

Het rendement van een groen energielabel

Een onderzoek naar de relatie tussen
rendement en duurzame woningen

Company Research Paper

Master of Real Estate 2021 – 2023

8 oktober 2023

R. Tim MSc BBA

Company Research Paper

Master of Real Estate 2021 – 2023

8 oktober 2023

Auteur: R. Tim MSc BBA

Begeleider: dr. M. Droës

Tweede beoordelaar: n.t.b.

Voorwoord

Met het afronden van mijn company research paper nadert het einde van mijn MRE opleiding. Hoewel de opleiding op een aantal momenten in combinatie met mijn werkzaamheden bij Vesteda en mijn sociale leven uitdagen was, vind ik het een zeer leerzame ervaring en kijk ik op een erg mooie en waardevolle tijd terug.

In het onderwerp van dit company research paper komt mijn persoonlijke interesse ten aanzien van beleggen in direct vastgoed en duurzaamheid aan bod. Het paper behandelt tegelijkertijd ook een zeer actueel maatschappelijk thema. Bovendien ligt dit onderwerp in lijn met de belangrijke verduurzamingsstrategie die Vesteda sinds een aantal jaar heeft ingezet. Het is een thema dat sinds de recente energiecrisis bij ieder huishouden aan de keukentafel ongetwijfeld onderwerp van gesprek. Terwijl de afhankelijkheid van energie, de energieprijzen en de energieprestatie van de woning voorheen wellicht onderbelicht was en als vanzelfsprekend werd aangenomen. Datzelfde geldt mogelijk ook voor beleggers in vastgoed, het is voor beleggers om meerdere redenen van belang van het vastgoed voldoet aan de laatste duurzaamheidseisen en energiezuinig is. Met een intrinsieke interesse in deze actuele dialoog ben ik begin 2023 met het schrijven van voorliggend onderzoek gestart.

Hoewel het niet acceptabel is om zonder bronvermelding te citeren, heeft de volgende zin mij gedurende dit onderzoek houvast gegeven: *"je wint het gevecht met jezelf daar waar je wil opgeven"*. Dit citaat heb ik in de periode van dit onderzoek iemand op de radio horen uitspreken en dit raakte mij gelijk. Het is echter niet gelukt te achterhalen wie deze uitspraak heeft gedaan. In het citaat herken ik mijn persoonlijkheid en drive. Juist op de momenten dat het tegenzit zijn de momenten waarop vooruitgang wordt geboekt. Voor mij is dit herkenbaar in zowel privé als in mijn werkzame leven en doet zich ook gelden voor het afronden van dit company research paper. Dit is een resultaat van doorzetten, en daar ben ik trots op.

Graag zou ik deze gelegenheid niet onbenut willen laten om een aantal personen te bedanken. Veel dank aan mijn begeleider dr. M. Droës voor de tijd, inhoudelijke reflectie op het onderzoek en richting die je hierin hebt gegeven. Daarnaast mijn werkgever Vesteda en directe collega's en leidinggevendenden die mij de ruimte en de mogelijkheid hebben gegund deze opleiding te volgen. Ten slotte, uiteraard ook mijn familie, zoon, dochter en vooral mijn vrouw Puck.

R. Tim

Amsterdam, oktober 2023

Executive summary

Hoewel investeren in duurzaamheid een belangrijke maatschappelijke bijdrage aan de klimaatdoelstellingen oplevert, is de implementatie daarvan uiteindelijk afhankelijk van de daadwerkelijke bereidwilligheid van eigenaren om te investeren in het verduurzamen van hun vastgoed. De onzekerheid in welke mate de investeringen ook daadwerkelijk een financieel rendement opleveren zullen nieuwe investeringen doen vertragen. Investeren in duurzaam vastgoed zou voor eigenaren en beleggers immers behoud of een verbetering van het rendement moeten betekenen of het risico van de asset moeten doen verlagen. Het onderhavige onderzoek onderzoekt de relatie tussen energie efficiëntie en het rendement van de belegging in de portefeuille van Vesteda. Het is voor een woningbelegger als Vesteda van belang om te kunnen beoordelen in welke mate de verduurzaming en investeringen in duurzaam vastgoed daadwerkelijk bijdraagt aan de financiële performance van de portefeuille.

Om de relatie van energie efficiëntie op de financiële performance van woongebouwen te kwantificeren wordt gebruik gemaakt van informatie van de woningbeleggingsportefeuille van Vesteda. De dataset is gebaseerd op de MSCI data van Vesteda voor de periode 2019 – 2022 en bevat in totaal 478 wooncomplexen. De dataset bevat zowel financiële als niet financiële informatie (hedonische karakteristieken) van wooncomplexen van Vesteda. Voor dit onderzoek is een hedonisch model gehanteerd op basis waarmee de multivariabele regressie de relatie tussen rendement en energielabels kan worden berekend.

Gebaseerd op de empirische analyse toont dit onderzoek aan dat energie efficiënte woningcomplexen met een groen energielabel een 2%-punt hoger rendement opleveren ten opzichte van wooncomplexen met een niet groen energielabel. Dit resultaat komt met name tot stand door indirecte waardeinstijging van de woningen. Er is op basis van dit onderzoek geen duidelijk onderscheid in de premie en hogere rendementen waarneembaar tussen de groene energielabels A, B of C specifiek.

Dit onderzoek geeft een belangrijk inzicht in de performance van de groene woningcomplexen en de resultaten onderschrijven de gehanteerde verduurzamingsstrategie van Vesteda. Naast dat een duurzame portefeuille een bijdrage levert aan het verlagen van de CO₂ uitstoot en lager energieverbruik, geven duurzame woningen ook daadwerkelijk een bijdrage aan het rendement van de portefeuille. De groene premie komt voornamelijk uit de indirecte waardeinstijging. Dat is, gegeven de huidige marktomstandigheden, waarin daling van leegwaardes en waarderingen zich voordoen gelijk ook een risico. Daarbij is echter wel de

kanttekening dat slechtere energielabels ook een sterkere daling van de waarde laten zien. Deze tweedeling zal in de toekomst verder worden vergroot. Het verdient derhalve de aanbeveling om goed met taxateurs de dialoog aan te blijven gaan ten aanzien van de duurzaamheid van de portefeuille en de energieprestatie van de wooncomplexen. Uit het onderzoek blijkt dat woningcomplexen met slechte energielabels een slechter rendement kennen dan woningcomplexen met een groen energielabel. De wooncomplexen met een slecht energielabel kunnen het rendement van de gehele portefeuille naar beneden trekken. Naast het behalen van maatschappelijke doelstellingen in het verlagen van het energieverbruik en CO₂ uitstoot is het voor Vesteda van belang om een duidelijke strategie uit te voeren ten aanzien van de woningen met een slecht energielabel. Niet alleen dragen deze complexen niet bij aan de maatschappelijke doelstellingen, ook hebben deze wooncomplexen een negatief effect op het totale rendement op de portefeuille.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	3
EXECUTIVE SUMMARY	4
INHOUDSOPGAVE	6
1. INLEIDING	7
1.1 AANLEIDING.....	7
1.2 PROBLEEMSTELLING	8
1.3 DOELSTELLING EN CENTRALE ONDERZOEKSVRAAG.....	10
1.4 MAATSCHAPPELIJKE EN WETENSCHAPPELIJKE RELEVANTIE	11
1.5 METHODOLOGIE EN ONDERZOEKSMODEL	12
1.6 LEESWIJZER	13
2. DE WAARDE VAN DUURZAAMHEID	14
2.1 INLEIDING	14
2.2 DE RELATIE TUSSEN DUURZAAMHEID EN VASTGOED.....	14
2.3 WAT IS EEN ENERGY EFFICIENCY GAP?.....	17
2.4 DE DEFINITIE VAN ENERGIE EFFICIËNTE WONINGEN	19
2.5 CONCLUSIE	20
3. EEN DUURZAAM RENDEMENT	21
3.1 INLEIDING	21
3.2 DE DETERMINANTEN VAN RENDEMENT	21
3.3 INVLOED VAN DUURZAAMHEID OP RENDEMENT	23
3.4 MARKTRISICOPREMIE	24
3.5 CONCLUSIE	25
4. METHODOLOGISCH KADER EN EMPIRISCH ONDERZOEK	26
4.1 INLEIDING	26
4.2 DATA	26
4.3 BESCHRIJVENDE STATISTIEK	27
4.4 METHODOLOGIE	31
5. ONDERZOEKSRISULTATEN	33
5.1 INLEIDING	33
5.2 BESCHRIJVENDE ANALYSE	33
5.3 REGRESSIEMODEL: TOTAL RETURN EN ENERGIELABELS	37
5.4 DIRECT OF INDIRECT DUURZAAM RENDEMENT.....	39
5.5 RISICOPREMIE VAN EEN GROEN ENERGIELABEL	42
5.6 CONCLUSIE	43
6. CONCLUSIE	46
6.1 MANAGEMENT AANBEVELINGEN	47
6.2 LIMITATIES EN TOEKOMSTIG ONDERZOEK.....	48
LITERATUURLIJST	50

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

De verlaging van de totale CO₂ uitstoot binnen Europa is een belangrijke opgave om de doelstellingen uit het klimaatakkoord van Parijs te halen. De Europese Unie heeft zich middels dit akkoord gecommiteerd om in 2050 CO₂ neutraal zijn. De vastgoedsector zelf kan een belangrijke rol vervullen in het behalen van die doelen. Onderzoeken van INREV en EPRA tonen aan dat gebouwen maar liefst voor circa 28% van het energieverbruik en 30% van de CO₂ uitstoot verantwoordelijk zijn (INREV EPRA, 2022). Daarnaast zijn de gevolgen van de recente energiecrisis bij bedrijven en consumenten nog altijd te merken. De energieprijzen waren in 2022 hoger dan ooit (CBS, 2022). Het is derhalve belangrijk om het energieverbruik en de CO₂ uitstoot van vastgoed te verlagen door te investeren in energiezuinigere gebouwen.

Ter stimulering van duurzaamheidsinvesteringen heeft de Europese Commissie de *Sustainable Financial Disclosure Regulation* (SFDR) en de *EU Taxonomy* uitgevaardigd (Europese Unie, 2019; ESMA, 2020). De SFDR is sinds 2019 van kracht en vormt een onderdeel van het Europese actieplan om duurzame financieringen te stimuleren. Beleggers en financiële instellingen dienen bij het nemen van investeringsbeslissingen voortaan de risico's ten aanzien van duurzaamheid in haar beleid en investeringsbeslissing op te nemen en hierover te rapporteren. Deze regelgeving vergroot de transparantie ten aanzien van de duurzaamheid van financiële instellingen en als gevolg daarvan zal naar verwachting investeringen in duurzaamheid worden vergoed. Vanaf 2025 zullen beleggers in vastgoed dit ook jaarlijks moeten verantwoorden en rapporteren middels de nieuwe CSRD richtlijn.

Hoewel investeren in duurzaamheid een belangrijke maatschappelijke bijdrage aan de klimaatdoelstellingen oplevert, is de implementatie daarvan uiteindelijk afhankelijk van de daadwerkelijke bereidwilligheid van eigenaren om te investeren in het verduurzamen van hun vastgoed. De onzekerheid in welke mate de investeringen ook daadwerkelijk een financieel rendement opleveren zullen nieuwe investeringen doen vertragen. Investeren in duurzaam vastgoed zou voor eigenaren en beleggers immers behoud of een verbetering van het rendement moeten betekenen. Bovendien reduceert het risico's van een asset aangezien de belegging beter bestand is tegen duurzaamheidsrisico's en toekomstige waardedalingen.

Mocht dat niet het geval zijn dan is de rationale om te investeren en beleggen in duurzaam vastgoed vanuit financieel oogpunt niet te verantwoorden. Duurzaam vastgoed, dat meer energie efficiënt is zou in theorie de energielasten voor gebruikers of eigenaren doen laten dalen, met als resultaat lagere operationele kosten wat vervolgens ten gunste komt aan het directe rendement van de belegger. Bovendien is op basis van de literatuur te verwachten dat duurzame gebouwen meer waardevast zijn en bovendien, ten opzichte van niet duurzame gebouwen een beter rendement kennen (Eichholtz et al., 2013). Derhalve is de verwachting dat duurzame gebouwen ten opzichte van niet duurzame gebouwen een hogere waarde toegekend krijgen en betere rendementen behalen en bovendien een lager risico hebben.

Hoewel investeren in het verduurzamen van vastgoed een rationele afweging lijkt te zijn tonen verschillende onderzoeken aan dat marktfalen kan leiden tot een *energy efficiency gap* (Jaffe en Stavins, 1994; Allcott en Greenstone, 2012). Dit is het verschil tussen het optimale resultaat ten aanzien van energie efficiëntie en het daadwerkelijk behaalde suboptimale resultaat. Suboptimale resultaten die resulteren in een *energy efficiency gap* zullen de investeringen in duurzaamheid doen verstoren.

In voorliggend company research paper wordt de relatie tussen energie efficiëntie en het rendement van de woningportefeuille van Vesteda onderzocht. Het is voor een woningbelegger als Vesteda van belang om te kunnen beoordelen in welke mate de verduurzaming en investeringen in duurzaam vastgoed daadwerkelijk bijdragen aan de financiële performance van de portefeuille. Indien hierin een verband kan worden aangetoond en kan worden gekwantificeerd in hoeverre er een premie bestaat voor duurzame woningen, zou dit een onderbouwing van de rationale van Vesteda en woningbeleggers in het algemeen zijn om te blijven investeren in de verduurzaming van de woningportefeuille. Afhankelijk van de uitkomsten kan Vesteda bepalen of de verduurzaming van de portefeuille aan de portefeuilledoelstellingen bijdraagt en haar strategie hierop kan vervolgen of zal moeten aanpassen.

1.2 Probleemstelling

Hoewel de vastgoedsector een belangrijke bijdrage kan leveren aan het reduceren van CO₂ uitstoot is de impact van verduurzaming van het vastgoed op de financiële performance van de belegging in de literatuur een veelbesproken onderwerp (zie o.a. Aydin, 2016; Brounen & Kok, 2011; Eichholtz et al., 2010). Mogelijk zullen investeerders terughoudend zijn in het investeren in het verduurzamen van het vastgoed indien dit niet tot een verbetering van de financiële performance van de belegging leidt. De voortvarendheid waarin de bestaande voorraad wordt verduurzaamd hangt derhalve af in hoeverre eigenaren bereid zijn te investeren en de mate

waarin huurders en kopers bereid zijn een hogere prijs te betalen voor een duurzamer vastgoedobject met een goed energielabel. Dit geldt niet alleen voor de kantorenmarkt en winkelmarkt maar ook voor de woningmarkt. Een van de redenen dat eigenaren van woningen niet bereid zouden zijn om te investeren in het verduurzamen van de woning is de onzekerheid in welke mate de investering ook een financieel rendement oplevert. De investeringen voor het verbeteren van het energielabel zijn doorgaans fors en betalen zich vaak pas na een langere tijd terug. De bereidheid van beleggers om te investeren in verduurzamen van de woning wordt bovendien belemmerd aangezien woningbeleggers door een *split incentive* vaak niet direct profiteren van minder energieverbruik van de woning. Doorgaans profiteren daarvan voornamelijk de huurders van het vastgoed en niet direct de eigenaar.

