

- DE WAARDE VAN DUURZAAMHEID -



IN HOEVERRE IS DE WAARDE VAN DUURZAAMHEID INGEPRIJSD BIJ KANTOREN IN HET LICHT VAN DE INSTITUTIONELE CONTEXT?

Giel. S. Haarsma
Amsterdam School of Real Estate te Amsterdam
Master of Real Estate 2018-2020
1^e begeleider: drs. A. Marquard
2^e beoordelaar: D. Konadu MSc

Voorwoord

“The past cannot remember the past. The future can’t generate the future. The cutting edge of this instant right here and now is always nothing less than the totality of everything there is.” (Neuwirth, 2015, p68)

Tijdens mijn zoektocht naar literatuur voor dit onderzoek ter afronding van mijn MRE opleiding, kwam ik dit citaat tegen, hetgeen in mijn ogen mooi vevat waar we met het thema duurzaamheid staan. Met de kennis van nu kijken wat we beter kunnen doen met het oog op de toekomst. Het thema Duurzaamheid is continu aan verandering onderhevig, waardoor ik hoop dat dit onderzoek inspireert tot het blijven doen van onderzoek naar dit thema. Niet in de laatste plaats voor de nalatenschap aan volgende generaties waaronder onze kinderen. Maar ook voor het hier een nu; het creëren van een prettigere werkomgevingen, waar we zelf ook nog plezier aan kunnen beleven.

Binnen de dagelijkse taxatiepraktijk neemt het thema duurzaamheid ook een steeds prominentere rol in, al is het nog steeds een onderbelicht onderwerp. Vandaar dat ik mij verder wilde verdiepen in duurzaamheid om hier ook

Dit onderzoek, maar ook het volgend van mijn studie in het algemeen, had ik niet kunnen volbrengen zonder steun van mijn thuisfront. Daarom wil ik in de eerste plaats graag mijn vrouw Cécile en mijn kinderen Timo, Hugo en Boaz bedanken voor het geduld dat ze hebben moeten opbrengen afgelopen 2+ jaar. Hoewel de corona-crisis ons weer letterlijk terug naar de basis bracht, zat ik 's avonds en in het weekend vaak boven op mijn werkkamer te werken aan mijn onderzoek en ik realiseer mij terdege dat dit niet altijd even leuk en gezellig is geweest. Betere tijden komen er weer aan!

Ook wil ik mijn werkgever Troostwijk bedanken en Marcel de Boer in het bijzonder, voor de mogelijkheid die mij geboden is om deze studie te volgen. Binnen de ASRE gaat mijn dank uit naar Arthur en Douglas voor de ondersteuning die ze mij hebben geboden bij mijn onderzoek en Wim en Wendy voor het in goede banen leiden van de opleiding in zijn geheel. Een bijzondere, leerzame en inspirerende tijd. Als laatste mijn klasgenoten voor de vele mooie momenten die we tot nu te hebben meegemaakt.

Dan rest mij niets anders dan U veel plezier te wensen met het lezen van mijn onderzoek.

Giel Haarsma

Drachten, 11 maart 2021

Samenvatting

De Nederlandse kantorenmarkt is samen met maatschappelijk vastgoed de eerste markt voor commercieel vastgoed waar de overheid actief op stuurt als het gaat om het behalen van de gestelde klimaatdoelen. Voor kantoren houdt dit in dat ze per 1 januari 2023 minimaal over een energielabel C moeten beschikken. Concreet houdt dit in dat als een kantoor ná 1 januari 2023 over een energielabel D of slechter beschikt, het kantoor niet meer als zodanig mag worden gebruikt. Deze eis is in het Klimaatakkoord beschreven met het doel om een 50% CO₂-reductie te bewerkstelligen per 2030 ten opzichte van 1990 (Klimaatakkoord, 2019, p33). Om dit te bewerkstelligen is het zaak dat de kantoren het gebruik van fossiele warmtebronnen afbouwen en overstappen op duurzame alternatieven.

Volgens recent onderzoek van het RVO blijkt dat er van de totaal 97.000 kantoren in Nederland circa 62.000 kantoren label plichtig zijn. Van deze label plichtige kantoren heeft circa 46% reeds een energielabel, waarvan 34% over een C-label of beter beschikt en 12% een label D of slechter. 56% van de label plichtige kantoren heeft dus nog geen geregistreerd label. Hiermee voldoet 68% dus nog niet aan de label verplichting vanaf 2023 (RVO, 2020d).

Het doel van dit onderzoek is om daarom om inzicht te verkrijgen in de waardevermeerdering van een duurzaam kantoorgebouw ten opzichte van niet duurzame kantoorgebouwen binnen de Nederlandse kantorenmarkt aan de hand van de onderzoeksvraag:

In hoeverre is de waarde van duurzaamheid ingeprijsd bij kantoren in het licht van de institutionele context?

Daarnaast geeft dit onderzoek inzicht in welke variabelen verband houden met duurzaamheid om, mede aan de hand van de door de instituties voorgeschreven of geadviseerde methoden, handvatten te kunnen geven aan taxateurs om concreet invulling te geven aan het begrip duurzaamheid om dit toe te kunnen passen in de waarderingsmodellen, zodat tegemoet kan worden gekomen aan de toenemende vraag naar transparantie.

Vanuit de verschillende instituties worden zowel reglementen met formele kaders waarvan door de taxateur niet mag worden afgeweken, als praktijkhandreikingen en informatiedocumenten waarin voornamelijk praktische aanbevelingen worden gegeven opgesteld. Voor het thema duurzaamheid wordt door de verschillende instituties invulling gegeven middels praktijkhandreikingen en informatiedocumenten. RICS stelt hierbij dat de taxateur het sentiment in de markt ten aanzien van duurzaamheid of duurzaamheidscriteria van een object dient mee te nemen bij de bepaling van de marktwaarde (Informatiedocument Taxatie nr. 13, 2009, p.3). Dit ligt in lijn met TEGoVA. Om voor een object onder de huidige omstandigheden een afgewogen analyse te maken van duurzaamheidskenmerken, dienen deze te worden geïdentificeerd, beoordeeld, op relevantie worden geïnterpreteerd en op waarde worden geschat. Hiervoor zijn geen nieuwe taxatiemethoden nodig en kan volgens de regels en richtlijnen van de reguliere taxatiegrondslag worden opgenomen. Duurzaamheid is niet meer dan de toegevoegde waarde van een duurzaam object ten opzichte van een regulier object als onderdeel van de marktwaarde van een object (TEGoVA, 2016, p. 262).

Als wordt gekeken naar de meest recente Nederlandse literatuur ten aanzien van taxaties, valt op dat duurzaamheid hierin nog geen aandacht krijgt. De RICS geeft ook inhoudelijke geen invulling ten aanzien van de toe te passen taxatiemethoden met betrekking tot duurzaamheidsaspecten. Wel wordt geadviseerd om een gedetailleerde analyse van de duurzaamheidsaspecten te maken, omdat dit mogelijk invloed heeft op toekomstige prestaties van het betreffende object, middels een DCF-berekening. TEGoVA geeft aan dat in principe alle taxatiemethoden aangewend kunnen worden bij het betrekken van duurzaamheid in taxaties, echter het meest waarschijnlijk zijn de inkomstenbenadering,

directe waarde vergelijking en vervangingskosten. De DCF kan een goede manier zijn om bijvoorbeeld exploitatie- en/of renovatiekosten op te nemen in de taxatie (TEGoVA, 2016, p. 263), zo stelt ook Cox (2017) in haar onderzoek.

Duurzaamheid van gebouwen, of 'groene' gebouwen, worden over het algemeen in uitdrukking gebracht op de basis van de elementen van het 'Triple Bottom Line' principe van Elkington: het verminderen van de uitstoot van CO₂ en het efficiënt gebruikmaken van energiebronnen, het menselijk kapitaal en sociale rechtvaardigheid en de bijdrage van gebouw aan het economische systeem (TEGoVA, 2016, p.254-255). In Nederland gelden wettelijk bepaalde regels en voorschriften ten aanzien van zowel nieuwbouw als verbouw. In het bouwbesluit staan eisen die gesteld worden aan energiezuinigheid van nieuwe gebouwen (RVO, 2020b) en wordt gemeten middels de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) en Energie-Index (EI) (RVO, 2020e). BREEAM beoordeeld gebouwprestaties aan de hand van negen duurzaamheidscategorieën (DGBC, 2020, p. 18-40).

Als wordt gekeken naar wat verschillende brancheverenigingen voorschrijven als duurzaamheidscriteria, dan zijn daar de volgende kwantificeerbare variabelen uit te destilleren: locatie, bereikbaarheid, vloeroppervlakte, efficiëntie van energiebronnen en water, exploitatiekosten, verontreiniging en relevante certificeringen (RICS, 2009, p.8-13) (TEGoVA, 2016, p.264).

Minder goed kwantificeerbare duurzaamheidskenmerken die volgens RICS (2009, p.8-13) en TEGoVA (2016, p. 264) wel in overweging zouden moeten worden genomen zijn: flexibiliteit/aanpassingsvermogen, installatiebeheer, afvalbeheer, grondgebruik, bouwmaterialen en -kwaliteit, levenscyclus, gezondheid en productiviteit, lokale/landelijke wet-/regelgeving, lokale/landelijke financiële en fiscale maatregelen, huurvoorwaarden, risico's van natuurrampen en het marktsentiment te aanzien van duurzaamheid.

Op basis van de uitkomsten van de analyse blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere huur genereren (€ 139,79 per m² per jaar) dan duurzame kantoren (€ 134,38 per m² per jaar). De uitkomst is echter nét niet significant te noemen. Er lijkt dan ook géén samenhang tussen het energielabel en de hoogte van de huurprijs. Ook uit de analyse bij kooprijzen blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere koopsom genereren (€ 1.512,22 per m²) dan duurzame kantoren (€ 1.393,07 per m²). De uitkomst is echter niet statistisch significant te noemen. Er lijkt géén samenhang tussen het energielabel en de hoogte van de koopprijs.

Wel blijkt uit de analyse voor zowel huur- als kooptransacties een positief effect tussen bouwjaar (leeftijd) en een 'groen' energielabel en een groen energielabel en WalkScore. Uit de analyse voor regio is het beeld tweeledig: voor huurtransacties blijkt er een significant effect tussen een groen label en de locatie (regio), in dit geval provincie, voor kooptransacties blijkt geen effect voor duurzaamheid per regio.

Hoewel uit het literatuuronderzoek blijkt dat een duurzaam kantoor een hogere huur-, danwel koopprijs genereert, is dit niet geheel te herleiden uit de in dit onderzoek gebruikte dataset. Het energielabel laat geen significant effect zien ten aanzien van de transactieprijs. Echter andere 'duurzaamheidsvariabelen' als bouwjaar/ leeftijd, locatie (regio) en WalkScore, laten dit wel zien en sluit aan bij de duurzaamheidscriteria die onder andere worden voorgeschreven door de instituties als RICS en TEGoVA. Daarmee kan gesteld worden dat de waarde van duurzaamheid nog niet volledig is ingeprijsd bij kantoren in het licht van de institutionele context.

Inhoudsopgave

VOORWOORD	I
SAMENVATTING	II
INHOUDSOPGAVE	IV
1. INLEIDING	1
1.1 AANLEIDING	1
1.2 ONDERWERP (PROBLEEMSTELLING)	2
1.3 CENTRALE VRAAG EN EINDPRODUCT	2
1.4 ONDERZOEKSMETHODE EN ONDERZOEKSMODEL	3
1.5 SUBVRAGEN	3
2. THEORETISCH KADER	4
2.1 DE KANTORENMARKT	4
2.1.1 WAT IS EEN KANTOOR	4
2.1.2 DE WERKING EN KENMERKEN VAN DE KANTORENMARKT	5
2.2 DUURZAAMHEID	7
2.2.1 DE OORSPRONG VAN DUURZAAMHEID	8
2.2.2 DUURZAME KANTOREN	9
2.2.3 CERTIFICERINGEN EN INSTRUMENTEN VOOR DE BEOORDELING VAN DUURZAAMHEID	10
2.2.4 STAND VAN ZAKEN KANTORENMARKT TEN AANZIEN VAN DUURZAAMHEID	17
2.3 TAXEREN VAN KANTOREN	17
2.3.1 COMPARATIEVE BENADERING	18
2.3.2 INKOMSTEN BENADERING	18
2.3.3 KOSTENBENADERING	21
2.3.4 TAXATIEBENADERING EN -METHODE VOOR KANTOOROBJECTEN	22
2.4 INSTITUTIONEEL KADER	23
2.4.1 OVERHEID EN BELEID	23
2.4.2 BRANCHEVERENIGINGEN EN BELEID	23
2.5 REEDS BESTAANDE ONDERZOEKEN	30
2.6 ONDERZOEKSHYPOTHESEN	34
3 DATA EN METHODOLOGIE	37
3.1 ONDERZOEKSMETHODE	37
3.1.1 VERSCHILANALYSE	37
3.1.2 SAMENHANGANALYSE	38
3.2 BESCHRIJVING TOEGEPASTE DATA EN BESCHRIJVENDE STATISTIEK	40
3.2.1 DATASET	40

3.2.2 REPRESENTATIVITEIT	41
3.2.3 AFHANKELIJKE VARIABELE	42
3.2.4 ONAFHANKELIJKE VARIABELEN	44
3.2.5 MULTICOLLINEARITEIT	45
3.3 BETROUWBAARHEID EN VALIDITEIT	45
4. RESULTATEN ANALYSE	47
4.1 KWANTITATIEVE ANALYSE	47
4.1.1 T-TOETS	47
4.1.2 CHI ² -TOETS	49
4.1.3 REGRESSIEANALYSE	51
4.2 VERKLAREN HYPOTHESEN OP BASIS VAN ONDERZOEKSRISULTATEN	55
5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	59
5.1 CONCLUSIES DEELVRAGEN	59
5.2 CONCLUSIE CENTRALE VRAAG	62
5.3 ONDERZOEKSBEPERKINGEN EN DISCUSSIE	63
5.4 AANBEVELINGEN	64
6. BIBLIOGRAFIE	65
BIJLAGEN	69
BIJLAGE 1: TABELLEN T-TOETSEN “HUUR”	70
BIJLAGE 2: TABELLEN T-TOETSEN “KOOP”	73
BIJLAGE 3: TABELLEN CHI²-TOETS	76
BIJLAGE 4: TABELLEN REGRESSIEANALYSES “HUUR”	77
BIJLAGE 5: TABELLEN REGRESSIEANALYSES “KOOP”	82
BIJLAGE 6: TABELLEN REGRESSIEANALYSES EFFECT REGIO	87
BIJLAGE 7: TABELLEN REGRESSIEANALYSES EFFECT WALKSCORE	89

1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Duurzaamheid is niet meer weg te denken uit de hedendaagse vastgoedpraktijk en bijna onlosmakelijk verbonden aan vastgoed. Dat duurzaamheid al langer een belangrijk thema is op de politieke en maatschappelijk agenda, blijkt uit het al in 1992 gesloten klimaatverdrag van de Verenigde Naties, waar werd afgesproken dat de emissie van broeikasgassen moest worden teruggebracht. Dit resulteerde in 1997 tot het Kyoto protocol, waarin duidelijk doelen werden gesteld voor 2012. Het Kyoto protocol werd na het verlopen in 2012 uiteindelijk aangescherpt en verlengd tot 2020, echter werd als niet voldoende beschouwd. Hoewel de Europese Unie al eerder afspraken maakten die verder gingen dan het Kyoto protocol, is op de op de klimaatop van Parijs een nieuw VN-Klimaatakkoord overeengekomen. Hier zijn verdergaande maatregelen en bindende afspraken gemaakt om de klimaatverandering tegen te gaan.

Hoewel de EU al eerder gezamenlijk tot de afspraak was gekomen om de CO₂-uitstoot terug te brengen, is dit als zodanig ingebracht op de klimaatop in Parijs en vastgelegd in het VN-Klimaatakkoord.

Deze afspraken uit het VN-Klimaatakkoord zijn bindend voor Nederland en hebben zich vertaald naar een Nationaal Klimaatakkoord. Centraal doel van het klimaatakkoord is ambitieuzer dat de afspraken binnen de EU hetgeen uiteindelijk is vastgelegd in de Klimaatwet. De Klimaatwet legt de nationale klimaatdoelen vast voor 2030 en 2050, echter geeft niet aan hoe deze doelen behaald kunnen worden. Wel stelt de Klimaatwet dat het kabinet een klimaatplan moet opstellen. Dit klimaatplan wordt opgesteld voor een termijn van tien jaar en wordt elke vijf jaar bijgesteld naar dan geldende inzichten. In dit Klimaatplan wordt in hoofdlijnen het beleid uiteengezet hoe het kabinet doelstellingen wil behalen (Rijksoverheid, 2019).

Binnen het klimaatplan is het beleid in hoofdlijnen per sector beschreven. Het gaat daarbij om de sectoren: Elektriciteit, Mobiliteit, Industrie, Gebouwde Omgeving en Landbouw & Landgebruik. (Ministerie van Economische Zaken en Klimaat, 2019).

Om de emissie van de gebouwde omgeving omlaag te krijgen moet Nederland van het aardgas af. Stapsgewijs zullen zowel woningen als overige gebouwen, moeten overstappen van fossiele warmtebronnen naar aardgasvrije, duurzame alternatieven.

Hoewel sinds 1 januari 2008 utiliteitsgebouwen bij verkoop, verhuur of oplevering over een geldig energielabel moeten beschikken, heeft de overheid bepaald dat kantoren groter dan 100m² per 1 januari 2023 minimaal energielabel C moeten hebben. Is dit niet het geval, dan mag het niet meer als zodanig worden gebruikt. Concreet betekent dit dat als na 1 januari 2023 een kantoor een label D of slechter heeft, het kantoor haar deuren kan sluiten. In dit onderzoek wordt woningbouw buiten beschouwing gelaten en wordt gekeken naar de bestaande landelijke kantorenportefeuille.

Naast deze eis vanuit de overheid vinden ook steeds meer eigenaren en gebruikers een duurzaam kantoorgebouw belangrijk. Dit om uiteenlopende redenen, zoals het welbevinden van de gebruikers, imago of financieel vanwege bijvoorbeeld een besparing op de exploitatielasten (Warren-Myers, 2013).

Duurzaamheid wordt echter ook bijna altijd in één zin genoemd met kosten, investering, meerwaarde. Daarom komt er vanuit de markt een steeds luidere roep om meer inzicht te krijgen in de financiële impact van duurzaamheid in de (markt)waarde van taxaties. Met name financiële instellingen willen

weten of de investering die wordt (of is) gedaan, van 'meerwaarde' is op de waarde van het vastgoed of dat er sprake is van een onrendabele top. En hoeveel dit is. Iets wat tot nu toe relatief onderbelicht is gebleven in taxaties.

1.2 Onderwerp (probleemstelling)

Tot op heden is er binnen taxaties nog geen eenduidige manier gevonden hoe om te gaan met duurzaamheid. Op individueel niveau wordt er wel aandacht aan besteed, echter een rode draag ontbreekt nog. Helemaal als het gaat om de impact van de duurzaamheid op de (markt)waarde. Een vraag van opdrachtgevers die steeds vaker voorbijkomt.

Afgelopen jaren zijn er een veelvoud van onderzoeken uitgevoerd over de relatie tussen duurzaamheid en waarde of een afgeleide daarvan. Kok en Jennen stelden in hun onderzoek 'The impact of energy labels an accessibility on office rents' (2012) al dat verduurzaming, vanuit meerdere aspecten, effect heeft op de waarde van vastgoed.

Uit onderzoek van Van Dorst (2017) blijkt er een positieve samenhang tussen gunstige energie labels en de markthuur van in Nederland gelegen kantoren. Dit wordt bevestigd door het onderzoek van Heineke (2018) en Cox (2017).

Hoewel Van Dorst (2017) aantoont dat er wel een positief verband is tussen een gunstig energielabel en een hogere huur, kan dat echter niet worden aangetoond voor een gunstiger aanvangsrendement. Dit aanvangsrendement is eveneens bepalend voor de waarde van kantoren. Vismans (2019) ziet wel een positief verband tussen het voldoen aan een (gunstig) energielabel en de waarde van kantoren, echter geeft in zijn onderzoeksbependingen wel aan dat de dataset niet representatief gehouden kan worden voor Nederland.

Taxateurs geven in interview met Cox (2017) aan dat zij grote moeite hebben met het waarderen van duurzaamheid in hun taxaties. Het ontbreekt hierbij aan een standaardmethode en informatie. Dit blijkt ook uit onderzoek van Warren-Myers (2013) waarin ze aangeeft dat er een hoge mate van onbekwaamheid heerst onder taxateurs bij het betrekken van duurzaamheid in het bepalen van de marktwaarde.

Hoewel er al diverse onderzoeken zijn gedaan naar de relatie van duurzaamheid en vastgoed, is er over de waarde, of return, van duurzaamheid is echter nog minder bekend. Ook het implementeren van duurzaamheid in taxaties is thans nog onderbelicht. Iets dat, gelet op de huidige ontwikkelingen en dwang vanuit de overheid, relevanter is dan ooit. Temeer omdat taxateur het verwijt kregen te veel in de achteruitkijkspiegel te kijken en daarmee te weinig rekening te houden met waardevermeerdering van duurzame gebouwen. Maar ook het trage opgang komen van verduurzaming van de bestaande kantoorportefeuille speelt daarbij een rol.

1.3 Centrale vraag en eindproduct

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te verkrijgen in de waardevermeerdering van een duurzaam kantoorgebouw ten opzichte van niet duurzame kantoorgebouwen binnen de Nederlandse kantorenmarkt.

De onderzoeksvraag luidt als volgt:

In hoeverre is de waarde van duurzaamheid ingeprijsd bij kantoren in het licht van de institutionele context?

Op basis van literatuuronderzoek zal onderzocht worden welke duurzaamheidselementen het meeste invloed hebben op de waardevermeerdering van kantoren.

Daarnaast zal worden gekeken welke waarderingsmethodieken het beste gehanteerd kunnen worden om de duurzaamheid “in te prijzen” en hoe dit is op te nemen in bestaande taxatiemodellen.

1.4 Onderzoeksmethode en onderzoeksmodel

Het onderzoek zal worden opgebouwd in twee delen. De literatuurstudie bestaat uit een theoretisch kader en een institutioneel kader. Het theoretisch kader en zal inzicht moeten geven in wat er reeds bekend binnen de bestaande literatuur en onderzoeken en zal hiernaast inzicht moeten geven in de te parameters welke van belang zijn voor het wegen van duurzaamheid ten behoeve van het kwantitatieve deel. Hierbij zal ook worden ingegaan op onder andere de impact van bijvoorbeeld externe effecten, kantorenmarktstudies en hedonische prijzen en de kosten van het duurzaam maken.

Het institutionele kader zal de geldende regelgeving beschrijven binnen de wet, het NRVV, Tegova, RICS en aanverwante instituties (zoals DGBC of banken) beschrijven ten aanzien van duurzaamheid.

Het tweede deel bestaat uit een kwantitatieve analyse waar, aan de hand van een dataset onderzocht zal worden óf er samenhang is, en in welke mate, tussen waarde en duurzaamheid. Deze dataset is opgebouwd met geschoonde data van NVM/Brainbay en wordt in hoofdstuk drie nader beschreven. Tevens wordt in dit hoofdstuk de methodologie beschreven voor het toepassen van de verschillende analyses zoals een meervoudige regressieanalyse om zo een causaal verband bloot te leggen tussen de gehanteerde variabelen. Doel is om aan te tonen welke parameters daadwerkelijk van invloed zullen zijn op duurzaamheid binnen de marktwaarde danwel transactiepreisen en hoe dit zich verhoudt tot niet duurzaam kantoorgebouwen, zodat uitspraken gedaan kunnen worden die representatief zijn voor heel Nederland.

Het uiteindelijke doel is om te kijken welke variabelen, elementen, verband houden met duurzaamheid om, mede aan de hand van de door de instituties voorgeschreven of geadviseerde methoden, handvatten te kunnen geven aan taxateurs om concreet invulling te geven aan het begrip duurzaamheid en dit toe te passen in de waarderingsmodellen, zodat tegemoetgekomen kan worden aan de toenemende vraag naar de inzichtelijkheid en impact van duurzaamheid op de marktwaarde.

1.5 Subvragen

Om antwoord te kunnen geven op de centrale vraag,

“In hoeverre is de waarde van duurzaamheid ingeprijsd bij kantoren in het licht van de institutionele context?”

dienen de volgende deelvragen te worden beantwoord:

- Hoe wordt in de taxaties regelgeving omgegaan met duurzaamheid en wordt hierin in de bestaande waarderingsdefinities al invulling aan gegeven?
- Welke waarderingsmethodieken sluiten beter aan bij het inzichtelijk maken van duurzaamheid?
- Hoe is duurzaamheid meetbaar/ hoe wordt dit tot uitdrukking gebracht?
- Welke variabelen worden gebruikt om duurzaamheid te meten?
- Welke invloed hebben deze variabelen op de (markt)waarde van kantoren?

2. Theoretisch kader

Omdat het onderzoek zich afspeelt binnen de kantorenmarkt van Nederland en het effect van duurzaamheid op de waarde van deze specifieke deelmarkt, zal in dit hoofdstuk eerst worden ingegaan op de afzonderlijke elementen hiervan: duurzaamheid, de kantorenmarkt en het taxeren van kantoren. Hierdoor wordt inzicht gegeven in het speelveld van het onderzoek, in de verschillende gehanteerde definities en wat er reeds bekend is over de onderwerpen binnen de bestaande literatuur en onderzoeken.

De institutionele context beschrijft vervolgens de geldende wet- en regelgeving door de overheid, regels en aanbevelingen, taxatiestandaarden, vanuit de brancheorganisaties zoals de NVM, VBO, de kwaliteitsregisters als het NRVT, TEGoVA en de RICS en aanverwante instituties zoals het DGBC of banken) ten aanzien van duurzaamheid al dan niet in combinatie met taxaties. Ook wordt onderzocht en beschreven wat er reeds over het onderwerp bekend is uit bestaande studies.

Aan de hand van het literatuuronderzoek zal uiteindelijk antwoord kunnen worden gegeven op de deelvragen:

- Hoe wordt in de taxaties regelgeving omgegaan met duurzaamheid en wordt hierin in de bestaande waarderingsdefinities al invulling aan gegeven?
- Welke waarderingsmethodieken sluiten beter aan bij het inzichtelijk maken van duurzaamheid?
- Hoe is duurzaamheid meetbaar/ hoe wordt dit tot uitdrukking gebracht?
- Welke variabelen worden gebruikt om duurzaamheid te meten?

2.1 De Kantorenmarkt

De kantorenmarkt is, samen met maatschappelijk vastgoed, de eerste markt voor commercieel vastgoed waar de overheid actief op stuurt als het gaat om het behalen van de gestelde klimaatdoelen: kantoren moeten per 1 januari 2023 minimaal over een energielabel C beschikken. Doel is om in 2030 een 50% CO₂-reductie te bewerkstelligen ten opzichte van 1990 en CO₂-arme utiliteitsbouw in 2050 (Klimaatakkoord, 2019, p33). Om inzicht te krijgen in deze deelmarkt wordt eerst beschreven hoe een kantoor gedefinieerd zou kunnen worden om vervolgens in te gaan op de werking en kenmerken van de kantorenmarkt.

2.1.1 Wat is een kantoor

Om verder in te kunnen gaan op de kantorenmarkt is het goed om eerst de term 'kantoor' te definiëren, om zo helder te krijgen wat het subject is van het onderzoek. Een kantoor wordt door Van Gool, Jager, Theebe en Weisz (2013) als volgt gedefinieerd:

“Een kantoor is een ruimtelijk zelfstandig bedrijfsmiddel waarbinnen onder andere beleidsmatige, organisatorische, commerciële en administratieve activiteiten plaatsvinden. Daarmee is een kantoor een duurzaam gebruiksproduct.” (Van Gool et al., 2013, p.93)

Interessant is dat in eerdere drukken van Onroerend goed als belegging door Van Gool et al (2001) nog geen sprake was van de toevoegingen “ruimtelijk zelfstandig” en “Daarmee is een kantoor een duurzaam gebruiksproduct.” (Van Gool et al., 2013, p.93). Hoewel van bedrijfsruimte wordt aangegeven dat het specifiek gebouwd is voor een bepaalde bedrijfsuitoefening, géén kantoor danwel winkel zijnde (Van Gool et al., 2013) wordt met deze toevoegingen meer afstand gecreëerd ten

opzichte van het begrip bedrijfsruimte, waarin veelal doch in beperkte mate kantoorfuncties zijn opgenomen en wordt tevens de nadruk gelegd op duurzaam gebruik.

