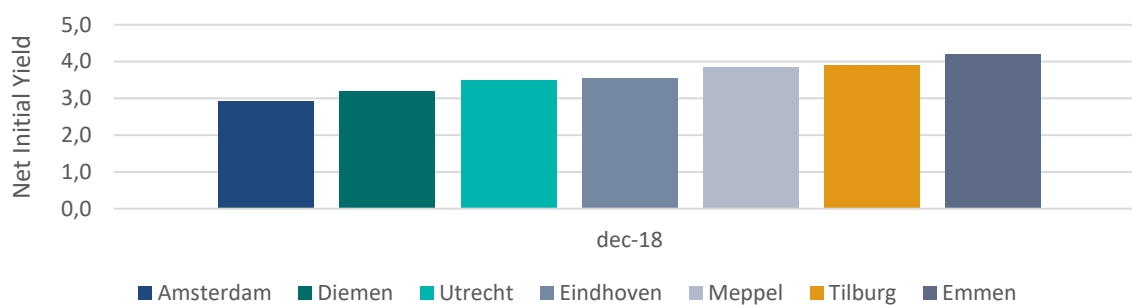
- σ_c = standaarddeviatie gecorrigeerd;
- σ = standaarddeviatie;
- L = liquiditeit.

Deze formule zorgt ervoor dat de standaarddeviatie gecorrigeerd wordt voor het verschil in liquiditeit. Een markt met een hogere liquiditeit wordt sterker gecorrigeerd dan een markt met een lagere liquiditeit.

Uit de literatuur komt naar voren dat de Sharpe ratio wordt gebruikt als verhoudingsgetal tussen het risico en rendement. Bij de berekening van dit verhoudingsgetal wordt gebruikgemaakt van de standaarddeviatie. Deze standaarddeviatie houdt geen rekening met de liquiditeitsstructuur. Wanneer de gecorrigeerde standaarddeviatie wordt toegepast bij de Sharpe ratio, verandert dit de uitkomsten. In tabel 4.3 is de Sharpe ratio uitgerekend aan de hand van een tien jaar rendement en een risicovrij rendement van 0,46 (drie jaar gemiddelde van Nederlandse staatsobligaties). De Sharpe ratio is berekend met de standaarddeviatie die de volatiliteit van het rendement van de afgelopen 10 jaar weerspiegelt. Daarnaast is deze standaarddeviatie gecorrigeerd aan de hand van de bovenstaande formule. Met deze gecorrigeerde standaarddeviatie is de Sharpe ratio opnieuw berekend. In de laatste kolom is het verschil van positie weergegeven.

Doordat de liquiditeit van Amsterdam (46,0%) hoger is dan die van Meppel (20,9%) is het liquiditeitsrisico in Amsterdam lager dan die in Meppel. Wanneer er niet gecorrigeerd wordt voor liquiditeit staat Meppel boven Amsterdam. Echter, na correctie staat Amsterdam boven Meppel. Dit toont aan dat, wanneer geen rekening wordt gehouden met de liquiditeitsstructuur van een markt, er verkeerde beleggingsbeslissingen genomen kunnen worden. Meppel zou, zonder rekening te houden met de liquiditeitsrisico's, verkozen worden boven Amsterdam. Naast Amsterdam zijn de grootste stijgers Eindhoven, Utrecht en Diemen. De grootste dalers zijn naast Meppel, Tilburg en Emmen. Uit de literatuur komt tevens naar voren dat het NAR gebruikt kan worden als indicator voor de risico-opslagen. In de praktijk blijkt dan ook dat de vier grootste stijgers als minder risicovol worden beschouwd dan de drie grootste dalers. Figuur 4.1 laat zien dat Amsterdam, Diemen, Utrecht en Eindhoven een lagere NAR hebben dan Meppel, Tilburg en Emmen.