Hoewel duurzaamheid in relatie tot vastgoed en de gebouwde omgeving een erkent thema is, blijft tot op heden empirisch onderzoek nog enigszins beperkt. Het kan een reden zijn waarom investeringen in het verduurzamen van vastgoed in onvoldoende mate wordt uitgevoerd. Onderzoek naar het verband tussen energie efficiënte gebouwen en financiële indicatoren richt zich tot nu toe met name op de commerciële vastgoedmarkt en in mindere mate op de woningbeleggingsmarkt. De onderzoeken naar de kantorenmarkt in de Verenigde Staten dateren uit de periode van vlak na de financiële crisis, in de periode 2008 tot 2012. Onderzoeken naar de Nederlandse woningmarkt waarin wordt gekeken in hoeverre energie efficiënte woningen bijdragen aan het financiële rendement van de portefeuille beperken zich tot op heden voornamelijk tot de koopwoningenmarkt (Aydin 2016; Aydin et al., 2020; Brounen & Kok, 2011) of tot de Nederlandse huurwoningmarkt (Goossens, 2020). Er is derhalve nog maar in beperkte mate onderzoek gedaan naar de relatie tussen energie efficiënte woningen en de behaalde rendementen van Nederlandse huurwoningen. Hierdoor is de onbeantwoorde vraag in hoeverre energie efficiënte huurwoningen ook daadwerkelijk een hoger rendement genereren. Dit onderzoek sluit aan op het onderzoek van Cajias & Piazzolo (2013) die de relatie tussen duurzaamheid en rendement in de Duitse woningbeleggingsmarkt hebben onderzocht. Maar sluit ook aan op het belangrijke onderzoek van Brounen & Kok (2011) waarin het prijsverschil van duurzame koopwoningen in Nederland is aangetoond. Onderhavig onderzoek voegt daar empirisch bewijs vanuit de Nederlandse woningbeleggingsmarkt aan toe. Hiermee wordt een belangrijke bijdrage geleverd aan de verdere onderbouwing van de relatie tussen duurzaamheid en rendement. Bovendien draagt het bij aan het verbreden van de discussie tussen relatie van energie efficiëntie en waarde van het vastgoed, en meer specifiek binnen de Nederlandse woningbeleggingsmarkt.

1.3 Doelstelling en centrale onderzoeksvraag

Gebaseerd op bovenstaande richt onderhavig onderzoek zich op de woningbeleggingsmarkt in Nederland en wordt onderzocht in welke mate er een verband bestaat tussen energie efficiënte woningen en behaalde rendementen in de portefeuille. Het doel van dit onderzoek is aan te tonen in hoeverre duurzame woningen bijdragen aan de verbetering van het rendement van de woningportefeuille. Dit leidt tot de volgende onderzoeksvraag:

In hoeverre draagt duurzaamheid bij aan het verbeteren van het totale rendement van een woningbeleggingsfonds?

Het begrip duurzaamheid wordt in dit onderzoek afgebakend door energie efficiëntie op basis van het energielabel van de woning als uitgangspunt te nemen. Het totale rendement van een woningbelegging bestaat enerzijds uit het directe rendement dat uit de kasstroom volgt. Anderzijds bestaat dit uit het indirecte rendement door middel van marktwaarde ontwikkeling. Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden wordt door zowel theoretisch als empirisch onderzoek gedaan naar de relatie die in de theorie wordt gelegd tussen energie efficiëntie en het rendement van een vastgoedbelegging en wordt er ingegaan of dit rendement voornamelijk bestaat uit direct rendement of het indirect rendement. Door middel van kwantitatief empirisch onderzoek wordt het verband tussen duurzaamheid en rendement berekend. Om tot beantwoording van de centrale onderzoeksvraag te komen wordt stapsgewijs door middel van de volgende deelvragen onderzoek gedaan:

Theorie

- a) Wat is de relatie tussen duurzaamheid en vastgoed?
- b) Wat is een energy efficiency gap?
- c) Op welke wijze wordt duurzaamheid bij vastgoed bepaald?
- d) Welke factoren beïnvloeden waarde creatie van duurzaamheid?
- e) Wat is een duurzaam rendement voor een woningbeleggingsfonds?
- f) Wat zijn de determinanten van rendement?
- g) Op welke wijze heeft duurzaamheid invloed op het rendement?

Empirie

- a) Genereren energie efficiëntere woningen een hoger rendement dan minder energie efficiënte woningen?

- b) Welke relatie is er op basis van het onderzoek tussen energie efficiëntie en rendement te herkennen?
- c) Heeft duurzaamheid vooral impact op het directe rendement of indirecte rendement?

1.4 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

De woningbeleggingsmarkt kan een belangrijke rol spelen in het verminderen van het totale energieverbruik. De Nederlandse woningmarkt bestaat uit ruim 8 miljoen woningen. Hiervan zijn ongeveer 42% huurwoningen en het overige deel zijn koopwoningen. Van het totaal aantal woningen zijn 8% vrijesectorhuurwoningen, oftewel ruim 600.000 woningen van de totale woningvoorraad (CBS, 2023). Hoewel het overgrote deel van de woningvoorraad in particulier eigendom is kan door de eigenaren van beleggingshuurwoningen een grote bijdrage aan de klimaatdoelstellingen worden gedaan. Immers is het eigendom van het woongebouw vaak in meerderheid van de belegger en daarmee de beslissingsbevoegdheid grotendeels bij één partij. Er zijn daardoor minder afhankelijkheden van een VVE of andere eigenaren. Voor een woningbelegger zijn bovendien naast financiële ook maatschappelijke belangen die spelen om het bezit te verduurzamen. De huurwoningmarkt heeft derhalve een belangrijke positie in het verduurzamen van de totale Nederlandse woningvoorraad.

Onderhavig onderzoek is voor institutionele woningbeleggers in Nederland relevant aangezien het onderzoekt in welke mate duurzaamheid bijdraagt aan de financiële performance van de woningportefeuille. Indien hier een positief verband kan worden aangetoond zal dit reden zijn om meer investeringen richting de verduurzaming van de woningen te laten plaatsvinden. Ook draagt dit bij aan het terugbrengen van de CO₂ uitstoot en het verlagen van het energieverbruik door de Nederlandse vastgoedsector.

Gebaseerd op de empirische analyse toont dit onderzoek aan dat energie efficiëntie leidt tot een 2%-punt hoger rendement ten opzichte van wooncomplexen met een slecht energielabel. Dit resultaat is met name zichtbaar in de indirecte waardeestijging van de woningen. De bevindingen sluiten het aan op de resultaten die Brounen & Kok (2011) en meer recent ook Brainbay (2022) in de koopwoning markt hebben gevonden. Daarentegen is er niet een significant positief resultaat te herleiden tussen groene energielabels en het directe rendement op de belegging. Er is geen duidelijk onderscheid tussen de groene energielabels te maken. Dit kan enerzijds erop duiden dat er tussen energielabels A, B en C geen eenduidig huurprijverschil wordt gezien en anderzijds dat operationele kosten ervoor zorgen dat de

netto directe rendementen tussen deze verschillende labels verwaarloosbaar zijn. Hierin kan een *energy efficiency gap* van invloed zijn. Daarentegen wordt er wel een significant negatief resultaat gezien voor woningen met een slecht energielabel. Dit impliceert dat het behoud dan wel verbeteren van de slechte energielabels bijdraagt aan het rendement van de portefeuille. Maar ook dat woningen met een slechte energielabel een negatieve impact hebben op de performance van de portefeuille en daardoor een belangrijke reden kennen om te gaan verbeteren. De resultaten zijn robuust ten aanzien van woningtype, woninggrootte en bouwjaar en voor tijdgebonden effecten.

1.5 Methodologie en onderzoeksmodel

Om de relatie van energie efficiëntie op de financiële performance van woongebouwen te kwantificeren wordt gebruik gemaakt van informatie van de woningbeleggingsportefeuille van Vesteda. Deze portefeuille bestaat uit ongeveer 27.700 woningen in Nederland en kent einde jaar 2022 een beleggingswaarde van ongeveer 9,7 miljard (Vesteda, 2022). De doelstelling van Vesteda is een bijdrage te leveren aan de maatschappij door positieve impact te maken en op lange termijn waarde voor de aandeelhouders te creëren door het bieden van een aantrekkelijk rendement met bijbehorend risicoprofiel. Vesteda wil bovendien het energieverbruik van haar woningen reduceren door te investeren in duurzaamheid. Vesteda heeft zich ten doel gesteld om een energiebesparing van 55% in kWh/m² (ten opzichte van 1990) in 2030 te hebben gerealiseerd (Vesteda, 2022). Dit gaat niet vanzelf. Enerzijds zullen nieuwe toevoegingen aan de portefeuille een substantiële verbetering ten opzichte van de bestaande portefeuille moeten zijn. Anderzijds betekent dit dat de bestaande woningen met een slechte energieprestatie een verbetering moeten ondergaan. Als gevolg van het verduurzamen van bestaande woningen zal het complex een beter energielabel krijgen. Investeren in duurzaamheid zou echter niet ten kosten moeten gaan van het rendement van de portefeuille.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd op basis van de MSCI database waarin financiële maar ook niet financiële informatie (hedonische karakteristieken) van wooncomplexen van Vesteda zijn opgenomen. De database bevat in totaal 478 observaties van wooncomplexen. Op basis van deze database wordt kwantitatief onderzoek uitgevoerd waarin de relatie tussen de energie efficiëntie en het rendement van het woongebouw wordt onderzocht.

In lijn met de onderzoeken van Cajis & Piazzolo (2013) en Brounen & Kok (2011) wordt in dit onderzoek door middel van een hedonische model het effect van energie efficiëntie op het rendement onderzocht.

1.6 Leeswijzer

Nadat in dit hoofdstuk de aanleiding en probleemstelling zijn behandeld volgt in hoofdstuk twee en hoofdstuk drie het theoretisch kader. Hoofdstuk 2 gaat in op de relatie tussen duurzaamheid en rendement. Hoofdstuk 3 gaat in meer detail in op het rendement en bespreekt uit welke componenten het rendement bestaat. Hoofdstuk 4 beschrijft de methodologie van het onderzoek. Hoofdstuk 5 geeft de onderzoeksresultaten weer en bespreekt stapsgewijs het onderzoek en gehanteerde regressiemodellen die ten grondslag liggen aan de resultaten. Hoofdstuk 6 beschrijft vervolgens de conclusies, management aanbevelingen voor Vesteda en bespreekt de limitaties en mogelijk vervolgonderzoek.

2. De waarde van duurzaamheid

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van bestaande literatuur stilgestaan bij de relatie tussen duurzaamheid en vastgoedbeleggingen. In dit hoofdstuk wordt specifiek ingegaan op welke manier vastgoed een bijdrage kan leveren in het behalen van de duurzaamheidsdoelstellingen en welke empirische resultaten verschillende onderzoekers ten aanzien hiervan reeds hebben aangetoond.

2.2 De relatie tussen duurzaamheid en vastgoed

Verschillende onderzoeken tonen empirisch bewijs in de relatie tussen energie efficiëntie en het rendement op vastgoed. Veruit het meeste onderzoek is gedaan naar de commerciële vastgoedmarkt in de Verenigde Staten en Groot-Brittannië (Chegut et al., 2013; Eichholtz et al., 2010;2012;2013; Kok & Jennen, 2011). Zo onderzochten Eichholtz et al., (2010) de kantorenmarkt in de Verenigde Staten aan de hand van een dataset van in totaal 8.182 kantoorgebouwen waarvan 893 als 'groen' kantoor zijn gekwalificeerd. De auteurs onderzochten in welke mate kantoorgebruikers bereid zijn om meer huur te betalen voor een duurzaam kantoorgebouw. Gecontroleerd voor locatiefactoren en kwaliteit van het gebouw tonen de onderzoekers aan dat de huur van energiezuinige kantoorgebouwen 2% tot 3% hoger is dan de huur van vergelijkbare kantoorgebouwen zonder een groen energielabel. Bovendien liggen de transactiepreizen van groene kantoorgebouwen tot 16% hoger (Eichholtz et al., 2010). De auteurs beschrijven naast de hogere huur nog meer economische voordelen. Zo kennen energiezuinige gebouwen lagere leegstandspercentages in vergelijking tot niet energiezuinige kantoren. Dat komt volgens de auteurs mede door het feit dat gebruikers zich graag met een duurzaam kantoorgebouw willen associëren. Bovendien liggen operationele kosten van groene kantoren lager in vergelijking tot niet groene kantoren en zijn gebruikers tevens beter bestand tegen fluctuaties van energieprijzen (Eichholtz et al., 2010).

In het onderzoek van Op 't Veld & Vlasveld (2014) dat zich richt op de Nederlandse winkelmarkt wordt echter geen significant verband tussen duurzaamheid en de rendementen van de belegger geconstateerd. Deze conclusie staat haaks op de eerdere onderzoeken naar de kantorenmarkt die hebben plaatsgevonden. In de winkelbeleggingsmarkt zijn volgens de auteurs op basis van het onderzoek vooral gebouwspecifieke eigenschappen in combinatie met

locatiefactoren van invloed op het rendement. De invloed van duurzaamheid heeft dat in de winkelmarkt volgens de auteurs in mindere mate (Op 't Veld & Vlasveld, 2014).

In de woningmarkt zijn verschillende onderzoeken gedaan die het effect van duurzaamheid op de koopwoningtransacties of huurprijzen van de woningen onderzoekt. Een van de eerste en meest invloedrijke onderzoeken is van Brounen & Kok (2011). De auteurs tonen in hun onderzoek aan dat energie efficiënte koopwoningen in Nederland, ten opzichte van minder energie efficiëntere woningen, een premie van gemiddeld 3,7% kennen. Koopwoningen met een energielabel A hebben zelfs een premie van 10,2%. Terwijl koopwoningen met een energielabel G gemiddeld een 5,1% lagere koopsom wordt aangetoond. Het onderzoek vond echter plaats op basis van transactiedata van 2006 en 2007. Naast dat dit inmiddels al ruim 15 jaar geleden is was op dat moment het in Nederland nog niet verplicht om een energielabel te hebben en ook aan de koper of nieuwe huurder te overhandigen. Het energielabel werd vanaf 2008 verplicht. Dit gegeven kan de uitkomsten van het onderzoek van Brounen & Kok (2011) onderschatten.

Een meer recent onderzoek van Brainbay (2022) bevestigt daarentegen de eerdere conclusies van Brounen & Kok (2011). Brainbay (2022) heeft op basis van data van de NVM onderzoek uitgevoerd naar het prijsverschil tussen koopwoningen met verschillende energielabels. Hierin wordt aangetoond dat het prijsverschil van woningen met een hoog energielabel kan oplopen tot 11,6% ten opzichte van lage energielabels, wat bij het hanteren van de gemiddelde transactieprijzen van juli 2022 een prijsverschil van EUR 50.000 oplevert (Brainbay, 2022). De conclusie van Brounen & Kok (2011) wordt daardoor met meer recente data ondersteund. In het onderzoek van Aydin et al. (2020) zien de auteurs op basis van een uitgebreide dataset van Nederlandse eengezinswoningen die in de periode tussen 2012 en 2015 zijn verkocht een waardeverhoging van 2,2% zodra het energielabel met 10% wordt verbeterd. Vergelijkbare resultaten worden gevonden in de woningmarkt in Singapore waar een premie van 4% wordt gevonden voor meergezinswoningen met een groen (Green Mark) label (Deng et al., 2012). In California kennen eengezinswoningen met een groen (LEED, GreenPoint of Energy Star) label een premie van ongeveer 5% voor woningen (Kahn & Kok, 2012).