Ten Have (2003) beschrijft de definitie van kantoor als volgt:

“Een kantoor (als vastgoedobject) is een ruimte of een vastgoedobject dat voor meer dan vijfenzeventig procent bestemd is voor een werkgemeenschap waarin het accent ligt op hoofdarbeid en de daarvoor benodigde activiteiten.” (Ten Have, 2003, p.450)

Hierin is hoofdarbeid onder meer een verrichting van administratieve en geestelijke aard, hetgeen in enige mate overlap vertoont met de definitie van Van Gool et al. Wel wordt een duidelijk kader geschept voor de omvang van de kantoorfunctie in relatie tot het totaal; namelijk 75%.

Ook de overheid stelt voorwaarden aan de definitie kantoor om te vallen onder de wettelijke label C verplichting. Deze normen voor aanwijzing als label plichtig kantoorgebouw zijn opgenomen in het Bouwbesluit 2012 en stelt de volgende voorwaarden (RVO, 2020):

- Meer dan 50% van het totale gebruiksoppervlak dient een kantoorfunctie (exclusief nevenfuncties) te hebben;
- De gebruiksoppervlakte binnen een gebouw dient groter te zijn dan 100 m². Dit geldt zowel voor de kantoorfunctie als nevenfuncties;

Vrijgesteld zijn:

- Monumenten (Rijk/provincie/gemeente). Beschermd stads- en dorpsgezicht vallen hier niet onder;
- Een kantoorgebouw dat maximaal 2 jaar wordt gebruikt;
- Een onteigening danwel aankoop van een kantoorgebouw in het kader van de onteigeningswet;
- Een kantoorgebouw met een energieneutraal binnenklimaat;
- Investerings met een terugverdientijd van meer dan 10 jaar om aan de gestelde energie-index van 1,3 te voldoen.

In dit onderzoek zijn derhalve alleen de kantoren betrokken die voldoen aan de bovengenoemde regels en zal de term kantoor binnen de kaders van dit onderzoek kunnen worden omschreven als:

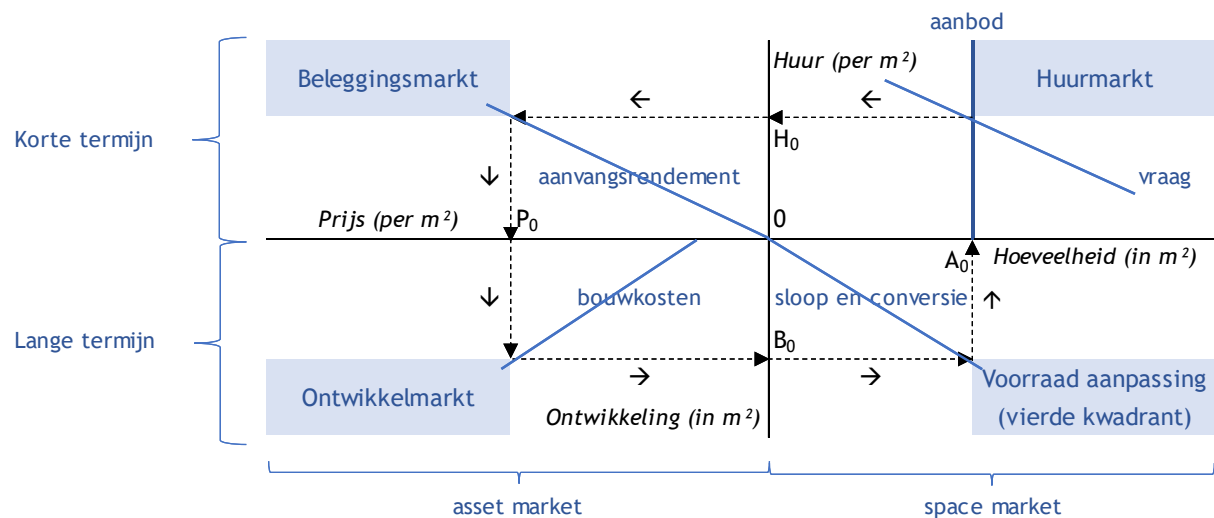
“Een ruimtelijk zelfstandig bedrijfsmiddel voor duurzaam gebruik, groot minimaal 100 m², waarbinnen voor tenminste 50% onder meer beleidsmatige, organisatorische, commerciële danwel administratieve activiteiten plaatsvinden.” (Van Gool et al. (2013)/ RVO (2020c)/ eigen bewerking).

Kantoren als onderdeel van bedrijfsruimten zijn derhalve uitgesloten van het onderzoek.

2.1.2 De werking en kenmerken van de kantorenmarkt

De werking van de kantorenmarkt, als onderdeel van de algehele onroerendgoedmarkt, wordt in grote mate bepaald door het economisch klimaat. Des te gunstiger de economie, hoe groter de vraag zal zijn naar huisvesting. Dit kan worden verklaard omdat kantoren gebruiksobjecten zijn. Historische reeksen van bijvoorbeeld het CPB tonen dit ook aan; jaren met een gunstige economische groei, laten een gunstiger resultaat laten zien van zowel het direct als indirect rendement op kantoren in Nederland en jaren van economische krimp laten een verslechtering zien van de behaalde rendementen. Andere, voor de kantorenmarkt specifieke indicatoren zijn groei werkgelegenheid, werkloosheid en het vertrouwen in de dienstensector. De financiële markten zijn overigens eveneens van invloed, gelet het feit dat op de beleggersmarkt over het algemeen veel onroerend goed is gefinancierd (Van Gool et al., 2013, p. 46-47).

Om goed inzicht te kunnen geven van de werking en dynamiek van de kantorenmarkt kan dit het beste schematisch worden weergegeven aan de hand van het vierkwadrantenmodel van Wheaton & DiPasquale (1992) en Fisher (1992) in figuur 1.



Figuur 1 - het vierkwadrantenmodel van DiPasquale, Wheaton en Fischer (Van Gool et al, 2013, p.52) met eigen bewerkingen

Zoals de naam al doet vermoeden bestaat het model uit vier kwadranten die elk een deelmarkt weergeeft. Het samenstel van de deelmarkten geeft een goede indicatie van de werking van de kantorenmarkt. Door de gevolgen voor de kantorenmarkt op korte en lange termijn te voorspellen, kan geanticipeerd worden op veranderingen in de markt, waardoor er weer marktevenwicht ontstaat. Oorzaken voor veranderingen in de markt zijn bijvoorbeeld veranderingen in economische activiteit (werkgelegenheid, werkeloosheid, vertrouwen), veranderingen binnen de financiële markten (wijziging rente, LTV), een stijging of daling van de bouwkosten, een stijging of daling van de inflatie of veranderende wetgeving (energielabelverplichting, bouwbesluit) (Van Gool et al., 2013, p. 51/58).

Huurmarkt

De huurmarkt wordt ook wel de gebruikersmarkt genoemd. Op de X-as wordt de vraag naar hoeveelheid (kantoor-) vierkantemeters weergegeven en de Y-as geeft de huurprijs per vierkantemeter aan. Het aanbod is inelastisch, een momentopname van het op dat moment totale aanbod in kantoor meters op de markt, en daarom verticaal. Immers een voorraadaanpassing gaat over alle vier de kwadranten en daarom een lange termijn aanpassing. De vraaglijn impliceert dat als de huur per vierkantemeter toeneemt, de vraag naar de hoeveelheid vierkantemeter af zal nemen en omgekeerd dat als de huurprijs per vierkante meter af zal nemen, de vraag zal toenemen. De hellingshoek van de vraaglijn bepaalt de sensitiviteit naar aanleiding van met marktsentiment. Het snijpunt tussen vraag en aanbod bepaalt de evenwichtshuur H_0 , en bepaalt het vertrekpunt voor het tweede kwadrant, de beleggingsmarkt (Van Gool et al., 2013, p52).

Beleggingsmarkt

De beleggingsmarkt is een resultante in prijs per vierkantemeter van het effect op de Y-as met de huurniveaus. Hoe hoger het huurniveau, des te hoger de prijs per vierkantemeter weergegeven op de X-as. De hellingshoek geeft het aanvangsrendement weer: de huur van het eerste jaar gedeeld door het aanvangsrendement, bepaalt namelijk de prijs (of waarde). Hiermee kent het aanvangsrendement eenzelfde cyclus als de huurgroei. Het tweede kwadrant geeft dan ook als uitkomst een evenwichtsprijs

(P_0) op basis van de eerder bepaalde evenwichtshuur (H_0) en dient daarmee als vertrekpunt voor het derde kwadrant, de ontwikkelmarkt (Van Gool et al., 2013, p53).

Ontwikkelmarkt

De ontwikkelmarkt bepaalt de mate van de bouwproductie van kantoren. Naarmate de prijzen op de X-as stijgen, zullen ontwikkelaars meer kantoor vierkantemeters willen toevoegen aan de markt. Dit is te verklaren doordat de ontwikkelaars hogere winstmarges kunnen behalen bij stijgende prijzen in relatie tot de dan geldende bouwkosten, totdat de bouwkosten stijgen. Dit wordt geïllustreerd door de hellingshoek. Het derde kwadrant geeft dan ook als uitkomst de toevoeging van vierkante meters nieuwbouw (B_0) op basis van de eerder bepaalde evenwichtsprijs op de beleggingsmarkt (P_0) en dient daarmee als vertrekpunt voor het vierde kwadrant, de voorraad aanpassing (Van Gool et al., 2013, p54).

Voorraad aanpassing

De voorraad aanpassing betreft geen deelmarkt, maar vertaalt de evenwichtsconstructie, welke is ontstaan in de eerste drie kwadranten in een nieuwe voorraad (A_0). Naast de toevoeging van de ontwikkelmarkt (B_0), vindt er in het vierde kwadrant ook onttrekking van voorraad plaats, door bijvoorbeeld herontwikkeling, transformatie of sloop. De resultante van de toevoeging minus de onttrekking vormt de netto toevoegingen weergegeven op de X-as als nieuwe voorraad op de huurmarkt (A_0). Indien de onttrekking groter is dan de toevoeging, beweegt de lijn zich dichter richting de nullijn en resulteert dit in een afname van de voorraad op de huurmarkt (A_0). Als de voorraad niet verandert, is de markt in evenwicht, zoals te zien in figuur 1 (Van Gool et al., 2013, p55).

De dynamiek binnen de kwadranten verschilt per kwadrant. Op de kwadranten boven de X-as, de huurmarkt en beleggingsmarkt, worden de korte termijn wijzigingen weergegeven, terwijl de kwadranten onder de X-as, de ontwikkelmarkt en de voorraadaanpassing lange termijn ontwikkelingen zijn, zoals weergegeven in figuur 1 (Theebe, 2017).

Het model heeft echter ook een aantal beperkingen. Het model is een 1-factormodel, waardoor er maar één factor tegelijk geanalyseerd kan worden. Dit is nadelig wanneer er meerdere, soms tegengestelde effecten een rol spelen op de kantorenmarkt. Zeker wanneer de langetermijneffecten nog niet zijn uitgewerkt. Ook is het maar de vraag of alle vastgoed informatie reeds is verwerkt in de prijzen, terwijl het model uitgaat van marktefficiëntie. Daarnaast is het model alleen toepasbaar op homogene deelmarkten, waardoor de kwadranten allemaal binnen hetzelfde segment dienen te vallen. En wordt er geen rekening gehouden met bijvoorbeeld aanbodrestricties, natuurlijke leegstand, heterogene vraag of het verschil tussen nominale en effectieve huren (Theebe, 2017).

Desondanks geeft het model globaal een goed inzicht in de effecten van de verduurzamingsplicht voor kantoorvastgoed, omdat naar verwachting de effecten in alle vier de kwadranten zullen terugkomen.

2.2 Duurzaamheid

Duurzaamheid is niet meer is weg te denken uit de hedendaagse vastgoedpraktijk en bijna onlosmakelijk verbonden aan vastgoed. Echter is het een containerbegrip, waarvan een eenduidige definitie heden ten dage nog steeds ontbreekt.

2.2.1 De oorsprong van Duurzaamheid

Dat duurzaamheid al langer een belangrijk thema is op de politieke en maatschappelijk agenda, blijkt uit het al in 1987 verschenen VN-rapport 'Our Common Future' van de commissie Brundtland, namens de World Commission on Environment and Development, waarin het kernbegrip 'duurzame ontwikkeling' als volgt wordt gedefinieerd:

“Een ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen.”
(World Commission on Environment and Development, 1987, P38-39)

Volgens Holden (Holden et al, 2013, p.131) vat deze definitie de vier primaire dimensies samen van het Brundtland-rapport: het waarborgen van ecologische duurzaamheid op de lange termijn, voldoen aan de basisbehoeften van de mens, het bevorderen van gelijkheid tussen generaties en het bevorderen van gelijkheid binnen generaties. Hierin merkt Holden wel op dat economische groei niet één van de primaire dimensies is, zoals wordt beweerd in het eveneens uit het Brundtland-rapport voortgekomen 'Triple bottom line' concept van Elkington (1994), maar gaat hij er vanuit dat economische groei een middel is ter verwezenlijking of bevordering van de eerdergenoemde vier primaire dimensies. De termen 'duurzame ontwikkeling' en 'duurzaamheid' zijn volgens hem uitwisselbaar want ze hebben dezelfde strekking (Holden et al, 2013, p.131).

De 'Triple bottom line' is een in 1997 door Elkington bedacht duurzaamheidsconcept dat uitgaat van de drie P's: 'People', 'Planet' en 'Profit' en zijn gebaseerd op de primaire dimensies van het Brundtland-rapport.

People, of de 'social equity bottom line', gaat over het menselijk kapitaal en sociale rechtvaardigheid: het voeren van een gunstige en eerlijke onderneming ten aanzien van arbeid, menselijk kapitaal en de gemeenschap. Hierbij moet gedacht worden aan eerlijke lonen, het bieden (mogelijkheden voor) goede gezondheidszorg en respecteren van rechten voor de mens.

Planet, of de 'environmental bottom line', heeft betrekking op een actieve bedrijfsvoering van een onderneming om de ecologische hulpbronnen voor huidige en toekomstige generaties niet in gevaar te brengen. Hierbij valt onder andere te denken aan het verminderen van de uitstoot van CO₂ en het efficiënt gebruikmaken van energiebronnen.

Profit, of de 'economic bottom line', heeft betrekking op de impact, of bijdrage van de onderneming aan het economische systeem. Hierbij is de gedachte dat de winst van een onderneming een gezonde basis vormt voor de onderneming en de economie en daarmee een solide basis legt voor de toekomst van de onderneming en toekomstige generaties (Alhaddi, 2015, p.8).

Het Triple Bottom Line concept gaat er van uit dat elk van de drie dimensies volledig tot zijn recht komt als er een evenwicht tussen de drie dimensies, zoals weergegeven in figuur 2. In dat geval ontstaat er

Het Triple Bottom Line concept



Figuur 2 - Triple Bottom Line (Arslan, 2017, p.27) met eigen bewerkingen

een duurzame balans tussen People, Planet en Profit. De overlap tussen de afzonderlijke dimensies, de in figuur 2 donkergekleurde gebieden, zijn spanningszones of 'shear zones' (Jonker, 2019).

Op de in 2002 gehouden wereldtop van de Verenigde Naties in Johannesburg, waar duurzame ontwikkeling centraal stond, werd 'Profit' vervangen door 'Prosperity'. De achterliggende gedachte was dat het begrip winst breder moest worden getrokken om ook het maatschappelijk belang mee te laten wegen.

Binnen het duurzaam bouwen wordt ook wel een vierde 'P' van 'Project' toegevoegd aan de reeds bestaande drie P's. Deze dimensie is bedacht om de ruimtelijke kwaliteit te borgen en heeft onder andere betrekking op schoonheid en ruimtelijke samenhang. Het viervlak, of tetraëder, dat door toevoeging van het vierde vlak ontstaat, zorgt ervoor dat zwaartepunten kunnen worden geduid binnen de dimensies van Elkington (SenterNovem, 2006, p.14).

Aan de hand van de Triple Bottom Line van Elkington en de basis die is gelegd door de Brundtland-commissie, heeft het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) de definitie van duurzaamheid aangescherpt:

"Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die tegemoetkomt aan de levensbehoeften van de huidige generatie, zonder die van de toekomstige generaties tekort te doen. Het gaat hierbij om economische, sociale en leefomgevingsbehoeften. Voorbeelden zijn een schoon milieu, biodiversiteit in de natuur, een hoogopgeleide en gezonde bevolking, goed werkende sociale netwerken en maatschappelijk vertrouwen. (CBS, 2020)

Hiermee geeft het CBS een meeromvattende definitie dan de Brundtland-commissie, aan de hand van de Triple Bottom Line van Elkington.

2.2.2 Duurzame kantoren

Zoals bij de introductie van hoofdstuk 2.1 al beschreven is de kantorenmarkt samen met maatschappelijk vastgoed de eerste markt voor commercieel vastgoed waar de overheid actief op stuurt als het gaat om het behalen van de gestelde klimaatdoelen. Voor kantoren houdt dit in dat ze per 1 januari 2023 minimaal over een energielabel C moeten beschikken. Concreet houdt dit in dat als een kantoor ná 1 januari 2023 over een energielabel D of slechter beschikt, het kantoor niet meer als zodanig mag worden gebruikt. Deze eis is in het Klimaatakkoord beschreven met het doel om een 50% CO₂-reductie te bewerkstelligen per 2030 ten opzichte van 1990 (Klimaatakkoord, 2019, p33). Om dit te bewerkstelligen is het zaak dat de kantoren het gebruik van fossiele warmtebronnen afbouwen en overstappen op duurzame alternatieven.

Duurzame kantoren, of 'groene gebouwen', zijn gebouwen die in de basis voldoen aan het hiervoor beschreven 'Triple Bottom Line' principe van Elkington. Hierbij wordt in de eerste plaats gedacht aan het verminderen van de uitstoot van CO₂ en het efficiënt gebruikmaken van energiebronnen, maar ook de 'social equity bottom line', het menselijk kapitaal en sociale rechtvaardigheid, en de 'economic bottom line', de bijdrage van gebouw aan het economische systeem zijn hierin belangrijk (TEGoVA, 2016, p.254-255). Hoewel dit een richting geeft waar een duurzaam kantoor aan moet voldoen, is er niet een algemene definitie voor een 'duurzaam kantoor' of 'groen gebouw'.

Wel is er in 2010 in de Verenigde Staten een gezamenlijke Norm (Norm 189.1) ontwikkeld door onder andere de US Green Building Council (USGBC) ter definiëring van duurzame kantoren of 'groene gebouwen'. Deze definitie is als volgt:

“Een hoog presterend duurzaam gebouw is een gebouw dat is ontworpen en geconstrueerd en exploitabel is op een wijze waardoor de milieuprestaties en economische waarde in de loop van de tijd stijgen, dat streeft naar een milieuprestatie in het gebouw zelf die de gezondheid van de bewoners/ gebruikers ondersteunt en de tevredenheid en productiviteit van hen verhoogt door middel van het gebruik van vanuit milieuoogpunt te prefereren bouwmaterialen en systemen voor een efficiënt water- en energieverbruik.” (TEGoVA, 2016, p.254)

Deze Norm geeft richting aan welke duurzaamheidselementen van belang zijn bij het ontwerpen van een ‘duurzaam kantoor’ of ‘groen gebouw’, echter deze is vrij ruim te interpreteren en afhankelijk vanuit welk perspectief het dient te worden bekeken. Ook de manier waarop dit wordt beoordeeld, aan de hand van de verschillende beoordelingssystemen, maakt dat de interpretatie en uitkomsten lastig op een consequente manier zijn te vergelijken (RICS, 2009, p.6-7).

2.2.3 Certificeringen en instrumenten voor de beoordeling van duurzaamheid

Voor de beoordeling van duurzaamheid van gebouwen zijn in de loop der jaren wereldwijd verschillende duurzaamheidskeurmerken en beoordelingssystemen ontstaan. Hierbij worden over het algemeen, aan de hand van vooraf gestelde criteria, op vrijwillige basis getoetst in hoeverre en in welke mate een gebouw duurzaam is. De mate van duurzaamheid kan vervolgens middels een certificaat of label dat wordt uitgegeven door de betreffende certificerende instelling, worden weergegeven.

Gebruikstype	EPC-eis utiliteitsgebouwen				
	1995-1999	2000	2002	2009	v.a. 2015
Bijeenkomstfunctie	3,4	2,4	2,2	2,0	1,1
Celfunctie	2,3	2,2	1,9	1,8	1,0
Gezondheidszorgfunctie met bedgebied (klinisch)	4,7	3,8	3,6	2,6	1,8
Gezondheidszorgfunctie anders dan met bedgebied (niet klinisch)	2,0	1,8	1,5	1,0	0,8
Kantoorfunctie	1,9	1,6	1,5	1,1	0,8
Logiesfunctie in logiesgebouw	2,4	2,1	1,9	1,8	1,0
Onderwijsfunctie	1,5	1,5	1,4	1,3	0,7
Sportfunctie	2,8	2,2	1,8	1,8	0,9
Winkelfunctie	3,6	3,5	3,4	2,6	1,7

Tabel 1 - EPC-eisen Utiliteitsgebouwen (RVO, 2020e) met eigen bewerkingen

Hieronder wordt een selectie beschreven van in Nederland gangbare en/of bekende duurzaamheidskeurmerken die worden toegepast bij de bepaling/ beoordeling van duurzaamheid.

Het Energielabel

In Nederland gelden wettelijk bepaalde regels en voorschriften ten aanzien van zowel nieuwbouw als verbouw. Deze regels en voorschriften zijn vastgelegd in het bouwbesluit en gelden voor de gehele gebouwde omgeving. Binnen het bouwbesluit zijn bindende voorschriften vastgesteld voor de thema's veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu. Ongeacht of de werkzaamheden al dan niet vergunningsplichtig zijn.

Belangrijk onderdeel binnen het bouwbesluit, zijn de eisen die gesteld worden aan energiezuinigheid van nieuwe gebouwen, hetgeen zich onder meer toespitst op de onderdelen als gebouweigenschappen, installaties en standaard gebruikersgedrag (RVO, 2020b). De manier waarop de energiezuinigheid wordt gemeten is middels een Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) (RVO, 2020e)

en wordt vastgesteld per gebruiksfunctie, zoals in tabel 1 weergegeven. Zo is in de tabel eveneens te zien dat de EPC-eisen ten aanzien van de verschillende gebruiksfuncties de laatste decennia aanzienlijk is aangescherpt, wat het directe gevolg is van de toenemende bewustwording van de noodzaak tot verduurzaming.

De bepalingsmethode voor de EPC wordt per 1 juli 2012 beschreven in de norm 'NEN 7120 – Energie Prestatienorm voor Gebouwen' (EPG). Voor het berekenen van de EPC conform NEN 7120 is een variëteit aan EPG-software beschikbaar (RVO, 2020e).

De energiezuinigheid van bestaande gebouwen worden bepaald aan de hand van een Energie Index (EI). Sinds 2014 zijn voor de bepaling van de Energie-Index een tweetal methoden te hanteren, waarbij de basismethode uitgaat van de EPC-eisen uit 2003 en voornamelijk wordt toegepast op oudbouw of minder energiezuinige gebouwen en de gedetailleerde methode uitgaat van de EPC-eisen uit 2009 en voornamelijk voor nieuwere of energiezuinige gebouwen wordt gebruikt. De uitkomst van de gehanteerde methodiek, een getal, betreft de energie-Index en wordt uiteindelijk uitgedrukt in een energielabel. Afhankelijk van de gekozen rekenmethode kent het energielabel voor de basismethodiek een range van A tot en met G en voor de detailmethodiek een range van A⁺⁺⁺⁺ tot en met B (RVO, 2020e en W/E adviseurs, 2019, p.7). Het energielabel wordt uiteindelijk vastgesteld corresponderend met de gestaffelde Energie-Index scores, zoals hiernaast weergegeven in figuur 3.

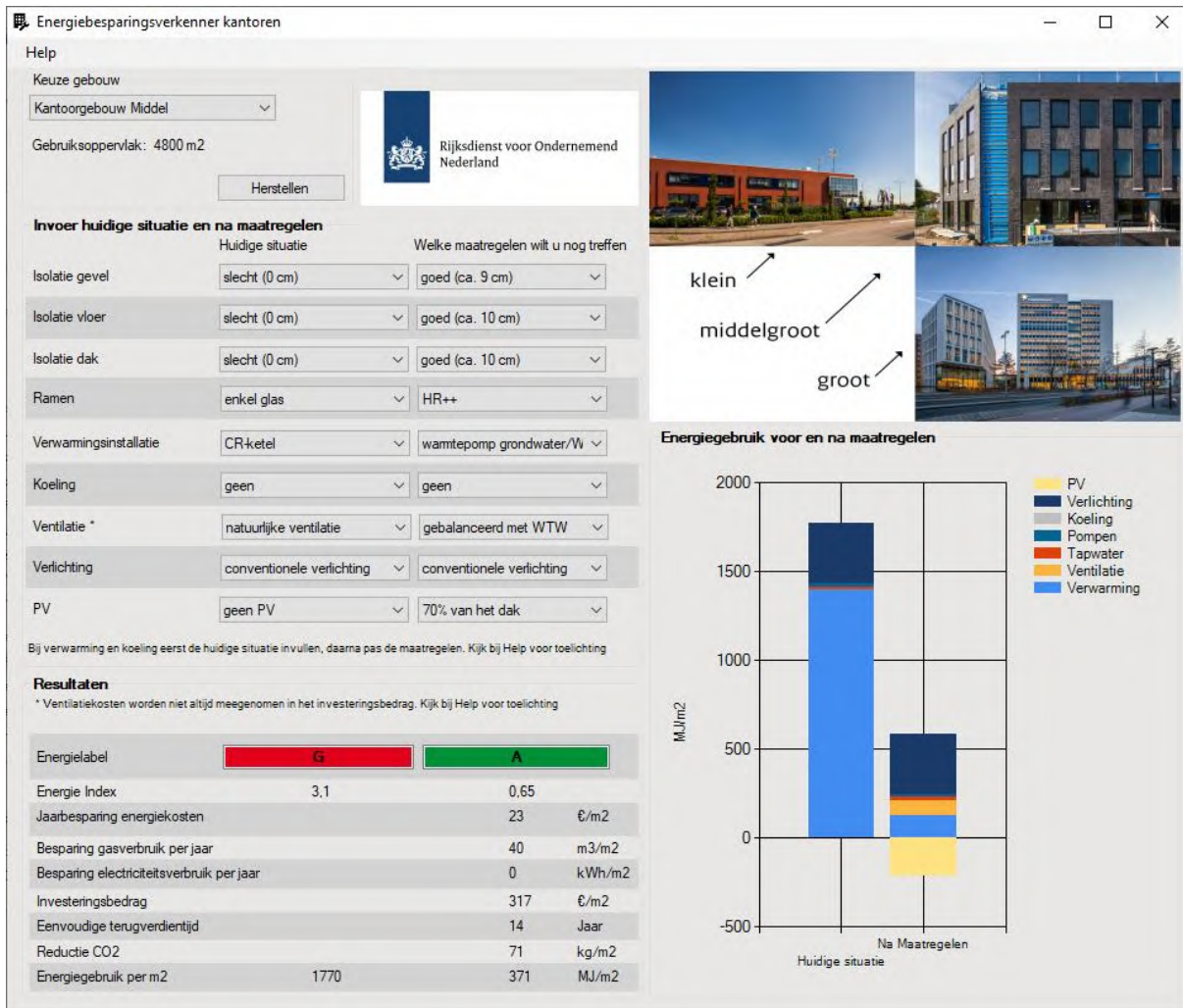
Met de door het RVO gelanceerde tool, zoals weergegeven in figuur 4 op de volgende pagina, kan worden nagegaan welke gebouweigenschappen en installaties effect hebben op de duurzaamheid en wat de effecten zijn van verbeteringen aan het gebouw.

Sinds 1 januari 2008 geldt dat utiliteitsgebouwen bij verkoop, verhuur of oplevering over een geldig energielabel moeten beschikken. Om de CO₂-doelstellingen te kunnen halen, heeft de overheid bepaald dat kantoren groter dan 100m² per 1 januari 2023 minimaal energielabel C moeten hebben, ofwel een Energie-Index van 1,3. Dit houdt in dat als na 1 januari 2023 een kantoor een label D of slechter heeft, het kantoor haar gebruiksfunctie verliest. Per 1 januari 2021 zal de EPC echter verdwijnen en worden vervangen door Bijna Energie neutrale Gebouwen (BENG) criteria.