Figuur 4.1: Net Initial Yield (MSCI, 2019)



Tabel 4.3: Sharpe ratio met gecorrigeerde standaarddeviatie

Gemeente	Rendement	σ	L	σ_C	Sharpe Ratio	Rank	Sharpe Ratio gecorrigeerd	Rank gecorrigeerd	Verskil rank
Venlo	6,9	5,08	17,7%	4,8	1,27	1	1,34	1	-
Groningen	7,2	6,24	48,3%	5,5	1,08	2	1,22	2	-
Assen	6,8	5,93	25,0%	5,6	1,06	3	1,13	3	-
Leeuwarden	5,5	4,98	22,7%	4,6	1,01	4	1,09	4	-
Utrecht	7,7	7,33	38,7%	6,8	0,99	7	1,08	5	2
Deventer	5,1	4,80	27,8%	4,4	0,96	6	1,05	6	-
Emmen	6,2	5,74	17,8%	5,5	0,99	5	1,04	7	-2
Zwolle	6,8	6,67	30,6%	6,2	0,96	8	1,02	8	-
's-Gravenhage	6,3	6,24	32,3%	5,8	0,94	9	1,02	9	-
Eindhoven	6,5	6,53	32,2%	6,1	0,93	13	1,00	10	3
Amsterdam	8,1	8,33	46,0%	7,7	0,92	16	1,00	11	5
Alkmaar	6,5	6,51	27,8%	6,1	0,93	11	1,00	12	-1
Tilburg	5,4	5,34	24,4%	5,0	0,92	10	0,99	13	-3
Gouda	6,4	6,46	27,5%	6,1	0,92	14	0,98	14	-
Diemen	8,4	8,70	38,4%	8,1	0,91	17	0,98	15	2
Maastricht	5,7	5,89	33,2%	5,4	0,89	15	0,97	16	-1
Meppel	4,8	4,77	20,9%	4,5	0,91	12	0,97	17	-5
Enschede	5,7	5,91	25,9%	5,5	0,89	18	0,95	18	-
Roosendaal	6,2	6,47	20,6%	6,2	0,89	19	0,93	19	-
Nijmegen	5,4	5,75	28,9%	5,3	0,86	20	0,93	20	-
's-Hertogenbosch	5,6	6,14	25,7%	5,8	0,84	21	0,90	21	-
Haarlem	6,5	7,58	35,2%	7,1	0,79	23	0,85	22	1
Arnhem	4,7	5,49	25,5%	5,1	0,77	22	0,83	23	-1
Rotterdam	6,5	7,80	26,2%	7,4	0,78	24	0,82	24	-
Apeldoorn	5,0	6,09	21,6%	5,8	0,75	25	0,79	25	-
Roermond	5,0	6,77	20,9%	6,5	0,67	26	0,70	26	-

Deze formule is gebaseerd op basis van de resultaten uit dit onderzoek en kan niet gebruikt worden voor het corrigeren van standaarddeviatie op een ander niveau dan Nederlandse gemeentes. Een gecorrigeerde standaarddeviatie kan alleen vergeleken worden met een andere, op dezelfde manier, gecorrigeerde standaarddeviatie.

5. Conclusie en aanbevelingen

5.1 Conclusie

In dit hoofdstuk wordt antwoord gegeven op de hoofdvraag. Deze vraag luidt:

Hoe moet rekening gehouden worden met liquiditeit voor het inschatten van risico's bij woningbeleggingen in Nederland als volatiliteit wordt gebruikt als risicomaatstaf?

Uit de literatuur komt naar voren dat liquiditeit bij beleggingen een rol speelt. Wanneer een beleggingsproduct minder liquide is, wordt dit door de belegger beschouwd als risico. Wanneer een product meer liquide is, is er minder risico. Vastgoed is een minder liquide beleggingscategorie dan bijvoorbeeld aandelen en obligaties. In de praktijk prijst de belegger het risico van liquiditeit in. Het NAR is een weergave van de prijs die een belegger wil betalen voor vastgoed. In meer liquide markten is het NAR lager en is de belegger bereid meer te betalen voor vastgoed.