Hoewel er in de woningmarkt vooral onderzoek naar de koopwoningtransacties is gedaan is er tot op heden in beperkte mate onderzoek gedaan naar de het effect van duurzaamheid op de rendementen in de woningbeleggingsmarkt. Cajis & Piazzolo (2013) zijn een van de weinige onderzoekers die op basis van een dataset van beleggingshuurwoningen onderzoek hebben uitgevoerd naar de relatie tussen rendement en duurzaamheid. In het onderzoek naar de Duitse woningmarkt tonen Cajis & Piazzolo (2013) aan dat energie efficiënte woningen 3,15% meer rendement genereren. Bovendien kennen woningen met groene energielabels ten

opzichte van energie inefficiënte woningen EUR 0,76 per m² meer huur. Aan de hand van de IPD dataset over de periode 2008 – 2010, aangevuld met data van het Duitse bureau voor de statistiek, hebben de auteurs verschillende portefeuilles met wooncomplexen samengesteld waarvan het energielabel verschilt om vervolgens het effect van de energiekosten ten opzichte van het totale rendement te onderzoeken (Cajis & Piazzolo, 2013). De auteurs tonen in hun onderzoek aan dat er tussen verschillende energielabels een significant verschil in rendement en huur bestaat. Daarentegen trof Theebe (2022) gemengde resultaten voor de Nederlandse beleggingswoningmarkt. De hoogte van het rendement per energielabel wordt volgens de auteur hoogst waarschijnlijk vooral beïnvloed door regionale economische groei en woningschaarste en in beperkte mate door het energielabel zelf.

Goosens et al., (2020) vinden op basis van huurprijstransacties in de Nederlandse huurwoningmarkt ten opzichte van het onderzoek van Cajis & Piazzolo (2013) een vergelijkbaar resultaat. Op basis van een hedonisch model hebben de auteurs onderzoek uitgevoerd naar de impact van energie efficiënte woningen op de huurprijzen in de Nederlandse woningmarkt. Hierin tonen zij aan dat een groen energielabel een positief verband houdt met een hogere huur. De auteurs zien dat voor woningen met groene energielabels ongeveer een 2,6% hogere huur per m² per maand wordt gerealiseerd. Specifiek voor woningen met een energielabel A is de huurpremie zelfs 6,2% (Goosens, et al. 2020). Deze empirische resultaten ten aanzien van de woningmarkt tonen aan dat er ook in de woningmarkt een significant verschil tussen energielabels en het rendement kan optreden.

Tabel 1: Literatuurtabel

Onderzoek	Data	Landen	Periode	Sector	Observaties	Duurzaamheidslabel	Premie
Aydin et al. (2016)	NVM	Nederland	2008-2011	Wonen	30.036	Energielabels	2,5%
Aydin et al. (2020)	NVM	Nederland	2008-2011	Wonen	30.036	Energielabels	2,2% (koop)
Brainbay (2022)	NVM	Nederland	2020-2022	Wonen	-	Energielabels	Tot 11,6% (koop)
Brounen & Kok (2011)	NVM	Nederland	2008-2009	Wonen	31.993	Energielabels	3,7% (koop)
Caijas & Piazzolo (2013)	IPD	Duitsland	2008-2010	Wonen	2.630	Energielabels	3,15% (rendement)
Chegut et al. (2013)	CoStar Group	Engeland	2000-2009	Kantoren	2.103	BREEAM	2% (huur) 5% (koop)
Deng et al. (2012)	BCA	Verenigde Staten	200-2010	Wonen	697	Green Mark	4,0% (koop)
Eichholtz et al. (2010)	CoStar Group	Verenigde Staten	2007-2009	Kantoren	8.182	Energy Star, LEED	2-3% (huur) 16% (koop)
Eichholtz et al. (2012)	SNL	Verenigde Staten	200-2011	Kantoren	101	LEED	3,25% (rendement)
Eichholtz et al. (2013)	USGBC	Verenigde Staten	2007-2009	Kantoren	27.000	Energy Star	2%-7% (huur) 13% (koop)
Goossens (2020)	RVO en MVGM	Nederland	2008-2017	Wonen	215.000	Energielabels	2,6% (huur)
Kahn & Kok (2012)	USGBC	Verenigde Staten	2007-2012	Wonen	4.921	GreenPoint Rated, LEED	5,0% (koop)
Kok & Jennen (2011)	CBRE, DTZ, JLL	Nederland	2005-2010	Kantoren	1.100	Energielabels	6,5% (huur)
Op 't Veld & Vlasveld (2014)	CBRE, IPD	Nederland	2007-2011	Winkels	128	Energielabels	Geen
Theebe (2022)	MSCI	Nederland	2014-2020	Wonen	120	Energielabels	Geen

Notitie: De literatuurlijst beschrijft de onderzoeken en resultaten van eerder uitgevoerde studies. Zie de literatuurlijst voor meer informatie en verwijzing naar de betreffende artikelen en publicaties.

2.3 Wat is een energy efficiency gap?

Hoewel investeren in duurzaamheid een rationele keuze en overweging lijkt te zijn, beschrijven verschillende onderzoeken dat juist door marktfalen een *energy efficiency gap* kan ontstaan. Een *energy efficiency gap* is het gat tussen het optimale niveau van energie efficiëntie en het daadwerkelijk behaalde resultaat na een investering (Jaffe & Stavins, 1994). Er zijn verschillende verklaringen voor dit suboptimale resultaat.

Zo kan imperfecte informatie ertoe leiden dat consumenten of bedrijven investeringen of beslissingen nemen die uiteindelijk niet rendabel zijn (Allcott & Greenstone, 2012). Doordat de informatie op voorhand onvoldoende beschikbaar is, niet transparant genoeg is, of niet aan een andere consument of investeerder kan worden overgedragen, is het maken van de investeringsbeslissing lastig te overzien en vooraf in te schatten. Bovendien kan het daadwerkelijke energieverbruik door een huurder of eigenaar van het vastgoed ook leiden tot een ongewenst resultaat (Jaffe & Stavins, 1994). Consumenten of gebruikers zijn mogelijk niet helemaal bekend met energiebesparende maatregelen of maken niet energiebewuste keuzes. Hierdoor kan een zogenoemd '*rebound effect*' optreden (Allcott & Greenstone, 2012; Aydin, 2016, Aydin et al., 2017). Na het treffen van energiebesparende maatregelen zou een kostenreductie moeten optreden, terwijl in de werkelijkheid de consument juist meer energie gaat verbruiken waarna de energiekosten stijgen.

Een andere verklaring voor een *energy efficiency gap* kan zijn dat er tussen partijen onduidelijk bestaat en informatie niet altijd voldoende voorhanden is (Jaffe & Stavins, 1994). Voor gebruikers of huurders is het op voorhand niet helemaal duidelijk op welke wijze een investering in energie efficiëntie daadwerkelijk bijdraagt aan het verlagen van de energielasten. Tegelijkertijd is het voor de eigenaar die gaat investeren in energie efficiëntie op voorhand wellicht ook niet duidelijk in welke mate de investering bijdraagt aan toekomstige besparingen of de waarde van het vastgoed.

Het is derhalve voor zowel woningbeleggers als individuele woningeigenaren van belang om goed te kunnen beoordelen in welke mate een investering in een energie efficiënte woning een rendement oplevert. Dit kan enerzijds bestaan uit het directe rendementen vanuit een hogere huurstream en lagere kosten doordat de woning ten opzichte van een niet energie efficiënte woning een hogere huurprijs kennen, ofwel verlaging van de energielasten doordat de energierekening van de gebruiker lager is. Anderzijds is het van belang om inzicht te hebben in welke mate de investering in energie efficiency bijdraagt aan de indirecte waardeverhoging van de woning. In het volgende hoofdstuk volgt op basis van de literatuur een verdieping op welke wijze het directe en indirecte rendement samen het totale rendement van een belegging vormen.

2.4 De definitie van energie efficiënte woningen

Sinds 2008 is het in Nederland voor alle woningen verplicht om bij de verhuur of verkoop een energielabel te hebben en dit aan de gebruiker te overhandigen. Het energielabel geeft een indicatie van de energetische kwaliteit van het gebouw en geeft aan welke energiebesparende maatregelen mogelijk zijn (RVO, 2023). Het energielabel wordt op basis van verschillende factoren bepaald. De isolatiewaarde van de gevel en daken, de (verwarmings)installatie, de ventilatie, de grootte, compactheid en type woning hebben invloed op het energielabel. Op basis van die informatie wordt de energie prestatie index berekend. Vervolgens wordt het energielabel uitgedrukt in een letter variërend van A++++ tot aan G waarbij een energielabel A++++ het beste label is en een energielabel G het slechtste en dus het meeste theoretisch energieverbruik kent. De letter op het energielabel houdt verband met de energiebehoefte van de woning dat wordt uitgedrukt in het aantal kWh/m² per jaar. Hoe lager de energiebehoefte van de woning hoe beter het energielabel.

Het energieverbruik van een woning kan grofweg in twee delen worden verdeeld. Enerzijds de energie die nodig is om de woning te verwarmen en anderzijds de energie die gebruikt wordt voor verlichting en apparaten in de woning. Het eerste staat vermeld op het energielabel, het tweede is sterk afhankelijk van de gebruiker van de woning zelf. Naar verwachting vormt de energie die de gebruiker zelf verbruikt ongeveer 40% van de totale energierekening (RVO, 2023). De uiteindelijke verdeling is echter uiteraard sterk afhankelijk van de type gebruiker en de grootte van het huishouden.

Doordat eigenaren verplicht zijn een energielabel bij een huur- of kooptransactie aan de volgende huurder of eigenaar over te dragen wordt de energie efficiëntie van de woning meer transparant en betrouwbaar (Aydin, 2016). Immers wordt een energielabel door een adviseur objectief waarneembaar en vastgesteld. De overheid verwacht dat de vraag naar energiezuinige woningen hierdoor groter wordt en tegelijkertijd investeringen in het verbeteren van slechtere energielabels toeneemt. Bovendien is het idee dat dit bewustwording bij de gebruiker van de woning bevordert, immers zal een berekening van het energieverbruik van de woning meer inzicht aan de gebruiker geven. Dit zal het gedrag van de gebruiker van de woning kunnen beïnvloeden aangezien de gebruiker van een niet energie efficiënte woning weet dat de energielasten flink kunnen stijgen zodra er veel wordt verbruikt. In het geval van energiezuinige woningen leidt dit daarentegen niet altijd ook daadwerkelijk tot een zuiniger gedrag van de gebruiker van de woning, waardoor energielasten van een energiezuinige woning in verhouding hoog kunnen zijn (zie hiervoor Aydin et al., 2017).

2.5 Conclusie

In dit hoofdstuk is stilgestaan bij de vraag wat de bijdrage van duurzaamheid in het rendement op vastgoed is. In welke mate vastgoedeigenaren bereid zijn om te investeren in het verduurzamen van het vastgoed hangt in grote mate af in hoeverre de eigenaar ook de baten van deze investering ontvangt. Indien het voor de eigenaar onzeker is of het rendement op de investering wordt behaald zal de investering worden uitgesteld. Op basis van de literatuur is beschreven dat duurzaamheid op verschillende manieren bijdraagt aan het rendement van het vastgoed. Op basis van verschillende empirische onderzoeken wordt aangetoond dat duurzaamheid voor een hoger rendement, hogere huren, minder leegstand en lagere operationele kosten kan zorgen. Hierdoor kan worden verondersteld dat duurzaamheid bijdraagt aan de waarde van het vastgoed en het rendement van de belegger. Vervolgens is ingegaan hoe een *energy efficiency gap* bij duurzaamheidsinvesteringen kan ontstaan waardoor suboptimale resultaten optreden en eigenaren van vastgoed mogelijk belemmerd worden in het verduurzamen van het bezit. In de vastgoedsector is het energielabel een belangrijke maatstaf voor duurzaamheid doordat het inzicht geeft in welke mate het vastgoed een goede energie efficiëntie heeft. Het energielabel is in de Nederlandse woningmarkt verplicht waardoor meer transparantie en meer informatie over de energieprestatie van de woningen ontstaat.

3. Een duurzaam rendement

3.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk is stilgestaan in welke mate duurzaamheid invloed kan hebben op het rendement van een belegging. Dit hoofdstuk bespreekt de verschillende onderliggende determinanten van rendement. Dat kan enerzijds bestaan uit de directie kasstromen van het de belegging en anderzijds uit de indirecte waardeestijging.

3.2 De determinanten van rendement

Het totale rendement van een vastgoedbelegging is een tijdsgewogen rendement dat enerzijds bestaat uit de waardeverandering van het object (*capital value*) gedurende de periode en anderzijds het directe rendement (*income return*) dat volgt uit de netto kasstroom van de belegging (Geltner et al., 2013). De waardeverandering wordt doorgaans op basis van marktwaarde taxaties door externe afhankelijke taxateurs vastgesteld. Het directe rendement is afhankelijk van het verloop van de kasstroom gedurende de periode waarin de belegging wordt geëxploiteerd. De gehanteerde formule voor het berekenen van het totale rendement gedurende een periode t ziet er als volgt uit:

$$R_t = \frac{(CF_t + V_t - V_{t-1})}{V_{t-1}} * 100\% \quad (1)$$

In bovenstaande formule is het totale rendement uitgedrukt in R gedurende de periode t . CF_t is de netto kasstroom (*cashflow*) ofwel de *net operating income (NOI)* dat de belegger gedurende de periode t ontvangt. Hierin geldt echter wel dat deze kasstroom aan het einde van het jaar wordt ontvangen (Geltner et al., 2013). $V_t - V_{t-1}$ is het marktwaardeverschil van de belegging tussen het begin en het eind van de periode t . Een andere notatiewijze is onderstaand weergegeven. In deze vergelijking (2) wordt het de *capital expenditure*, uitgedrukt in CEx_t , enerzijds als een uitgave en anderzijds als waardecreatie meegenomen. Daarnaast geldt voor CR_t de ontvangen gelden die worden ontvangen door de verkopen van bijvoorbeeld woningen gedurende de periode t .

$$R_t = \frac{(CF_t + V_t - V_{t-1} - CEx_t + CR_t)}{V_{t-1} + CEx_t} * 100\% \quad (2)$$

Zoals in de vergelijking is weergegeven bestaat het totale rendement enerzijds uit het netto directe rendement en het indirecte rendement. Dit zijn twee belangrijke afzonderlijke determinanten van het totale rendement (Geltner et al., 2013). Het directe rendement komt voort uit de netto kasstroom dat de belegger over de periode ontvangt. De netto kasstroom bestaat uit de (bruto) ontvangen huurpenningen waarvan de operationele kosten zoals onderhoud en leegstand en vaste lasten worden afgetrokken. Vervolgens blijft het netto rendement van de belegging als resultaat over als de netto inkomsten voor belastingen van de belegger (Lusht, 2001). De netto inkomsten voor belastingen als fractie van de beleggingswaarde wordt ook wel de *cash-on-cash return* genoemd (Van Gool et al., 2020). Dit kan worden uitgedrukt in y_t als het percentage van de het netto inkomen ten opzichte van de waarde van de belegging:

$$y_t = \frac{CF_t}{V_{t-1}} * 100\% \quad (3)$$

Het indirecte rendement bestaat uit het marktwaardeverschil gedurende de periode t . De marktwaarde wordt doorgaans door een externe taxateur op periodieke basis (kwartaal of jaarlijks) vastgesteld. Deze indirecte waardebepaling wordt in de literatuur ook wel *capital value* genoemd (Geltner et al., 2013). Het verschil in marktwaarde kan eenvoudigweg worden berekend door de marktwaarde aan het einde van de periode te verminderen met de marktwaarde aan het begin van de periode en het resultaat daarvan vervolgens te delen door dezelfde marktwaarde aan het begin van periode:

$$g_t = \frac{(V_t - V_{t-1})}{V_{t-1}} * 100\% \quad (4)$$

De waarde van de belegging wordt door de benchmarkorganisatie MSCI verhoogd met de *capital expenditure* dat de belegger gedurende de periode t heeft uitgegeven (Van Gool et al., 2020). De hoogte van de *CapEx* investeringen zou immers moeten de waarde van het vastgoed moeten doen verhogen. De waardeverandering kan gedurende het jaar uiteraard ook negatief zijn indien er in een neergaande markt afwaarderingen op het vastgoed plaatsvinden. In dat geval zal de belegger enkel het directe rendement op haar belegging ontvangen dat vervolgens wordt gecorrigeerd voor de het negatieve indirecte rendement.