Energieklassen voor utiliteitsgebouwen

	Energieklasse/ energielabel	Grenswaarden Energie-Index (EI)	
		Van	Tot
Detailmethodiek	A ⁺⁺⁺⁺	≤	0,30
	A ⁺⁺⁺	0,31 -	0,65
	A ⁺⁺	0,66 -	1,00
	A ⁺	1,01 -	1,15
	A	1,16 -	1,35
	B	1,35 >	
Basismethodiek	A	≤	1,05
	B	1,06 -	1,15
	C	1,16 -	1,30
	D	1,31 -	1,45
	E	1,46 -	1,60
	F	1,61 -	1,75
	G	1,75 >	

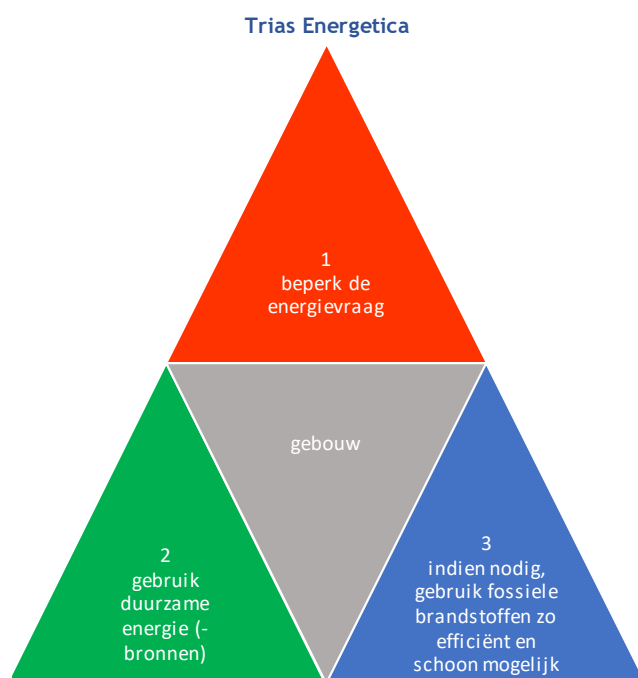
Figuur 3 - EPC-eisen Utiliteitsgebouwen (RVO, 2020e en W/E adviseurs, 2019, p.7) met eigen bewerkingen



Figuur 4 – Energiebesparingsverkenner kantoren van het RVO (RVO, 2020c)

Bijna Energie neutrale Gebouwen' (BENG)

De '2010/31/EU: Energy Performance of Buildings Directive' (EPBD) bepaalt dat in Nederland per 1 januari 2021 alle nieuwe gebouwen moeten voldoen aan de 'Bijna Energie neutrale Gebouwen' (BENG) criteria. Daarmee komen de Energie Prestatie Coëfficiënt en de Energie-Index berekeningsmethode conform NEN 7120 te vervallen en wordt het energielabel voor nieuwe gebouwen vastgesteld aan de hand van een nieuwe berekeningsmethode zoals vastgelegd in de Nederlandse Technische Afspraak (NTA) 8800. In de NTA 8800 worden grenswaarden corresponderend met een label niet meer vastgesteld aan de hand van een Energie-Index, maar in kWh/m² per jaar, wat is gebaseerd op Europese CEN-normen en aansluit op de 'Trias Energetica' (RVO, 2020c).



Figuur 5 - BENG-criteria (Peek et al, 2018, p.241 en RVO, 2020f) met eigen bewerkingen

De Trias Energetica dateert al van 1979 en is een strategie om energiezuinige gebouwen te ontwerpen. In drie stappen (figuur 5) wordt een zo energiezuinig gebouw ontworpen. De eerste stap is de energievraag zo veel mogelijk minimaliseren, door bijvoorbeeld goede isolatie toe te passen en gebruik te maken van de gebouwmassa en ventilatiesystemen om gemechaniseerde koeling zo veel als mogelijk te beperken. De tweede stap is om zoveel mogelijk duurzame energiebronnen toe te passen, zoals bijvoorbeeld zonne-/windenergie. De laatste stap, indien noodzakelijk, is om zo efficiënt en schoon als mogelijk gebruik te maken van fossiele brandstoffen. Hierbij is het belangrijk dat met name gekeken wordt naar maatregelen die, eens gekozen, nagenoeg onomkeerbaar zijn. Een voorbeeld is de dak-oriëntatie voor bijvoorbeeld zonnepanelen (SenterNovem, 2006, p.43).

In de NTA 8800 komen de drie elementen uit de Trias Energetica terug in de eisen die gesteld worden aan nieuwe gebouwen. In figuur 6 is in kleur aangegeven met welk van de drie elementen uit de Trias Energetica uit figuur 5 het correspondeert. Hiermee zijn de nieuwe richtlijnen ook gelijk een stuk strenger dan de huidige EPC en EI eisen. Doordat deze regelgeving pas per 1 januari 2021 ingaat, is de impact hiervan thans nog niet te onderzoeken.

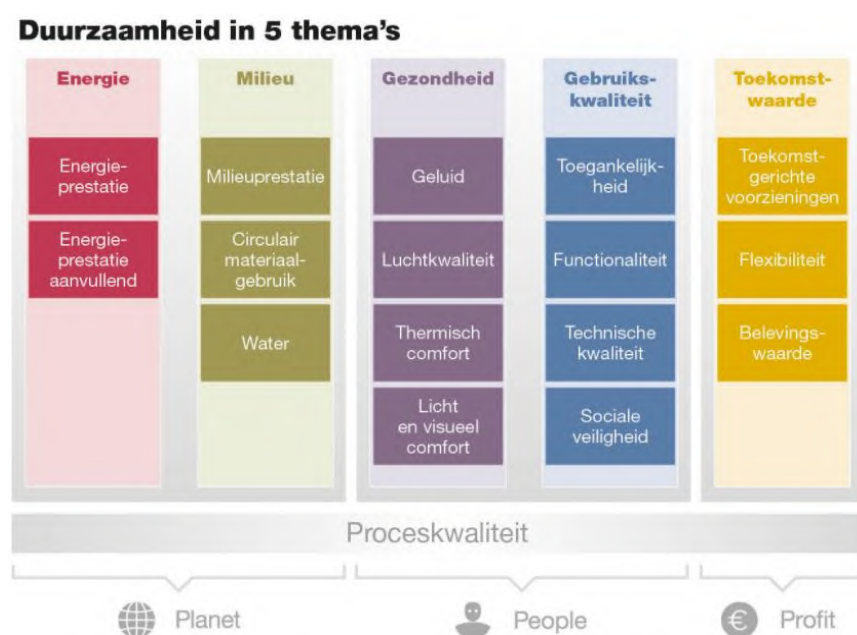
BENG-criteria (NTA 8800)		Kantoren
1	Maximale energiebehoefte in kWh/m ² gebruiksoppervlak per jaar	≤ 50
2	Maximale primair fossiel energiegebruik in kWh/m ² gebruiksoppervlak per jaar	≤ 25
3	Minimale aandeel hernieuwbare energie in procenten	50%

Figuur 6 - BENG-criteria (Peek et al, 2018, p.241 en RVO, 2020f) met eigen bewerkingen

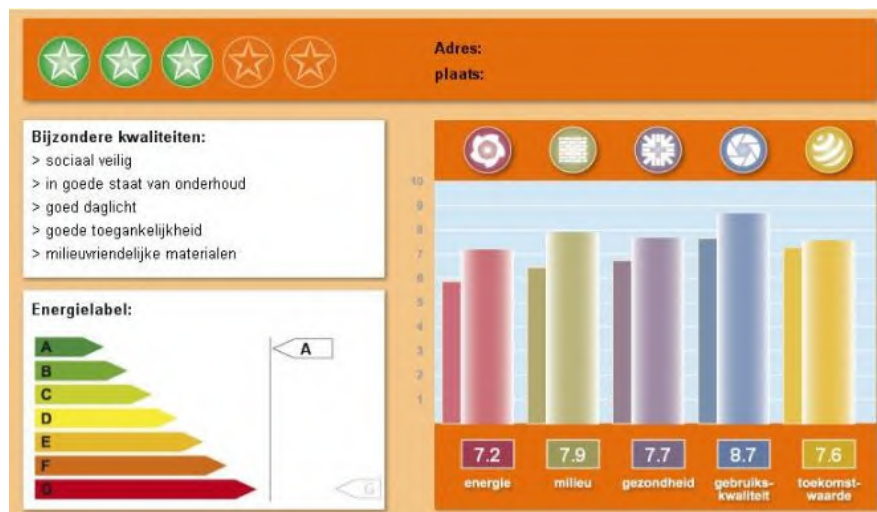
GPR Gebouw

GPR staat voor “Gemeentelijke Praktijk Richtlijn”, ontwikkeld in 1995 door de gemeente Tilburg en W/E adviseurs als een onafhankelijk instrument om inzicht te geven in duurzaamheidsprestaties van onder andere gebouwen. Het doel van GPR is om in elke fase het project te kunnen toetsen en zo de duurzaamheidsambities meetbaar en bespreekbaar te maken.

Binnen GPR is er de keuze uit vijf schaalniveaus op de vlakken van Bouwbesluit, Gebouw, Onderhoud, Stedenbouw en Specials. GPR Gebouw zet ontwerpgegevens en gebouwkarakteristieken om naar duurzaamheidsprestaties van woning- en utiliteitsbouw op basis van de in figuur 7 weergegeven duurzaamheidsthema’s; ‘energie’, ‘milieu’, ‘gezondheid’, ‘gebruikskwaliteit’ en ‘toekomstwaarde’. De afbeelding laat tevens zien dat de gehanteerde thema’s gebaseerd zijn op de Triple Bottom Line van Elkington.



Figuur 7 – Duurzaamheidsthema’s van GPR (GPR Software, 2020)



Figuur 8 – Scores per thema en totaal (aantoonbaarduurzaambouwen.nl, 2020)

Per thema kan een score, of rapportcijfer, worden behaald tussen 1 en 10 (figuur 8), waarbij het bouwbesluit voor nieuwbouw gelijk staat aan een 6. Een hogere score houdt in dat de toegepaste maatregelen verder gaan dan het bouwbesluit en een lagere score houdt in dat niet wordt voldaan aan het bouwbesluit (Peek, 2018, p.246). Deze scores worden tevens uitgedrukt in een aantal sterren. Afhankelijk van de score kan een aantal sterren worden behaald van 1-5. Voor vijf sterren dient minimaal een gemiddelde score van 9,5 worden behaald, maar een score van 7,5 staat gelijk aan 3 sterren (aantoonbaarduurzaambouwen.nl, 2020).

BREEAM-NL

BREEAM staat voor 'Building Research Establishment Environmental Assessment Method' en kent zijn oorsprong in het Verenigd Koninkrijk waar het al in 1991 is ontwikkeld door het Centre for Sustainable Construction. Het Centre for Sustainable Construction maakt onderdeel uit van het Building Research Establishment Global (BRE Global) (Dutch Green Building Council, 2016, p.5).

BREEAM is een internationaal keurmerk, met nationale vertegenwoordigers. In Nederland is dat de Dutch Green Building Council (DGBC), een onafhankelijke stichting, gevestigd te Rotterdam. Zij verstrekt BREEAM-NL certificaten aan projecten waarvan de mate van duurzaamheid is beoordeeld volgens vooraf gestelde criteria, welke zijn vastgelegd in een beoordelingsrichtlijn (BRL). Hierin wordt onderscheid gemaakt op basis van vier levensfasen:

- Gebied;
- Nieuwbouw;
- In-use;
- Sloop en demontage.

Afhankelijk van de fase waarin een 'subject' zich op dat moment bevindt, wordt aan de hand van bijbehorende rapportage- en berekeningstools de mate van duurzaamheid gekwantificeerd (Dutch Green Building Council, 2020, p.15).

Aan de hand van negen duurzaamheidscriteria of -thema's, worden duurzaamheidsprestaties van een gebouw beoordeeld:

BREEAM® NL <i>Categorie</i>	Projecttype	
	BREEAM-NL Nieuwbouw <i>Volledig gebouw</i>	BREEAM-NL In-Use <i>Deel 1 Asset</i>
Management	11,0%	0,0%
Gezondheid	19,0%	17,0%
Energie	20,0%	26,5%
Transport	6,0%	11,5%
Water	7,0%	8,0%
Materialen	13,0%	8,5%
Afval	6,0%	5,0%
Landgebruik en ecologie	8,0%	9,5%
Vervuiling	10,0%	14,0%
TOTAAL	100%	100%

Tabel 2 - Wegingsfactoren duurzaamheidscriteria (DGBC, 2016, p.29 en DGBC, 2020, p.40) met eigen bewerkingen

Deze duurzaamheidscriteria zijn nader uitgewerkt in bijbehorende beoordelingsrichtlijnen met daarin per onderwerp de duurzaamheidscriteria en -doelstellingen waaraan moet worden voldaan en op basis waarvan punten worden toegekend. Per duurzaamheidscriteria wordt een wegingspercentage toegepast die is gebaseerd op uitkomsten van diverse onderzoeken gehouden onder belanghebbenden. De weging verschilt overigens per levensfase; BREEAM-NL In-Use kent andere wegingspercentages dan BREEAM-NL Nieuwbouw zoals valt op te maken uit tabel 2, waaruit duidelijk valt op te maken welke duurzaamheidscriteria het zwaarst wegen binnen de beoordeling van de duurzaamheid van een gebouw. Per gebruiksfunctie kunnen nog nadere specifieke eisen worden gesteld aan bepaalde gebruiksfuncties.

Daarnaast kunnen naast het gebouw ook het beheer of gebruik worden beoordeeld met BREEAM-NL In-Use of kan bij BREEAM-NL Nieuwbouw naast een assessment van het gebouw worden gekozen van alleen een assessment van het casco of Casco + centrale installaties. In dit onderzoek wordt echter alleen gekeken naar de asset met de gebruiksfunctie kantoor.

Het uiteindelijke totale aantal punten dat uit de beoordeling komt van de verschillende duurzaamheidscriteria en na toepassing van het wegingspercentage leidt tot een bepaalde score, waaraan het aantal sterren of classificatie wordt toegekend (DGBC, 2020, p. 18-40).

Het uiteindelijke doel van BREEAM is om een nulmeting ten aanzien van duurzaamheid te kunnen uitvoeren aan de hand van een gestandaardiseerde tool, van waaruit uiteindelijk een verbeteringsslag kan worden gemaakt (DGBC, 2015, p.5). Doordat de door BREEAM-NL gestelde duurzaamheidscriteria strenger zijn dan het wettelijk minimale vereiste (zoals onder andere vastgelegd in het Bouwbesluit), is een BREEAM-certificering geen verplichting, zoals bijvoorbeeld bij het energielabel, maar een vrije keuze (DGBC, 2020, p. 18).

In 2012 heeft de Dutch Green Building Council (DGBC) GreenCalc+ overgenomen, met als doel een BREEAM-Light variant te ontwikkelen. Inmiddels zijn er diverse laagdrempelige tools en scans uitgebracht, die in meer of mindere mate gebruik maken van de opzet van GreenCalc+.

LEED






LEED staat voor 'Leadership in Energy and Environmental Design' en komt uit de Verenigde Staten. De basis is reeds in 1993 gelegd door de American Institute of Architects, hetgeen nog dat jaar uitgroeide tot de USGBC, het United States Green Building Council. In 1998 werd LEED v1.0 ontwikkeld, welke in 2000 gelanceerd werd als beoordelingssysteem voor groene gebouwen (USGBC, 2010). Dit beoordelingssysteem is in de loop der jaren steeds verder doorontwikkeld en verbeterd naar nieuwe inzichten en de laatste release, LEED v4.1 is in 2019 uitgebracht.

De beoordelingsmethode van LEED is gebaseerd op Amerikaanse wet- en regelgeving en kent niet een specifiek voor andere landen ontwikkelde variant. Hierdoor is het gebruik in bijvoorbeeld Nederland beperkt. In de Verenigde Staten is LEED echter de norm als het gaat om het beoordelen van duurzaamheid van gebouwen en wordt alom (h)erkend als duurzaamheidskeurmerk. Het uiteindelijke doel van LEED is om bij te dragen aan de ontwikkeling van duurzame gebouwen op basis van het Triple Bottom Line principe en het voorzien in een uniform en onafhankelijk ratingsysteem dat gebruikt kan worden om gebouwen onderling te benchmarken (LEED, 2020).

LEED kent vier beoordelingssystemen waarin onderscheid gemaakt tussen:

- LEED voor bouwontwerp en bouw;
- LEED voor interieur en bouw;
- LEED voor bouwactiviteiten en onderhoud;
- LEED voor Buurtontwikkeling.

Deze beoordelingssystemen zijn geschikt voor nagenoeg elk type vastgoed en voor zowel bouwplan, nieuwbouw, renovatie, bestaand vastgoed als (ontwikkelings-) projecten. Met de Triple Bottom Line als basis wordt duurzaamheid getoetst op de volgende onderdelen of basisgebieden (LEED, 2020):

 Basisgebieden	Score obv LEED ratingniveaus	Certificaat
Integrative Process Location and Transportation	40 - 49 pnts	
Sustainable Sites Water Efficiency	50 - 59 pnts	
Energy and Atmosphere Materials and Resources	60 - 79 pnts	
Indoor Environmental Quality Innovation Regional Priority	80 - 110 pnts	

Tabel 3 - Basisgebieden ratingniveau + scores (LEED, 2020) met eigen bewerkingen

Op basis van de in tabel 3 weergegeven basisgebieden wordt een project beoordeeld. Elk basisgebied is opgedeeld in een aantal sub elementen waaraan getoetst wordt of het project daar al dan niet aan voldoet. De punten nemen toe naarmate het duurzaamheidsbelang toeneemt of de belasting voor het milieu afneemt en kunnen verschillen per type gebruik. In totaal kunnen maximaal 110 punten worden behaald. Vanaf een score van 40 tot 49 punten wordt het LEED-Certified certificaat behaald, van 50 tot 59 punten het LEED-Silver certificaat, van 60 tot 79 punten het LEED-Gold certificaat en vanaf 80 tot 110 punten het hoogste LEED-Platinum certificaat (LEED, 2020).

2.2.4 Stand van zaken kantorenmarkt ten aanzien van duurzaamheid

De Nederlandse kantorenmarkt, totaal groot circa 48 miljoen m², heeft afgelopen jaren een aanzienlijke afname gezien van m² kantooraanbod. Grote opnamen door toenemende vraag vanuit onder andere de publieke sector en onttrekkingen van 400.000 m² kantoorruimte aan de voorraad waren hier onder meer voor verantwoordelijk voor. Het aanbod liep hierdoor in 2019 terug tot 5,5 miljoen m², ofwel circa 11,5% van de totale voorraad. Ook werd weinig nieuwbouw toegevoegd (133.000 m²) aan de bestaande voorraad (NVM, 2020).

Uit analyse van de financieringsportefeuille van ING per ultimo 2018 blijkt volgens Beekwilder (2019) dat 59% van de panden een voldoen aan het in 2023 verplicht minimale C-label. Het percentage is zelfs 74% als er geen rekening wordt gehouden met niet label-plichtige kantoren en indicatieve labels. Echter stelt Beekwilder dat tot substantiële kosten moeten worden gemaakt om de gehele portefeuille tot minimaal op een C-label te krijgen.

Volgens recent onderzoek van het RVO blijkt dat er van de totaal 97.000 kantoren in Nederland circa 62.000 kantoren label plichtig zijn. Van deze label plichtige kantoren heeft circa 46% reeds een energielabel, waarvan 34% over een C-label of beter beschikt en 12% een label D of slechter. 56% van de label plichtige kantoren heeft dus nog geen geregistreerd label. Hiermee voldoet 68% dus nog niet aan de label verplichting vanaf 2023. Dit betekent in absolute getallen dat circa 21.000 kantoren een groen label hebben, 7.000 kantoren een rood label (D t/m G) en 35.000 géén label hebben (RVO/ NVM, 2020). Slaan we dit terug op de eerdergenoemde oppervlakten per ultimo 2019 dan zijn ongeveer 31.000.000 m² kantoorruimte label plichtig waarvan circa 10.000.000 m² kantoorruimten een groen label hebben, 4.000.000 m² kantoorruimten een rood label (D t/m G) en 17.000.000 m² kantoorruimten géén label hebben (RVO, 2020d).

2.3 Taxeren van kantoren

Taxeren kent verschillende benaderingen en methoden om tot een waarde te komen. Bij het aangaan van een taxatieopdracht is het daarom van evident belang om met de opdrachtgever de kaders vast te leggen voor het (kunnen) uitvoeren van de opdracht. Van belang is om het volgende vast te leggen:

- Welk doel de taxatie dient;
- Of de taxateur onafhankelijk is en over voldoende kennis beschikt om de taxatie uit te kunnen voeren;
- Welke taxatiestandaarden toegepast dienen te worden.

Hierbij bepalen het doel en de toe te passen taxatiestandaard welke waarde definitie gehanteerd dient te worden. Afhankelijk van de situatie en omstandigheden is het aan de taxateur om een geschikte benadering te kiezen en de juiste methode toe te passen. Daarom is het van belang dat de taxateur bekwaam is en over voldoende kennis en ervaring beschikt om de taxatie te kunnen uitvoeren, danwel dat de taxateur assistentie in roept van een taxateur die wel bekwaam is (Van Arnhem, 2013, p.79).

Een taxatiebenadering is de wijze waarop een taxateur de waarde van een object het beste kan bepalen, met inachtneming van beschikbare informatie (TEGoVA, 2016, p. 310). Vanuit de taxatieleer wordt er onderscheid gemaakt tussen drie benaderingen:

- De comparatieve benadering;
- De inkomstenbenadering;
- De kostenbenadering.

Voor elke van bovenstaande benaderingen geldt dat deze toegepast kunnen worden op ieder kapitaalgoed voor het bepalen van de economische waarde (Van Arnhem, 2013, p.92). Opgemerkt

dient te worden dat voor alle drie de benaderingen geldt dat er in de markt diverse benamingen bestaan, echter dat de basisprincipes van elk van de benaderingen zijn gelijk.

Een taxatiemethode is een door de taxateur gehanteerde procedure om een waardeoordeel tot stand te laten komen (TEGoVA, 2016, p. 310). Elke taxatiebenadering heeft specifieke taxatiemethoden. Hieronder worden de verschillende benaderingen beschreven met een verdieping bij de voor kantorenavastgoed meest gangbare taxatiemethoden.

2.3.1 Comparatieve benadering

De comparatieve benadering, ook wel marktbenadering genoemd, kent volgens de theorie twee methoden: de vergelijkingsmethode en de regressiemethode.

De vergelijkingsmethode

De vergelijkingsmethode is ook bekend als verkoopopbrengstenvergelijking en kenmerkt zich door het direct vergelijken van transacties in de markt met het te taxeren object; de geschatte (markt)waarde wordt bepaald door gerealiseerde transacties. Hierbij is het van belang dat de vergeleken soortgelijke objecten, ook wel referentieobjecten, zo veel mogelijk lijken op het taxatieobject. Dit geldt eveneens voor de omstandigheden en de condities waarbinnen de transacties van de referentieobjecten hebben plaatsgevonden. Omdat vastgoed heterogeen is, dienen de referentieobjecten gecorrigeerd te worden om ze gelijk te kunnen stellen aan het taxatieobject. Voor deze methode zijn voornamelijk marktkennis en intuïtief inzicht belangrijke kenmerken waarover een taxateur dient te beschikken en wordt veelal toegepast bij de waardering van woningen (Van Arnhem, 2013, p.208/226).

De regressiemethode

De regressiemethode wordt veelal toegepast bij grootschalige modelmatige waardebeoordelingen. Op basis van geautomatiseerde waardebeoordelingsmodellen worden aan de hand van een database met transacties de (mogelijke) samenhang tussen variabelen statistisch geanalyseerd, zoals tussen het te taxeren object en de waarde. Deze methode wordt veelal toegepast in het kader van de Wet WOZ en het toetsen van taxaties van woningen gefinancierd onder NHG-garantie (Van Arnhem, 2013, p.208/224).

2.3.2 Inkomsten benadering

De inkomsten benadering bepaalt de waarde van een object aan de hand van de te geschatte toekomstige kasstromen, zowel inkomsten als kosten, die het object gaat genereren. Daarom wordt het ook wel een vorm van beleggingsanalyse genoemd (TEGoVA, 2016, p 315). Volgens de theorie zijn er diverse methoden die vallen onder de inkomsten benadering, waarvan de bekendste methoden de kapitalisatiemethode en de Discounted Cashflow methode (DCF) zijn. Van Arnhem (2013) spreekt daarnaast ook nog van de Draagkrachthuurmethode, de Gross operating profit-methode en de Residuele waarde methode (Van Arnhem, 2013, p. 241), echter IVSC benoemd in haar IVS 2017 enkel de DCF-methode en TEGoVA benoemd in het Blue Book (2016) alleen de kapitalisatiemethode en de DCF-methode en schaarde de residuele waarde methode onder de kostenbenadering (TEGoVA, 2016, p. 322). Gelet op de aard en de opbouw van de residuele waarde methode, valt voor beide opvattingen wat te zeggen. De Draagkrachthuurmethode en de Gross operating profit-methode zijn beide methoden voor het waarderen van exploitatie gebonden vastgoed.

De kapitalisatiemethode

Er zijn verschillende methoden om de kapitalisatiemethode toe te passen:

- Op basis van een huurwaardekapitalisatie;
- Op basis van een BAR-NAR berekening;

Voor beide methoden is de berekende huurwaarde, of markthuur, de basis en deze wordt vastgesteld aan de hand van een huurwaardeberekening. Een huurwaardenberekening kent dezelfde uitgangspunten zoals bij de vergelijkingsmethode. Echter hier vindt vergelijk niet plaats op object niveau als geheel, maar worden referentieobjecten geanalyseerd op eenheid niveau, zoals vierkante meters (m²) verhuurbaar vloeroppervlakte (vvo). Er wordt in de opbouw gedifferentieerd op basis van gebruiksfuncties, aard, omvang en opleveringsniveau om tot een totale markthuur te komen. Deze methode wordt voornamelijk toegepast bij commercieel vastgoed.

De huurwaardekapitalisatie

De huurwaardekapitalisatie bepaalt de marktwaarde door de geschatte huurwaarde, of markthuur te 'kapitaliseren', door de huurwaarde te delen door een rentevoet (yield), óf door de huurwaarde te vermenigvuldigen met een kapitalisatiefactor (cap-rate).

De marktwaarde wordt dan bepaald door de markthuur te delen door de yield. De uitkomst hiervan is de marktwaarde vrij op naam, waarvan de kosten koper nog dienen te worden afgehaald. Bij een kapitalisatiefactor wordt, in plaats van te delen door de yield, vermenigvuldigd met de kapitalisatiefactor. Dit omdat de kapitalisatiefactor een tegenpool is van de yield en kan worden bepaald door één te delen door de yield: Cap-rate = 1/ yield

De formules voor de huurwaardekapitalisatie zien er dan als volgt uit:

$$\rightarrow \text{Marktwaarde} = \frac{\text{markthuur}}{\text{yield}} - kk$$

$$\rightarrow \text{Marktwaarde} = \text{markthuur} \times \text{cap-rate} - kk$$

De uitkomst van beide formules is gelijk, echter in de praktijk wordt de formule met de cap-rate afgeraden. Dit komt voornamelijk omdat bij veelvuldig gebruik van de cap-rate, voorbij wordt gegaan aan de oorspronkelijke relatie met de rentevoet en tevens omdat de cap-rate te vaak wordt afgerond waardoor de onnauwkeurigheid toeneemt. Hierdoor wordt aangeraden om alleen te rekenen met de huurwaardekapitalisatie op basis van een yield. Deze berekening wordt veelal toegepast bij een eigenaar-gebruikerssituatie of als een object leeg en vrij van huur en/of gebruik is (Van Arnhem et al, 2013, p. 253-269).

De BAR-NAR berekening

De huurwaardekapitalisatie en de BAR-berekening zijn in grote mate vergelijkbaar. Echter daar waar bij de huurwaardekapitalisatie wordt uitgegaan van markthuur, is uitgangspunt in de BAR-berekening de bruto huuropbrengst. Er wordt rekening gehouden met verplichtingen voortvloeiende uit bijvoorbeeld huurovereenkomsten. Ook wanneer een object op de waardepeildatum niet is verhuurd, maar daartoe wel is bestemd, wordt de BAR-berekening toegepast. Bij gedeeltelijke leegstand dient er voor het leegstaande deel gerekend te worden met de markthuur, waarbij correcties worden opgenomen voor kosten leegstand. De yield is in dit geval het bruto-aanvangsrendement (BAR) en kan worden omschreven als bruto beleggingsresultaat, gewenst (bruto) rendement, et cetera (Van Arnhem

et al, 2013, p274). Nadeel van de BAR-berekening is dat de vastlegging van de in de taxatie betrokken overwegingen, met name bij verschillende kasstromen, niet of weinig transparant is. Aanbevolen wordt dan ook om een tweede methode toe te passen (PTA, 2014, p. 26).

Waar de BAR-berekening uitgaat van de bruto huuropbrengsten, gaat de NAR-berekening uit van de netto huuropbrengsten. Hierbij wordt de bruto huuropbrengst geschoond van jaarlijkse exploitatielasten. Er wordt hierin dan ook uitgegaan van een netto-aanvangsrendement (NAR), omdat er geen opslag voor te maken kosten opgenomen hoeft te worden.