Wanneer een belegger volatiliteit gebruikt als risicomaatstaf zal er in principe ook rekening gehouden moeten worden met de liquiditeitsrisico's. Uit onderzoek van Jared DeLisle, McKay Price & Sirmans (2013) komt naar voren dat systeemrisico's niet altijd zijn ingeprijsd bij een Real Estate Investment Trust.

Het is lastig de liquiditeitsrisico's in te schatten, daarom zijn er door verschillende wetenschappers hiervoor modellen ontwikkeld. Zo heeft Krainer (1999) al 20 jaar geleden onderzocht wat de economie voor effect heeft op de liquiditeit van de Amerikaanse huizenmarkt. Is er door Fisher, Gatzlaff, Geltner & Haurin (2003) een model ontwikkeld die liquiditeit kan aantonen aan de hand van indices en is er recent onderzoek gedaan door He, Lin & Lui (2018) waarbij op basis van transactieniveau de invloed van liquiditeit op volatiliteit bepaald kan worden.

In dit onderzoek is de invloed van transacties op volatiliteit onderzocht aangezien transacties veel invloed hebben op taxaties, die vervolgens invloed hebben op volatiliteit. Hieruit kwamen geen significante resultaten naar voren.

Daarnaast is er in dit onderzoek een aanzet gedaan om het effect van liquiditeit op volatiliteit aan te tonen om zo de hoofdvraag van dit onderzoek te beantwoorden. Twee van de drie regressie die zijn gedraaid, tonen aan dat liquiditeit een significante impact heeft op de volatiliteit. Uit de regressieanalyse op gemeenteniveau komt naar voren dat bij een stijging van 1% liquiditeit de standaarddeviatie omhoog gaat met 0,067. De verklarende kracht van deze analyse is 22%. Op basis van deze uitkomsten is een formule opgesteld om de standaarddeviatie te kunnen corrigeren voor liquiditeit. Deze formule is:

$$\sigma_c = \sigma - L * 6,67 * 22\%$$

Daarbij betekenen de variabelen het volgende:

- σ_c = standaarddeviatie gecorrigeerd;
- σ = standaarddeviatie;
- L = liquiditeit.

De formule zorgt ervoor dat de standaarddeviatie van een gemeente gecorrigeerd wordt voor het liquiditeitsniveau van die gemeente. Door deze formule toe te passen bij het berekenen van de Sharpe ratio ontstaat er een verschuiving van posities. Dit toont aan dat wanneer er geen rekening gehouden wordt met de liquiditeitsstructuur van een Nederlandse woningvastgoedmarkt er verkeerde beleggingsbeslissingen gemaakt kunnen worden.

Deze formule is alleen toepasbaar om de verschillende standaarddeviaties van woningvastgoedbeleggingen te corrigeren op gemeenteniveau. Deze formule is niet getest om verschillende assetclasses te vergelijken. Echter, bij een vergelijking van verschillende assetclasses dient rekening gehouden te worden met de liquiditeitsverschillen van die assetclasses.

Wanneer volatiliteit of met andere woorden de standaarddeviatie wordt gebruikt voor het inschatten van risico's bij woningvastgoedbeleggingen dient er rekening mee gehouden te worden dat de liquiditeit een effect heeft op de hoogte van de standaarddeviatie. De standaarddeviatie als risicomaatstaf kan een vertekend beeld geven van de daadwerkelijke risico's die spelen in een vastgoedmarkt. Daarom wordt er op basis van dit onderzoek geadviseerd naast volatiliteit de liquiditeitsrisico's van een vastgoedmarkt separaat te beoordelen. Deze beoordeling dient vervolgens te worden meegenomen in de overweging wanneer een beleggingsbeslissing genomen moet worden.