3.3 Invloed van duurzaamheid op rendement

Het actuele debat rondom klimaatverandering en de recente energiecrisis vraagt aan eigenaren en gebruikers meer bewustheid rondom het energievraagstuk. Een van de mogelijkheden daarin is investeren in verduurzaming met het doel het energieverbruik te verminderen. Energie efficiënt vastgoed kent verschillende financiële voordelen die via verschillende stromen lopen. Energie efficiënt vastgoed verbruikt minder energie waardoor de energiekosten voor de gebruiker van het gebouw lager zijn. Hierdoor zal een huurder eerder bereid zijn om voor een efficiënt gebouw kiezen en mogelijk ook een hogere huur te betalen. De *split incentive* tussen belegger en huurder zorgt echter voor een onevenwichtige verdeling van de baten nadat de investering heeft plaatsgevonden (Gillingham et al., 2011). In meer algemene zin draagt duurzaam vastgoed bij aan het imago van eigenaren en huurders in relatie tot haar stakeholders, zoals werknemers en aandeelhouders (Eichholtz et al., 2010). Een huurder zal gezien de uitstraling en duurzaamheidsoverwegingen mogelijk eerder voor een duurzaam gebouw kiezen. Bovendien zijn leegstandpercentages van groene gebouwen lager en zijn huurders tevens bereid meer huur voor een groen kantoor te betalen. Mede hierdoor kennen groene gebouwen hogere waarderingen dan niet groene gebouwen (Eichholtz et al., 2012).

Bovendien is de assumptie dat duurzaam vastgoed lagere operationele kosten kent en minder *capital expenditure* nodig heeft ten opzichte van minder duurzaam vastgoed (Geltner et al., 2013). Duurzame vastgoedobjecten hebben doorgaans hogere standaarden ten aanzien van installaties, zijn vaak met kwalitatief hoogwaardige materialen gerealiseerd en zijn in leeftijd jonger. Hierdoor kennen deze vastgoedobjecten minder onderhoud. De kasstroom van de belegging heeft door lagere operationele kosten en als gevolg daarvan een hoger direct netto rendement. Daarnaast is de verwachting van duurzaam vastgoed ten opzichte van minder duurzaam vastgoed minder *capital expenditure* nodig heeft. De netto contante waarde van een duurzaam vastgoedobject kent ten opzichte van niet duurzaam vastgoed een hogere waarde.

Op basis van de theorie zal het risico van duurzaam vastgoed lager zijn aangezien duurzaam vastgoed ten opzichte van niet duurzaam vastgoed naar verwachting een minder risicovolle kasstroom heeft. De kasstroom van duurzaam vastgoed kent daardoor een lagere discontovoet (Geltner et al., 2013). Toekomstige kasstromen worden met een lagere discontovoet contant gemaakt waardoor de waarde van deze kasstromen hoger liggen (Brealey et al., 2017).

Ook zijn financiers sinds een aantal jaar veel kritischer op de duurzaamheid van het onderpand van de financiering. In de koopwoningmarkt geven een aantal hypotheekverstrekkers korting op de hypotheekrente als de woning een energielabel B of hoger

heeft. Daarnaast zijn er voor bedrijven die voldoen aan een aantal duurzaamheidseisen de mogelijkheid om *green bonds* uit te geven (Flammer, 2021). Ten opzichte van reguliere obligaties kennen de *green bonds* een rentekorting waardoor de financieringslasten lager liggen wat vervolgens ten gunste is van het netto directe rendement. Vastgoed met een hoge energiebehoefte zal naar verwachting op termijn voor beleggers en huurders minder interessant worden en tot een schifting tussen groen vastgoed en bruin vastgoed leiden (Eichholtz et al., 2010;2013).

Kortom een duurzamer gebouw heeft enerzijds impact op de netto kasstromen van de belegging aangezien de markthuur ten opzichte van minder duurzame gebouwen hoger kan zijn en de netto lasten voor de eigenaar lager. De netto kasstroom vormt het directe rendement (*net operating income*) van het vastgoed. Daarnaast is de verwachting dat duurzame gebouwen ook een hogere waarde kennen en hebben daardoor ten opzichte van minder duurzame gebouwen een hogere indirecte waarde stijging (Chegut et al., 2019). Deze twee onderdelen samen vormen het totale rendement van de belegging.

3.4 Marktrisicopremie

Gegeven het risicoprofiel van de belegger kiest een belegger assets die een bijdrage leveren aan het rendement van de portefeuille (Van Gool, 2020). Het *capital asset pricing model* (CAPM) is in de literatuur een veelgebruikt model dat de relatie tussen het risico en het extra verwachte rendement van de belegging berekend (Brealey et al., 2017). De basis voor het CAPM model is in 1952 door Markowitz gelegd. Markowitz stelde dat door het diversificatie idiosyncratische risico's weggediversifieerd kan worden waardoor de belegger alleen nog het marktrisico overhoudt (Markowitz, 1952). Dat is echter een wat onrealistische aanname voor vastgoedbeleggingen. Aangezien bij het beleggen in direct vastgoed niet mogelijk is om in een marktportefeuille te beleggen en alle assets in de portefeuille goed gespreid te hebben. Immers is de vastgoedmarkt een heterogene en inefficiënte markt maar ook intransparant en illiquide in vergelijking met bijvoorbeeld obligaties en aandelen (Geltner et al., 2013). Daardoor is er enige kritiek op CAPM omdat daarin ervan uit wordt gegaan dat idiosyncratisch risico kan worden weggediversifieerd door in een marktportefeuille te beleggen. In tegenstelling tot een directe belegging in vastgoed is het wel mogelijk om aandelen in verschillende vastgoedfondsen te beleggen. Het CAPM model vertaalt het risico in een rendementseis op basis van de volatiliteit (β) van de belegging. De verwachte marktrisicopremie uitgedrukt in $(R_m - R_f)$ is het extra rendement dat de belegger verwacht te ontvangen gegeven de risico die de belegging kent (Brealey et al., 2017).

3.5 Conclusie

In dit hoofdstuk werd het concept rendement verder uitgewerkt. Op basis van deze literatuurstudie is duidelijk dat rendement van een belegging bestaat uit een tijdsgewogen rendement dat voortkomt uit de kasstroom van de belegging en het waardeverschil tussen de twee perioden. De netto kasstroom bestaat uit de huuropbrengsten minus de operationele kosten van de belegging. Een duurzame belegging kan mogelijk invloed hebben op de hoogte van de bruto huuropbrengsten en voor lagere operationele kosten zorgen. Tegelijkertijd zal duurzaam vastgoed op basis van de theorie mogelijk een hogere marktwaarde kennen dan minder duurzame gebouwen.

4. Methodologisch kader en empirisch onderzoek

4.1 Inleiding

Na het theoretisch kader en de beschreven probleemstelling wordt in dit hoofdstuk de gekozen onderzoeksmethodiek beschreven. Voor het onderzoek naar de relatie tussen duurzaamheid en rendement wordt gebruik gemaakt van dataset waarin over de periode 2019 tot en met 2022 woningeigenschappen, energielabels en rendementen zijn opgenomen. De volgende paragrafen gaan uitgebreider in op de gebruikte data, het onderzoeksmodel en methodologie.

4.2 Data

De voor dit onderzoek gehanteerde dataset bestaat uit de MSCI data van Vesteda dat onderdeel is van de Nederlands MSCI woningbeleggingsbenchmark. Verschillende Nederlandse institutionele beleggers leveren op jaarbasis informatie van de performance van het beleggingsfonds aan bij de MSCI. In de Nederlandse MSCI woningbeleggingsbenchmark is eind 2021 de informatie van in totaal 31 beleggers opgenomen. De beleggers hebben eind 2021 een totale beleggingswaarde van ongeveer €44 mrd aan Nederlandse huurwoningen (MSCI, 2022). Hiervan heeft Vesteda jaar einde 2021 een totale beleggingswaarde van €9,5 mrd aan woningen dat in de MSCI benchmark is opgenomen. Hierdoor vertegenwoordigt de voor dit onderzoek gehanteerde dataset ongeveer 21% van de totale Nederlandse woningbeleggingsmarkt, uitgaande van het peiljaar 2021. Dit kan afhankelijk van aan- en verkopen binnen de verschillende deelnemers van de MSCI benchmark over de voorgaande jaren en 2022 iets verschillen.

De MSCI benchmark wordt door de participerende beleggers gebruikt om haar performance van de portefeuille met haar peer beleggers te vergelijken. In de MSCI database is de informatie zowel op portefeuilleniveau als op complexniveau (asset) beschikbaar. Deze database bevat de informatie over het totale rendement, het directe en indirecte rendement, de markthuurlast, *OpEx* en *CapEx* van het complex. Deze informatie is op asset niveau aanwezig maar ook relatief ten opzichte van de benchmark de performance. De MSCI database is aangevuld met de informatie over de energieperformance van het complex in de vorm van het

energielabel en hedonische karakteristieken zoals woninggrootte, woningtype en bouwjaar van de woning. De energielabels worden op individuele woningen door een onafhankelijke adviseur afgegeven. Om de vertaalslag van individuele woningen naar een energielabel per complex te maken is het energielabel voor het complex bepaald op basis van het meest voorkomend energielabel. Een complex met bijvoorbeeld 20 A labels en 10 B labels krijgt het op complexniveau een energielabel A toegekend. Dit vertekent mogelijk enigszins de daadwerkelijke energie efficiëntie van het gebouw. Zo kan het zijn dat een beter of slechter energielabel in aantal gevallen iets minder voorkomt dan het meest voorkomende label waardoor de energie efficiëntie van het complex iets beter of net iets slechter is dan het meest voorkomende label. Om overschatting van de energie efficiëntie te voorkomen wordt, zodra in het complex twee energielabels evenveel voorkomt, het slechte van de twee energielabels als label voor het complex gehanteerd.

4.3 Beschrijvende statistiek

De gebruikte dataset beslaat een periode van 2019 tot en met 2022. Over deze periode is de informatie ten aanzien van de energielabels op complexniveau het meest betrouwbaar en compleet. De dataset bestaat uit paneldata. In paneldata zijn zowel informatie van de individuele complexen met de financiële performance over de tijd weergegeven maar ook de kenmerken van deze variabelen over dezelfde periode (Brooks & Tsolacos, 2010).

In het onderzoek is de afhankelijke variabele *total return*. Het totale rendement van de belegging is samengesteld uit een combinatie van operationele kosten en opbrengsten en waarde van het complex. Het is daardoor een compleet waardbegrip dat de *performance* van een belegging weergeeft en bovendien ook goed vergelijkbaar is met andere beleggingen.

Aangezien het totale rendement zowel een directe (*income return*) als indirecte (*capital growth*) component heeft zijn deze beiden variabelen vervolgens in tweede aanleg ook als afhankelijke variabelen in het onderzoek opgenomen. Hierdoor is beter onderscheidt te maken tussen de effecten die voorkomen uit operationele performance dan wel effecten die voortkomen uit de waardering van het complex.

Als onafhankelijke variabelen zijn de energielabels van de woningen opgenomen aangezien dit de energie efficiëntie van de woning weergeeft. Daarnaast zijn de waardeverhogende uitgaven (*CapEx*), de operationele kosten (*OpEx*) als onafhankelijke variabelen meegenomen aangezien deze invloed hebben op het totale rendement van de belegging. Voor wat betreft hedonische karakteristieken zijn het woningtype (eengezinswoning of meergezinswoning), het aantal woningen binnen het complex, het

bouwjaar van de woningen en de grootte van het woningcomplex, uitgedrukt in het aantal vierkantemeters als onafhankelijke variabelen opgenomen.

Het bouwjaar van de woning heeft mogelijk invloed op het rendement van het complex aangezien het rendement van een woning daalt zodra er door de leeftijd van de woning hogere kosten voor onderhoud en renovatie nodig zijn. Tegelijkertijd worden oudere woningen als relatief aantrekkelijker ervaren doordat zij kenmerken en eigenschappen kennen die van hogere waarde worden geacht. Het bouwjaar heeft mogelijk ook invloed op de hoogte van het energielabel. Immers zal een woning met een recent bouwjaar naar verwachting een beter energielabel kennen aangezien deze woning is gerealiseerd conform nieuwe eisen ten aanzien van isolatie en energievoorziening.

Woningen worden doorgaans in eengezinswoningen en meergezinswoningen (appartementen) onderscheiden. In onderhavig onderzoek is de verwachting dat appartementen een hoger huur per vierkantemeter kennen dan eengezinswoningen aangezien appartementen doorgaans in stedelijk gebied zijn gelegen en gemiddeld kleiner in afmeting zijn dan eengezinswoningen. Dit beïnvloedt op positieve wijze ook de waarde per vierkantemeter.

De woninggrootte beïnvloedt daarentegen op negatieve wijze het rendement van de belegging aangezien grotere woningen een lagere opbrengst per m² kennen.

Tabel 2: Beschrijvende statistiek

Variable	Mean	Std. Dev.	Min	Max
TotalReturn	10,34	9,66	-33,52	59,51
IncomeReturn	3,19	0,95	-2,33	7,60
CapitalGrowth	6,93	9,18	-33,52	55,0
Energylabel	-	-	-	-
Capex	296.542	1.534.822	-784.047	26.661.833
Opex	178.168	220.931	-29.369	4.316.169
Aantal woningen	58,2	46,0	1	246
Bouwjaar	1992	20,29	1900	2020
Totalsqm	5.891	4.861	0	28.354

Notitie: Beschrijvende statistiek tabel gebaseerd op de MSCI Netherlands Residential Annual Property Index voor alle woningcomplexen van Vesteda voor de periode 2019 tot en met 2022.

De observaties van de woningcomplexen zijn over de periode grotendeels hetzelfde, behoudens voor complexen die in deze periode zijn verkocht of vanuit de nieuwbouwpipeline aan de bestaande portefeuille zijn toegevoegd. Gedurende de beschouwingsperiode kan het zijn dat er binnen de complexen woningen zijn uitgepand waardoor het aantal van de woningen daalt. Tegelijkertijd zijn er in de periode tussen 2019 en 2022 ook wooncomplexen opgeleverd waardoor het aantal woningen in de portefeuille is toegenomen. De dataset is opgeschoond voor complexen met commerciële ruimten of parkeergarages zodat de database alleen maar

uit complexen met woningen bestaat. De dataset bestaat uit 478 complexen met in totaal 27.667 woningen in 2022. Het totale rendement van de wooncomplexen in de beschouwingsperiode is gemiddeld 10,3% met een standaarddeviatie van 9,6%. Het gemiddelde totale directe rendement over deze periode was 3,2% en varieerde tussen -2,3% en 7,6%. Het gemiddelde indirecte rendement (*capital growth*) was 6,9% met een standaarddeviatie van 9,1% en een spreiding tussen -33,5% en 55,0%. De gemiddelde *capital expenditure* over deze periode is gemiddeld € 296.542 per complex over de periode van 4 jaar. Dat is per complex gemiddeld € 74.135 per jaar oftewel gemiddeld € 1.273 per woning per jaar. De operationele kosten zoals onderhoud zijn gemiddeld per complex € 178.168 per jaar oftewel gemiddeld € 3.061 per woning per jaar.