De formules voor de BAR- en NAR-berekening zien er dan als volgt uit:

$$\rightarrow \text{Marktwaarde} = \left(\frac{\text{bruto huuropbrengst}}{\text{yield}_{bar}} + /- \text{kapitaalscorrecties (CW)} \right) \cdot kk$$

$$\rightarrow \text{Marktwaarde} = \left(\frac{(\text{Bruto huuropbrengst} - \text{exploitatiekosten})}{\text{yield}_{nar}} + /- \text{kapitaalscorrecties (CW)} \right) \cdot kk$$

In beide gevallen dient er rekening gehouden te worden met eventuele kapitaalscorrecties. Dit zijn toekomstige incidentele baten of lasten zoals kosten voor achterstallig onderhoud, (aanvangs-/mutatie) leegstand, huurverschillen tussen markthuur en huurprijs, Btw-compensatie en toekomstige kapitaalsinvesteringen. Deze incidentele posten dienen contant gemaakt te worden (CW) naar de waardepeildatum. Deze berekeningen worden veelal toegepast bij verhuurd vastgoed of vastgoed dat voor verhuur bestemd is, als beleggingsobject (Van Arnhem et al, 2013, p274-295).

De Discounted Cashflow methode (DCF)

Bij de discounted cashflow methode (DCF-methode) wordt rekening gehouden met alle toekomstige inkomsten en uitgaven. Deze inkomsten en uitgaven omvatten onder andere: (huur-)inkomsten, exploitatielasten, investeringen zoals groot-/ klein onderhoud, alsmede de opbrengst uit de desinvestering (exit-waarde) aan het einde van de beschouwingsperiode. De som van de contante waarde van de cashflow per jaar, met de contante waarde van de exit-waarde aan het eind van de beschouwingsperiode, veelal 10 jaar, bepaalt uiteindelijk de marktwaarde (Van Arnhem et al, 2013, p. 299).

De formule van de DCF-berekening voor de berekening van de marktwaarde ziet er volgens Geltner et al. (2014, p.204) als volgt uit:

$$\rightarrow \text{Marktwaarde (V)} = \frac{E_0[CF_1]}{1 + E_0[r]} + \frac{E_0[CF_2]}{(1 + E_0[r])^2} + \dots + \frac{E_0[CF_{T-1}]}{(1 + E_0[r])^{T-1}} + \frac{E_0[CF_T]}{(1 + E_0[r])^T}$$

V = de (contante) waarde, of present value (PV) van het vastgoedobject op de waardepeildatum, vaak ook aangeduid als marktwaarde;

CF_t = de periodieke netto cashflow door het vastgoedobject gegenereerd in periode t;

E₀[r] = het verwachte gemiddelde rendement over de looptijd (per periode t) op de waardepeildatum, uitgedrukt als 'inkomende IRR', ook wel rentevoet, disconteringsvoet of yield_{DCF} genoemd (Van Arnhem et al, 2013, p.250/301);

T = het einde van de (investerings-) periode, met naast de normale netto cashflow, in CF_T de verwachte verkoopopbrengst van het vastgoedobject op de eindperiode, ook wel exit-waarde genoemd (Van Arnhem, 2013, p.301).

Bovenstaande formule geeft in hoofdlijnen de werking van het principe van de DCF-methode weer, echter binnen taxaties zal de DCF-berekening voornamelijk worden toegepast in Excelmodellen of geautomatiseerde waarderingsmodellen vergelijkbaar hieraan. Deze DCF-modellen bestaan over het algemeen uit een bijzonder gedetailleerd overzichtsschema, waarin het volledige exploitatieverloop van het object over een periode wordt weergegeven (Van Arnhem et al., 2013, p. 94).

De DCF-berekening wordt voornamelijk toegepast bij verhuurd vastgoed of vastgoed dat voor verhuur bestemd is, als beleggingsobject, waarbij sprake is van variabele kaststromen (Van Arnhem et al, 2013, p.274-295 en PTA, 2014, p.26). Voordelen van de DCF-methode zijn de mate van detail, overzichtelijkheid, transparantie en verwerkbaarheid met een computer (Van Arnhem et al., 2013, p. 93/209/299). Nadelen zijn dat de DCF-methode in vergelijking met de andere methoden ingewikkeld te noemen is, een mindere mate van markconformiteit heeft en het doen van meerdere aannames de kans op onjuiste uitkomst vergroot (Van Arnhem et al., 2013, p.207/299)

De Draagkrachthuurmethode

De draagkrachthuurmethode bepaalt de markthuur voor onder andere detailhandelondernemingen en horecabedrijven. Hierbij is de exploitatie leidend voor de bepaling van de markthuur en niet het vastgoed. (Van Arnhem et al, 2013, p. 208).

De Gross operating profit-methode

De Gross operating profit-methode wordt toegepast bij exploitatie gebonden vastgoed, waarin moeilijk onderscheid is te maken tussen onroerende- en roerende zaken en van de onderneming (goodwill). En alleen wanneer het gebruikt kan worden voor één betreffende bedrijfsuitoefening én als de winstcapaciteit en voortbestaan niet verbonden zijn aan de eigenaar, zoals bijvoorbeeld hotels, brandstofverkooppunten, campings, et cetera (Van Arnhem et al, 2013, p. 311).

2.3.3 Kostenbenadering

Bij de kostenbenadering, of kostenbenaderingsmethode, wordt de waarde gebaseerd op de herbouwkosten of de vervangingskosten. Hierbij wordt er verondersteld dat er een relatie is tussen de marktwaarde van een vastgoedobject en de totale kosten van vervanging van dit object voor nieuwbouw. Deze methode wordt voornamelijk toegepast bij het ontbreken van een markt voor deze objecten, vanwege het incurante en/of unieke karakter van het betreffende vastgoed. Voorbeelden hiervan zijn bijvoorbeeld olieraffinaderijen en chemische fabrieken (Van Arnhem, 2013, p. 343 en TEGoVA, 2016, p. 312). Binnen de kostenbenadering verschillen de opvattingen over de methoden enigszins. Volgens de IVSC (2017) zijn er drie kostenbenaderingsmethoden: de vervangingswaardemethode, de reproductiekostenmethode en de optelmethode (IVSC, 2017, p. 43), echter TEGoVA (2016) beschrijft maar twee methoden in haar Blue Book: de gecorrigeerde vervangingswaarde, vergelijkbaar met de vervangingswaardemethode van de IVSC en de residuele methode (TEGoVA, 2016, p. 322), terwijl Van Arnhem enkel de vervangingswaardemethode beschrijft onder de kostenbenadering en de residuele waarde methode schaaft onder de inkomstenbenadering (Van Arnhem, 2013, p. 344). Hier valt wat voor te zeggen, gelet op de totstandkoming van de opbrengstenkant, echter ligt de focus op het in mindering brengen, of 'afpellen', van de te maken (bouw en overige) kosten om te komen tot een residuele waarde. Duidelijk is in ieder geval dat de

gecorrigeerde vervangingswaarde, ofwel de vervangingswaardemethode, aangewezen is als de voornaamste methode vallen onder de kosten benadering.

De vervangingswaardemethode

De vervangingswaardemethode ook wel gecorrigeerde vervangingswaarde, bepaalt de waarde aan de hand van de totale investering voor het realiseren van een in economisch opzicht vergelijkbaar gebouw vermeerderd met de waarde van grond, met dezelfde locatiekwaliteiten (Van Arnhem, 2013, p.344).

De reproductiekostenmethode

De reproductiekostenmethode lijkt in grote lijnen op de vervangingswaardemethode, echter met het verschil dat het om de vervangingskosten gaat die een marktpartij zou betalen met het oog op het vervaardigen van een replica van het object met (exact) dezelfde fysieke kenmerken.

De optelmethode

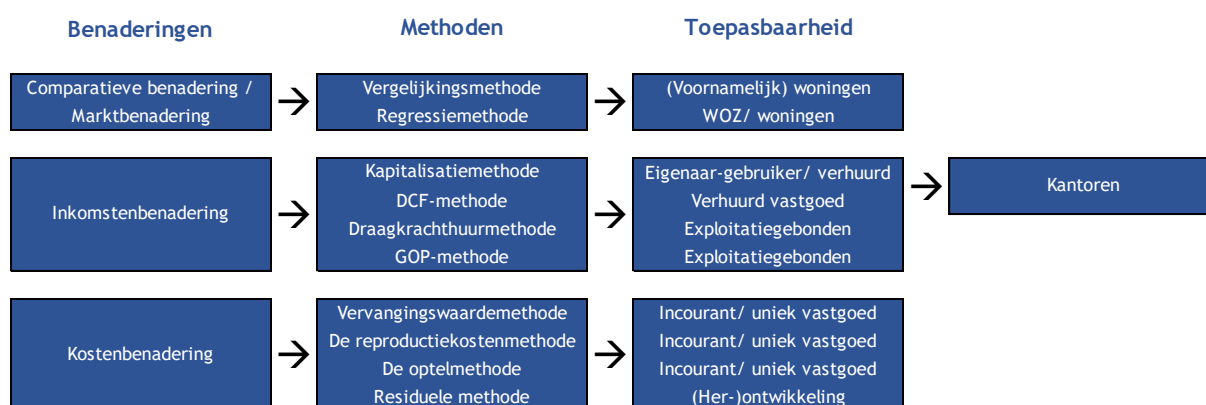
De optelmethode, ook wel de onderliggende activamethode genoemd, is in zekere zin de waarde van de som der delen van individuele objecten, andere soorten activa of entiteiten en wordt voornamelijk gebruikt als onderdeel van de waarde van de holding (IVSC, 2017, p. 45).

De residuele methode

De residuele methode wordt voornamelijk toegepast bij de waardering van grond met (her)ontwikkeling- of renovatiepotentieel. (TEGoVA, 2016, p. 322).

2.3.4 Taxatiebenadering en -methode voor kantoorobjecten

In onderstaande figuur 9 zijn de verschillende benaderingen en methoden weergegeven met het toepassingsgebied waarbinnen deze benaderingen en methoden voornamelijk worden toegepast. Hieruit kan gesteld worden dat de inkomstenbenadering de meest geschikte benadering is voor kantoorvastgoed, met de kapitalisatiemethode(n) en de DCF-methode als voornaamste berekeningsmethodieken.



Figuur 9 - Schematische weergave toepasbaarheid verschillende benaderingen en methoden (Van Arnhem et al, 2013, p.206/208) met eigen bewerkingen

<i>Criteria</i>	<i>BAR-NAR-methode</i>	<i>DCF-methode</i>
Complexiteit	+	-
Transparantie	+/-	+
Mate van detail	-	+
(sterk) wisselende cashflows	-	+
(Veel) huurders/ mutaties	-	+
Marktconformiteit	+	-

Figuur 10 - voor- en nadelen kapitalisatie- en DCF-methode (Van Arnhem et al, 2013, p.274-295 en PTA, 2014, p.26) met eigen bewerkingen

Voor het bepalen van één marktwaarde, kunnen dus verschillende benaderingen en economische redeneerprincipes mogelijk zijn, mits de gehanteerde gegevens wel aan de markt ontleend zijn. Over het algemeen betekent dit dat de methoden elkaar kunnen aanvullen, waarbij de sterkte van de ene methode, de zwakte van de andere methode is en vice versa (Van Arnhem, 2013, p.93 en IVSC, 2017, p.20). Dit is ook de reden dat bijvoorbeeld het Platform Taxateurs en Accountants (2014) de aanbeveling heeft gedaan gebruik te maken van twee methoden ter onderbouwing en vergelijking (PTA, 2014, p.26). Figuur 10 geeft goed weer dat de BAR-NAR-methode en DCF-methode complementair zijn aan elkaar. Wat wel opvalt is dat het thema duurzaamheid (nog) niet wordt behandeld in het boek *Taxatieleer Vastgoed 1* (Van Arnhem et al, 2013).

2.4 Institutioneel kader

Vanuit de verschillende instituties wordt beleid gemaakt ten aanzien van duurzaamheid. Enerzijds dwingend, anderzijds richtinggevend of adviserend.

2.4.1 Overheid en beleid

De EU heeft op de klimaatop in Parijs vastgelegd dat de CO₂-uitstoot in 2030 met 40% moet zijn teruggebracht. Ook voor Nederland is deze afspraak uit het VN-Klimaatakkoord bindend. Dit is vertaald naar het Nationaal Klimaatakkoord. Hierin is vastgelegd dat in 2030 de uitstoot met 49% is teruggebracht ten opzichte van 1990 (Klimaatakkoord, 2019). Dit is uiteindelijk weer vastgelegd in de Klimaatwet, zodat ook volgende kabinetten eraan zijn gehouden. Vanuit de Klimaatwet heeft het kabinet een klimaatplan op moeten stellen waarin in hoofdlijnen het beleid is uiteengezet en hoe het kabinet de gestelde doelstellingen wil behalen (Rijksoverheid, 2019).

Om de emissie van zowel woningen als commercieel en maatschappelijk vastgoed zoals kantoren, scholen en zorginstellingen omlaag te krijgen, moet Nederland van het aardgas af. Stapsgewijs moeten worden overgestapt van fossiele warmtebronnen naar aardgasvrije, duurzame alternatieven. In 2030 moeten al ruim 1,5 miljoen bestaande woningen en andere gebouwen zijn geïsoleerd en aardgasvrij zijn gemaakt en voor 2050 zelfs 7 miljoen woningen en 1 miljoen andere gebouwen.

Om dit te bewerkstelligen heeft de overheid bepaald dat per 1 januari 2023 kantoren groter dan 100m² minimaal over een energielabel C moeten beschikken. Is dit niet het geval, dan mag het niet meer als zodanig worden gebruikt.

2.4.2 Brancheverenigingen en beleid

Naast de overheid stellend de verschillende brancheverenigingen ook binnen hun richtlijnen op, hoe om te gaan met een variëteit aan kwesties. Deze zijn voor de aangeslotenen vaak beschreven in richtlijnen, handreikingen danwel regelementen.

NVM

De Nederlandse Coöperatieve Vereniging van Makelaars en Taxateurs in onroerende goederen NVM U.A. (NVM) is de grootste branchevereniging voor Makelaars en Taxateurs in Nederland, met ruim 4.400 leden. Voor de NVM is het daarom belangrijk om deze leidende rol maatschappelijk uit te dragen. Ten aanzien van duurzaamheid heeft NVM Business een standpunt opgesteld ten aanzien van energienormering voor kantoren. Zij pleit voor voldoende flankerende maatregelen om te zorgen dat de vastgoedmarkt niet uit balans raakt door de impact die de label C verplichting zal hebben op de onderkant van de vastgoedmarkt. De NVM voorziet namelijk dat de investeringskosten niet kunnen worden terugverdiend voor de onderkant van de vastgoedmarkt, waardoor de voorraad incurant vastgoed fors zal toenemen.

Taxateurs aangesloten bij de NVM dienen te zijn ingeschreven bij het NRVT. Daarom hanteert de NVM voor taxaties, net als het NRVT, de standaarden en uitgangspunten zoals opgenomen in de International Valuation Standards (IVS) en beschreven in het 'Red Book' van de RICS en de European Valuation Standards (EVS), zoals beschreven in het 'Blue Book' van TEGoVA. De NVM spreekt hierbij niet een voorkeur uit, maar adviseert wel om vooraf en in overleg met opdrachtgever te bepalen welke richtlijnen van toepassing dienen zijn op de taxatie.

Tevens brengt de NVM periodiek diverse publicaties uit aangaande actuele onderwerpen, zoals duurzaamheid, om het onderwerp nader onder de aandacht van haar leden, danwel van het publiek te brengen.

VBO

Net als de NVM is de Vereniging Bemiddeling Onroerend goed (VBO) een branchevereniging. VBO telt circa 1.200 leden en is daarmee op gepaste afstand de één na grootste branchevereniging voor makelaars en taxateurs. Ook VBO neemt een standpunt in ten aanzien van duurzaamheid, waarbij met name bewustwording van het duurzamer maken aandacht heeft. Hierover heeft de VBO enkele position papers gepubliceerd, waarin zij onder meer pleiten voor een breder duurzaamheidslabel en een duurzaamheidsstandaard. Wel lijkt hierin de aandacht vooral op de woningmarkt gericht.

VBO-taxateurs dienen te zijn ingeschreven bij het NRVT en daarmee dienen zij en het taxatierapport te voldoen aan de reglementen van het NRVT en volgt daarbij de internationale richtlijnen van IVS en/of EVS.

NRVT

Het Nederland Register Vastgoed Taxateurs (NRVT) kent zowel reglementen met formele kaders waarvan door de taxateur niet mag worden afgeweken, als praktijkhandreikingen waarin voornamelijk praktische aanbevelingen worden gegeven.

In de reglementen van het NRVT wordt voornamelijk beschreven welke toelatings- en beroepseisen alsmede welke gedrags- en beroepsregels worden gesteld aan taxateurs. Erg belangrijk hierin is de aanmerking dat de internationaal geldende taxatiestandaarden van de International Valuation Standards Council (IVS) en/of van TEGoVA (EVS) van toepassing zijn. Ook wordt een Professionele Taxatiedienst (PTD) gedefinieerd. Een Professionele Taxatiedienst betreft een dienst waarbij de Register-Taxateur de waarde van een vastgoedobject schat op basis van zijn/haar vakbekwaamheid en dit dusdanig schriftelijk rapporteert, dat daar vertrouwen aan kan worden ontleend in het economisch als maatschappelijke verkeer (NRVT, 2019a). Inhoudelijk wordt dus niet beschreven hoe een taxateur dit dient te doen, alleen dat dit dient te gebeuren op basis van zijn of haar vakbekwaamheid.

De Praktijkhandleiding Bedrijfsmatig Vastgoed bevat vooral concrete voorbeelden en aanbevelingen voor Register-Taxateurs die een Professionele Taxatiedienst uitvoeren en zijn dus niet bedoeld als dwingende voorschriften. In de reglementen is vastgelegd dát de internationaal geldende taxatiestandaarden van de International Valuation Standards Council (IVS) en/of van TEGoVA (EVS) van toepassing zijn, en in de praktijkhandleiding wordt nadere uitleg en invulling gegeven áán deze regels uit IVS en EVS.

Zo ook voor Duurzaamheid in taxaties. In de laatste variant van de praktijkhandleiding Bedrijfsmatig Vastgoed is in bijlage 6 is een aanbeveling opgenomen voor het gebruik van een taxatiemodel voor kantoren, waarin een duurzaamheidsmodel is opgenomen dat is ontwikkeld en wordt beheerd door de Dutch Green Building Council (DGBC). Taxateurs kunnen hier per 3 februari 2020 gebruik van maken en het wordt tevens erkend door leden van de Nederlandse Vereniging van Banken (NVB) (NRVT, 2020).

TEGoVA

The European Group of Valuers Association heeft haar taxatiestandaarden en taxatierichtlijnen beschreven in het 'Blue Book', waarvan de meest recente editie EVS 2016 is. Deze taxatiestandaarden en taxatierichtlijnen zijn gebaseerd op Europese normen en richtlijnen en zijn leidend voor het uitvoeren van taxaties conform de European Valuation Standards (EVS). De taxatiestandaarden (EVS) hebben betrekking op het/de te hanteren taxatiegrondslagen (EVS 1 en EVS 2), de kwalificatie van de taxateur (EVS 3), het taxatieproces (EVS 4) en de rapportage (EVS 5). De taxatierichtlijnen (EVGN) geven richtlijnen voor verschillende taxatiedoelen, zoals onder andere taxatie ten behoeve van financiële verslaglegging en taxatie ten behoeve van kredietverlening (TEGoVA, 2016). Deze standaarden en richtlijnen geven dus fundamentele taxatiebeginselen, gedragsrichtlijnen en ethische regels, echter slecht in enkele standaarden zijn concreet regels opgenomen over de te hanteren taxatiemethodiek (Van Gool, 2013, p.28). Een voorbeeld hiervan is de hypotheekwaarde onder EVGN 2 – taxatie ten behoeve van kredietverlening.

Naast de richtlijnen geeft TEGoVA met informatiedocumenten, European Valuation Information Papers (EVIP), ook handleidingen hoe om te gaan met actuele thema's die niet of in mindere mate tot uitdrukking zijn gekomen in de taxatiestandaarden en taxatierichtlijnen. Deze technische documenten behandelen onderwerpen zoals onder andere 'Automated Valuation Models (AVM)', 'taxaties voor periodieke belastingen' en 'Duurzaamheid en taxatie'.

In de European Valuation Information Paper 'Duurzaamheid en taxatie' wordt uiteengezet hoe TEGoVA aankijkt tegen duurzaamheid in relatie tot taxaties. Hierin wordt onderkend dat de aandacht voor duurzaamheid toeneemt, maar dit over het algemeen niet is terug te vinden in de marktwaarde. Wel wordt opgemerkt dat naarmate in de markt bepaalde factoren belangrijker worden, zulke factoren onderdeel gaan uitmaken van de algemene totstandkoming van de waarde en dit dus niet per sé hoeft te leiden tot een waardevermeerdering. Daarbij geldt dat duurzaamheid alleen van invloed kan zijn op de waarde als dit blijkt uit door de markt geleverd bewijs.

Rol van de taxateur

TEGoVA onderkent dat een taxatie afhankelijk is van observatie en het waardeoordeel van de taxateur. Om voor een object onder de huidige omstandigheden een afgewogen analyse te maken van duurzaamheidskenmerken, dienen deze te worden geïdentificeerd, beoordeeld, op relevantie worden geïnterpreteerd en op waarde worden geschat. Belangrijk is dat er bij relevantie geen dubbeltelling

plaatsvinden. Hiervoor zijn geen nieuwe taxatiemethoden nodig en kan volgens de regels en richtlijnen van de reguliere taxatiegrondslag worden opgenomen.

Geschikte taxatiemethoden bij duurzaamheid

Hoewel aangegeven wordt dat in principe alle taxatiemethoden aangewend kunnen worden bij het betrekken van duurzaamheid in taxaties, worden hoofdzakelijk de inkomstenbenadering, directe waarde vergelijking en vervangingskosten als geschikte taxatiemethoden genoemd voor het taxeren van duurzame gebouwen. Zo kan de Discounted Cash Flow (DCF) kan een goede manier zijn om bijvoorbeeld exploitatie- en/of renovatiekosten op te nemen in de taxatie, echter de bereidheid van de markt voor het betalen voor duurzaamheid (-skenmerken) wordt het best geïllustreerd door de vergelijkbare transacties.

Daarnaast worden de geavanceerde statistische methoden als de meervoudige regressieanalyse, de contingente-waarderingsmethode, hedonische-prijsmethode en de kosten-batenanalyse genoemd als mogelijkheden bij het identificeren van de 'duurzaamheidswaarde' als onderdeel van de analyse van de taxateur. Het kunnen toepassen van deze methoden hangt, naast de vaardigheden van de taxateur, echter af van de kwaliteit, relevantie en reikwijdte van de verstrekte data. Daarnaast kleven er risico's aan zoals twijfelachtige resultaten, hoge mate van sensitiviteit bij wijzigen input of het hebben van een te grote reikwijdte (TEGoVA, 2016, p. 263).

"Duurzaamheidswaarde"

De term "duurzaamheidswaarde" is geen officiële definitie. Inhoudelijk betekent het dus niets meer dan de toegevoegde waarde van een duurzaam object ten opzichte van een regulier object. De definitie duurzaamheidswaarde maakt dus als onderdeel deel uit van de marktwaarde van een object (TEGoVA, 2016, p. 262).

Beoordeling duurzaamheid aan de hand van een checklist

Tegova geeft in haar informatiedocument een voorstel voor het hanteren van een checklist met duurzaamheidsfactoren, voor zover relevant, die in overweging genomen zouden kunnen worden bij de beoordeling van een object. In figuur 11 worden de aspecten van deze 'duurzaamheidslijst' opgesomd, met de kanttekening dat de lijst mogelijk onvolledig en niet limitatief is, omdat het begrip duurzaamheid nog volop in ontwikkeling is en geen object gelijk is (TEGoVA, 2016, p.264).

Wel wordt in het informatiedocument opgemerkt dat marktvloeden een belangrijke rol kunnen spelen. Onder gunstige economische omstandigheden en krapte op de markt, zal de relevantie van duurzaamheid mogelijk in mindere mate een rol spelen. Echter indien duurzaamheid voor marktpartijen belangrijker worden en kantoorobjecten in meerdere mate voldoen aan de erkende duurzaamheidscriteria, zal het waarschijnlijk meer relevant zijn bij aanhuur- danwel investeringsbeslissing.

Een ander belangrijke opmerking in het informatiedocument is dat TEGoVA impliceert dat een nieuwe balans kan ontstaan in de markt door het 'normaliseren' van duurzaamheid in de waarde. Door acceptatie van de marktpartijen en of het wettelijk verplichten van duurzame normen, zal in plaats van een 'duurzaamheidspremie' voor duurzaam kantoren een omgekeerd effect optreden, waarbij kantoren die niet duurzaam zijn een korting (of afslag) zullen laten zien. De effecten van deze verandering zullen zijn weerslag hebben op de huurprijzen, rendementen en dus de waarde van (kantoren)vastgoed (TEGoVA, 2016, p. 260).

<i>Beoordeling vanuit Milieu-aspecten</i>

- ✓ bouwmaterialen
- ✓ eventuele verontreiniging van objecten zoals brownfieldlocaties voor nieuwbouwprojecten
- ✓ risico's van natuurrampen zoals overstromingen, aardbevingen of lawines
- ✓ naleving van de relevante bouwnormen
- ✓ isolatie en verwante kenmerken, speciale kenmerken daarvan (bijv. warmtebruggen of type ramen) en continuïteit op het vlak van robuustheid,
- ✓ aard en complexiteit van gebouwoorzieningen
- ✓ ouderdom en kwaliteit (efficiëntie) van de installaties in het gebouw voor verwarming, koeling en andere doeleinden en daarmee de doenlijkheid om
- ✓ energieverbruik, EPC-beoordelingen en aanbevelingen voor verbeteringen, (hernieuwbare) energiebronnen en netto-energiebehoefte
- ✓ waterverbruik, met name daar waar sprake is van waterschaarste, gebruik van grijs water, recycling van water, regenwateropvang enz.
- ✓ exploitatiekosten
- ✓ vloeroppervlak (bruikbaar oppervlak, aanpasbaarheid en kosteffectiviteit)
- ✓ impact op de productiviteit en welbevinden van gebruikers
- ✓ termijn waarna noodzaak tot renovatie waarschijnlijk is en renovatiekosten
- ✓ houding van de markt ten opzichte van duurzaamheid en bereidheid om voor duurzame kenmerken te betalen
- ✓ wettelijke vereisten
- ✓ eventuele financiële ondersteuning
- ✓ relevante (erkende) certificeringen en beoordelingen
- ✓ huurvoorwaarden (duurzame huurovereenkomsten)

<i>Algemene beoordeling van het object:</i>

- ✓ Wordt het optimaal aangewend (HaBu)?
- ✓ Kunnen gebreken op economisch gerechtvaardigde wijze worden verholpen?
- ✓ Hoe doorstaat het de vergelijking met andere gebouwen in het zoekgebied?
- ✓ Zijn duurzaamheidsaspecten van invloed op de vraag van potentiële huurders? En op de huursom?
- ✓ Zijn ze van invloed op de opbrengsten die andere beleggers nastreven?
- ✓ Wat zijn de operationele kosten, wanneer zal renovatie nodig zijn en welke kosten zijn daaraan verbonden?

Figuur 11 - Checklist duurzaamheid TEGoVA (TEGoVA, 2016, p.264) met eigen bewerkingen

RICS

The Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) heeft haar wereldwijde professionele standaarden beschreven in het 'Red Book', waarvan de meest recente editie per 31 januari 2020 in werking is getreden. In de RICS-taxatiestandaarden zijn de 'IVSC International Valuation Standards' geïntegreerd, welke worden uitgebracht door de International Valuation Standards Council (IVSC). Deze taxatiestandaarden zijn leidend voor het uitvoeren van taxaties conform de International Valuation Standards (IVS). De standaarden zijn gesplitst in twee delen. Een deel met de 'professionele standaarden', waarin de naleving van de standaarden bij een taxatie (PS 1) en ethiek, deskundigheid, objectiviteit en openbarmaking (PS 2) worden beschreven. Het andere deel beschrijft de 'Taxatie technische en uitvoeringsstandaarden', waaronder vallen opdrachtvoorwaarden (VPS 1), Inspecties, onderzoeken en dossiers (VPS 2), Taxatierapporten (VPS 3), Basis van waarde (VPS 4) en Taxatiebenaderingen en -methoden (VPS 5). Daarnaast worden er taxatietoepassingen (VPGA) geven met richtlijnen voor verschillende taxatiedoelen, zoals onder andere taxatie ten behoeve van de jaarverslaggeving en taxatie ten behoeve van zekerheidsstelling voor leningen (RICS, 2020).

Zoals de titel doet vermoeden wordt onder VPS 5 'Taxatiebenaderingen en -methoden' behandeld. Hier worden de algemene taxatiebenaderingen kort in drie hoofdcategorieën ingedeeld: de

vergelijkingsmethode, de inkomstenbenadering en de kostenbenadering. Afhankelijk van de aard van het object/recht, het doel, het gebruik, de context en alle wettelijke en andere verplichte voorschriften, is een taxateur zelf verantwoordelijk voor het vaststellen van de taxatiebenadering en taxatiemethode (RICS, 2020, p.61). Duurzaamheid wordt hierin nog niet nader besproken.