5.2 Aanbevelingen en reflectie

Zoals bij de meeste onderzoeken was bij dit onderzoek de grootste uitdaging het vinden van een zo groot mogelijk betrouwbare dataset. In dit onderzoek is gebruikgemaakt van een datareeks van tien jaar. Voor nauwkeurige resultaten is het verstandig dit onderzoek uit te voeren op een langere tijdreeks. Daarnaast is het interessant dit onderzoek te herhalen op andere vastgoedmarkten, zoals de commerciële vastgoedmarkt of een woningvastgoedmarkt in een ander land. Tevens was de doorloopsnelheid van de transacties voor deze markt niet bekend over de afgelopen tien jaar. Daardoor is er bij de berekening van de liquiditeit geen rekening hiermee gehouden. In een vervolgonderzoek zal dit, wanneer deze cijfers beschikbaar zijn, kunnen worden toegevoegd. Doordat hiermee geen rekening is gehouden, kan dit de resultaten van het onderzoek hebben beïnvloed.

De afbakening in dit onderzoek heeft voor een duidelijke focus gezorgd. Nochtans heeft deze afbakening er ook voor gezorgd dat andere assetclasses buiten beschouwing zijn gelaten. Een vervolgonderzoek zou deze andere assetclasses kunnen belichten en een vergelijking kunnen maken tussen de verschillende assetclasses.

In dit onderzoek is er per regressieanalyse gebruikgemaakt van één onafhankelijke variabele, hierdoor komt er uit de analyses een lage R^2 naar voren. Er is hiervoor gekozen alleen de invloed van liquiditeit op de volatiliteit te onderzoeken. In vervolgonderzoek kan het interessant zijn andere variabelen te onderzoeken die invloed hebben op de volatiliteit. De lage R^2 biedt ruimte voor vervolgonderzoek, door meer variabelen toe te voegen aan de regressieanalyse zal er een hogere verklarende kracht van het effect zijn.

Door dit onderzoek uit te voeren met data van de Nederlandse woningmarkt is dit onderzoek vernieuwend en draagt het bij aan de discussie van liquiditeit en het meten van risico's. Het geeft inzicht in de mate waarop liquiditeit wordt onderschat wanneer de standaarddeviatie is gebruikt bij het inschatten van risico's. Het onderzoek laat duidelijk zien dat wanneer er geen rekening gehouden wordt met de liquiditeitsstructuur er verkeerde beleggingsbeslissingen genomen kunnen worden.

6. Bibliografie

- Acharya, V. V., & Pedersen, L. H. (2004). Asset Pricing with liquidity risk. *NBER working paper No. 10814*.
- Amihud, Y., & Mendelson, H. (1989). Liquidity, Volatility and exchange automation. *Journal of accounting, auditing & finance*, 369 - 395.
- Belastingdienst. (2019, 11 29). Opgehaald van www.belastingdienst.nl:
https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/prive/woning/overdrachtsbelasting/tarieven_overdrachtsbelasting/het_tarief_van_de_overdrachtbelasting
- Brounen, D., & Eichholtz, P. (2013). Property, common stock, and property shares. *Journal of Portfolio Management, suppl. Special Real Estate Issue*, 129 - 137.
- Buckles, B. W. (2008). Liquidity dynamics in commercial real estate. *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 307-323.
- Cheng, P., Lin, Z., & Liu, Y. (2010). Illiquidity, transaction cost, and optimal holding period for real estate: Theory and application. *Journal of housing Economics*, 109-118.
- Cho, H., Kawaguchi, Y., & Shilling, D. J. (2003). Unsmoothing Commercial Property Returns: A Revision to Fisher-Geltner-Webb's Unsmoothing Methodology. *The journal of Real Estate Finance and Economics*, 393-405.
- DeGiro. (2019, 11 29). Opgehaald van www.degiro.nl:
<https://www.degiro.nl/tarieven/vergelijken.html>
- Diaz, J., & Hansz, J. (2000). The use of reference points in valuation judgment. *Journal of property research*, 142-148.
- Fisher, J., Gatzlaff, D., Geltner, D., & Haurin, D. (2003). Controlling for the impact of variable liquidity in commercial real estate price indices. *Real Estate Economics*, 296-303.
- Fisher, J., Ling, D., & Naranjo, A. (2009). Institutional Capital Flows and Return Dynamics in Private Commercial Real Estate Markets. *Real Estate Economics, American Real Estate and Urban Economics Association, vol. 37*, 85-116.
- Fosner, A., & Govekar, D. K. (2017). Method VaR in the case of real estates. *Advances in business-related scientific research journal*, 26-33.
- Geltner, D. M., Miller, N. G., Clayton, J., & Eichholtz, P. (2014). *Commercial Real Estate Analysis and investment*. Mason: Oncourse Learning.
- He, X., Lin, Z., & Lui, Y. (2018). Volatility and liquidity in the real estate market. *Journal of Real Estate Research*, 524-550.