Op basis van de correlatiematrix weergegeven in tabel 2, is een sterk verband tussen *total return* en *capital growth* (0.995) zichtbaar. Dit impliceert dat het totale rendement van de belegging in grote mate wordt beïnvloed door indirecte waardeinstijging, daarentegen heeft *income return* een iets minder sterke correlatie (0.290) met *total return*. Bovendien kan een onderlinge correlatie tussen de onafhankelijke variabelen tot een verstoring van de resultaten leiden. Multicollineariteit tussen de variabelen heeft invloed op de standaardfouten. In onderstaande correlatiematrix is zichtbaar dat er een gematigde negatieve correlatie tussen *income return* en *CapEx* en *OpEx* bestaat. Dat is goed te verklaren aangezien *income return* een resultaat is van de huurstroom minus de *OpEx* en *CapEx* zodra een van deze twee variabelen stijgt zal de *income return* dalen. Er is nauwelijks een correlatie tussen *Capital Growth* en de andere onafhankelijke variabelen waarneembaar, hoewel zou worden verwacht dat het bouwjaar van positieve invloed is op de waardeinstijging van de woningen. Voor het bouwjaar geldt dat er nauwelijks een sterk verband is met de andere onafhankelijke variabelen behoudens een licht verband met de *income return*.

Tabel 3: Correlatiematrix van variabelen

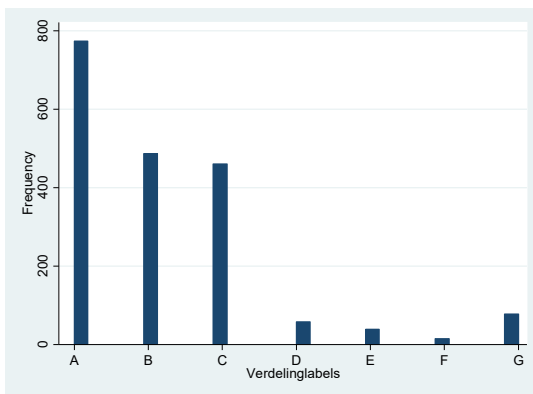
Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
(1) TotalReturn	1.000							
(2) IncomeReturn	0.290	1.000						
(3) CapitalGrowth	0.995	0.191	1.000					
(4) Capex	-0.060	-0.327	-0.027	1.000				
(5) Opex	-0.087	-0.249	-0.062	0.061	1.000			
(6) Aantalwoningen	-0.020	-0.024	-0.018	0.182	0.671	1.000		
(7) Bouwjaar	-0.028	0.124	-0.042	0.098	-0.059	-0.052	1.000	
(8) Totalsqm	-0.001	0.040	-0.005	0.035	0.714	0.907	-0.077	1.000

Notitie: Correlatie matrix van variabelen die in de data set zijn opgenomen.

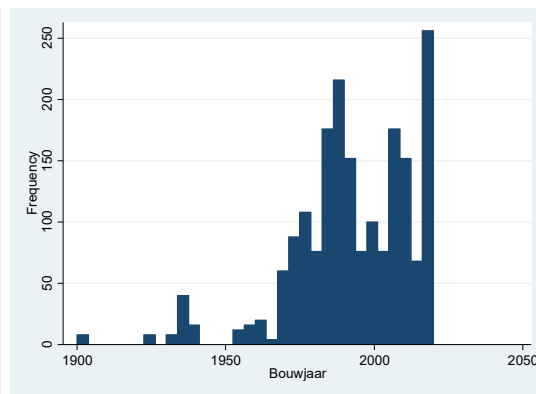
Afbeelding 1. toont de verdeling van de sample van woningcomplexen in (A) energielabel, (B) bouwjaar, en (C) *total return*. De woningen in de gehanteerde dataset hebben grotendeels een energielabel A, B en C. Een energielabel A houdt in dat deze woningen een hoge energie efficiëntie kennen. De bouwjaren van de wooncomplexen liggen tussen 1900 en 2020. Het gemiddelde bouwjaar van de portefeuille op basis van deze distributie is 1992. De range van het totale rendement ligt tussen -33% en 55% en kent daarmee een behoorlijke spreiding. De histogram op de afbeelding laat duidelijk de *outliers* in *total return* zien. De grootste groep met complexen heeft echter een *total return* dat zich tussen 0% en 20% bevindt.

Afbeelding 1: Verdeling van energielabels, bouwjaren en total return

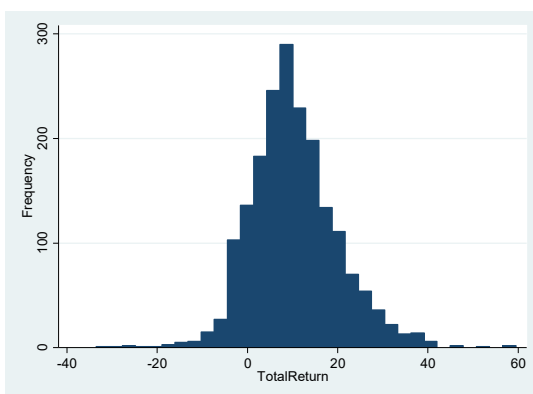
A: Energietabels



B: Bouwjaar



C: Total return



Notitie: Histogrammen gebaseerd op de MSCI Netherlands Residential Annual Property Index voor alle woningcomplexen van Vesteda. Ieder histogram toont per variabele de verdeling van het totaal aantal wooncomplexen voor de periode van 2019 tot en met 2022.

4.4 Methodologie

Voor het onderhavige onderzoek is een multivariabele regressie uitgevoerd om de relatie tussen *total return* en energie efficiëntie in te schatten. Het totale rendement van de complexen in de dataset is de afhankelijke y variabele. Op basis van de regressie analyse is berekend in welke mate het rendement van de belegging wordt beïnvloedt door verschillende onafhankelijke variabelen. De regressieformule ziet er als volgt uit:

$$\text{Rendement } y_{it} = \beta_0 + \beta_1 E_{it} + \beta_n X_{it} + \gamma_1 (R_m - R_f) + \tau_t + \alpha_j + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Het rendement van het complex is de afhankelijke variabele en is uitgedrukt in y_{it} van de portefeuille op tijdstip t . β_0 is de algemene intercept, β_1 is de coëfficiënt op de variabele energielabel E_{it} van het complex in het betreffende jaar, hiervoor gebruik gemaakt van een set van dummy variabelen voor verschillende energielabels aangezien een energielabel een ordinale variabele is dat zich lastig laat kwantificeren. Indien het energielabel een bepaalde categorie kent is de dummy van die categorie uitgedrukt in de waarde 1. In verband met multicollineariteit wordt in de regressieanalyse een dummy variabele van het energielabel D weggelaten. βX_{it} zijn de set onafhankelijke variabelen, respectievelijk woningtype, woninggrootte en *capital expenditure*. De marktrisicopremie uitgedrukt in γ_1 bepaald hoeveel extra rendement het extra genomen risico oplevert. Om te controleren voor locatie effecten wordt α_j in het model toegevoegd. τ_t is een samenstelling van dummy variabelen van de verschillende jaren die in de dataset zijn opgenomen waarover de rendementen van de wooncomplexen bekend zijn. ε_{it} is de error term.

Voor dit onderzoek wordt een hedonisch model gehanteerd op basis waarvan de relatie tussen rendement en energielabels kan worden bepaald. De hedonische prijs methodiek wordt veelal in vastgoed en woningmarkt onderzoeken gebruikt om het effect van eigenschappen van het object te bepalen die indirect van invloed zijn op waardeveranderingen (Herath & Maier, 2010). Het principe is dat vastgoed wordt gekenmerkt door de samenstelling van verschillende eigenschappen zoals bouwjaar, locatie, kwaliteit. De waarde van het vastgoed kan vervolgens worden berekend door de geschatte waarde van de afzonderlijke eigenschappen van het vastgoed te bepalen en bij elkaar op te tellen (Herath & Maier, 2010). Hierdoor kan ook de bijdrage in de waarde van het vastgoed van de afzonderlijke eigenschap worden bepaald.

Aangezien een woning verschillende eigenschappen kent die mogelijk zelf van invloed zijn op het totale rendement kan door middel van het hedonisch model de onderlinge specifieke

relatie tussen elke onafhankelijke variabele en de afhankelijke variabele worden bepaald. Hedonische karakteristieken zijn gebouw specifieke eigenschappen zoals bijvoorbeeld bouwjaar, woningtype, woninggrootte en locatie. Daarnaast kent de locatie van de woning uiteraard ook eigenschappen en karakteristieken die de toegekende waarde en hoogte van de huur kunnen beïnvloeden. Een ligging op een goede locatie nabij veel voorzieningen en uitvalswegen of dichtbij een park hebben mogelijk een positief effect op de waardering van het gebouw en de hoogte van de markthuur.

Aangezien de database uit paneldata bestaat zijn er van verschillende wooncomplexen over meerdere tijdsperioden informatie in de data opgenomen. Panel data kan daardoor zowel algemene als individuele effecten van de verschillende complexen laten zien. Door het toepassen van een *fixed effects* regressie met paneldata worden de unieke kenmerken van de individuele wooncomplexen over de tijd niet veranderd en wordt in dit onderzoek rekening gehouden met de individuele heterogeniteit van de wooncomplexen. Het voordeel ten opzichte van lineaire regressie modellen zit in het feit dat de panel regressie met *fixed effects* controleert voor niet geobserveerde variabelen die van invloed op de resultaten kunnen zijn. Om te controleren voor heterogeniteit wordt in de regressiemodellen zowel het effect van groene energielabels op het totale rendement, het indirecte rendement als het directe rendement berekend.

5. Onderzoeksresultaten

5.1 Inleiding

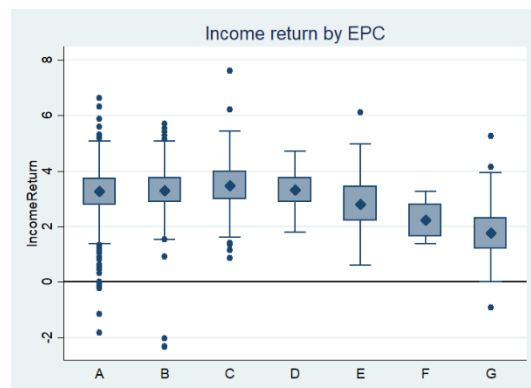
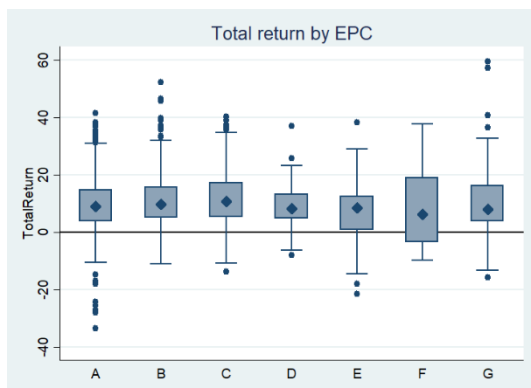
Dit hoofdstuk beschrijft de onderzoeksresultaten uit het hedonisch model. Op basis van de literatuurstudie en methodologie wordt in een aantal stappen de relatie tussen het rendement en de verschillende energielabels in de dataset onderzocht. Ten eerste wordt de beschrijvende analyse in een aantal *boxplots* de determinanten van rendement in de verschillende energielabels weergegeven. Dit geeft een eerste beeld in de verhouding tussen energielabel en een aantal variabelen. Daarna volgt een bivariate OLS regressie met energielabels als onafhankelijke variabele en totaal rendement, indirecte rendement en direct rendement als afhankelijke variabelen. Ten slotte wordt door middel van een multivariabele regressiemodel verschillende onafhankelijke variabelen in de regressie toegevoegd en gecontroleerd voor locatie- en tijdfactoren. Op basis van deze regressie kan vervolgens de relatie tussen duurzaamheid en rendement in de woningportefeuille worden ingeschat.

5.2 Beschrijvende analyse

Een eerste stap van de beschrijvende analyse in de relatie tussen duurzaamheid en rendement is op basis van *boxplots* uitgevoerd. In afbeelding 2 staan op de x-as de energielabels van de woningen ten opzichte van het totale rendement op de y-as.

Afbeelding 2: Totaal rendement per energielabel

Afbeelding 3: Direct rendement per energielabel

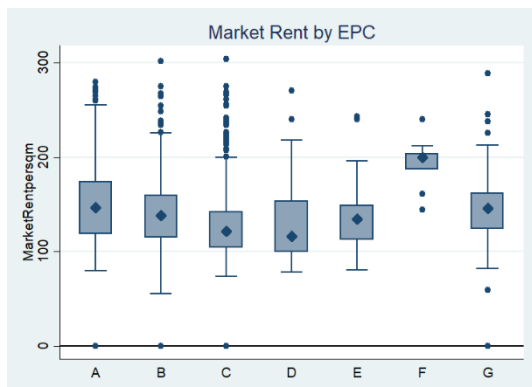


Notitie: Boxplots van variabele per energielabels voor de periode van 2019 tot en met 2022. De ruit in de box toont de mediane waarde van de data, de uiteinden van de verticale lijnen tonen de minimale en de maximale waarden.

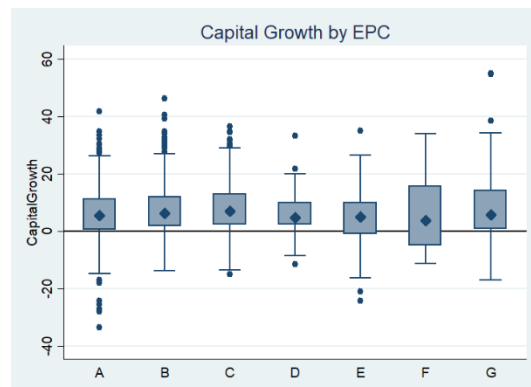
Dit laat echter nog niet een beeld zien dat men zou verwachten. Immers is op basis van de literatuur de verwachting dat energie efficiëntere woningen een hoger rendement hebben. Dit verband is op basis van deze eerste analyse echter niet aantoonbaar waar te nemen.

Daarentegen laat het directe rendement in afbeelding 3 wel een duidelijk verschil per energielabel zien. Hierin is zichtbaar dat de woningen met slechtere energielabels E, F en G gemiddeld lagere directe rendementen kennen dan de woningcomplexen met energielabels A, B en C. Dit zou kunnen worden verklaard door het feit dat de bouwjaar van de complexen per energielabel van nieuwe complexen hogere markthuren en lagere operationele kosten kennen, waardoor er op jaarbasis een hoger direct rendement overblijft. Aan de andere kant zou dit ook kunnen betekenen dat de markthuur van woningen met een beter energielabel hoger liggen dan de markthuur voor woningen met een slechter energielabel. Hoewel Goossens (2020) in zijn onderzoek naar de relatie tussen markthuren en energielabel een huurprijverschil heeft aangetoond is dit echter op basis van de afbeelding 4 niet eenduidig te concluderen. Terwijl de markthuur voor woningen met een energielabel A hoger liggen dan woningen met een energielabel B, C, en D en G laten wooncomplexen met een energielabel E en F een afwijkend beeld zien. De wooncomplexen met een energielabel F zijn vooral opvallend. Dit kan duiden op locatie specifieke factoren van de wooncomplexen in de database. Mogelijk zijn veel wooncomplexen met een energielabel F gelegen in stedelijk gebied waar markthuren ten opzichte van andere complexen hoog liggen.