De RICS brengt, naast het Red Book, tevens Guidance Notes uit. Dit zijn informatiedocumenten waarin uiteenlopende zaken nader worden belicht en biedt het handreikingen voor RICS leden bij problemen die zich voordoen binnen het relevante vakgebied. Daarnaast zorgen de informatiedocumenten ervoor dat RICS leden op de hoogte blijven van actuele ontwikkelingen binnen het vakgebied en hiermee hun professionele vaardigheden op peil houden. Voor het thema duurzaamheid in taxaties is 'Duurzaamheid en taxatie van commercieel vastgoed' uitgebracht (Informatiedocument Taxatie nr. 13, 2009).

In de Guidance Note 'Duurzaamheid en taxatie van commercieel vastgoed' wordt uiteengezet hoe de RICS aankijkt tegen duurzaamheid in relatie tot taxaties. In 2007 heeft RICS samen met andere professionele organisaties het 'Vancouver Valuation Accord' aangenomen. Doel van het akkoord is om tot een gestandaardiseerde benadering te komen om duurzaamheid weer te geven binnen het taxatieproces en -praktijk (Informatiedocument Taxatie nr. 13, 2009, p.2).

Rol van de taxateur

De taxateur probeert het sentiment in de markt ten aanzien van toekomstige prestaties van een object mee te nemen bij de bepaling van de marktwaarde. Als dit verband houdt met duurzaamheid of duurzaamheidscriteria, zal deze afweging, indien beschikbaar aan de hand van meetmethodieken, ook moeten worden opgenomen bij de objectbeoordeling. Afhankelijk van het doel van de taxatie en de opdrachtvoorwaarden waaronder de opdracht tot stand is gekomen, wordt de basis van waarde bepaald en in navolging hiervan de te hanteren taxatiebenadering(en) en de overwegingen ter bepaling van de marktwaarde, zoals bijvoorbeeld zaken met betrekking tot duurzaamheid. Ook indien het kwesties of overwegingen betreffen die nog in ontwikkeling zijn, maar invloed zouden kunnen hebben op een toekomstige waarde van het te taxeren object, ook al is dit nog niet volledig te kwantificeren, dient er in ieder geval naar verwezen te worden (Informatiedocument Taxatie nr. 13, 2009, p.3).

Geschikte taxatiemethoden bij duurzaamheid

RICS geeft in haar informatiedocument geen inhoudelijke invulling aan de toe te passen taxatiemethoden ten aanzien van het verwerken of meewegen van duurzaamheidsaspecten, maar adviseert wel om in het rapport een gedetailleerde analyse te maken, met name bij het afgeven van een investeringswaarde. Omdat duurzaamheidsaspecten naar alle waarschijnlijkheid invloed hebben op toekomstige prestaties van een object, zou dit kunnen worden opgenomen in een Discounted Cash Flow (DCF) berekening, waarbij tevens rekening gehouden dient te worden met een hiermee samenvallende mate van onzekerheid.

Wel geeft de RICS inhoudelijk overwegingen hoe duurzaamheidsaspecten zouden kunnen worden opgenomen in een taxatie vanuit zowel een gebruikersperspectief als eigenaars-/investeerdersperspectief (RICS, 2009, p. 17-18).

→ Gebruikersperspectief: analyse huurvoorwaarden ten aanzien van duurzaamheid.

Vanuit huidige en toekomstige behoeften zal een huurder kijken naar duurzame eigenschappen als:

- Aspecten van invloed op exploitatielasten;
- Flexibiliteit/ indeelbaarheid;
- Bereikbaarheid.

Ook kan een huurder vanuit een maatschappelijke of sociale betrokkenheid (MVO) kiezen voor duurzaamheid, niet alleen in haar bedrijfsvoering, maar ook in eisen gesteld aan het gebouw.

→ Eigenaars-/investeersperspectief: beoordeling van de te verwachte opbrengsten ten aanzien van duurzaamheid.

Afwegingen die vanuit eigenaars-/investeersperspectief naar alle waarschijnlijkheid een rol spelen ten aanzien van duurzaamheidsaspecten zijn:

- Stijgende exploitatielasten in relatie tot netto-inkomsten;
- Concurrentiepositie in verhuurdersmarkt en beperken kans op toekomstige leegstand;
- Niet kunnen voldoen aan toekomstige vraag/ veranderingen, te kostbare renovaties, een snel verouderings-/afschrijvingsproces;
- Het genereren van externe voordelen.

Naast dat investeerders kunnen worden beïnvloed door transacties, waarin is aangetoond dat duurzaamheid een positief effect heeft gehad op de opbrengst, kunnen ze ook vanuit een maatschappelijke of sociale betrokkenheid (MVO) een duurzaamheidsbeleid ontwikkelen. Uiteindelijk zal dit van negatief invloed zijn op de aantrekkelijkheid van niet-duurzame objecten, hetgeen zich kan uiten in bijvoorbeeld de verkoopbaarheid, verhuurbaarheid, verkoopperiode, verhuurperiode, afschrijvingscurve, restwaarde of kans op leegstand.

Beoordeling duurzaamheid aan de hand van een checklist

RICS geeft in haar informatiedocument aan dat er veel verschillende interpretaties zijn van het concept duurzaamheid en dat elke belanghebbende een andere visie heeft op wat het belangrijkste is binnen duurzaamheid. Daarom erkent RICS dat de beoordeling van duurzaamheid ingewikkeld is en geen exacte wetenschap. In figuur 12 zijn duurzaamheidsfactoren weergegeven, voor zover relevant, die in overweging genomen zouden kunnen worden bij de beoordeling van een object. Dit betreft slechts een indicatie van de elementen die invloed kunnen hebben op de waarde (RICS, 2009, p.8-13).

Uiteindelijk wordt de waarde bepaald aan de hand van een veelvoud van factoren en overwegingen, waarvan duurzaamheid één is. Op het moment dat ten tijde van de taxatie uit market evidence blijkt dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen een duurzaam object of een niet duurzaam object, zal duurzaamheid geen invloed hebben op de marktwaarde. Dit kan zijn bij bijvoorbeeld schaarste van type een onroerend goed, waarbij de markt sterk is. RICS constateert echter dat binnen volgroeiende en transparante markten, zoals onder andere die van de VS en VK, dat het belang van duurzaamheid voor vastgoedeigenaren en -gebruikers steeds belangrijker worden.

Deze toename van relevantie vanuit de markt maakt dat het voor taxateurs ook steeds belangrijker wordt en dat ze zich bewust dienen te zijn van de vraagstukken die er omtrent het thema spelen. Zeker wanneer uit transacties blijkt dat duurzaamheid effect heeft op de koopsom. Uiteindelijk dient de taxateur te garanderen dat alle relevante overwegingen worden meegewogen die invloed kunnen hebben op de waarde (RICS, 2009, p.16/20).

<i>Beoordeling van duurzame eigenschappen van een gebouw</i>	
<i>Hoofdelementen</i>	<i>Sub-elementen</i>
✓ Gebruik van grond	→ Bouwkwiteit en levenscyclus
✓ Ontwerp en uitvoering	→ Efficiëntie van vloeroppervlakte
	→ Efficiëntie van hulpbronnen
	→ Flexibiliteit
	→ Aanpassingsvermogen
	→ Gezondheid en menselijke prestaties
✓ Bouwmaterialen en installaties	→ Het soort bouwmaterialen
	→ Onderhoud en vervanging van bouwmaterialen
	→ Gebouwbeheer (airconditioning en verwarmingsinstallaties)
	→ Energie-efficiëntie
	→ Energiebronnen
	→ Waterefficiëntie
	→ Voorzieningen afvalbeheer
✓ Locatie en overwegingen bereikbaarheid	
✓ Fiscale en wettelijke overwegingen	→ De invloed van wetgeving, en stimulerende financiële en fiscale maatregelen
✓ Kwesties betreffende management en lease	→ De invloed van leasevoorwaarden

Figuur 12 - Beoordeling duurzaamheid RICS (RICS, 2009, p.8-13) met eigen bewerkingen

2.5 Reeds bestaande onderzoeken

Afgelopen jaren zijn er zowel nationaal als internationaal een veelvoud van onderzoeken uitgevoerd over de relatie tussen duurzaamheid en (markt)waarde of een afgeleide daarvan. Hoewel het gemeenschappelijke thema duurzaamheid is, verschilt de onderzoeken veelal van opzet. In deze paragraaf zal worden ingezoomd op deze bestaande onderzoeken, de overwegingen en de belangrijkste conclusies.

“De impact van de energielabelverplichting kantoren voor vastgoedfinanciers. Een risk stresstest voor banken”

In 2019 heeft Beekwilder als afstudeeronderzoek ter afronding van zijn MRE studie onderzocht wat de impact is van de energielabelverplichting van kantoren voor vastgoedfinanciers. Geconcludeerd wordt dat de energielabelwetgeving de verduurzamingstransitie op gang brengt, waarin banken een prominente rol hebben genomen. Omdat de kostencomponent voor verduurzaming thans niet volledig lijkt verwerkt in de (markt)waarde van het vastgoed, heeft de labelverplichting impact op het risicoprofiel van de vastgoedfinancier. Echter het uiteindelijke risico voor zowel de banken, de markt en de economie wordt vooralsnog beperkt geacht. Onderzoeksbepijking is dat het is geschreven vanuit het oogpunt van de financier, waarbij overwegingen vanuit andere marktpartijen niet nader zijn geanalyseerd (Beekwilder, 2019).

“Het energielabel en haar invloed op de waarde van kantoren in Nederland”

Dorst (2017) heeft onderzocht wat het effect van duurzaamheid is op huurwaarden of transactieprizen, aan de hand van huur- en transactieniveaus, determinanten van huur- en koopprizen en duurzaamheid. Hieruit blijkt dat er een positieve samenhang is tussen gunstige energielabels en de markthuurl van in Nederland gelegen kantoren. Voor kantoren met een A-label

wordt tot €55,- per m² vvo meer huur betaald en voor een B-label tot €35,- per m² vvo ten opzichte van de slechtere energielabels. Hoewel Van Dorst aantoonde dat er een positief verband is tussen een gunstig energielabel en een hogere huur, kan dat niet worden aangetoond voor een gunstiger aanvangsrendement. Wel ziet hij dat de opbrengst aanzienlijk hoger zijn bij een hoog label dan bij het laagste label: kantoren met een A-label leveren tot €1.700,- per m² vvo meer op en kantoren met een B-label leveren tot €1.250 per m² vvo meer op. Het onderzoek kent door de omvang van het aantal van 148 observaties, een beperkte steekproef (Dorst, 2017).

“Duurzaamheid en kantorenleegstand: De invloed van duurzaamheid op de leegstand van Nederlandse kantoren”

Van der Heiden heeft in zijn afstudeeronderzoek onderzocht wat de invloed van duurzaamheid is op de leegstand van Nederlandse kantoren. De belangrijkste conclusie is dat er een effect is op het leegstandpercentage. Echter de algehele invloed van duurzaamheid is hierop beperkt. Verder blijkt dat gebruikers, naast locatie en bereikbaarheid, duurzaamheid belangrijk vinden, hetgeen als input voor taxateurs kan dienen bij het waarderen van duurzaamheid of het inzichtelijk maken van het indirecte rendementen op investeringen in duurzaamheid voor beleggers. Van der Heiden concludeert dat investeren in duurzaamheid, naast het beperken van CO₂-uitstoot, bijdraagt in het beperken van leegstand en dus invloed heeft op de (markt)waarde van kantoren. De grootste onderzoeksbeperkingen waren het verkrijgen van een representatieve dataset en het kwantificeren van duurzaamheid (Heiden, 2017).

“Ergielabels en de huurprijs van kantoren in Nederland: Een onderzoek naar de invloed van energiezuinigheid op de huurprijs van kantoren en de vraag in hoeverre locatie hierin een rol speelt”

Heineke heeft statistisch onderzoek gedaan naar de invloed van energiezuinigheid op de huurprijs en de rol van locatie hierin. Hieruit blijkt een positief verband tussen huurprijs en energiezuinigheid, hetgeen extra sterk lijkt te zijn in de Randstad. Analyse van alle waarnemingen geeft een positief verband, waarin de huurstijging € 11,- per m² vvo per jaar is bij een labelsprong van ‘slecht’ naar ‘voldoende’ en zelfs € 14,- per m² vvo per jaar is bij een labelsprong van ‘slecht’ naar ‘goed’. Wordt dit enkel op de Randstad toegepast dan geeft dit een sterker positief verband, waarin de huurstijging € 17,- per m² vvo per jaar is bij een labelsprong van ‘slecht’ naar ‘voldoende’ en zelfs € 27,- per m² vvo per jaar is bij een labelsprong van ‘slecht’ naar ‘goed’. Ook blijkt dat de verhouding tussen investeringskosten voor verduurzaming en opbrengsten veelal gunstig is, waardoor een investering in energiezuinigheid, met name in de Randstad, rendabel blijkt. (Heineke, 2018).

“De waarde van het energielabel in de praktijk, feit of fictie? Een onderzoek naar de feitelijke prestaties van kantoorgebouwen ten opzichte van het energielabel en de gevolgen op de waardering”

In het scriptieonderzoek van Noordenne (2019) is onderzoek gedaan naar de werkelijke prestaties van kantoren en de gevolgen voor de financiële waardering. Uit kwantitatief onderzoek blijkt dat het werkelijke verbruik en het theoretische verbruik structureel van elkaar afwijkt. Ook is tussen werkelijk- en theoretisch verbruik geen (significant) verband of verklarende variabele gevonden. Uiteindelijke conclusie is dat het op werkelijke energieprestaties beoordelen een negatieve impact heeft op de financiële waardering van kantoren. Enkele onderzoeksbeperkingen zijn hierin dat er enkele niet wetenschappelijk onderbouwde aannames zijn gedaan ten aanzien van correcties in de analyse (Noordenne, 2019).

“Het effect van duurzaamheid op de huurprijs en de vertaling naar de waarderingen van kantoren in Nederland”

Cox (2017) heeft in haar onderzoek het effect van duurzaamheid op de huurprijs onderzocht en de vertaalslag gemaakt naar het taxeren van kantoren. Uit statistische analyse blijkt de invloed van het energielabel op de hoogte van de huurprijs. Taxateurs geven in interview met Cox aan dat zij grote moeite hebben met het waarderen van duurzaamheid in hun taxaties. Informatie over duurzaamheid is beperkt beschikbaar, waardoor het op individueel objectniveau moeilijk meetbaar is. Hierdoor is de toepassing van een statistische benadering, naast lokale marktontwikkelingen, niet realistisch.

Cox denkt dat de informatie op individueel pandniveau aanzienlijk zal moeten verbeteren, om de taxatie middels de comparatieve methode te kunnen ondersteunen. Wel ziet ze dat verduurzaming als businesscase alleen op specifieke locaties haalbaar is, maar dat nader onderzoek nodig is voor de rol van lokale marktomstandigheden op duurzaamheid en de waarde. Als meest geschikte methode om duurzaamheid in te kunnen passen noemt ze de DCF-methode. Al valt het Cox op dat er nog geen, dan wel beperkt, rekening wordt gehouden met duurzaamheid bij het waarderen van kantoorobjecten. Voornaamste redenen hiervan zijn het gebrek aan market evidence en het ontbreken van een inzichtelijke parameter binnen de gangbare waarderingmethodieken (Cox, 2017).

“Een verkennend kwalitatief onderzoek naar investeringsbeslissingen voor verduurzaming van commercieel vastgoed”

De Zinger (2019) richt zich in dit verkennend, kwalitatief onderzoek op de besluitvorming rondom verduurzaming binnen Real Estate Management en Corporate Real Estate Management.

Hieruit blijkt dat eigenaren en gebruikers van vastgoed het belang van duurzaamheid erkennen maar moeite hebben toepassen hiervan in hun beleid. Het ontbreken van een rekenmethode voor het kwantificeren van duurzaamheid zorgt dat men bij verduurzaming het rendementsdenken blijft aanhouden. Hierdoor kennen taxateurs aan duurzaamheid geen marktwaarde toe. Taxatierichtlijnen die bewijslast voorschrijven zijn hier onder meer debet aan. Oplossingen moeten worden gezocht in de servicekostencomponent als vast element in de huur.

Belemmerende factoren tussen partijen voor verduurzaming zijn een verschil van inzicht in investeringshorizon en het niet terugzien van duurzaamheid in de (markt)waarde. Mogelijkheden voor een gezamenlijke aanpak zijn: doorvoeren van verduurzaming op natuurlijke vervangingsmomenten, schaalgrootte en voordelen benadrukken. Ook data en innovaties kunnen verduurzaming versnellen. Echter tijdswaarde van geld en een continue doorontwikkeling van technieken, zorgt voor een afwachtende houding ten aanzien van verduurzaming (Zinger, 2019).

“De invloed van de aankomende energielabelregelgeving op de waarde van kantoorvastgoed in Nederland”

Vismans (2019) ziet in zijn afstudeeronderzoek naar de invloed van de aankomende energielabelregelgeving op de waarde van kantoren een positief verband tussen het voldoen aan een (gunstig) energielabel en de waarde van kantoren. Op basis van een statistische analyse blijkt dat kantoren met een groen energielabel gemiddeld €46,- per m² per jaar hogere huur opbrengen evenals een hogere waarde. Ook blijkt dat er mogelijk een verdienmodel valt te realiseren rondom verduurzaming: uit analyses blijkt dat er tussen de energielabels A en F ongeveer €750,- per m² waardeverschil zit en dat de te verwachte huurtoename binnen tien jaar, gunstig is bij een lange termijn beleggingsstrategie (Vismans, 2019).

“Is the higher value of green buildings reflected in current valuation practices?”

Ciora (2016) heeft onderzoek gedaan naar de overwegingen bij de keuze voor waarderingmethoden bij het beoordelen van duurzame of ‘groene’ gebouwen. Hierin heeft ze willen aantonen dat er behoefte is aan een verband tussen de waarderingsmaatstaf en de feitelijke prestaties van duurzame gebouwen in financiële zin, welke gerelateerd zijn aan de marktwaarde, de huuropslag, de bezettingsgraad of zelfs een toename in productiviteit.

In het onderzoek concludeert Coira dat de taxatiepraktijk thans onvolledig zicht heeft op alle duurzame kenmerken van een gebouw. De kostenbenadering houdt geen rekening met duurzaamheidsopslagen, van een gebouw. De inkomstenbenadering brengt een huuropslag of lager leegstandspercentage tot uitdrukking als basis voor toekomstige (waarde)groei, echter er is thans onvoldoende basis om een duurzaamheidsopslag te bepalen voor zowel huren, verkoopopbrengsten of rendementen. Nader onderzoek naar de exploitatielasten van huurders van groene gebouwen zou kunnen bijdragen aan een oplossing. Indien daarnaast ook de samenhang met de locatie kan worden aangetoond, zouden de resultaten kunnen worden toegepast op het taxatieproces. De marktbenadering kan de duurzaamheidsopslag weergeven als het aantal transacties van duurzame gebouwen zal toenemen. Hierin dient echter wel de factor ‘locatie’ te worden uitgesloten om uiteindelijk de duurzaamheidsfactor te kunnen bepalen (Ciora, 2016).

“Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values”

In het onderzoek ‘Green Noise or Green Value’ (2011), van Fuerst en McAllister, wordt onderzocht wat het prijseffect is van duurzaamheidscertificaten op de waarde van commercieel vastgoed.

Geconcludeerd wordt dat voorkeuren van zowel consumenten als investeerders steeds meer beïnvloed wordt door toenemende bezorgdheid over het klimaat en daarmee gepaard gaande veranderende regelgeving. Hoewel er voldoende aandacht is voor vrijwillige certificeringen, zijn het aantal gecertificeerde gebouwen minimaal in verhouding tot de totale voorraad. Wel zal het belang van duurzaamheidscertificeringen alleen maar toenemen.

Uit de analyse blijkt dat beleggers lagere bedrijfskosten hebben vanwege betere gebouwprestaties, lagere exploitatielasten, een ‘groen’ imago en kortingen van overheidswege, hetgeen kan leiden tot een huuropslag en/of minder leegstand. Dit leidt uiteindelijk tot hogere netto-inkomsten voor beleggers. Uit de hedonische regressie blijkt dat een LEED-certificering goed is voor circa 5% huuropslag of een prijsopslag van 25% en Energy Star-certificering voor circa 4% huuropslag of een prijsopslag van 26%. Wel wordt opgemerkt dat een eco-certificeringsproces slechts één element is van aanvullende investeringen die nodig zijn om een markt leidend object te kunnen realiseren (Fuerst, 2011).

“The impact of energy labels and accessibility on office rents”

Kok en Jennen (2012) hebben in hun onderzoek nader gekeken naar de financiële gevolgen van energie-efficiency en bereikbaarheid voor kantoorhuren. Ze concluderen dat uit analyse blijkt dat niet ‘groene’, of niet duurzame kantoren, die minder efficiënt met energie omgaan, gemiddeld genomen een 6,5% lagere huurprijs genereren ten opzichte van ‘groene’ danwel duurzame kantoren. Daarnaast merken ze op dat het hebben van nabijgelegen voorzieningen een positief effect heeft en dat het hebben van een treinstation in de nabijheid een nog groter effect heeft; naarmate een treinstation verder weg ligt van de betreffende locatie neemt per kilometer de huur af met 13%.

De ligging in relatie tot voorzieningen is een belangrijk duurzaamheidsaspect en hebben allebei een direct gevolg op taxaties. Deze resultaten kunnen door taxateurs worden gebruikt om de belangrijkste duurzaamheidsaspecten te kunnen integreren in taxaties. Door verduurzaming kan, vanuit meerdere aspecten, het vastgoed beter worden beschermd tegen negatieve marktontwikkelingen en/of marktomstandigheden (Kok, 2012).

“Is the valuer the barrier to identifying the value of sustainability”

Warren-Myers (2013) heeft onderzocht in hoeverre taxateurs duurzaamheid betrekken in het taxatieproces en hoe ze dit opnemen in de taxatierapporten. Daarnaast wordt onderzocht in hoeverre taxateurs over voldoende kennis en vaardigheden beschikken om duurzaamheid op een juiste en nauwkeurige wijze op te nemen in het taxatieproces.

De belangrijkste conclusie uit haar onderzoek is dat taxateurs een verband herkennen tussen duurzaamheid en de marktwaarde en benadrukken dat zij niet de belemmering zijn bij het opnemen van duurzaamheid in het taxatieproces. Echter haar onderzoek toont aan dat ondanks de erkenning van taxateurs ten aanzien van het belang van duurzaamheid binnen het taxatieproces, verdere duurzaamheidsinvesteringen worden mogelijk belemmerd door onbekwaamheid onder taxateurs ten aanzien van het identificeren en rapporteren van duurzaamheid. Dit gebrek aan kennis is zorgwekkend en kan leiden tot vertekende waarderingen. Ook de zelfkennis van taxateurs ten aanzien van duurzaamheid kan onnauwkeurigheden in taxaties doen toenemen. Door gebrek aan kennis, of het verkeerd toepassen van kennis tezamen met het gevaar van overschatten van eigen kunnen benadrukken te meer de kans op betwistbare toekomstige gevolgen voor de beroepsgroep. De taxateurs in het onderzoek vertrouwen op de beschikbare tools ter vaststelling van duurzaamheid in taxaties, echter hebben moeite met het vaststellen van verschillen tussen de ‘duurzaamheidstools’ en de grondbeginselen van de verschillende duurzaamheidskeurmerken. Daarom voorzien Warren-Meyers de absolute noodzaak om de taxatiebranche verder te professionaliseren als het om duurzaamheid gaat (Warren-Myers, 2013).

2.6 Onderzoekshypothesen

Op basis van voorgaand literatuuronderzoek en de reeds uitgevoerde onderzoeken zijn onderstaande onderzoekshypothesen opgesteld. Deze onderzoekshypothesen zullen nader statistisch worden geanalyseerd aan de hand van de variabelen afgeleid uit het literatuuronderzoek. De uitkomsten van de hypothesen zullen uiteindelijk bijdragen aan het kunnen beantwoorden van de gestelde deelvragen 3, 4 en 5.

→ Hypothese 1: *“Een ‘groen’ energielabel resulteert in een hogere huurprijs”*

Op basis van eerder onderzoek van onder andere Kok en Jennen (2012), Dorst (2017), Heineke (2018) en Vismans (2019) is gebleken dat er een positieve samenhang is tussen een ‘groen’ energielabel en de markthuurlaan van in Nederland gelegen kantoren. Ook Cox (2017) ziet een invloed van duurzaamheid op de markthuurlaan, maar is terughoudender door het gebrek aan informatie op objectniveau ten aanzien van duurzaamheid. Fuerst en McAllister (2011) zien dat duurzame gebouwen resulteren in lagere exploitatielasten, een ‘groen’ imago en kortingen van overheidswege, hetgeen kan leiden tot een huuropslag en/of minder leegstand. Ciora (2016) ziet echter onvoldoende basis om een duurzaamheidsopslag te bepalen voor huren.

De verwachting is nog steeds dat er een positieve samenhang is tussen de energielabels en de hoogte van de huurprijs, echter de omvang van de in dit onderzoek toegepaste dataset maakt dat er nuances aangebracht zullen worden in de verschillende uitkomsten van de 'duurzaamheidspremies'.

→ Hypothese 2: *“Een ‘groen’ energielabel resulteert in een hogere transactieprijs”*

Vismans (2019) ziet in zijn afstudeeronderzoek naar de invloed van de aankomende energielabelregelgeving op de waarde van kantoren wel een positief verband tussen het voldoen aan een (gunstig) energielabel en de waarde van kantoren. Fuerst en McAllister (2011) stellen dat beleggers lagere bedrijfskosten hebben vanwege betere gebouwprestaties, lagere exploitatielasten, een 'groen' imago en kortingen van overheidswege, hetgeen kan leiden tot een huuropslag en/of minder leegstand. Dit leidt uiteindelijk tot hogere netto-inkomsten voor beleggers.

Net als bij de huurprijs is de verwachting dat er een positieve samenhang is tussen de energielabels en de hoogte van de transactieprijs. Temeer omdat de huurprijs, of markthuurlast in taxaties, één van de determinanten is van de marktwaarde.

→ Hypothese 3: *“Er is een positief statistisch verband tussen bouwjaar (leeftijd) en een ‘groen’ energielabel”*

In het bouwbesluit bepaalt de overheid de eisen ten aanzien van de energiezuinigheid van gebouwen. Volgens de RICS dient bij de beoordeling van duurzame eigenschappen onder andere gekeken te worden naar de elementen 'ontwerp en uitvoering' en 'bouwmaterialen en installaties' (2009, p.8-31). Ook TEGoVA geeft aan dat onder andere 'ouderdom en kwaliteit' onderzocht moeten worden als onderdeel van de duurzaamheidsbeoordeling (TEGoVA, 2016, p.264).

Doordat de overheid de eisen ten aanzien van deze elementen in het bouwbesluit de afgelopen decennia steeds heeft aangescherpt, is de verwachting dat gebouwen met een recenter bouwjaar naar verwachting een groener energielabel behalen, dan de oudere gebouwen.

→ Hypothese 4: *“Het duurzaamheidseffect op de transactie is niet regio-onafhankelijk”*

De belangrijkste factor ter bepaling van de waarde is locatie, locatie, locatie. Een veelgebruikte quote. Van der Heiden (2017) concludeert in zijn onderzoek aan de hand van de variabelen leegstand, duurzaamheid, omgevings- en werkgelegenheidskenmerken, bereikbaarheid, dat er een effect is op het leegstandpercentage, zei het beperkt. De variabelen zijn echter regio-afhankelijk, hetgeen impliceert dat er regio-afhankelijke verschillen zullen zijn.

Coira (2016) stelt juist dat nader onderzoek naar de exploitatielasten van huurders van groene gebouwen zou kunnen bijdragen aan een oplossing: lagere exploitatiekosten leiden tot hogere netto-inkomsten en dus een hogere (markt)waarde. Dit is niet regio gebonden. Ook geeft ze aan dat bij voldoende transacties de 'premium', of duurzaamheidsopslag zou kunnen worden weergegeven in de marktbenadering, en dus toegepast zou kunnen worden op het taxatieproces, mits de samenhang met locatie kan worden aangetoond. De factor 'locatie' is belangrijk om uit te sluiten om uiteindelijk de duurzaamheidsfactor te kunnen bepalen.

→ Hypothese 5: *“De WalkScore heeft geen invloed op de het duurzaamheidseffect”*

Kok en Jennen (2012) stellen dat de ligging in relatie tot voorzieningen is een belangrijk duurzaamheidsaspect is, welke door taxateurs gebruikt zouden kunnen worden om de belangrijkste duurzaamheidsaspecten te kunnen integreren in taxaties en door financiers als meetbare

duurzaamheidscriteria bij de beoordeling en/of herbeoordelingen van financieringen. Ook de RICS stelt dat 'locatie en overwegingen bereikbaarheid' één van de hoofdelementen is bij de beoordeling van de duurzame eigenschappen van een gebouw (RICS, 2009, p8-13).