- Homm, U., & Pigorsch, C. (2012). Beyond the Sharpe ratio: An application of the Aumann-Serrano index to performance measurement. *Journal of Banking & Finance* 36, 2275-2284.
- Ibboston, R. G., & Siegel, L. B. (1984). Real Estate Returns: A Comparison with Other Investments. *Real estate economics*, 219-242.
- IEX. (2019, 10 11). *www.iex.nl*. Opgehaald van <https://www.iex.nl/Aandeel-Koers/11755/Ahold-Delhaize-Koninklijke/koers.aspx>
- Inrev. (2016). *Secondary Trading and Liquidity Study*. Amsterdam: Vereniging INREV.
- Jared DeLisle, R., McKay Price, S., & Sirmans, C. F. (2013). Pricing of Volatility Risk in REITS. *Journal of Real Estate Research*, 224-246.
- Kluger, B. D., & Miller, N. G. (1990). Measuring Residential Real Estate Liquidity. *AREUEA Journal*. Vol. 18, No 2, 145-159.
- Koppers, P. (2019). *Prime cities, Prime returns?*. Amsterdam.
- Krainer, J. (1999). Real Estate Liquidity. *FRBSF Economic review numer 3*, 14-26.
- Malkiel, B. G., & Xu, Y. (1997). Risk and Return Revisited. *Journal of Portfolio Management*, 9-14.
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance* 7, 77-91.
- Markowitz, H. M. (2008). CAPM Investors Do Not Get Paid for Bearing Risk. *The Journal of Portfolio Management* 34, 91-94.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken. (2019, 10 24). *www.regioatlas.nl*. Opgehaald van https://www.regioatlas.nl/indelingen/indelingen_indeling/t/corop_regio_s
- MSCI. (2018). *Netherlands Annual Property Index*. Londen: MSCI.
- MSCI. (2019, 02 17). *www.msci.com*. Opgehaald van www.msci.com
- NVM. (2019, 10 11). Opgehaald van www.nvm.nl: <https://www.nvm.nl/marktinformatie/marktinformatie>
- Oldenkamp, B., Halma, K., & Joost, d. (2013). Liquiditeitsrisico: voelen pensioenfondsen nattigheid. *VBA beleggingsprofessionals nummer 114*, 29-34.
- Platform Taxateurs en Accountants. (2014). *Goed gewaardeerd vastgoed*. Amsterdam: Nederlandse Beroepsorganisatie van Accountants.
- Sharpe, W. F. (1994). The Sharpe Ratio. *The Journal of Portfolio Management*.
- Ten Have, G. M. (2002). *Taxatieleer vastgoed*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Van Dam, M. (2018). *Een onderzoek naar de aantrekkelijkheid van woningbeleggingen in Nederlandse perifere gebieden voor institutionele beleggers*. Amsterdam.

Van Gool, P., Jager, P., Theebe, M., & Weisz, R. (2013). *Onroerend goed als belegging*. Groningen: Noordhoff Uitgevers bv.

Wheaton, W. C. (2015). The volatility of real estate markets: A decomposition. *Special Real estate Issue*, 140-150.

Wiegerinck, E. (2016, september). Index ASRE veel volatieler dan IPD. *Vastgoedmarkt*, p. 43.