Afbeelding 4: Markthuur per energielabel



Afbeelding 5: Indirect rendement per energielabel



Notitie: Boxplots van variabele per energielabels voor de periode van 2019 tot en met 2022. De ruit in de box toont de mediane waarde van de data, de uiteinden van de verticale lijnen tonen de minimale en de maximale waarden.

Voor wat betreft de waardeverandering van de wooncomplexen per energielabel is op basis van afbeelding 5 te zien dat wooncomplexen met een energielabel D, E, F en G een lagere waardeverandering kennen in vergelijking tot woningen met energielabel B en C. Voor wat betreft

wooncomplexen met energielabel A is een aantal fors negatieve waarden zichtbaar, dit zijn *outliers* bestaande uit nieuwbouwcomplexen die tussen 2019 en 2022 in de portefeuille zijn gestroomd en waar termijnbetalingen in de vorm van *CapEx* voor zijn uitgegeven zonder dat daar al *operating income* tegenover stond.

Op basis van voorgaande *boxplots* komt geen eenduidig beeld uit de relatie tussen het energielabel en verschillende determinanten van rendement naar voren. De volgende stap is een enkelvoudige regressie tussen de afhankelijke variabele rendement en de onafhankelijke variabelen groene energielabels. Gezien de hoge mate van spreiding van het totale rendement zoals is weergegeven in histogram C is voor alle volgende regressies gekozen om de *outliers* met een rendement lager dan -15% en hoger dan 30% niet in de regressie mee te nemen. Dit komt ongeveer overeen met het 1% percentiel van de distributie van de *total returns*. Deze *outliers* kunnen mogelijk de resultaten vertekenen. Op basis van bovenstaande *boxplots* is voor het vervolg gekozen om energielabel D als referentiecategorie in het model te hanteren en uit de regressie te laten.

Tabel 4 : OLS Regressie impact van groene energielabels op total return, income return en capital growth

VARIABLES	(1) TotalReturn	(2) IncomeReturn	(3) CapitalGrowth
EnergylabelABC	2.174*** (0.599)	0.772*** (0.128)	0.400 (0.683)
Constant	7.666*** (0.580)	2.502*** (0.123)	6.571*** (0.669)
Observations	1,838	1,912	1,912
R-squared	0.006	0.058	0.000

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabelen zijn in procentpunt. EnergielabelsABC is een dummy variabele dat de waarde 1 aanneemt als het complex een energielabel A, B of C heeft. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Wooncomplexen met groene energielabels zijn geclusterd in de variabele EnergylabelABC. Hierdoor wordt onderscheid gemaakt tussen groene energielabels en slechtere energielabels D, E, F, G. Groene energielabels laten op basis van de enkelvoudige OLS regressie een positief significant verband van 2,1%-punt op het totale rendement zien. Dit effect kent een significantieniveau van 1%. Zoals op basis van de literatuur is beschreven bestaat het totale rendement uit *income return* en *capital growth*. Zodra deze twee variabelen als afhankelijke variabele in de regressie ten opzichte van groene energielabels worden opgenomen valt op dat vooral *income return* een 0,7%-punt positief resultaat laat zien met groene energielabels met een significantieniveau van 1%. Hoewel *capital growth* ook een positief verband toont is deze

in deze berekening niet significant. Dat kan duiden op andere niet geobserveerde variabelen die van invloed zijn op de *capital growth* van het wooncomplex. Dit is goed te verklaren aangezien de waarde van het object ook vaak gebouw gebonden invloeden kent zoals de locatie, kwaliteit en bouwjaar van de woning.

Hoewel op basis van het voorgaande een positief verband tussen groene energielabels en rendement wordt gevonden is gezien de scheve verdeling van energielabels in de dataset belangrijk om onderscheid tussen de verschillende energielabels te maken. Zodra de afzonderlijke energielabels in de OLS regressie worden opgenomen ontstaat hetzelfde beeld als in de voorgaande regressie.

Tabel 5: OLS Regressie differentiatie in energielabel ten opzichte van total return, income return en capital growth

VARIABLES	(1) TotalReturn	(2) IncomeReturn	(3) CapitalGrowth
EnergylabelA	0.439 (1.039)	-0.100 (0.110)	0.519 (0.973)
EnergylabelB	1.119 (1.048)	0.011 (0.111)	1.066 (0.984)
EnergylabelC	1.877* (1.060)	0.220** (0.110)	1.585 (0.993)
EnergylabelE	-1.339 (1.594)	-0.424** (0.178)	-0.888 (1.469)
EnergylabelF	-2.499 (3.004)	-1.082*** (0.302)	-1.355 (2.835)
EnergylabelG	-1.766 (1.286)	-1.442*** (0.203)	-0.248 (1.163)
Constant	8.827*** (1.016)	3.257*** (0.099)	5.409*** (0.954)
Observations	1,838	1,838	1,838
R-squared	0.012	0.116	0.006

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabelen zijn in procentpunt. Als referentiecategorie is energielabel D gehanteerd. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Wooncomplexen met een energielabel D is in de regressie als referentiecategorie gehanteerd en buiten het model gelaten. Ten opzichte van energielabel D laten de groene energielabels ABC een positief maar niet significant verband op *total return* zien. Voor wat betreft *income return* treedt er een wat diffuser beeld op. Wooncomplexen met energielabel A geven een licht negatief maar niet significant verband terwijl woningen met energielabel C een significant positief verband kennen. Wat vooral duidelijk is dat woningen met slechte energielabels een significante lagere *income return* hebben. Wooncomplexen met energielabel E, F en G kennen een negatieve *income return* ten opzichte van de referentiecategorie. Ten aanzien van *capital*

growth (kolom 3) is voor wooncomplexen met groene energielabels een positief maar niet significant verschil waarneembaar. Terwijl woningen met een slecht energielabel een negatieve *capital growth* kennen. Dit resultaat is echter ook niet statistisch significant. Het is daarentegen opvallend dat de woningen met een energielabel C de hoogste *total return*, *income return* en *capital growth* kennen. Dit kan duiden op kwalitatief goede woningen in binnensteden die ten opzichte van de andere woningen een hogere markthuur kennen en bovendien een sterke waardeinstijging hebben doorgemaakt. Mede hierdoor is het van belang te controleren op *fixed effects* om te zien of gecontroleerd voor de hedonische eigenschappen van de woningen het verband tussen energielabels en rendement nader kan worden aangetoond.

5.3 Regressiemodel: total return en energielabels

Hoewel er in voorgaande regressies een aantal significante resultaten wordt gevonden kennen de voorgaande regressies een lage voorspellingswaarde. Bovendien zijn de voorgaande regressies niet gecontroleerd voor locatie en tijdgebonden effecten die mogelijk van invloed kunnen zijn op het aangetoonde impact van duurzaamheid op het rendement. Gecontroleerd voor *fixed effects* kennen groene energielabels een premie van 1,9%-punt op *total return* ten opzichte van woningcomplexen zonder groen energielabel (kolom 1). Dit effect is statistisch significant op 5% significantieniveau.

Tabel 6: Fixed effects regressie Total Return ten opzichte van groene energielabels ABC

VARIABLES	(1) TotalReturn	(2) TotalReturn	(3) TotalReturn	(4) TotalReturn
EnergylabelABC	1.934** (0.778)	1.935** (0.779)	2.059*** (0.780)	2.053*** (0.783)
MGW1		0.0212 (0.308)	0.501 (0.387)	0.500 (0.388)
Avrsqm			0.0173** (0.00822)	0.0171** (0.00824)
Aantalwoningen				-0.000769 (0.00365)
Constant	7.883*** (0.708)	7.870*** (0.739)	5.692*** (1.283)	5.756*** (1.334)
Observations	1,838	1,838	1,830	1,830
R-squared	0.598	0.598	0.604	0.604
Location FE	YES	YES	YES	YES
Construction Year FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabele zijn in procentpunt. EnergielabelsABC is een dummyvariabele dat de waarde 1 aanneemt als het complex een energielabel A, B of C heeft. Het model bevat tijdsgebonden fixed effects, locatiegebonden fixed effects en bouwjaar fixed effects. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Het effect blijft in stand na het toevoegen van hedonische kenmerken zoals woningtype, woninggrootte en aantal woningen (kolom 4). Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat woningen met een groen energielabel een 2,0%-punt premie op *total return* kennen ten opzichte van woningen zonder groen energielabel. Dit effect is statistisch significant op 1% significantie niveau. Hoewel dit een iets lagere premie is in vergelijking tot wat Cajis & Piazzolo (2013) in de Duitse woningmarkt vonden is het daarentegen wel een behoorlijke bijdrage aan het totale rendement. Aangezien het totale rendement voor de portefeuille over de periode van 2019 tot en met 2022 gemiddeld 10,3% was.

Doordat in de sample grotendeels groene energielabels zijn opgenomen is het ook voor deze berekening van belang om tussen de energielabels onderscheid te maken door deze afzonderlijk in de regressie te voegen. De eerste kolom in tabel 7 toont de resultaten van de specifieke energielabels en rendement op basis van het hedonisch model voor de periode 2019 – 2022.

Tabel 7: Fixed effects regressie Total Return per energielabel

VARIABLES	(1) TotalReturn	(2) TotalReturn	(3) TotalReturn	(4) TotalReturn
EnergylabelA	1.768* (0.962)	1.937** (0.964)	2.023** (0.967)	1.881* (0.979)
EnergylabelB	1.457 (0.892)	1.536* (0.889)	1.557* (0.885)	1.466 (0.895)
EnergylabelC	1.824** (0.896)	1.857** (0.894)	1.885** (0.892)	1.772* (0.906)
EnergylabelE	-1.255 (1.704)	-1.140 (1.709)	-1.181 (1.706)	-0.993 (1.578)
EnergylabelF	-4.100 (5.390)	-3.466 (5.462)	-3.299 (5.479)	-6.637 (5.501)
EnergylabelG	-2.023 (3.065)	-1.750 (3.072)	-1.750 (3.066)	-1.922 (3.139)
Avrsqm		0.012* (0.007)	0.017** (0.008)	0.002 (0.007)
MGW1			0.523 (0.388)	0.360 (0.396)
InCapex				-0.162 (0.116)
Constant	8.229*** (0.881)	6.817*** (1.176)	6.019*** (1.406)	9.423*** (1.696)
Observations	1,838	1,830	1,830	1,716
R-squared	0.599	0.604	0.605	0.619
Location FE	YES	YES	YES	YES
Construction Year FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabele zijn in procentpunt. Als referentiecategorie is energielabel D uit het regressiemodel gelaten. Het model bevat tijdsgebonden fixed effects, locatiegebonden fixed effects en bouwjaar fixed effects. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Bij controle voor locatiefactoren is zichtbaar dat woningen met een slecht energielabel E, F en G een negatief effect op het rendement geven terwijl groene energielabels A, B en C een positieve invloed op het rendement kennen. Dat wordt sterker zodra voor de jaren woningtype en woninggrootte in de regressie wordt toegevoegd (kolom 2), als gevolg daarvan stijgen de coëfficiënten van energielabel A, B en C naar respectievelijk 1,9%-punt, 1,5%-punt en 1,8%-punt. Deze resultaten zijn statistisch significant op 5% significantieniveau. Wooncomplexen met een energielabel C kennen de hoogste premie van 1,8%-punt van het totale rendement ten opzichte van energielabel D. Het effect blijft ongeveer even groot zodra het woningtype meergezinswoning en de gemiddelde grootte van de woning in de regressie worden toegevoegd. Voor alle vier de regressies wordt ongeveer 60% van de variantie van *total return* verklaard door de onafhankelijke variabelen.

Voor wat betreft de wooncomplexen met een energielabel C is het opvallend dat deze woningen ten opzichte wooncomplexen met energielabel A en B een nagenoeg even hoge premie op het totale rendement hebben. Dit is ook in de eerdere regressie als resultaat naar voren gekomen en kan mogelijk worden verklaard door de indirecte waardeinstijging van de complexen met een energielabel C. Immers wordt het totale rendement bepaald door de combinatie van direct rendement uit de kasstromen en waardeinstijging. Het effect wordt echter minder sterk zodra het logaritme van *capital expenditure* wordt toegevoegd. Dat kan erop duiden dat de woningen met energielabel C in verhouding tot woningen met energielabel A en B meer *capital expenditure* nodig hebben. Hoewel dit een eerste aanzet geeft in de relatie tussen het energielabel en het totale rendement waarin wordt aangetoond dat een groen energielabel een positief effect heeft op het totale rendement van de belegging resteert meer specifiek de vraag of dit vooral door het directe of het indirecte rendement wordt beïnvloedt.

5.4 Direct of indirect duurzaam rendement

Aangezien het totale rendement is opgebouwd uit enerzijds het directe rendement (*income return*) en anderzijds het indirecte rendement (*capital growth*) zijn dezelfde onafhankelijke variabelen uitgezet tegenover de afhankelijke variabelen *income return* en *capital growth*. Ook in deze regressie is zichtbaar dat met name woningen met een slecht energielabel een negatief effect op het directe rendement ten opzichte van de referentiecategorie hebben. Woningen met een slecht energielabel hebben mogelijk hogere operationele kosten en bovendien mogelijk ook hogere energielasten voor de huurders waardoor de markthuurlast minder hoog kan zijn. Dit beïnvloedt het operationele resultaat van de belegging waardoor er een lager direct return aan het einde van het jaar overblijft. Dit resultaat blijft in stand zodra hedonische kenmerken van

de complexen worden toegevoegd. Opvallend genoeg kennen wooncomplexen met energielabel C en F de hoogste impact op *income return*. Voor wat betreft wooncomplexen met energielabel F daalt dit zodra *capital expenditure* wordt toegevoegd, wat impliceert dat deze woningen relatief meer *capital expenditure* nodig hebben om de returns te kunnen behalen. Er blijft echter niet een significant resultaat zichtbaar voor wat betreft de groene energielabels ten opzichte van *income return*. Voorgaande zou mogelijk erop kunnen duiden dat ondanks dat de woningen een groen energielabel heeft dit niet direct tot uiting komt in significante verschillen onderling en het voor huurders niet direct een verschil uitmaakt in hoeverre de woning een energielabel A, B, of C heeft. Bovendien kan dit erop duiden dat voor deze woningen een *energy efficiency gap* optreedt.