Hoewel dit wellicht afhankelijk is van het type asset, voor bedrijfsruimten gelden andere criteria dan voor kantoren, is de verwachting dat kantoren gelegen op locaties met een hogere 'walkscores', dus dichterbij diverse voorzieningen en openbaar vervoer, weliswaar een hogere transactieprijs laten zien, maar dat een positieve samenhang met duurzaamheid als een 'groen' label niet vanzelfsprekend is.

Omdat reeds in voorgaande onderzoeken uitvoerig is onderzocht welke determinanten toegepast dienen te worden om het effect van duurzaamheid te meten, zijn deze determinanten, naast de verkregen inzichten uit de beschreven literatuurstudie, daarom gehanteerd als basis voor de in het volgende hoofdstuk beschreven statistische analyse.

3 Data en methodologie

Op basis van voorgaand literatuuronderzoek is inzicht verkregen in de belangrijkste kenmerken van duurzaamheid en de verschillende taxatiemethodieken. Hieruit zijn variabelen voortgekomen, welke mogelijk verklarend zijn voor de opgestelde onderzoekshypothesen. In dit hoofdstuk worden de variabelen beschreven, de dataset uiteengezet en de methodologie voor het uitvoeren van de kwantitatieve analyse beschreven en toegelicht.

3.1 Onderzoeksmethode

Om antwoord te kunnen geven op de opgestelde hypothesen, welke uiteindelijk bijdragen aan het beantwoorden van de deelvragen en hoofdvraag, dienen statistische analyses uitgevoerd te moeten worden. Hierin is het belangrijk om te duiden wat onderzocht dient te worden alvorens een keuze gemaakt kan worden uit de te hanteren methoden.

Op basis van de opgestelde hypothesen zullen de volgende analyses worden uitgevoerd:

- Een verschilanalyse, waaronder de “T-toets” en de “Chi-kwadraattoets”;
- Een samenhanganalyse, waaronder een “Regressieanalyse” en een “Correlatieanalyse”.

3.1.1 Verschilanalyse

T-toets

Als eerste analyse zal een “T-toets” worden uitgevoerd om te onderzoeken of er een significant verschil is tussen de gemiddelden van twee groepen (Marquard, 2018, p.13). De variabele “transactieprijs” valt meetkundig gezien onder de ratioschaal. Dit maakt dat een t-toets een geschikte methode is om uit te voeren. Binnen een t-toets wordt uitgegaan van een t-verdeling, zoals bij een normale verdeling. Echter hierbij wordt een kansberekening uitgevoerd waarbij de kritieke gebieden van de paraboelgrafiek worden geduïd ten opzichte van het gemiddelde aan de hand van een t-tabel. Belangrijk hierin is tevens het aantal vrijheidsgraden (Df), oftewel de mate waarin de uitkomsten kunnen verschillen. Hiervoor geldt over het algemeen dat het aantal vrijheidsgraden bepaald wordt door het aantal onderzoekselementen minus 1 hetgeen mede de mate van significantie bepaalt (Baarda, 2017, p. 356). Hoewel normaal gesproken een t-verdeling veelal wordt toegepast vanwege het ontbreken van een standaarddeviatie (Buijs, 2017, p. 297), kan het in dit onderzoek wel een eerste inzicht geven in de verschillen tussen bijvoorbeeld de afhankelijke variabele transactiepreisen, zowel huur als koop, en groene en niet groene kantoorgebouwen.

De formule voor de T-toets is als volgt:

$$\rightarrow t^* = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} = \frac{(\bar{x} - \mu) \sqrt{n}}{s}$$

Chi-kwadraattoets

Ook zal een (Pearson) Chi-kwadraattoets worden uitgevoerd om het verschil te kunnen bepalen tussen twee groepen waarbij de testvariabele op nominaal schaalniveau wordt uitgedrukt. Dit zijn variabelen die niet in getal worden uitgedrukt (Marquard, 2018, p.12). De in dit onderzoek gebruikte variabelen “Energietabel” en “Regio” wordt niet uitgedrukt in een getal en daarom betreffen dit variabelen op nominale schaal.

De Chi-kwadrattoets gaat uit van een gelijke verdeling en geeft weer hoe de verwachtingswaarde (“ E_i ”) zich verhoudt ten opzichte van de feitelijke waarde (“ O_i ”). Daarnaast vindt er een analyse plaats om te onderzoeken in hoeverre de eventuele verschillen statistische significant zijn.

De formule van Pearson Chi-kwadrat (χ^2) ziet er als volgt uit:

$$\rightarrow \chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Het kwadraten zorgt er voor dat grote positieve en negatieve verschillen niet tegen elkaar wegvallen en alleen positief worden weergegeven (Marquard, 2018, p.20).

Net als bij de T-toets hoort bij de Chi-kwadrattoets eveneens een kansverdeling. De berekende toetsingsgrootte kent eveneens een verdeling met vrijheidsgraden. Hierbij geldt dat het aantal vrijheidsgraden $v = (n-1) \times (m-1)$, waarin n staat voor het aantal keuzevariabelen op de X-as en m voor het aantal keuzevariabelen op de Y-as. Aan de hand van de gevonden χ^2 en het aantal vrijheidsgraden kan in de bij de Chi-kwadrat behorende tabel de toevalskans worden gevonden tussen de gehanteerde variabelen (Buijs, 2017. P. 320).

3.1.2 Samenhanganalyse

Correlatieanalyse

Met de correlatieanalyse, ook wel bekend als Pearson correlatie, kan de samenhang en de sterkte van de samenhang worden aangetoond tussen de in het onderzoek gehanteerde kwantitatieve variabelen. Voorwaarde is dat de variabelen een interval, danwel ratioschaal kennen (Marquard, 2018, p.26). Om de samenhang te kunnen bewijzen wordt aan de hand van de correlatieanalyse de correlatiecoëfficiënt berekend, welke de maatstaf is voor de samenhang. Een causaal verband wordt hiermee niet aangetoond (Buijs, 2017, p. 408).

De formule voor de correlatiecoëfficiënt ziet er (gesimplificeerd) als volgt uit:

$$\rightarrow r = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y}$$

De in de formule gehanteerde covariantie geeft al aan dat er sprake is van het bepalen van samenhang tussen de variabelen ‘X’ en ‘Y’. De uitkomst van de formule, de (steekproef-) correlatiecoëfficiënt, valt altijd binnen een bandbreedte van “-1” en “+1”. Hierin betekent een waarde rond de $r=0$ aan dat er (nagenoeg) geen sprake is van samenhang. Een waarde richting de $r=+1$ betekend dat er sprake is van een positieve lineaire samenhang en een waarde richting de $r=-1$ betekend dat er sprake is van een negatieve lineaire samenhang. Volgens Buijs (2017, p.412) is een correlatiecoëfficiënt tussen 0,0 en 0,2 zeer zwak, tussen 0,2 en 0,4 vrij laag, tussen 0,4 en 0,65 behoorlijk, tussen 0,65 en 0,9 sterk en tussen 0,9 en 1,0 zeer sterk.

Regressieanalyse

Met het uitvoeren van een regressieanalyse zal getracht worden om aan te tonen dat er een lineair verband is tussen twee, of meerdere variabelen op een interval- of, zoals in dit onderzoek, een ratioschaal. Om te onderzoeken of er een verband is tussen één variabele ‘X’ ten opzichte van een andere ‘Y’, kan een enkelvoudige regressieanalyse worden uitgevoerd. Indien er onderzocht dient te worden of er een verband is tussen één variabele ‘X’ ten opzichte van meerdere variabelen ‘Y, Z, ...’, dan kan een meervoudige regressieanalyse worden uitgevoerd. Het gaat er hierbij om, om een causaal

verband aan te tonen; de reactie van een variabele op een andere variabele. Hierbij is sprake van een onafhankelijke of 'verklarende' variabele 'X' en een afhankelijke of 'te verklaren' variabele 'Y' (Buijs, 2017, P. 401).

Dit lineaire verband wordt het beste weergegeven in een spreidingsdiagram of scatterplot in Stata, waarin de ideale lijn het meest optimaal door de puntenwolk van de grafiek loopt. Dit is terug te vinden in de formules voor de enkel- en meervoudige regressie:

De formule voor een enkelvoudige regressieanalyse is als volgt:

$$\rightarrow y = bx + c$$

De formule voor een meervoudige regressieanalyse is als volgt:

$$\rightarrow y = b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + c$$

De hellingshoek, of richting, van de ideale lijn is de richtingscoëfficiënt en wordt in de formule geduid met 'b'. Het snijpunt met de verticale as is een constante en wordt aangeduid met 'c' (Marquard, 2018, p. 30/37).

De analyse wordt uiteindelijk verklaard door de determinatie coëfficiënt, ofwel R-squared, en is niets anders dan de gekwadrateerde correlatiecoëfficiënt (R^2). De uitkomst is de verklarende kracht van de variabelen in percentage (%) uitgedrukt ten opzichte van de totale variantie (Marquard, 2018, p. 32), Waarbij geldt dat een hogere R-squared over het algemeen leidt tot een grotere verklarende kracht.

Dummyvariabelen

Om bepaalde variabelen mee te kunnen wegen zal gebruik worden gemaakt van dummyvariabelen. Hierbij gaat het vooral om variabelen met een nominale schaal, maar worden ook wel toegepast bij variabelen op ordinale schaal. Dummyvariabelen kennen slechts de waarden "0" en "1". Wanneer een bepaald kenmerk ontbreekt wordt de waarde "0" aangehouden en wanneer een bepaald kenmerk wel aanwezig is wordt de waarde "1" aangehouden (Marquard, 2018, p.38/39).

In dit onderzoek zullen dit de variabelen zijn die de duurzaamheid van een kantoor weergeven in de vorm van een energielabel. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de 'groene' energielabels A t/m C en 'rode' energielabels D t/m G. Hierbij staat de waarde "0" voor de 'rode' niet duurzame kantoren en "1" voor 'groene' duurzame kantoren.

Transformatie

Om een lineaire regressie uit te kunnen én mogen voeren dienen de variabelen een lineair verband te hebben. Indien dit niet het geval is, zal de data getransformeerd moeten worden, veelal middels een logaritmische transformatie (Marquard, 2018, p.40). Een logaritmische transformatie is vooral nuttig om een bepaalde symmetrie aan te brengen binnen een groep variabelen en maakt de range, of bandbreedte smaller, waarbij ongewenste effecten door onevenredigheden worden gedempt. Een histogram kan dit verschil grafisch goed weergeven. De afhankelijke variabele transactieprijs is een variabele die zich goed leent om logaritmisch getransformeerd te worden.

3.2 Beschrijving toegepaste data en beschrijvende statistiek

De voor in vorige paragraaf genoemde analysemethoden, zal gebruik worden gemaakt van een dataset, waarvan de bronnen per variabele in onderstaande tabel 4 worden weergegeven.

Variabele	Gehanteerde database	
	Dataset	Bron
Transactiedatum	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
Type transactie	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
Transactieprijs per m ² 'koop'	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
Transactieprijs per m ² 'huur'	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
Adresgegevens	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
	Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)	Kadaster
Provincie	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
WalkScore	WalkScoredata 2020	WalkScore
Oppervlakte (m ²)	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
Bouwjaar	NVM-kantoorruimtetransacties 2016, 2017, 2018, 2019, Q1 2020 NL	Brainbay/ NVM
	Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG)	Kadaster
Energielabel	EP-online database	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)

Tabel 4 - gehanteerde dataset met herkomst

3.2.1 Dataset

Het hoofdbestanddeel van de dataset is geleverd door Brainbay; een dochteronderdeel van de Nederlandse Vereniging van Makelaars en Taxateurs (NVM), de grootste branchevereniging voor Makelaars en Taxateurs in Nederland. De data die vergaard wordt via het uitwisselingssysteem TIARA van NVM wordt opgeslagen in een database welke wordt beheerd en ontwikkeld door Brainbay. Hiermee heeft Brainbay naar eigen zeggen de meest omvangrijke en actuele database met betrekking tot vastgoed van Nederland (Brainbay, 2020). Doordat de data van Brainbay niet altijd compleet is, is deze verder aangevuld met ontbrekende data ten aanzien van energielabels, bouwjaren, walkscores en adresgegevens (ligging).

Om energielabels te kunnen toevoegen is gebruik gemaakt van EP-online. Dit is een online register waar geregistreerde energielabels kunnen worden geraadpleegd en is onderdeel van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Omdat reeds vanaf 1 januari 2008 een energielabel verplicht is bij verkoop, verhuur of oplevering, is de database inmiddels aanzienlijk (RVO, 2020c).

Om de ontbrekende energielabels en bouwjaren te kunnen koppelen aan de juiste transactie is tevens gebruik gemaakt van data van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG). In de database van BAG worden alle gegevens over adressen en gebouwen van alle Nederlandse gemeenten beschikbaar gesteld en dit wordt beheerd door het Kadaster.

WalkScore is een uit de Verenigde Staten afkomstige tool, waarmee op basis van openbare informatie de beloopbaarheid van een adres wordt geanalyseerd ten opzichte van (openbare) voorzieningen en dit uitdrukt in een score van 0 tot 100, waarbij geldt hoe hoger de score, des te beter de beloopbaarheid van dat specifieke adres. In tabel 5 zijn de diverse klassenverdelingen te zien die WalkScore aanhoudt.

Walk Scores

Score	Omschrijving	Toelichting
90-100	Uitstekende loopbaarheid	Alles op loopafstand
70-89	Zeer goede loopbaarheid	Grotendeels op loopafstand
50-69	Redelijke loopbaarheid	Deels op loopafstand
25-49	Matige loopbaarheid	Grotendeels niet op loopafstand (voornamelijk auto benodigd)
0-24	Slechte loopbaarheid	Niet op loopafstand (auto benodigd)

Tabel 5 - WalkScores met klassenverdeling (WalkScore, 2020), met eigen bewerkingen

WalkScore maakt gebruik van bronnen zoals Google, Open Street Map en input van WalkScore-gebruikers. Het systeem is gevalideerd door wetenschappers en er worden dagelijks meer dan 20 miljoen scores opgevraagd wereldwijd. En ook eerdere onderzoeken naar duurzaamheid, zoals door Kok en Jennen (2012) maakten gebruik van WalkScore. Doel is om de beste oplossingen te bieden voor milieu, gezondheid en economie (WalkScore, 2020).

3.2.2 Representativiteit

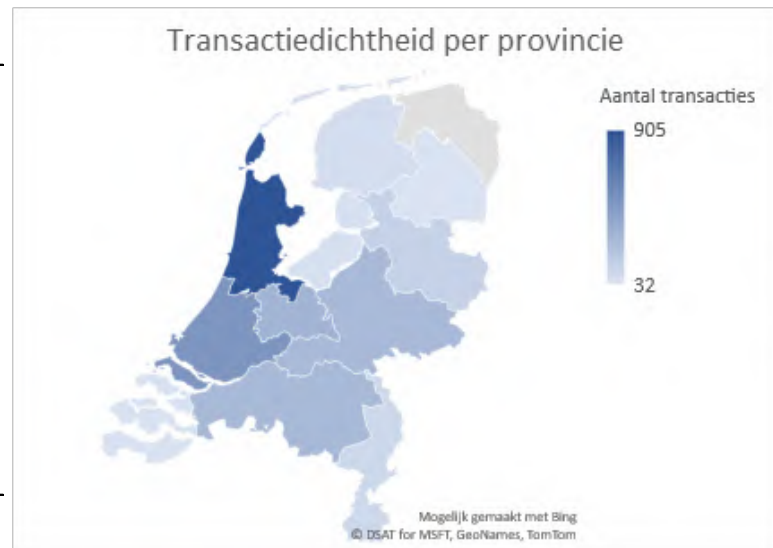
De totale populatieomvang van de ongeschoonde dataset omvat totaal 16.788 transacties over de jaren 2016, 2017, 2018, 2019 en begin 2020 en omvat zowel huur- als kooptransacties. De range van de transactieperiode is gekozen, omdat de transactiedata allen voortkomen uit een economisch opgaande markt (post economische crisis), waarbij wordt verondersteld dat de verschillen tussen de transactie jaren een evenredig beeld laten zien tussen transacties van kantoren met een A label tot en met kantoren met een G label. Tevens sluit dit de transacties uit die in de Corona-crisis tot stand zijn gekomen en mogelijk een afwijkend beeld kunnen geven.

Binnen de dataset zijn transacties aanwezig, waarvan de transactieprijzen niet bekend is of als "0" of "1" zijn geregistreerd. Dit deel is aanzienlijk en te wijten aan het al dan niet bewust onzorgvuldig registreren van transacties door de makelaars die gebruik maken van het uitwisselingssysteem van de NVM. De reden hiervoor kan zijn dat men de concurrentie hiermee niet wijzer wil maken. Snelheid kan een andere verklaring zijn, echter het draagt niet bij aan een transparante(re) vastgoedmarkt. Deze transacties zijn verwijderd uit de dataset.

Tevens is gekeken naar de aanwezigheid van alle voor de steekproef te hanteren variabelen. Hoewel de totale dataset omvangrijk is, valt op dat bij veel transacties één of meer variabelen ontbreken, waardoor deze transacties eveneens verwijderd dienen te worden uit de te hanteren dataset. Met name de variabelen 'energielabel' en 'WalkScore' bleken veelvuldig te ontbreken in de dataset. Na verwijdering van voornoemde variabelen, is de uiteindelijke dataset daarmee afgenomen naar een totale steekproefpopulatie van 2.750 transacties. Hoewel dit slechts 16,4% is van de totale populatie, is het aantal aanzienlijk meer dan in eerdere onderzoeken is gehanteerd. In eerdere onderzoeken, zoals beschreven in hoofdstuk 2.5 'Reeds bestaande onderzoeken' blijkt dat de onderzoekspopulatie over het algemeen nogal varieert: 25 observaties (Vismans, 2019), 148 observaties (Dorst, 2017), 168 observaties (Van Noordenne, 2019), 333 observaties (Cox, 2017), 932 (Heineke, 2018), 1.100 (Kok en Jennen, 2012) en 1359 (Van der Heiden, 2017). Hiermee kan de omvang van de steekproef als representatief worden aangemerkt.

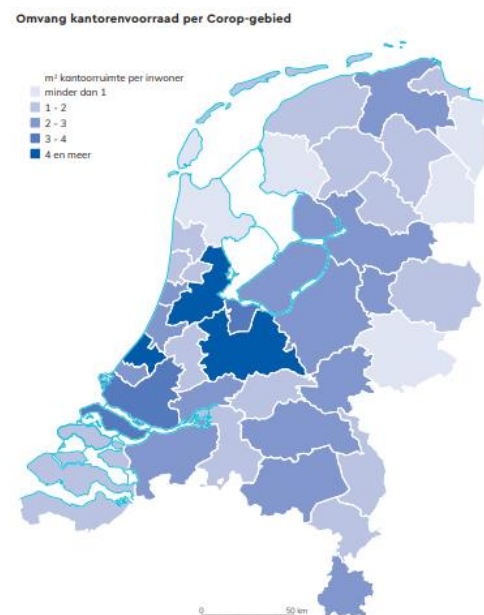
Daarnaast is gekeken in hoeverre de dataset representatief is voor de doelpopulatie, zijnde de labelplichtige kantoren in Nederland, en geografisch gezien voldoende verspreid ligt door Nederland. In onderstaande kaartgrafiek (grafiek 1) is dit visueel weergegeven, waarbij geldt, hoe donkerder de kaart, hoe omvangrijker het aantal transacties in de betreffende provincies.

Provincie	Aantal transacties	in %
Friesland	63	2,3%
Groningen	51	1,9%
Drenthe	32	1,2%
Flevoland	46	1,7%
Overijssel	135	4,9%
Gelderland	281	10,2%
Utrecht	317	11,5%
Noord-Holland	905	32,9%
Zuid-Holland	504	18,3%
Zeeland	35	1,3%
Noord-Brabant	285	10,4%
Limburg	96	3,5%
TOTAAL	2.750	100%



Tabel 6 / grafiek 1 - Het aantal transacties per provincie

Hoewel niet verwonderlijk, springen de Randstedelijke provincies boven de andere provincies uit (tabel 6). Dit is echter goed te verklaren door de omvang van de kantorenvoorraad per provincie. In naastgelegen figuur 13 is de omvang van de Nederlandse Kantorenmarkt te zien op basis van de cijfers van de NVM (2020). En hoewel in corop-regio's weergegeven, en daarmee iets gedetailleerder, zien we in hoofdlijnen grote vergelijkingen met het aantal transacties zoals weergegeven in grafiek 1 'transactiedichtheid per provincie'. Derhalve kan worden gesteld dat de gehanteerde dataset voldoende representatief is voor in Nederland gelegen labelplichtige kantoren.



Figuur 13 - Omvang kantorenvoorraad (NVM, 2020)

3.2.3 Afhankelijke variabele

De transactiepreisen, zowel huur- als kooptransacties, worden in het onderzoek als afhankelijke of 'te verklaren' variabelen aangemerkt.

Huurprijs per m²

Als de variabele 'transactieprijs per m²' uitgesplitst wordt in "Huur" en "Koop", dan blijven er 1.978 huurtransacties over. Uit tabel 7 blijkt dat de gemiddelde huurprijs ligt rond het niveau van € 136,- per m² per jaar. De bandbreedte van de huurprijzen is ruim te noemen. Dit is deels te verklaren door de 'dure' transacties in de randstad, met name in Amsterdam, waarvan de kantoren tevens veelal een kleinschalig karakter hebben versus de wel labelplichtige kantoren, behorend bij, of gelegen nabij bedrijfsruimten buiten de periferie. Als de observaties voor "Huur" verder worden gefilterd op bijvoorbeeld een minimale omvang van 500m², dan zien we dat de 'groene' kantoren gemiddeld genomen wel een lager huurniveau laten zien, maar de niet-duurzame kantoren nagenoeg niet. Als wordt gefilterd op bouwjaar, waarbij alle transacties van kantoren met een bouwjaar van voor 1970 worden verwijderd, om bijvoorbeeld zo de kans op aanwezige monumenten te reduceren, dan zien we

pas dat er een omslag komt. Hier laten de 'groene' labels een hogere huur zien dan de niet groene, ofwel 'grijze' labels.

Transactieprijs per m ² "Huur"							
Variabele		gemiddelde		standaard-deviatie	min	max	
"transactieprijsperm2"		136		70	23	586	
if "Huur"							
energielabel	Landelijk		Landelijk indien oppervlakte > 500m ²		landelijk indien bouwjaar > 1970		
	€/m ²	gemiddeld	€/m ²	gemiddeld	€/m ²	gemiddeld	
A	€ 133		€ 113		€ 128		Groen
B	€ 139	€ 135	€ 122	€ 116	€ 123	€ 122	
C	€ 133		€ 114		€ 116		
D	€ 140		€ 139		€ 114		Grijs
E	€ 140	€ 138	€ 109	€ 137	€ 111	€ 111	
F	€ 130		€ 186		€ 98		
G	€ 142		€ 114		€ 120		

Tabel 7 - Huurprijsmiddelen per label en per labelklasse "groen" of "grijs"

Koopprijs per m²

Als de variabele 'transactieprijs per m²' uitgesplitst wordt in "Huur" en "Koop", dan blijven er 772 kooptransacties over. De gemiddelde koopprijs ligt volgens tabel 8 rond het niveau van € 1.443, - per m² k.k.. De bandbreedte van de koopprijzen is eveneens ruim te noemen en kent eenzelfde verklaring als voor de huurprijzen. Bij de kooptransacties is echter al wel eerder een omslagpunt te zien als de observaties voor "Koop" verder worden gefilterd op bijvoorbeeld een minimale omvang van 500m² of op bouwjaar, waarbij alle transacties van kantoren met een bouwjaar van voor 1970 worden verwijderd. Hier laten de 'groene' labels een hogere transactieprijs zien dan de 'grijze' labels.

Transactieprijs per m ² "Koop"							
Variabele		gemiddelde		standaard-deviatie	min	max	
"transactieprijsperm2"		1.443		1.288	21	9.628	
if "Koop"							
energielabel	Landelijk		Landelijk indien oppervlakte > 500m ²		landelijk indien bouwjaar > 1970		
	€/m ²	gemiddeld	€/m ²	gemiddeld	€/m ²	gemiddeld	
A	€ 1.245		€ 812		€ 1.199		Groen
B	€ 1.285	€ 1.418	€ 834	€ 818	€ 1.237	€ 1.175	
C	€ 1.724		€ 807		€ 1.090		
D	€ 1.448		€ 999		€ 1.399		Grijs
E	€ 1.570	€ 1.527	€ 625	€ 790	€ 1.182	€ 1.084	
F	€ 1.593		€ 711		€ 843		
G	€ 1.496		€ 824		€ 910		

Tabel 8 - koopprijsmiddelen per label en per labelklasse "groen" of "grijs"

3.2.4 Onafhankelijke variabelen

Energielabel

Zoals eerder in hoofdstuk '2.2.3 Certificeringen en instrumenten voor de beoordeling van duurzaamheid' beschreven, worden er voor de bepaling van het energielabel een tweetal rekenmethoden gehanteerd. De basismethodiek kent een range van A tot en met G en de detail-methodiek A^{****} tot en met B (RVO, 2020e en W/E adviseurs, 2019, p.7). Omdat onbekend is welke methodiek is gebruikt én om de range van energielabels enigszins overzichtelijk te houden is gekozen om de labels A^{****} tot en met A, samen te voegen tot sec label A.

In tabel 9 is te zien dat het energielabel A met 37% ruim meer voorkomt, dan de andere labels. Kijken we naar het totaal van de "groene" energielabels, dan ligt dat percentage op 66%. Dit sluit aan bij het onderzoek van Beekwilder (2019), waaruit bleek dat op basis van de financieringsportefeuille van ING 59%

van de panden reeds voldoen aan het minimale Label C. De verklaring dat het huidige percentage nu hoger ligt dan Beekwilder destijds constateerde, is naar alle waarschijnlijkheid een resultaat van de tijd en de naderende 'deadline' van 1-1-2023 voor minimaal een C-label. Daarnaast speelt het mee dat de overheid het belang van duurzaamheid steeds meer benadrukt.

Energielabel			
unique values:	7		
missing "":	0/2.750		
tabulation:	<i>Freq.</i>	<i>Value</i>	<i>%</i>
	1.029	A	37%
	338	B	12%
	444	C	16%
	263	D	10%
	168	E	6%
	119	F	4%
	389	G	14%

Tabel 9 - variabele "Energielabel"

WalkScore

De gemiddelde WalkScore kent een range over de totale bandbreedte van de te behalen scores (tabel 10). Het gemiddelde ligt echter relatief hoog, hetgeen inhoudt de bereikbaarheid zeer goed is te noemen. De standaarddeviatie is met bijna 21 relatief beperkt, waardoor de afwijking ten opzichte van het gemiddelde relatief gezien gering is.

WalkScore			
<i>gemiddelde</i>	<i>standaarddeviatie</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
74,21	20,85	0	100

Tabel 10 - variabele "WalkScore"

Bouwjaar

Het gemiddelde bouwjaar is met bijna 1963 relatief oud zoals te zien in tabel 11; een leeftijd van 57 jaar gemiddeld genomen voor een kantoorgebouw is oud. Dit is naar alle waarschijnlijkheid onder andere het gevolg van de vele transactie die in Noord-Holland hebben plaatsgevonden (tabel 6) en daar zijn relatief veel oude gebouwen te vinden. Het bouwjaar laat een bandbreedte zien van 1005 tot 2019, waardoor de leeftijd varieert van 1 jaar tot 1015 jaar. Dit verklaart tevens de relatief grote standaarddeviatie.

Als we de bouwjaren naar klassen indelen, zoals in tabel 12 te zien, zien we dat het grootste aandeel van de transacties zich

Bouwjaar/leeftijd				
<i>Variabele</i>	<i>gemiddelde</i>	<i>standaarddeviatie</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Bouwjaar	1963	99	1005	2019
Leeftijd	57,34	100,48	1	1015

Tabel 11 - variabelen "Bouwjaar" en "Leeftijd"

Bouwjaarklasse	
<i>periode</i>	<i>frequentie</i>
1 (< 1960)	773
2 (≥1960 - <1990)	663
3 (≥1990 - <2010)	1139
4 (≥2010)	175

Tabel 12 - variabele "Bouwjaarklasse"

toch in de periode ≥ 1990 - < 2010 bevindt. Hierin valt wel op dat er relatief weinig transacties tussen zitten van kantoren jonger dan 10 jaar.

Oppervlakte

De gemiddelde oppervlakte per transactie is circa 387 m² verhuurbaar vloeroppervlak (vvo) groot (tabel 13). Dit betekent dat er in de dataset relatief gezien veel kleine transacties aanwezig zijn. Dit is terug te zien in de range van transacties die hebben plaatsgevonden. Dit verklaart tevens de relatief hoge standaarddeviatie in deze.

Oppervlaktetransactie			
<i>gemiddelde</i>	<i>standaard deviatie</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
386,48	757,32	9	12.622

Tabel 13 - variabele "Oppervlaktetransactie"

3.2.5 Multicollineariteit

Om uit te sluiten dat er sprake is van sterk onderling correlerende onafhankelijke variabelen, ook bekend als multicollineariteit, is een Pearson correlatietest gedaan. Bij multicollineariteit treedt het effect op dat onafhankelijke variabelen dusdanig hoog aan elkaar correleren, dat ze elkaar kunnen voorspellen. Bij het uitvoeren van een regressieanalyse zal dit de verklarende kracht van de onafhankelijke variabelen op de variantie vertroebelen, omdat het effect van elk van de onafhankelijk variabelen op de variantie nagenoeg gelijk is. Hoewel de grens voor mogelijke multicollineariteit niet specifiek wordt beschreven, is het voor de hand liggend dat de schaal zoals Buijs (2017, p.412) die beschrijft voor de hoogte van de correlatiecoëfficiënt, vanaf 0,65 van toepassing zal zijn. Hierin is 0,65 tot 0,9 sterk te noemen en vanaf 0,9 tot 1,0 zelfs zeer sterk.

(obs=2,750)	<i>ln_oppervlaktetransactie</i>	<i>label_dummy</i>	<i>leeftijd</i>	<i>Walkscore</i>
<i>ln_oppervlaktetransactie</i>	1,000			
<i>label_dummy</i>	0,038	1,000		
<i>leeftijd</i>	-0,081	-0,136	1,000	
<i>Walkscore</i>	-0,124	-0,127	0,200	1,000

Tabel 14 - Pearson correlatiematrix

Uit bovenstaande correlatiematrix tabel 14 blijkt dat er geen significante correlaties optreden tussen de onderlinge onafhankelijke variabelen. De hoogste correlatiecoëfficiënt (0,200) is die tussen de variabelen leeftijd en WalkScore. Dit is een positieve correlatie die vrij laag is te noemen. De overige correlaties zijn, zowel positief als negatief, zwak te noemen, waardoor geconcludeerd kan worden dat er geen sprake kan zijn van multicollineariteit.

3.3 Betrouwbaarheid en validiteit

Om uiteindelijk een kwalitatief goed onderzoek te kunnen uitvoeren dient er ook rekening gehouden te worden met de validiteit en betrouwbaarheid van de meting of analyse die wordt uitgevoerd en de gebruikte data die bij de meting of analyse wordt toegepast (Baarda et al, 2017, p.174/175).

Betrouwbaarheid

Bij betrouwbaarheid gaat het om de beïnvloeding van de analyse door toevallige fouten of externe factoren, ook wel interne betrouwbaarheid genoemd. Ook is de reproduceerbaarheid van een onderzoek van belang, ook wel externe betrouwbaarheid genoemd.

De interne betrouwbaarheid wordt vergroot door gebruik te maken van transactiedata geleverd door Brainbay. Bij Brainbay heeft de NVM haar vastgoeddatabase, de grootste van Nederland, ondergebracht. Brainbay vergaart via haar uitwisselingssystemen en software de data op een consistente en eenduidige manier en handhaaft de datakwaliteit. Door de data verder te schonen van incomplete transacties is daarnaast getracht de kans op toevallige fouten verder te verkleinen.

De externe betrouwbaarheid wordt vergroot doordat de uitgevoerde analyses qua toegepaste methoden aansluiten bij eerder uitgevoerde onderzoeken naar de relatie tussen waarde en duurzaamheid. Door het gebruik van data geleverd door de NVM, alsmede toevoegingen van data van openbare bronnen maakt dat het onderzoek reproduceerbaar is op latere tijdstippen (Marquard, 2018, p. 45/46).

Validiteit

Bij validiteit kan onderscheid worden gemaakt tussen interne validiteit en externe validiteit. Bij interne validiteit gaat het om de gelijkheid van de voor het onderzoek gehanteerde instrument danwel methode. Bij externe validiteit gaat het over de generaliseerbaarheid van de uitkomsten van het onderzoek (Marquard, 2018, p.45/46).

Om de interne validiteit te borgen wordt gebruik gemaakt van het statistische programma Stata. Stata is bewezen software dat veelal in de wetenschap wordt toegepast. De toegepaste methoden zijn binnen de wetenschap breed gedragen methoden voor het kunnen aantonen van een statistische samenhang en/of causaal verband. Tevens zal gebruik gemaakt worden van logaritmische datatransformatie, om in zekere zin symmetrie aan te brengen binnen de groep variabelen in de dataset. Dit dempt tevens ongewenste effecten door onevenredigheden omdat de range binnen de variabelen aanzienlijk kleiner wordt gemaakt.

De externe validiteit wordt geborgd door uitsluitend de data te analyseren aangaande transacties van in Nederland gelegen kantoren. Hoewel regionale verschillen, vallen de kantoren in Nederland binnen dezelfde economische dynamiek. Ook is de wet- en regelgeving voor alle kantoren gelegen in Nederland gelijk met betrekking tot onder andere de bouwweisen (Bouwbesluit) en gebruik (bestemmingsplan).

4. Resultaten analyse

De onderzoekshypothesen zoals beschreven in hoofdstuk 2.6, zijn opgesteld op basis van het in hoofdstuk 2 beschreven literatuuronderzoek evenals aan de hand van de reeds uitgevoerde onderzoeken. Om antwoord te kunnen geven op deze onderzoekshypothesen aan de hand van de toegepaste data zoals beschreven in hoofdstuk 3.2, worden in dit hoofdstuk de resultaten beschreven van de analyses die zijn uitgevoerd aan de hand van de onderzoeksmethoden zoals beschreven in hoofdstuk 3.1. De uitkomsten van de hypothesen zullen uiteindelijk bijdragen aan het kunnen beantwoorden van de gestelde deelvragen 3, 4 en 5 en de uiteindelijke hoofdvraag.

4.1 Kwantitatieve analyse

Gelet het actuele karakter van duurzaamheid en de blijvende vraag of duurzaamheid loont, is dit niet de eerste studie naar de relatie tussen duurzaamheid en waarde. Afgelopen jaren zijn er, zowel nationaal als internationaal, diverse onderzoeken uitgevoerd die in meer of mindere mate verband houden met dit onderzoek. De algemene conclusie hieruit is dat er over het algemeen een statistisch positief verband is tussen de waarde, zowel huur- als koopprijs, en een gunstig energielabel. Wat hierin echter opvalt is dat de onderzoekspopulatie over het algemeen relatief klein is: van 25 observaties van Vismans (2019) tot 1359 van Van der Heiden (2017). Door gebruik te maken van een omvangrijkere dataset is getracht te onderzoeken in hoeverre de uitkomsten ook generaliseerbaar zijn voor heel Nederland en in hoeverre er wellicht al sprake is van een 'omslagpunt' door het 'normaliseren' van duurzaamheid in de waarde (TEGoVA, 2016, p. 260).

4.1.1 T-toets

De "T-toets" is uitgevoerd om te onderzoeken of er een significant verschil is tussen de gemiddelden van twee groepen (Marquard, 2018, p.13), in dit geval de transactiepreizen en een labeldummy variabele. Aan de hand van een dummyvariabele is onderscheid gemaakt tussen de 'groene' duurzame kantoren met energielabels A t/m C met waarde "1" en 'rode' niet duurzame kantoren met energielabels D t/m G met waarde "0". De afhankelijke variabelen "Huur" en "Koop" zijn afzonderlijk onderworpen aan de T-toets. Hierin is uitdrukkelijk niet gekozen voor de logaritmisches getransformeerde transactiepreizen, omdat dit niet een duidelijk beeld geeft van de absolute gemiddelden.

Two-sample t-test with equal variances						
Group	Obs.	Mean	St. Err.	St.Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	615	139,79	3,09	76,56	133,73	145,85
1	1.363	134,38	1,81	66,85	130,82	137,93
combined	1.978	136,06	1,57	70,04	132,97	139,15
diff		5,41	3,40		-1,26	12,08
diff = mean(0) - mean(1)				t = 1,5911		
Ho: diff = 0				Degrees of freedom = 1976		
Ha: diff < 0		Ha: diff != 0		Ha: diff > 0		
Pr(T < t) = 0,9441		Pr(T > t) = 0,1117		Pr(T > t) = 0,0559		
Labeldummy: 0 = energielabel D t/m G; 1 = energielabel A t/m C						

Tabel 15 - T-toets met variabelen Transactieprijsperm2 "Huurprijs" en labeldummy

Huurprijs

Uit tabel 15 blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere huur genereren (€ 139,79 per m² per jaar) dan duurzame kantoren (€ 134,38 per m² per jaar). Hoewel het verschil minimaal is, is het verrassend te noemen, omdat uit voorgaande onderzoeken veelal is gebleken dat duurzame kantoren hogere huren genereren. Zowel Kok en Jennen (2012), Cox (2017), Dorst (2017), Heineke (2018) en Vismans (2019) zagen allen een positieve samenhang is tussen een ‘groen’ energielabel en de markthuurlaan van in Nederland gelegen kantoren. Wel is de standaardfout (St. Err.) bij de waarde (group) “0” of niet-duurzame kantoren groter dan bij waarde “1” duurzame kantoren, wat betekent dat de fluctuaties binnen die groep groter zijn. De p-waarde van 0,056 geeft aan dat op basis van een betrouwbaarheidsinterval van zowel 90% als 95% de uitkomst niet statistisch significant te noemen.

Om dit toch te kunnen verklaren is ook van de afzonderlijke vijf grootste steden van Nederland (G5) geanalyseerd hoe de verhoudingen zijn tussen duurzame en niet-duurzame kantoren middels de T-test. De Stata-tabellen hiervan zijn opgenomen in bijlage 1. Hierin valt op dat de “oude” steden Amsterdam, Den Haag en Utrecht hogere huurprijsniveau’s laten zien voor niet-duurzame kantoren, terwijl de ‘jongere’ steden Rotterdam (wederopbouw) en Eindhoven een hoger huurprijsniveau zien voor de duurzame kantoren. Als Nederland zonder de G5 wordt bekeken zien we de huurprijzen op een nagenoeg gelijk niveau voor zowel duurzame als niet-duurzame kantoren. Indien we de kantoren in Nederland zonder de G5 ook nog schonen van panden gebouwd voor 1970, om eventuele monumenten uit te sluiten, zien we dat de huurprijzen voor duurzame kantoren een krappe twee euro ligt boven het niveau van niet duurzame kantoren.

Two-sample t-test with equal variances						
Group	Obs.	Mean	St. Err.	St.Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	324	1.512,22	75,60	1.360,80	1.363,49	1.660,95
1	448	1.393,07	58,17	1.231,32	1.278,74	1.507,40
combined	772	1.443,08	46,35	1.287,73	1.352,10	1.534,06
diff		119,15	93,87		-65,13	303,43
diff = mean(0) - mean(1)				t = 1,2692		
Ho: diff = 0				Degrees of freedom = 770		
Ha: diff < 0		Ha: diff != 0		Ha: diff > 0		
Pr(T < t) = 0,8976		Pr(T > t) = 0,2047		Pr(T > t) = 0,1024		
Labeldummy: 0 = energielabel D t/m G; 1 = energielabel A t/m C						

Tabel 16 - T-toets met variabelen Transactieprijsperm2 "Koopprijs" en labeldummy

Koopprijs

Tabel 16 geeft de verschillen weer tussen de gemiddelde koopsommen per vierkante meter (vvo) van duurzame kantoren en niet duurzame kantoren. Hieruit blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere koopsom genereren (€ 1.512,22 per m²) dan duurzame kantoren (€ 1.393,07 per m²). Net als bij huur is het verschil relatief klein, maar verrassend te noemen. Omdat uit voorgaande onderzoeken veelal is gebleken dat duurzame kantoren hogere huren genereren: Vismans (2019) zag een positief verband tussen het voldoen aan een (gunstig) energielabel en de waarde van kantoren en Fuerst en McAllister (2011) stelden dat beleggers door lagere bedrijfskosten een huuropslag en/of minder leegstand hadden hetgeen zou moeten leiden tot hogere netto-inkomsten en dus een hogere waarde. Ook bij “Koop” is de standaardfout (St. Err.) bij de waarde “0” of niet-duurzame kantoren groter dan bij waarde “1” duurzame kantoren, hetgeen inhoudt dat er grotere fluctuaties binnen die groep zijn. De p-waarde

van 0,102 geeft aan dat op basis van een betrouwbaarheidsinterval van zowel 90% als 95% de uitkomst niet statistisch significant.

Net als bij huur is ook hier getracht dit te kunnen verklaren door naar de afzonderlijke vijf grootste steden van Nederland (G5) te kijken hoe de verhoudingen zijn tussen duurzame en niet-duurzame kantoren middels de T-test. De Stata-tabellen hiervan zijn opgenomen in bijlage 2. Hierin is op te maken dat de “oude” steden Amsterdam en Den Haag hogere kooprijksniveau 's laten zien voor niet-duurzame kantoren, terwijl de steden Utrecht, Rotterdam en Eindhoven allen een hoger kooprijksniveau laten zien voor de duurzame kantoren. Utrecht is hierin verassend, omdat de gemiddelde huurprijs van de duurzame kantoren lager lag dan die van niet-duurzame kantoren, terwijl het prijsniveau koop voor duurzame kantoren substantieel hoger ligt dan voor niet-duurzame kantoren (+/- € 2.770,10 per m²). Dit is mogelijk mede te verklaren door het beperkt aantal observaties niet-duurzame kantoren (5).

Als Nederland zonder de G5 wordt bekeken zien we dat het niveau van de kooprijzen van duurzame kantoren € 156,70 per m² lager ligt ten opzichte van niet-duurzame kantoren. Indien we de kantoren in Nederland zonder de G5 ook nog schonen van panden gebouwd voor 1970, om eventuele monumenten uit te sluiten, zien we dat de kooprijzen voor duurzame kantoren € 53,31 per m² boven het niveau van niet duurzame kantoren ligt.

4.1.2 Chi²-toets

De (Pearson) Chi-kwadraattoets is uitgevoerd om het verschil te kunnen bepalen tussen twee groepen waarbij de testvariabele op nominaal schaalniveau wordt uitgedrukt (Marquard, 2018, p.12). De in dit onderzoek gebruikte variabele “Energietabel” is ingedeeld naar bouwjaarklasse om te kijken in hoeverre de energietabels uit de betreffende bouwjaarklasse (“O_i”) overeenkomen met de verwachtingswaarde (“E_i”), of expected frequencies, voor deze betreffende deelpopulatie op basis van een gelijke verdeling.

Huurprijs

Uit tabel 17 blijkt dat op basis van de Chi²-toets de verwachtingswaarde over het algemeen verschilt van het daadwerkelijke aantal waarnemingen. Behoudens voor bouwperiode 2 (≥1960 - <1990) laten de bouwperiodes een aanzienlijke afwijking zien ten aanzien van de verwachtingswaarde.

Om te kijken of de uitkomst van de Chi²-toets ook significant is en niet berust op toeval, dient gekeken te worden naar de berekende Chi² en de tabel met kritieke grenzen voor de Chi²-verdeling. Belangrijk hierin is het aantal vrijheidsgraden en de gehanteerde grenswaarde. De grenswaarde wordt gesteld op g_{0,95} en het aantal vrijheidsgraden is volgens Stata 3. Dit is na te gaan, want de formule voor het bepalen van het aantal vrijheidsgraden $v = (n-1) \times (m-1)$, leidt met een 2x4-tabel tot $v = (2-1) \times (4-1) = 3$.

Omdat de Chi² altijd uitgaat van onafhankelijkheid van variabelen kan gesteld worden dat indien de uitkomsten van de verwachtingswaarde en de waarnemingen dicht bij elkaar zitten er sprake is van onafhankelijkheid, of toeval. Indien de variabelen een zekere mate van samenhang hebben, zullen de uitkomsten een aanzienlijke afwijking laten zien, waarmee een bepaalde mate van afhankelijkheid wordt aangetoond (Buijs, 2017, p.318-221). Op basis van grenswaarde g_{0,95} en het aantal vrijheidsgraden $v = 3$, geeft de tabel met kritieke grenzen voor de Chi²-verdeling de waarde 7,81. De berekende Chi²-waarde is 420,47 en daarmee uitzonderlijk groot ten opzichte van de grenswaarde. Het Chi² ligt daarmee in het kritieke gebied en daarmee kan gesteld worden dat er geen sprake is van onafhankelijkheid. Er is dus sprake van significantie, hetgeen de p-waarde (0,000) in Stata ook al uitwijst. Cramér 's V geeft aan hoe sterk dit verband is (Baarda, 2017, p.376-377): met 0,46 op een

schaal van 0 tot 1, is het verband behoorlijk te noemen. Dit betekent onder andere dat er een bepaalde afhankelijk wordt aangetoond tussen bouwperiode en een groen of grijs energielabel, hetgeen te verklaren is door de toenemende eisen van overheidswege die, met het toenemende belang van verduurzaming steeds strenger zijn geworden.

Indien we in plaats van de labeldummy de energielabels in de Chi²-toets opnemen (bijlage 3), is te zien dat de Chi²-waarde toeneemt tot 666,59. Op basis van grenswaarde $g_{0,95}$ en het aantal vrijheidsgraden $v = 18$, geeft de tabel met kritieke grenzen voor de Chi²-verdeling de waarde 28,87. Hoewel hiermee nog steeds kan worden gesteld dat er geen sprake is van onafhankelijkheid en dus sprake is van significantie, is Cramér 's V gedaald naar 0,335 waarmee het verband vrij zwak te noemen is en dus aan significantie heeft ingeleverd.

Pearson chi ²			
bouwjaar-klasse	label_dummy		Total
	0 (grijs)	1 (groen)	
1 (<1960)	340 174,4	221 386,6	561 561
2 (≥1960 - <1990)	160 129	255 286	415 415
3 (≥1990 - <2010)	105 266,5	752 590,5	857 857
4 (≥2010)	10 45,1	135 99,9	145 145
Total	615	1363	1.978
	615	1363	1.978

Pearson chi2(3) = 420,473

Pr = 0,000

Cramér's V = 0,461

Tabel 17 - Pearson chi² met variabelen bouwjaar-klasse en label_dummy voor "Huurprijs"

Koopprijs

Ook uit tabel 18 blijkt dat de verwachtingswaarde verschilt van het daadwerkelijke aantal waarnemingen, al zijn de verschillen minder groot als bij de huurtransacties. Ook hier laten alle bouwperiodes, behoudens bouwperiode 2 (≥1960 - <1990), aanzienlijke afwijkingen zien ten aanzien van de verwachtingswaarde.

Om ook hier te kijken of de uitkomst van de Chi²-toets significant is, is gekeken naar de berekende Chi² en de tabel met kritieke grenzen voor de Chi²-verdeling. Net als bij huurtransacties is de grenswaarde gesteld op $g_{0,95}$ en het aantal vrijheidsgraden is $v = (2-1) \times (4-1) = 3$.

Op basis van grenswaarde $g_{0,95}$ en het aantal vrijheidsgraden $v = 3$, geeft de tabel met kritieke grenzen voor de Chi²-verdeling de waarde 7,81. De berekende Chi²-waarde is 232,58 en daarmee aanzienlijk groter dan de grenswaarde. Ook voor de kooprijzen geldt dat er sprake is van significantie. Stata bevestigt dit: p-waarde (0,000). Cramér 's V geeft met 0,55 aan dat het verband behoorlijk is. Ook hiervoor geldt dat er een bepaalde afhankelijk wordt aangetoond tussen bouwperiode en een groen of grijs energielabel, te verklaren door steeds verder aangescherpte regels van overheidswege.

Indien we in plaats van de labeldummy de energielabels in de Chi²-toets opnemen (bijlage 3), is te zien dat de Chi²-waarde toeneemt tot 335,75. Op basis van grenswaarde $g_{0,95}$ en het aantal vrijheidsgraden $v = 18$, geeft de tabel met kritieke grenzen voor de Chi²-verdeling de waarde 28,87. Hoewel hiermee nog steeds kan worden gesteld dat er geen sprake is van onafhankelijkheid en dus sprake is van

significantie, is Cramér 's V gedaald naar 0,381 waarmee het verband bovenkant vrij zwak tot onderkant behoorlijk is te noemen en dus aan significantie heeft ingeleverd.

Pearson chi ²				
bouwjaar-klasse	"label_dummy"		Total	
	0 (grijs)	1 (groen)		
1 (<1960)	160 89	52 123	212 212	freq. exp.freq.
2 (≥1960 - <1990)	130 104,1	118 143,9	248 248	freq. exp.freq.
3 (≥1990 - <2010)	30 118,4	252 163,6	282 282	freq. exp.freq.
4 (≥2010)	4 12,6	26 17,4	30 30	freq. exp.freq.
Total	324 324	448 448	772 772	freq. exp.freq.

Pearson chi²(3) = 232,582

Pr = 0,000

Cramér's V = 0,549

Tabel 18 - Pearson chi² met variabelen bouwjaar-klasse en label_dummy voor "Koopprijs"

4.1.3 Regressieanalyse

Aan de hand van een meervoudige regressieanalyse is getracht om een lineair verband aan te tonen tussen een afhankelijke of 'te verklaren' variabele en meerdere onafhankelijke of 'verklarende' variabelen. De afhankelijke variabele in dit onderzoek is de 'transactieprijs per m²', onderverdeeld in "Huur" en "Koop" en de onafhankelijke variabelen 'oppervlakte transactie', 'energielabelklasse', 'leeftijd', 'Provincie' en 'WalkScore'. Het gaat er hierbij om dat getoetst wordt op correlatie; de reactie van een variabele op een andere variabele (Buijs, 2017, P. 401). De variabelen 'transactieprijs per m²' en 'oppervlakte transactie' zijn logaritmisch getransformeerd om een bepaalde symmetrie aan te brengen en de bandbreedte smaller te maken om daarmee ongewenste effecten door onevenredigheden te dempen. De analyse wordt uiteindelijk verklaard door de determinatie coëfficiënt (R-squared): de verklarende kracht van de variabelen (%) ten opzichte van de totale variantie in de afhankelijke variabele. Hoe hoger de R-squared, des te groter de significantie (Marquard, 2018, p. 32).

Huurprijs

De uitkomsten uit de regressieanalyse, weergegeven in tabel 19, laten in de meest rechter kolom 'significantie' zien welke variabelen een significant verband aantonen met de afhankelijke variabele 'transactieprijs per m²' voor "Huur". Wat hierin opvalt is dat alle variabelen een significantie laten zien ten opzichte van de afhankelijke variabele 'ln_transactieprijsperm²' behalve de meeste energielabels onder 'energielabelklasse' met als referentielabel A. Alleen voor de labels 'F' en 'G' kan samenhang worden aangetoond ten opzichte van referentielabel A.

De variabelen 'leeftijd' en 'WalkScore' laten een positief significant effect zien. Variabele 'Provincie' geeft een negatieve reactie ten opzichte van referentieprovincie Noord-Holland, van de variabele energielabelklasse geven de labels 'F' en 'G' een negatieve significante reactie ten opzichte van referentielabel A en ook 'ln_oppervlaketransactieperm²' is negatief statistisch significant. Dit zegt onder meer dat bij bijvoorbeeld variabele energielabelklasse het gemiddelde verschil toeneemt ten opzichte van referentielabel A, indien de huurprijs per m² afneemt, dat van variabele 'Provincie' het

gemiddelde verschil toeneemt ten opzichte van referentieprovincie Noord-Holland, indien de huurprijs per m² afneemt en dat als de oppervlakte ('ln_oppervlaktetransactieperm2') toeneemt de huurprijs per m² afneemt.

Als gekeken wordt naar de verklarende kracht van de verklarende variabelen, zien we een R-squared van 0,1443. Dit houdt in dat circa 14,4% kan worden verklaard aan de hand van de gehanteerde onafhankelijke variabelen. Hiermee is de verklarende kracht zeer zwak te noemen, ondanks alle toegevoegde variabelen.

De variabele 'ln_transactieprijsperm2' is logaritmisch getransformeerd om een bepaalde symmetrie aan te brengen en de bandbreedte smaller te maken, echter omdat de bandbreedte van huurprijzen niet zo groot is als de bandbreedte van koopprijzen is ook nog gekeken wat het effect is als we de ongetransformeerde 'transactieprijs per m²' voor "Huur" is als we de regressieanalyse uitvoeren. Uit de in de bijlage 4 opgenomen analyse blijkt dat de p-waarden van bijna alle variabelen is afgenomen, hetgeen onder meer inhoudt dat de kans op toeval is afgenomen. De significantie is dus toegenomen. Dit is ook te zien aan de R-squared, die is toegenomen tot 26%, echter daarmee nog vrij laag te noemen. Wel geeft het hanteren van deze variabele een meer verklarend beeld binnen de analyse.

Ook is gekeken naar de effecten indien gekeken wordt naar de afzonderlijke vijf grootste steden van Nederland (G5), waarin de ongetransformeerde 'transactieprijs per m²' voor "Huur" is gehanteerd, aangezien deze statistisch gezien een betere significantie laat zien. De Stata-tabellen hiervan zijn opgenomen in bijlage 4. Wat hierin opvalt is dat de uitkomsten per stad nogal varieert. Waar Amsterdam de meeste significante variabelen laat zien voor 'ln_oppervlaktetransactie', 'leeftijd', 'WalkScore' en van 'energielabelklasse' labels 'B' en 'D', laten Rotterdam en Eindhoven geen enkele significantie zien. Desondanks loopt de verklarende kracht R-squared uiteen van 17,6% voor Rotterdam tot 63,5% voor Eindhoven, hetgeen mogelijk te verklaren is door het (zeer) beperkt aantal observaties.

Nederland zonder de vijf grootste steden (G5) zonder logaritmisch getransformeerde variabele 'transactieprijsperm2', laat zien dat er aan verklarende kracht is ingeleverd. De p-waarden zijn veelal toegenomen voor de significante variabelen, waardoor bepaalde variabelen die in de tabel 'Meervoudige regressieanalyse met ongetransformeerde 'Transactieprijsperm2' voor "Huur"' (bijlage 4) nog wel significant waren, nu niet meer significant zijn te noemen. Dit is met name waar te nemen bij de variabele 'energielabelklasse'. Dit is ook te zien aan de R-squared; deze is afgenomen van 26% tot 17%.

Ook als een regressieanalyse wordt uitgevoerd waarin de bouwjaren voor 1970 worden verwijderd, omdat dit op basis van de gemiddelden uit paragraaf '3.2.3 Afhankelijke variabele' redelijk in lijn ligt met de gestelde hypothese, valt in de tabel 'Meervoudige regressieanalyse met ongetransformeerde 'Transactieprijsperm2' voor "Huur" landelijk indien bouwjaar > 1970' opgenomen in bijlage 4, op dat zowel de significantie als de verklarende kracht afnemen.

Als wordt gekeken of regio (Provincie) effect heeft op 'label_dummy', dient een separate regressieanalyse te worden uitgevoerd, omdat het effect van het toevoegen van de variabele aangetoond moet worden. Hierbij is een regressieanalyse uitgevoerd met en zonder de onafhankelijke variabele 'label_dummy'. Deze tabellen zijn opgenomen in bijlage 6. Op basis hiervan blijkt de significantie van de variabele 'label_dummy' toe te nemen ten opzichte van de regressie zonder variabele 'Provincie'. Ook de R-squared is aanzienlijk toegenomen van 0,179 tot 0,256. Wel valt op dat de coëfficiënt van 'label_dummy' nagenoeg ongewijzigd blijft. Hiermee kan gesteld worden dat regio ('Provincie') een bescheiden effect heeft op 'label_dummy'.

Om ook de effecten van 'WalkScore' te meten dient eenzelfde aanpak gehanteerd te worden als bij regio. Hierbij is een regressieanalyse uitgevoerd mét en zónder de onafhankelijke variabele 'WalkScore'. Deze tabellen zijn opgenomen in bijlage 7. Op basis hiervan blijkt de significantie van de variabele 'label_dummy' toe te nemen ten opzichte van de regressie zónder variabele 'WalkScore'. Ook de R-squared is aanzienlijk toegenomen van 0,205 tot 0,256. Hiermee kan gesteld worden dat 'WalkScore' een positief effect heeft op 'label_dummy'.