Tabel 8: Fixed effects regressie *income return per energielabel*

VARIABLES	(1) IncomeReturn	(2) IncomeReturn	(3) IncomeReturn	(4) IncomeReturn
EnergylabelA	0.059 (0.155)	0.141 (0.156)	0.135 (0.160)	0.095 (0.157)
EnergylabelB	-0.030 (0.144)	0.032 (0.143)	0.030 (0.144)	0.018 (0.144)
EnergylabelC	0.137 (0.144)	0.190 (0.144)	0.188 (0.145)	0.115 (0.143)
EnergylabelE	-0.100 (0.194)	-0.105 (0.182)	-0.102 (0.184)	0.048 (0.178)
EnergylabelF	0.656** (0.330)	0.684** (0.342)	0.672* (0.345)	0.198 (0.356)
EnergylabelG	-0.209 (0.226)	-0.339 (0.222)	-0.339 (0.224)	-0.761** (0.320)
Avrsqm		0.005** (0.002)	0.004 (0.003)	0.002 (0.002)
MGW1			-0.036 (0.092)	0.006 (0.075)
InCapex				-0.171*** (0.018)
Constant	3.157*** (0.132)	2.641*** (0.259)	2.696*** (0.360)	4.700*** (0.404)
Observations	1,838	1,830	1,830	1,716
R-squared	0.479	0.490	0.490	0.557
Location FE	YES	YES	YES	YES
Construction Year FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabele zijn in procentpunt. Als referentiecategorie is energielabel D gehanteerd. Het model bevat tijdsgebonden fixed effects, locatiegebonden fixed effects en bouwjaar fixed effects. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Daarentegen is er wel een significant positief verband tussen groene energielabels en de waardeestijging van de woningen. Woningen met een groen energielabel kennen, ook na

controle van locatie en gebouw gebonden kenmerken, een positief significant impact op de waardeestijging van het wooncomplex. Deze resultaten sluiten aan bij de empirische onderzoeken van Brounen & Kok (2011) en Deng et. al., (2012). Woningen met een groen energielabel kennen ongeveer 1,7%-punt waardeestijging zodra het energielabel ten opzichte van energielabel D verbetert. Daarentegen is het opvallend dat ook tussen de verschillende groene energielabels geen grote verschillen waarneembaar zijn. Op basis van deze berekening is er geen duidelijk onderscheid tussen energielabel A, B, of C te maken in tegenstelling wat Brainbay (2022) aantreft in de premie van groene energielabels op basis van recente koopwoningtransacties.

Tabel 9: Fixed effects regressie capital growth per energielabel

VARIABLES	(1) CapitalGrowth	(2) CapitalGrowth	(3) CapitalGrowth	(4) CapitalGrowth
EnergylabelA	1.642* (0.902)	1.724* (0.901)	1.816** (0.903)	1.719* (0.921)
EnergylabelB	1.440* (0.832)	1.453* (0.830)	1.476* (0.827)	1.403* (0.835)
EnergylabelC	1.623* (0.835)	1.600* (0.832)	1.629* (0.831)	1.598* (0.844)
EnergylabelE	-1.127 (1.648)	-1.008 (1.654)	-1.051 (1.655)	-1.025 (1.556)
EnergylabelF	-4.690 (5.127)	-4.084 (5.202)	-3.907 (5.220)	-6.704 (5.220)
EnergylabelG	-1.734 (2.943)	-1.323 (2.940)	-1.322 (2.936)	-1.053 (2.986)
Avrsqm		0.008 (0.006)	0.012* (0.007)	-0.000 (0.007)
MGW1			0.556 (0.351)	0.346 (0.380)
InCapex				0.022 (0.111)
Constant	4.930*** (0.822)	4.064*** (1.091)	3.216** (1.268)	4.460*** (1.581)
Observations	1,838	1,830	1,830	1,716
R-squared	0.591	0.598	0.598	0.611
Location FE	YES	YES	YES	YES
Construction Year FE	YES	YES	YES	YES
Year FE	YES	YES	YES	YES

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabele zijn in procentpunt. Als referentiecategorie is energielabel D gehanteerd. Het model bevat tijdsgebonden fixed effects, locatiegebonden fixed effects en bouwjaar fixed effects. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Hierbij dient duidelijk onderscheid gemaakt te worden tussen de marktwaarde die op basis van externe taxateurs op kwartaal of jaarbasis wordt bepaald en de koopwoningtransacties die op de particuliere woningmarkt tot stand komen. Dat zijn twee verschillende waardebegrippen.

Zie hiervoor het onderzoek van Corderwer (2022) waarin zij inzicht geeft op welke wijze taxateurs duurzaamheid in de waardebepaling van woningcomplexen opnemen. Op basis van haar onderzoek blijkt dat er geen uniforme methodiek voor ten aanzien van de waardebepaling van duurzaamheid bestaat.

Hoewel in de regressie is gecontroleerd voor bouwjaren door het toevoegen van dummyvariabelen zal er mogelijk ook niet geobserveerde variabelen van invloed zijn op de waardestijging van de woningen. Desalniettemin kan op basis van deze resultaten worden aangesloten bij het onderzoek van Brounen & Kok (2011), Aydin et al. (2020) en Brainbay (2022) die, ten aanzien van de leegwaardstijging van woningen, een positief waardeverschil voor woningen met een groen energielabel waarnemen.

5.5 Risicopremie van een groen energielabel

Op basis van de voorgaande regressies is berekend dat een groen energielabel bijdraagt aan het totale rendement van de belegging. Om te controleren voor het interactie effect tussen de verschillende variabelen is de variabele marktrisicopremie in de regressies toegevoegd. Tabel 10 toont de OLS regressie waarin niet voor *fixed effects* is gecontroleerd. Kolom 2 toont het effect zodra de variabele marktrisicopremie in de berekening wordt toegevoegd. Op basis hiervan is te concluderen dat wooncomplexen met een groen energielabel een grotere bijdrage aan het totale rendement hebben dan de marktrisicopremie die wordt verwacht. Dit effect is significant op een 1% significantieniveau.

Tabel 10 : OLS Regressie marktrisicopremie Total Return van groene energielabels ABC

VARIABLES	(1) TotalReturn	(2) TotalReturn
EnergylabelABC	2.174*** (0.599)	2.962*** (0.559)
Marktrisicopremium		0.966*** (0.0221)
Constant	7.666*** (0.580)	-2.033*** (0.602)
Observations	1,838	1,838
R-squared	0.006	0.510

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabelen zijn in procentpunt. EnergylabelABC is een dummy variabele dat de waarde 1 aanneemt als het complex een energielabel A, B of C heeft. Marktrisicopremie is het verschil tussen het gemiddelde rendement in het betreffende jaar minus risicovrijrendement (10 jaar NL staatsobligatie) in datzelfde jaar. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Vervolgens is dezelfde variabele in de multivariabele regressie toegevoegd waarin voor verschillende *fixed effects* wordt gecontroleerd. Tabel 11 toont voor wooncomplexen met groene energielabels een effect van 2,5%-punt zodra ook de marktrisicopremie als variabele wordt toegevoegd. Zodra naast locatie effecten en bouwjaar effecten ook voor het jaar wordt gefixeerd treedt er een *omitted variable bias* op aangezien er collineariteit tussen het marktrisicopremie en het betreffende jaar optreedt.

Tabel 11: Fixed effects regressie marktrisicopremie Total Return van groene energielabels ABC

VARIABLES	(1) TotalReturn	(2) TotalReturn	(3) TotalReturn	(4) TotalReturn
EnergylabelABC	2.053*** (0.783)	2.428*** (0.599)	2.519*** (0.812)	2.053*** (0.783)
MGW1	0.500 (0.388)	-0.121 (0.340)	0.580 (0.406)	0.500 (0.388)
Avrsqm	0.017** (0.008)	0.006 (0.008)	0.020** (0.009)	0.017** (0.008)
Aantalwoningen	-0.001 (0.004)	0.003 (0.003)	-0.001 (0.004)	-0.001 (0.004)
Marktrisicopremium		0.966*** (0.023)	0.966*** (0.023)	
o.Marketrisicopremium				-
Constant	5.756*** (1.334)	-2.286** (1.102)	-3.956*** (1.470)	5.756*** (1.334)
Observations	1,830	1,830	1,830	1,830
R-squared	0.604	0.553	0.573	0.604
Location FE	YES	YES	YES	YES
Construction Year FE	YES	NO	YES	YES
Year FE	YES	NO	NO	YES

Notitie: Regressie resultaten van de afhankelijke variabelen zijn in procentpunt. EnergylabelsABC is een dummy variabele dat de waarde 1 aanneemt als het complex een energielabel A, B of C heeft. Marktrisicopremie is het verschil tussen het gemiddelde rendement in het betreffende jaar minus risicovrijrendement (10 jaar NL staatsobligatie) in datzelfde jaar. Robust standard errors in parentheses *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

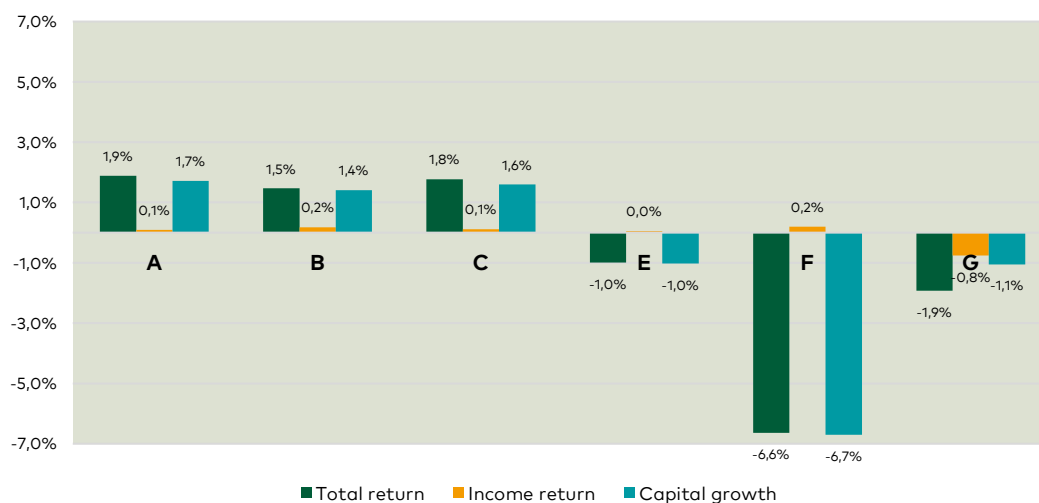
5.6 Conclusie

Op basis van de paneldata met 478 wooncomplexen over een periode van 2019 tot en met 2022 is onderzocht in welke mate duurzame woningen invloed hebben op het rendement. Allereerst zijn de verschillende determinanten van rendement afzonderlijk uitgezet ten opzichte van de verschillende energielabels. Op basis van deze resultaten in de verschillende *boxplots* was geen eenduidige conclusie te trekken. De eerste regressie analyse toonde een significant verband tussen een groen energielabel (ABC) en het totale rendement. Ook ten opzichte van het directe rendement was een significante impact van duurzaamheid waarneembaar. Dat was echter

niet het geval bij de waarde­stijging van de woningen. Een mogelijk verklaring daarvoor is dat locatiefactoren en hedonische eigenschappen van de woning een sterke correlatie met de indirecte waarde­stijging hebben. Vervolgens is door middel van een hedonisch model een regressie uitgevoerd waarin gecontroleerd is voor locatie en tijdgebonden factoren. Op basis van die regressie blijft er een positief effect van ongeveer 2,0%-punt van een groen energielabel (ABC) op het totale rendement.

Ook wanneer er naar de specifieke verschillende energielabels wordt gekeken blijft er een significante premie van groene energielabels ten opzichte van niet groene energielabels op het totale rendement waarneembaar (zie afbeelding 6). Onderlinge verschillen voor wat betreft totaal rendement, direct rendement en indirect rendement van de energielabels A, B en C zijn echter beperkt.

Afbeelding 6 Regressie resultaten per energielabel



Notitie: Resultaten van de afhankelijke variabele per energielabel in procentpunt. Als referentiecategorie is energielabel D gehanteerd.

Zodra er wordt gecontroleerd voor locatie en tijdgebonden effecten is er geen statistisch significant verband tussen energielabel en *income return* zichtbaar. Blijkbaar heeft het energielabel, zodra er hiervoor wordt gecontroleerd, minder impact op het directe rendement. Dit kan worden verklaard doordat niet alle voordelen van een groen energielabel direct in de kasstroom van de belegger terecht komen. Bovendien zal de hoogte van de markthuurl of de operationele kosten van het complex een grotere invloed op het directe rendement kennen dan specifiek het energielabel. Een andere mogelijk verklaring kan liggen in het feit dat er een grote

vraag vanuit huurders naar huurwoningen is en door de krapte in de markt onderlinge verschillen tussen energielabels beperkt is.

Voor wat betreft het indirecte rendement geldt voor groene energielabels een duidelijke premie ten opzichte van niet groene energielabels. Hoewel het onderlinge verschil tussen A, B en C labels beperkt is hebben deze wooncomplexen ten opzichte van complexen met een slecht energielabel een duidelijk hogere waardegroei gekend. De waardering van de complexen die op periodieke basis door taxateurs wordt opgesteld kent dus wel een duidelijke premie zodra het wooncomplex een groen energielabel heeft. Dit kan enerzijds worden verklaard doordat de leegwaarden van de koopwoningen met groene energielabels hoger ligt dan de leegwaarde van koopwoningen met een niet groen energielabel. Dit is in het recente onderzoek van Brainbay (2022) en al eerder in de onderzoeken van Aydin (2016) en Brounen & Kok (2011) aangetoond. Doordat de leegwaarde van deze woningen hoger liggen is de beleggingswaarde van het object ook hoger aangezien het op basis van een waardering met een uitpondscenario een hogere waarde kent. Taxateurs zullen daardoor deze complexen een hogere marktwaarde geven en kennen uitpondscenario's ten opzichte van doorexplotatie scenario's een hogere waarde. Hetzelfde geldt omgekeerd voor wooncomplexen met een slecht energielabel. In de koopwoningmarkt kennen deze woningen een discount ten opzichte van duurzame woningen waardoor de leegwaarden van deze woningen ook in de waardering van de taxateur lager ligt dan complexen met een groen energielabel. Dit beïnvloedt de indirecte waarde van het complex in de woningportefeuille.

Het is opvallend dat woningen met een energielabel C in deze dataset zowel ten aanzien van *total return*, *income return* en *capital growth* ten opzichte van wooncomplexen met energielabel A en B een vergelijkbare premie laat zien. Mogelijk zijn dit complexen met een sterke waardegroei en tegelijkertijd ook een grote vraag vanuit huurders door de krapte in de markt en liggen deze woningen mogelijk in stedelijk gebied. Het onderscheid is niet per definitie goed te maken. Hierdoor lijkt het erop dat het hebben van een groen label al voldoende reden is om te verwachten dat woningen een premie op het rendement laten zien.

6. Conclusie

Verschillende onderzoeken en literatuur wijzen benadrukken dat de vastgoedsector een belangrijke bijdrage kan leveren aan het verlagen van de energieconsumptie en CO₂ uitstoot. De groeiende bewustheid zorgt ervoor dat investeringen in duurzaam vastgoed mogelijk gaan toenemen. Daarbij is de vraag in welke mate de investeringen en beleggingen in duurzaam vastgoed ook daadwerkelijk bijdragen bij het behalen van hogere rendementen. Immers zullen investeringen in duurzaamheid enkel plaatsvinden indien en zodra daar ook voldoende rendement tegen overstaat. Bovendien draagt het verduurzamen van de portefeuille ook bij aan het reduceren van risico. In dit onderzoek wordt de relatie tussen het behaalde rendement en de energie efficiëntie van woningen onderzocht. Op basis van de resultaten kan worden geconcludeerd dat het hebben van een groen energielabel daadwerkelijk bijdraagt aan het rendement van de portefeuille. Tegelijkertijd kan worden geconcludeerd dat een slecht energielabel een negatief effect op het rendement van het wooncomplex heeft.

Op basis van onderhavig onderzoek is aangetoond dat Nederlandse huurwoningen in de portefeuille van Vesteda met een groen energielabel (ABC) een 2%-punt hoger totaal rendement kennen in vergelijking tot woningen met een slechter energielabel. Woningen met een groen energielabel dragen daardoor niet alleen bij aan de maatschappelijke doelstellingen maar dragen ook daadwerkelijk bij aan het rendement van het wooncomplex. Er is op basis van dit onderzoek echter geen duidelijk onderscheid tussen de specifieke groene energielabels in de premie en hogere rendementen waarneembaar. Op basis van deze resultaten is er nauwelijks verschil tussen een wooncomplex met energielabel A, B of C. Dat impliceert dat zodra er puur vanuit de financiële doelstellingen wordt gekeken dat investeren in wooncomplexen met minimaal een energielabel C voldoende bijdraagt aan de financiële doelstellingen en verdere investeringen in een beter energielabel niet direct worden terug vertaald in verbetering van de financiële performance van het wooncomplex. Hoewel in eerdere onderzoeken van Cajis & Piazzolo (2013) en Goossens et al. (2020) naar groene energielabels wel een duidelijk verschil in premie van huur en rendement is aangetoond komt dat op basis van dit onderzoek niet duidelijk naar voren.

De positieve bijdrage van groene energielabels aan het rendement lijkt vooral gedreven door de indirecte waardestijging en in mindere mate door de operationele performance van het complex. De indirecte waardestijging lijkt daarmee vooral voort te komen uit de waarderingen van de taxateur die op basis van de koopwoningtransacties de leegwaarden van

de wooncomplexen bepaald. Hierdoor zit er een directe link tussen de woningbeleggingsmarkt en de koopwoningmarkt. De resultaten uit dit onderzoek sluiten daardoor aan op de empirische onderzoeken in de Nederlandse koopwoningmarkt en huurmarkt waarin een premie van groene energielabels wordt gevonden (Brounen & Kok, 2011; Goossens et al., 2020).

6.1 Management aanbevelingen

Vesteda heeft een stevige ambitie om de duurzaamheid van de portefeuille te verbeteren en de energielasten voor haar huurders te verlagen. Vanaf 2015 heeft Vesteda de strategie aangenomen om de energieprestatie van de woningen te verbeteren met als doel om eind 2024 99% groene energielabels (A, B of C) in de woningportefeuille te hebben (Vesteda, 2022). Dit doet zij door enerzijds te investeren in nieuwbouwwoningen met groene energielabels en anderzijds te investeren in het verduurzamen van bestaande woningen. Zo heeft Vesteda in 2022 ruim €19 miljoen geïnvesteerd in de verbetering van de energieprestatie van 1.160 woningen. Mede hierdoor kent de portefeuille eind 2022 ruim 94% groene energielabels. De doelstelling naar 99% groene energielabels is daarmee in zicht. Hoewel de rationale voor het verbeteren van de energieprestatie van de woningportefeuille uit meerdere onderdelen bestaat zou het investeren in duurzaamheid niet ten koste van het rendement van de portefeuille moeten gaan en een positieve bijdrage aan het verlagen van risico's geven. Immers zouden financiële portefeuilledoelstellingen van Vesteda niet worden behaald indien een investering in het verduurzamen van een complex niet tot de verbetering van directe of indirecte rendementen leidt. De resultaten uit voorliggend onderzoek geven aanleiding voor een aantal management aanbevelingen.

1. Versteving en versnelling van de verduurzamingsstrategie

Uit het voorliggende onderzoek blijkt dat groene energielabels daadwerkelijk bijdragen aan het rendement van het wooncomplex en dat een slechte energielabel een negatieve impact op het rendement heeft. De resultaten van dit onderzoek zijn belangrijke waarnemingen die een duidelijke onderbouwing geven ten aanzien van de duurzaamheidsstrategie van Vesteda. Immers blijkt op basis van dit onderzoek dat naast de maatschappelijke bijdrage, verduurzamen van de wooncomplexen ook de financiële parameters van het wooncomplex verbeterd. Het verdient de aanbeveling om de verduurzamingsstrategie te verstevigen en te versnellen. Daarnaast dient er ook te worden gekeken naar de wooncomplexen met een energielabel C. Deze wooncomplexen hebben ten opzichte van energielabel B en C een even grote bijdrage aan het rendement. De vraag daarbij is of deze complexen bij een labelverbetering naar energielabel A een nog hoger rendement genereren. Aan de andere kant

bestaat het gevaar dat deze energielabels door wijziging van systematiek in de toekomst ion label terug vallen naar.

2. Impact op toekomstige WWS systematiek implementeren

Op basis van de resultaten uit dit onderzoek bestaat er weinig verschil in het effect op het rendement tussen de energielabels A, B en C. Dat impliceert dat puur op basis van de financiële performance van de wooncomplexen minimaal energielabel C al voldoende bijdraagt aan het totale rendement. Dit kan mogelijk in de toekomst wel behoorlijk veranderen aangezien de verwachting is dat door de wijziging van het woningwaarderingstelsel de toekenning van het aantal WWS punten voor groene energielabels wordt verhoogd en de huur voor woningen met een niet groen energielabel naar lager wordt. Dit raakt daarmee het directe rendement van het complex. Enerzijds kan dit een groter onderscheid tussen de energielabels A, B en C geven. Anderzijds is het van belang om het aantal slechte energielabels te verlagen zodat de impact op het directe rendement wordt beperkt, op in positieve zin het directe rendement kan worden vergroot.

3. Insentiveer de dialoog met taxateurs bij waardebeoordeling van verduurzaming

Op basis van dit onderzoek lijkt het effect van het energielabel op het rendement in de periode 2019 tot en met 2022 vooral voort te komen uit de indirecte waardevermindering. Dat is in de huidige marktomstandigheden met daling van leegwaardes en waarderingen direct een hoog risico. Het verdient de aanbeveling om goed met taxateurs de dialoog aan te blijven gaan ten aanzien van de duurzaamheid van de portefeuille en de energieprestatie van de wooncomplexen en te bezien in welke mate de groene premie van koopwoningen zich blijft vertalen in een hogere marktwaardering.

6.2 Limitaties en toekomstig onderzoek

De Nederlandse woningmarkt kent over de periode van 2019 tot 2022 door dalende rente een sterke waardegroei. Tegelijkertijd is het aanbod van betaalbare huurwoningen schaars waardoor markthuren en operationele performance van de woningbeleggingen in deze periode goed zijn. Deze kenmerken kunnen van invloed zijn op de resultaten van het onderzoek. Door in vervolgonderzoek de beschouwingsperiode van de dataset te vergroten worden mogelijk markteffecten over een langere periode meegenomen en kan worden bezien in welke mate duurzaamheid over een langere periode invloed heeft op het rendement.

De in dit onderzoek gehanteerde dataset bestaat uit 478 wooncomplexen met bijna 28.000 huurwoningen. Dat is ongeveer 5% van de totale vrije sectorhuurvoorraad. Hoewel dit onderzoek zich vooral richt op de beleggingshuurmarkt en niet op de koopmarkt is dit ten

opzichte van de totale woonvoorraad nog een relatief beperkt aandeel. Het uitbreiden van de dataset met meer wooncomplexen die in de MSCI benchmark zijn opgenomen kan voor een grotere representativiteit van de resultaten zorgen. Bovendien worden hierdoor ook meer hedonische en heterogene eigenschappen van de wooncomplexen meegenomen.

In de regressie wordt gecontroleerd voor bouwjaar, type woning en grootte van de woning, desalniettemin is er alsnog een *bias* mogelijk bij het inschatten van de resultaten. Dat komt doordat er mogelijk effecten optreden die niet in de dataset zijn opgenomen en in werkelijkheid in grote mate zijn gecorreleerd met de rendementen van de wooncomplexen. Dit kan van invloed zijn op de resultaten en conclusies uit dit onderzoek. Er bestaat bovendien een kans dat de relatie tussen het bouwjaar en het energielabel dermate sterk is en door de multicollineariteit die daardoor optreedt de *bias* nog verder wordt vergroot. Door middel van een hedonisch model en controle voor *fixed effects* wordt dit zoveel mogelijk gelimiteerd. Het resultaat kan echter zowel in positieve mate als in negatieve mate een *bias* zijn. Aangezien de energielabels een sterke correlatie met bouwjaar kennen heeft dit invloed op de resultaten. Ook heeft het de uitstraling van de woning, de ligging ten opzichte van voorzieningen of groen en bijvoorbeeld architectonische karakteristieken een mogelijke invloed op de rendementen. Bovendien is het de vraag in hoeverre zijn de rendementen ruimtelijk met elkaar gecorreleerd en is er competitie onderling. Indien op microniveau alle woningen al een groen energielabel hebben levert dit ten opzichte van andere complexen mogelijk niet meer rendement op. Terwijl zodra een wooncomplex ten opzichte van omliggende complexen wel een groen energielabel heeft en de andere complexen niet zou dit wel een extra rendement kunnen opleveren. Er is een mate van ruimtelijke correlatie in de rendementen en energielabels waar in dit onderzoek niet specifiek naar is gekeken maar wat in een vervolgonderzoek wel zeer interessant zou zijn om nader te onderzoeken. De vraag daarbij is in hoeverre een energielabel differentiërend in een bepaalde locatie is. Bepaalde locaties zullen veel groene energielabels kennen en hebben ook bijbehorende rendementen. Dat vraagt voor een vervolgonderzoek een ruimtelijk regressiemodel. Op een gegeven moment zullen bepaalde woonwijken meer groen worden dan andere woonwijken. Dat kan de penetratiegraad van beïnvloeden. Bovendien is in dit onderzoek naar de periode 2019 – 2022 gekeken wat op zichzelf een beperkte periode is waardoor mogelijk bepaalde kenmerken en effecten niet volledig of in beperkte mate zijn berekend. Vervolgonderzoek naar langjarige rendementsreeksen en energielabels zou een aanvulling zijn om te zien of de conclusies in dit onderzoek ook op langeretermijn overeind blijven. Bovendien worden hierdoor ook ruimtelijke effecten mogelijk beter meegenomen aangezien wooncomplexen in bepaalde woonwijken op den duur mogelijk al verzadigd zijn en allemaal een groen energielabel hebben.

Literatuurlijst

Allcott, H. & Greenstone, M. (2012). Is there an energy efficiency gap? *Journal of Economic Perspectives*, 25(1), 3-28.

Aydin, E. (2016). *Energy conservation in the residential sector: The role of policy and market forces*. CentER, Center for Economic Research.

Aydin, E., Brounen, D., & Kok, N. (2020). The capitalization of energy efficiency: Evidence from the Housing Market. *Journal of Urban Economics*, 117, 103243.

Aydin, E., Kok, N. en Brounen, D. (2017). Energy efficiency and household behavior. *RAND Journal of Economics*, 48(3), 749-782.

Brealey, R.A., Myers, S.C., & Marcus, A.J. (2017). *Fundamentals of corporate finance* (11th ed.). New York: Mc Graw Hill.

Brooks, C. & Tsolacos, S. (2010). *Real estate modelling and forecasting*. Cambridge university press.

Brounen, D., & Kok, N. (2011). On the economics of energy labels in the Housing Market. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(2), 166-179.

Cajias, M., & Piazzolo, D. (2013). Green performs better: Energy Efficiency and financial return on buildings. *Journal of Corporate Real Estate*, 15(1), 53-72.

Chegut, A., Eichholtz, P., & Kok, N. (2013). Supply, demand and the value of Green Buildings. *Urban Studies*, 51(1), 22-43.

Chegut, A., Eichholtz, P., Holtermans, R., & Palacios, J. (2019). Energy efficiency information and valuation practices in rental housing. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 60(1-2), 181-204.

Corderwer, L. (2022). *Hoe implementeert de taxateur de waarde van duurzaamheid? Een onderzoek naar de toepassing van duurzaamheid bij taxaties van verhuurde wooncomplexen door taxateurs*. Master Thesis MSRE, Amsterdam School of Real Estate.

Deng, Y., Zhiliang, L., & Quingley, J.M. (2012). Economic returns to energy efficient investments in the housing market: evidence from Singapore, *Regional Science and Urban Economics*, 42(3), 506-515.

Eichholtz, P., Kok, N., & Quigley, J. M. (2010). Doing well by doing good? Green Office Buildings. *American Economic Review*, 100(5), 2492-2509.

Eichholtz, P., Kok, N., & Quigley, J. M. (2013). The Economics of Green Building. *Review of Economics and Statistics*, 95(1), 50-63.

Eichholtz, P., Kok, N., & Yonder, E. (2012). Portfolio greenness and the financial performance of REITs. *Journal of International Money and Finance*, 31(7), 1911-1929.

Eichholtz, P., Korevaar, M., Lindenthal, T., & Tallec, R. (2021). The Total Return and Risk to Residential Real Estate. *The Review of Financial Studies*, 34 (2021) 3608-3646.

ESMA (2020). Joint consultation paper ESG disclosures. Geraadpleegd op 11 mei 2021, van https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/jc_2020_16_-_joint_consultation_paper_on_esg_disclosures.pdf

European Commission (2021) Taxonomy regulation delegated act Annex 1. Geraadpleegd op 30 maart 2023, van https://ec.europa.eu/finance/docs/level-2-measures/taxonomy-regulation-delegated-act-2021-2800-annex-1_en.pdf

Flammer, C. (2021). Corporate Green Bonds, *Journal of Financial Economics*, 142(2021): 499-516.

Geltner, D., Miller, N.G., Clayton, J. & Eichholtz, P.M.A. (2013). *Commercial Real Estate analysis and investments* (3rd ed.). Cincinnati: Thomson South-Western.

Gilliham, K., Harding, M. & Rapson, D. (2012). *Split incentives in household energy consumption*, *The Energy Journal*, 33(2): 37-62.

Gool, P. van, Jager, P., Theebe, M.A.J. & Veenhoven, R. (2020). *Onroerend goed als belegging* (6e dr.).

Goossens, S., Kok, N., & Langen, M. (2020). The impact on energie efficiency on return prices. *Real Estate Research Quarterly*, (2020) 30-43.

Herath, S., & Maier, G. (2010). The hedonic price method in real estate and housing market research: a review of the literature, *Institute for Regional Development and Environment* (pp. 1-21). Vienna, Austria: University of Economics and Business.

INREV, EPRA (2022). Real estate in the real economy 2022. Geraadpleegd op 20 maart 2023, van <https://www.inrev.org/system/files/2022-11/INREV-EPRA-Real-Estate-Real-Economy-2022-Report.pdf>

Jaffe, A.B. & R.N. Stavins (1994). The energy efficacy gap, what does it mean? *Energy Policy*, 1994 Volume 22 (10) 804-810.

Kahn, M. E., & Kok, N. (2014). The capitalization of green labels in the California Housing Market. *Regional Science and Urban Economics*, 47, 25-34.

Kok, N., & Jennen, M. (2011). The value of energy labels in the European office market. *Working Paper*.

Lusht, K. M. (2001). *Real estate valuation: principles and applications*. McGraw-Hill Primis Custom Publishing.

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

Op 't Veld, H. & Vlasveld, M. (2014). The Effect of Sustainability on Retail Values, Rents, and Investment Performance: European Evidence. *Journal of Sustainable Real Estate*, 6:1, 163-185.

Theebe, M. (2022). *Do Sustainable assets generate sustainable outperformance? The impact of Energy Performance Certificates (EPC) on investment returns for European direct real estate*, CBRE Investment Management.