Transactie huurprijs per m ²							
Linear regression				Number of obs =	1.978		
				F(20, 1957) =	18,08		
				Prob > F =	0,0000		
				R-squared =	0,1443		
				Root MSE =	0,64376		
<i>ln_transactieprijsperm2</i>	<i>coëfficiënt</i>	<i>standaard deviatie</i>	<i>t-waarde</i>	<i>p-waarde</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>		<i>significant</i>
<i>ln_oppervlaktetransactie</i>	-0,087	0,014	-6,26	0,000	-0,114	-0,06	***
<i>energielabelklasse</i>							
B	0,013	0,045	0,29	0,769	-0,075	0,101	
C	-0,004	0,044	-0,09	0,931	-0,091	0,083	
D	-0,041	0,062	-0,65	0,513	-0,162	0,081	
E	-0,029	0,067	-0,43	0,666	-0,159	0,102	
F	-0,221	0,073	-3,01	0,003	-0,365	-0,077	***
G	-0,181	0,048	-3,80	0,000	-0,274	-0,088	***
<i>leeftijd</i>	0,001	0,000	4,36	0,000	0,000	0,001	***
<i>Provincie</i>							
Drenthe	-0,294	0,133	-2,21	0,027	-0,556	-0,033	**
Flevoland	-0,386	0,067	-5,76	0,000	-0,517	-0,255	***
Friesland	-0,523	0,064	-8,17	0,000	-0,649	-0,397	***
Gelderland	-0,343	0,052	-6,63	0,000	-0,445	-0,242	***
Groningen	-0,305	0,097	-3,14	0,002	-0,495	-0,114	***
Limburg	-0,541	0,062	-8,73	0,000	-0,662	-0,419	***
Noord-Brabant	-0,213	0,053	-4,03	0,000	-0,316	-0,109	***
Overijssel	-0,409	0,062	-6,56	0,000	-0,531	-0,287	***
Utrecht	-0,051	0,044	-1,16	0,248	-0,138	0,036	
Zeeland	-0,432	0,112	-3,84	0,000	-0,652	-0,211	***
Zuid-Holland	-0,215	0,043	-5,06	0,000	-0,299	-0,132	***
WalkScore	0,006	0,001	8,82	0,000	0,005	0,008	***
Constant	5,007	0,095	52,47	0,000	4,820	5,194	***

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Tabel 19 - Meervoudige regressieanalyse "Huurprijs"

Koopprijs

Als wordt gekeken naar de uitkomsten van de regressieanalyse voor kooptransacties, weergegeven in tabel 20, valt het op dat de variabelen die een significantie laten zien ten opzichte van de afhankelijke variabele 'ln_transactieprijsperm2' zowel in aantal als in sterkte zijn afgenomen ten opzichte van de regressieanalyse voor "Huur". Van de variabele 'energielabelklasse' kan alleen voor label 'C' nog significant verschil worden aangetoond ten opzichte van referentielabel A en er zijn diverse provincies niet meer significant.

De variabelen 'leeftijd' en 'WalkScore' laten een positief significant effect zien. Van variabele energielabelklasse geeft ook label 'C' een positief significante reactie ten opzichte van referentielabel

A. De (significante) variabele 'Provincie' geeft een negatieve reactie ten opzichte van referentieprovincie Noord-Holland en ook 'ln_oppervlaktetransactieperm2' is negatief statistisch significant. Dit zegt onder meer dat bij bijvoorbeeld variabele energielabelklasse het gemiddelde verschil toeneemt ten opzichte van referentielabel A, indien de huurprijs per m² toeneemt, dat van variabele 'Provincie' het gemiddelde verschil toeneemt ten opzichte van referentieprovincie Noord-Holland, indien de huurprijs per m² afneemt en dat als de oppervlakte toeneemt ('ln_oppervlaktetransactieperm2') de huurprijs per m² afneemt.

Als gekeken wordt naar de verklarende aard van de regressieanalyse, zien we een R-squared van 51,5%. Hiermee is de verklarende kracht behoorlijk te noemen.

De variabelen 'transactieprijs per m²' is logaritmisches getransformeerd om een bepaalde symmetrie aan te brengen en de bandbreedte smaller te maken, echter ook is gekeken wat het effect is als we de ongetransformeerde 'transactieprijs per m²' voor "Koop" is als we de regressieanalyse uitvoeren. Uit de in de bijlage 5 opgenomen analyse blijkt dat de p-waarden van bijna alle variabelen is toegenomen en daarmee de significantie afgenomen. Dit is ook te zien aan de R-squared, die is enigszins gedaald van 51,5% tot 49,5%.

Ook is gekeken naar de effecten binnen de vijf grootste steden van Nederland (G5). De afzonderlijke Stata-tabellen hiervan zijn opgenomen in bijlage 5. Wat hierin opvalt is dat het aantal observaties voor alle steden, met uitzondering voor Amsterdam, te beperkt is om een betrouwbare analyse uit te voeren. Dit is terug te zien in de uitzonderlijk hoge R-squared uitkomsten variërend van 75% tot 100%. Daarnaast worden de waarden voor kans op toeval (Prob > F) waarden niet weergegeven, omdat deze niet berekend kunnen worden door het geringe aantal observaties.

Nederland zonder de vijf grootste steden (G5), laat zien dat er aan verklarende kracht is ingeleverd. De p-waarden zijn veelal toegenomen voor de significante variabelen, waardoor bepaalde variabelen die in tabel 20 nog wel significant waren, nu niet meer significant te noemen zijn. Dit is met name waar te nemen bij de variabele 'Provincie'. Dit is ook te zien aan de R-squared; de verklarende kracht is afgenomen van 51,5% tot 46,1%.

Ook net als bij "Huur" een regressieanalyse wordt uitgevoerd voor "Koop" waarin de bouwjaar voor 1970 worden verwijderd, gelet op de gemiddelden uit paragraaf '3.2.3 Afhankelijke variabele' en de gestelde hypothese, blijkt uit de tabel 'Meervoudige regressieanalyse voor 'ln_transactieprijsperm2' en "Koop" landelijk gezien indien bouwjaar > 1970' opgenomen in bijlage 5, dat zowel de significantie als de verklarende kracht afnemen.

Om net als bij "Huur" te onderzoeken of regio (Provincie) effect heeft op 'label_dummy', is ook voor "koop" een separate regressieanalyse uitgevoerd, mét, en zónder de onafhankelijke variabele 'label_dummy'. Deze tabellen zijn opgenomen in bijlage 6. Uit de meervoudige regressieanalyses mét onafhankelijke variabele 'Provincie', blijkt dat zowel de significantie als de coëfficiënt van de variabele 'label_dummy' ten opzichte van de regressie zónder variabele 'Provincie' afneemt. Wel is de R-squared enigszins toegenomen van 0,479 tot 0,509. Hiermee kan gesteld worden dat hoewel variabele 'label_dummy' na toevoeging 'Provincie' nog steeds significant is, de significantie juist is afgenomen en regio (Provincie) geen significant effect heeft op 'label_dummy'.

Om ook de effecten van 'WalkScore' te meten is eenzelfde aanpak gehanteerd te worden als bij regio. Hierbij is een regressieanalyse uitgevoerd mét, en zónder de onafhankelijke variabele 'WalkScore'. Deze tabellen zijn opgenomen in bijlage 7. Hieruit blijkt dat de significantie van de variabele 'label_dummy' toeneemt ten opzichte van de regressie zónder variabele 'WalkScore'. De R-

squared neemt echter nauwelijks toe van 0,503 tot 0,509, waarmee gesteld kan worden dat 'WalkScore' nagenoeg geen significant effect heeft op 'label_dummy'.

Transactie koopprijs per m ²							
Linear regression		Number of obs = 772					
		F(20, 1957) = 43,14					
		Prob > F = 0,0000					
		R-squared = 0,5145					
		Root MSE = 0,54576					
<i>ln_transactieprijsperm2</i>	<i>coëfficiënt</i>	<i>standaard deviatie</i>	<i>t-waarde</i>	<i>p-waarde</i>	<i>[95% Conf. Interval]</i>		<i>significat</i>
ln_oppervlaktetransactie	-0,429	0,03	-14,09	0,000	-0,489	-0,369	***
energielabelklasse							
B	0,084	0,056	1,51	0,131	-0,025	0,194	
C	0,167	0,058	2,86	0,004	0,052	0,281	***
D	-0,016	0,067	-0,24	0,813	-0,147	0,116	
E	0,037	0,092	0,40	0,691	-0,144	0,217	
F	-0,114	0,094	-1,21	0,225	-0,297	0,070	
G	0,007	0,073	0,10	0,923	-0,137	0,151	
leeftijd	0,002	0,000	9,980	0,000	0,002	0,003	***
Provincie							
Drenthe	-0,006	0,197	-0,03	0,976	-0,393	0,381	
Flevoland	-0,356	0,141	-2,54	0,011	-0,632	-0,081	**
Friesland	-0,224	0,100	-2,23	0,026	-0,421	-0,027	**
Gelderland	-0,017	0,069	-0,25	0,806	-0,154	0,119	
Groningen	-0,401	0,112	-3,58	0,000	-0,621	-0,181	***
Limburg	-0,235	0,117	-2,02	0,044	-0,464	-0,006	**
Noord-Brabant	0,001	0,071	0,01	0,993	-0,139	0,140	
Overijssel	-0,281	0,077	-3,66	0,000	-0,431	-0,130	***
Utrecht	0,141	0,076	1,85	0,065	-0,009	0,290	*
Zeeland	-0,234	0,62	-1,44	0,149	-0,551	0,084	
Zuid-Holland	0,074	0,061	1,21	0,225	-0,045	0,193	
WalkScore	0,003	0,001	2,29	0,023	0,000	0,006	**
Constant	9,182	0,202	45,34	0,000	8,784	9,579	***

*** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1

Tabel 20 - Meervoudige regressieanalyse "Koopprijs"

4.2 Verklaren hypothesen op basis van onderzoeksresultaten

Op basis van de uitkomsten van de beschreven analyses uit paragraaf 4.1 en aan de hand van beschreven theorie zal antwoord gegeven worden op de opgestelde onderzoekshypothesen.

Hypothese 1: "Een 'groen' energielabel resulteert in een hogere huurprijs"

Op basis van de uitkomsten van de T-toets blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere huur genereren (€ 139,79 per m² per jaar) dan duurzame kantoren (€ 134,38 per m² per jaar). Wel is de standaardfout (St. Err.) bij de niet-duurzame kantoren groter dan bij duurzame kantoren, wat betekent dat de fluctuaties binnen die groep groter zijn. De uitkomst is *nét* niet significant te noemen gelet op de p-waarde van 5,6% op basis van een betrouwbaarheidsinterval van 95%.

De regressieanalyse laat voor nagenoeg alle variabelen een significantie zien ten opzichte van de afhankelijke variabele 'ln_transactieprijsperm2' behalve voor de meeste energielabels onder

‘energielabelklasse’. Alleen voor de labels ‘F’ en ‘G’ kan een (negatieve) samenhang worden aangetoond ten opzichte van referentielabel A. De verklarende kracht van de regressieanalyse is met een R-squared van 14,4% zeer zwak te noemen. Indien wordt uitgegaan van een ongetransformeerde ‘transactieprijs per m²’ voor “Huur”, blijkt dat de p-waarden van bijna alle variabelen is afgenomen en de significantie is toegenomen. De R-squared is toegenomen tot 26%, echter daarmee nog vrij laag te noemen.

Dit staat haaks op eerdere onderzoeken van onder andere Kok en Jennen (2012), Dorst (2017), Heineke (2018) en Vismans (2019), waarin zij wel een positieve samenhang waarnemen tussen een ‘groen’ energielabel en de markthuur van in Nederland gelegen kantoren. Dit is mogelijk te verklaren door de omvang van de steekproeven of de focus op een bepaald deel van Nederland. Daarom zijn de analyses ook uitgevoerd voor de G5 steden. Hierin valt op dat de “oude” steden Amsterdam, Den Haag en Utrecht hogere huurprijsniveau ‘s laten zien voor niet-duurzame kantoren, terwijl de ‘jongere’ steden Rotterdam en Eindhoven een hoger huurprijsniveau zien voor de duurzame kantoren. Als Nederland zonder de G5 wordt bekeken zien we de huurprijzen op een nagenoeg gelijk niveau voor zowel duurzame als niet-duurzame kantoren. Indien we de kantoren in Nederland zonder de G5 ook nog schonen van panden gebouwd voor 1970, om eventuele monumenten uit te sluiten, zien we dat de huurprijzen voor duurzame kantoren een krappe twee euro boven het niveau van niet duurzame kantoren ligt.

In het onderzoek van Fuerst en McAllister (2011) concluderen zij dat duurzame gebouwen resulteren in lagere exploitatielasten, een ‘groen’ imago en kortingen van overheidswege, hetgeen kan leiden tot een huuropslag en/of minder leegstand. Dit onderzoek is echter uitgevoerd in een economisch neergaande markt. De voor dit onderzoek gebruikte dataset bevat transacties uit een economisch opgaande markt en hoewel de conclusie van Fuerst en McAllister nog wel in zekere mate geldt, de huidige marktdynamiek ervoor dat dit niet meer zonder meer opgaat.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan de verwachting dat er een positieve samenhang is tussen de energielabels en de hoogte van de huurprijs worden verworpen.

Hypothese 2: “Een ‘groen’ energielabel resulteert in een hogere transactieprijs”

Op basis van de uitkomsten van de T-toets blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere koopsom genereren (€ 1.512,22 per m²) dan duurzame kantoren (€ 1.393,07 per m²). Ook bij “Koop” is de standaardfout (St. Err.) bij niet-duurzame kantoren groter dan bij duurzame kantoren, hetgeen inhoudt dat er grotere fluctuaties binnen die groep zijn. De p-waarde van 10,2% geeft aan dat op basis van een betrouwbaarheidsinterval van 95% is de uitkomst niet statistisch significant is te noemen.

Op basis van de uitkomsten van de regressieanalyse zijn het aantal variabelen dat een significantie laat zien zowel in aantal als in sterkte afgenomen ten opzichte van de regressieanalyse voor huurtransacties. Van de variabele ‘energielabelklasse’ kan allen voor label ‘C’ nog een positieve samenhang worden aangetoond ten opzichte van referentielabel A. De verklarende aard van de regressieanalyse, met een R-squared van 51,5% is behoorlijk te noemen.

De resultaten van het onderzoek wijken af van bijvoorbeeld het onderzoek van Vismans (2019). Hij ziet wel een positief verband tussen het voldoen aan een (gunstig) energielabel en de waarde van kantoren, alleen beperkt zijn onderzoek zicht tot sec de Rotterdamse kantorenmarkt. Uit de T-test van de afzonderlijke vijf grootste steden (G5) blijkt echter dat Rotterdam, evenals Utrecht en Eindhoven hogere koopprijsniveau ‘s laten zien voor duurzame kantoren en onderschrijft daarmee de conclusie van Vismans. Amsterdam en Den Haag laten echter weer hogere koopprijsniveau ‘s laten zien voor niet-duurzame kantoren. Er zijn echter voor de G5, behoudens voor Amsterdam, te

weinig observaties om een betrouwbare regressieanalyse uit te voeren. Als Nederland zonder de G5 wordt bekeken, valt uit de T-toets op te maken dat het niveau van de koopprijzen van duurzame kantoren € 156,70 per m² lager ligt ten opzichte van niet-duurzame kantoren. Indien we de kantoren in Nederland zonder de G5 ook nog schonen van panden gebouwd voor 1970, om eventuele monumenten uit te sluiten, zien we dat de koopprijzen voor duurzame kantoren € 53,31 per m² boven het niveau van niet duurzame kantoren ligt. In de regressieanalyse nemen dan echter zowel de significantie als de verklarende kracht verder af. Landelijk gezien kan er dus niet een eenduidig beeld gegeven worden.

In het onderzoek van Fuerst en McAllister (2011) concluderen zij dat duurzame gebouwen resulteren in lagere exploitatielasten, een 'groen' imago en kortingen van overheidswege, hetgeen kan leiden tot een huuropslag en/of minder leegstand en uiteindelijk tot een hogere netto-inkomsten voor beleggers. Dit onderzoek is echter uitgevoerd in een economisch neergaande markt. De voor dit onderzoek gebruikte dataset beval transacties uit een economisch opgaande markt en hoewel de conclusie van Fuerst en McAllister nog wel in zekere mate geldt, de huidige marktdynamiek ervoor dat dit niet meer zonder meer opgaat. Daarnaast is er de mogelijkheid van het ontstaan van een nieuwe balans in de markt door het 'normaliseren' van duurzaamheid in de waarde en bevinden we ons op een 'kantelpunt'.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan de verwachting dat er een positieve samenhang is tussen de energielabels en de hoogte van de koopprijs worden verworpen.

Hypothese 3: "Er is een positief statistisch verband tussen bouwjaar (leeftijd) en een 'groen' energielabel"

Op basis van de uitkomsten van de Chi²-toets blijkt voor zowel huurtransacties als kooptransacties dat er een statistisch aantoonbare samenhang is tussen leeftijd en een 'groen' of 'grijs' label, waarvan de sterkte 'behoorlijk' is te noemen. Dit betekent onder andere dat er een bepaalde afhankelijk wordt aangetoond tussen bouwperiode en een groen of grijs energielabel, hetgeen te verklaren is door de toenemende eisen van overheidswege die, met het toenemende belang van verduurzaming steeds strenger zijn geworden.

Hoewel de uitkomsten van de Chi²-toetsen niet een sterk, danwel zeer sterk statistisch significant verband hebben getoond, lijkt er wel in een behoorlijke mate sprake te zijn van samenhang. Dit zal dan ook verklarend zijn waarom TEGoVA aangeeft dat onder andere 'ouderdom en kwaliteit' onderzocht dienen te worden als onderdeel van de duurzaamheidsbeoordeling (TEGoVA, 2016, p.264). Hoewel de RICS stelt dat er voor de beoordeling van duurzame eigenschappen onder andere gekeken dient te worden naar de elementen 'ontwerp en uitvoering' en 'bouwmaterialen en installaties' (2009, p.8-31), zijn dit wel elementen die per (bouw)periode aanzienlijk kunnen verschillen. Onder andere gelet op de steeds verder aangescherpte eisen in het bouwbesluit ten aanzien van energiezuinigheid van nieuwe gebouwen, welke met name betrekking hebben op de onderdelen als gebouweigenschappen, installaties en standaard gebruikersgedrag (RVO, 2020b).

Op basis van de onderzoeksresultaten kan de verwachting dat er een positieve samenhang is tussen bouwjaar (leeftijd) en een 'groen' energielabel, ofwel dat gebouwen met een recenter bouwjaar naar verwachting een groener energielabel hebben, worden aangenomen.

Hypothese 4: "Het duurzaamheidseffect op de transactie is niet regio-onafhankelijk"

Op basis van de uitkomsten van de regressieanalyses voor de huurtransacties is een effect waarneembaar door toevoeging van de variabele 'Provincie': de significantie van de variabele

'label_dummy' neemt toe en ook de R-squared neemt met 0,077 aanzienlijk toe. Hiermee kan gesteld worden dat regio ('Provincie') een bescheiden effect heeft op 'label_dummy'.

De uitkomsten van de regressieanalyses voor de kooptransacties laten echter een ander beeld zien. De significantie van de variabele 'label_dummy' neemt af bij toevoeging van variabele 'Provincie'. Hoewel de R-squared wel enigszins toeneemt met 0,03 en de variabele 'label_dummy' na toevoeging 'Provincie' nog steeds significant is, blijkt dat de variabele regio (Provincie) geen significant effect heeft op 'label_dummy'.

De uitkomsten van de regressieanalyses voor kooptransacties sluit hierbij goed aan bij de conclusie van Coira (2016). Zij concludeert dat lagere exploitatiekosten leiden tot hogere netto-inkomsten en dus een hogere (markt)waarde, hetgeen niet regio gebonden is. Ook geeft ze aan dat bij voldoende transacties de duurzaamheidsopslag zou kunnen worden weergegeven in de marktbenadering, mits de samenhang met locatie kan worden aangetoond, omdat het belangrijk is om 'locatie' uit te sluiten om uiteindelijk de duurzaamheidsfactor te kunnen bepalen.

De uitkomsten van de regressieanalyses voor huurtransacties sluit aan bij het onderzoek van Van der Heiden (2017) waarin hij aan de hand van de regio-afhankelijke variabelen leegstand, duurzaamheid, omgevings- en werkgelegenheidskenmerken en bereikbaarheid, opmerkt dat er een beperkt effect is op het leegstandpercentage. Er blijkt een statistische significantie tussen een groen energielabel en de regio voor de huurtransacties.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan de verwachting dat er geen positieve samenhang is tussen regio (Provincie) en een 'groen' energielabel bij kooptransacties, ofwel dat het effect van duurzaamheid naar verwachting per regio of provincie niet verschilt, worden aangenomen. Voor huurtransacties kan de onderzoekshypothese worden verworpen.

Hypothese 5: "De WalkScore heeft geen invloed op de het duurzaamheidseffect"

Op basis van de uitkomsten van de regressieanalyses voor de huurtransacties blijkt dat de significantie van de variabele 'label_dummy' toeneemt bij toevoeging van de variabele 'WalkScore'. De R-squared neemt eveneens toe met 0,051. Hiermee kan gesteld worden dat 'WalkScore' een positief effect heeft op 'label_dummy'. Ook bij kooptransacties neemt de significantie van de variabele 'label_dummy' toe bij toevoeging variabele 'WalkScore'. De R-squared echter stijgt nauwelijks 0,006, waarmee gesteld kan worden dat 'WalkScore' nagenoeg geen significant effect heeft op 'label_dummy'.

Dit sluit enigszins aan bij het onderzoek van Kok en Jennen (2012) waarin zij stellen dat de ligging in relatie tot voorzieningen een belangrijk duurzaamheidsaspect is, welke onder andere door taxateurs gebruikt zouden kunnen worden om de belangrijkste duurzaamheidsaspecten te kunnen integreren in taxaties. Ook verklaart het waarom RICS de 'locatie en overwegingen bereikbaarheid' als één van de hoofdelementen hanteert bij de beoordeling van de duurzame eigenschappen van een gebouw (RICS, 2009, p8-13).

Op basis van de onderzoeksresultaten kan de verwachting dat er geen positieve samenhang is tussen WalkScore een 'groen' energielabel en de hoogte van de transactieprijs, worden verworpen.

5. Conclusie en aanbevelingen

Het doel van dit onderzoek was om inzicht te krijgen in de waardevermeerdering van een duurzaam kantoorgebouw ten opzichte van niet duurzame kantoorgebouwen binnen de Nederlandse kantorenmarkt. Op basis van literatuuronderzoek is onderzocht welke duurzaamheidselementen het meeste invloed hebben op de waardevermeerdering van kantoren en welke waarderingmethodieken het beste gehanteerd kunnen worden om de duurzaamheid “in te prijzen” en hoe dit is op te nemen in bestaande taxatiemodellen. De hieruit voortgekomen variabelen zijn vervolgens omgezet in onderzoekshypothesen om deze, aan de hand van een dataset met 2.750 observaties, kwantitatief te toetsen. Aan de hand van de uitgevoerde analyses is gekeken óf en in hoeverre sprake is van samenhang tussen waarde en energielabel (of duurzaamheid) en welke elementen eveneens verklarend kunnen zijn op de transactieprizen van de observaties.

In dit laatste hoofdstuk wordt aan de hand van zowel het kwalitatieve deel als het kwantitatieve deel getracht antwoord te geven op de gestelde deelvragen, om zo uiteindelijk antwoord te kunnen geven op de centrale vraag.

5.1 Conclusies deelvragen

Om antwoord te kunnen geven op de centrale vraag, dient antwoord gegeven te worden op de gestelde deelvragen.

Deelvraag 1: “Hoe wordt in de taxatiereggeving omgegaan met duurzaamheid en wordt hierin in de bestaande waarderingdefinities al invulling aan gegeven?”

Vanuit de verschillende instituties worden zowel regelementen met formele kaders waarvan door de taxateur niet mag worden afgeweken, als praktijkhandreikingen en informatiedocumenten waarin voornamelijk praktische aanbevelingen worden gegeven opgesteld. De formele kaders beschreven voornamelijk algemene zaken als toelatings- en beroepseisen en de gedrags- en beroepsregels voor taxateurs. De praktijkhandreikingen en informatiedocumenten geven aanbevelingen aan Taxateurs hoe om te gaan met actuele thema’s die niet of in mindere mate tot uitdrukking zijn gekomen in de taxatiestandaarden en taxatierichtlijnen. Dit zijn dus geen dwingende voorschriften.

Voor het thema duurzaamheid wordt door de verschillende instituties invulling gegeven middels deze praktijkhandreikingen en informatiedocumenten. RICS stelt hierbij dat de taxateur het sentiment in de markt ten aanzien van duurzaamheid of duurzaamheidscriteria van een object dient mee te nemen bij de bepaling van de marktwaarde. Afhankelijk van het doel van de taxatie en de opdrachtvoorwaarden waaronder de opdracht tot stand is gekomen, wordt de basis van waarde bepaald en in navolging hiervan de te hanteren taxatiebenadering(en) (Informatiedocument Taxatie nr. 13, 2009, p.3).

Dit ligt in lijn met hetgeen TEGoVA stelt. Om voor een object onder de huidige omstandigheden een afgewogen analyse te maken van duurzaamheidskenmerken, dienen deze te worden geïdentificeerd, beoordeeld, op relevantie worden geïnterpreteerd en op waarde worden geschat. Hiervoor zijn geen nieuwe taxatiemethoden nodig en kan volgens de regels en richtlijnen van de reguliere taxatiegrondslag worden opgenomen. Duurzaamheid is niet meer dan de toegevoegde waarde van een duurzaam object ten opzichte van een regulier object als onderdeel van de marktwaarde van een object (TEGoVA, 2016, p. 262).

Deelvraag 2: “Welke waarderingsmethodieken sluiten beter aan bij het inzichtelijk maken van duurzaamheid?”

Als wordt gekeken naar de meest recente Nederlandse literatuur ten aanzien van taxaties, het boek *Taxatieleer Vastgoed 1* (Van Arnhem et al, 2013), valt op dat duurzaamheid hierin nog geen aandacht krijgt. Ook de RICS geeft geen inhoudelijke invulling ten aanzien van de toe te passen taxatiemethoden met betrekking tot het verwerken danwel meewegen van duurzaamheidsaspecten. Wel wordt geadviseerd om in het rapport een gedetailleerde analyse van de duurzaamheidsaspecten te maken, omdat dit mogelijk invloed heeft op toekomstige prestaties van het betreffende object. Dit kan het best worden opgenomen in een Discounted Cash Flow (DCF) berekening, waarbij tevens rekening gehouden dient te worden met een hiermee samenvallende mate van onzekerheid.

TEGoVA geeft aan dat in principe alle taxatiemethoden aangewend kunnen worden bij het betrekken van duurzaamheid in taxaties, echter het meest waarschijnlijk zijn de inkomstenbenadering, directe waarde vergelijking en vervangingskosten voor het taxeren van duurzame gebouwen. De Discounted Cash Flow (DCF) kan een goede manier zijn om bijvoorbeeld exploitatie- en/of renovatiekosten op te nemen in de taxatie (TEGoVA, 2016, p. 263).

Cox (2017) noemt in haar onderzoek de DCF-methode als meest geschikte methode om duurzaamheid in te kunnen passen, doordat zowel de investeringen als opbrengsten in toekomstige cashflows op een transparante manier kunnen worden opgenomen.

Deelvraag 3: “Hoe is duurzaamheid meetbaar/ hoe wordt dit tot uitdrukking gebracht?”

Duurzaamheid van gebouwen, of ‘groene’ gebouwen, worden over het algemeen in uitdrukking gebracht op de basis van de elementen van het ‘Triple Bottom Line’ principe van Elkington: het verminderen van de uitstoot van CO₂ en het efficiënt gebruikmaken van energiebronnen, het menselijk kapitaal en sociale rechtvaardigheid en de bijdrage van gebouw aan het economische systeem. Of zoals USGBC het formuleert: Een exploitabel gebouw, ontworpen en geconstrueerd met milieuvriendelijke bouwmaterialen ter bevordering van toekomstige milieuprestaties en de economische waarde, gebruik makend van efficiënte energiebronnen en het creëren van een optimaal werk-/verblijfsklimaat voor haar gebruikers (TEGoVA, 2016, p.254-255).

Een eenduidige manier waarop duurzaamheid wordt beoordeeld, aan de hand van de verschillende beoordelingssystemen, maakt dat de interpretatie en uitkomsten lastig op een consequente manier zijn te vergelijken (RICS, 2009, p.6-7). In Nederland gelden wettelijk bepaalde regels en voorschriften ten aanzien van zowel nieuwbouw als verbouw. Deze regels en voorschriften zijn vastgelegd in het bouwbesluit. Belangrijk onderdeel binnen het bouwbesluit, zijn de eisen die gesteld worden aan energiezuinigheid van nieuwe gebouwen, hetgeen zich onder meer toespitst op de onderdelen als gebouweigenschappen, installaties en standaard gebruikersgedrag (RVO, 2020b) en wordt gemeten middels de Energie Prestatie Coëfficiënt (EPC) en Energie-Index (EI) (RVO, 2020e). Per 1 januari 2021 zullen de EPC en EI-berekeningsmethoden echter verdwijnen en worden vervangen door Bijna Energie neutrale Gebouwen (BENG) criteria conform NTA 8800. Deze stelt de grenswaarden voor verbruik corresponderend met een label vast in kWh/m² per jaar (RVO, 2020c). Waar het bouwbesluit als minimumvereiste wordt gezien gaan internationale labels verder. BREEAM beoordeeld gebouwprestaties aan de hand van negen duurzaamheidscategorieën, welke zijn uitgewerkt in bijbehorende beoordelingsrichtlijnen. Hierin staan per categorie de criteria en doelstellingen waaraan moet worden voldaan. Het totale aantal punten dat uit de beoordeling komt leidt tot een bepaalde score, waaraan het aantal sterren of classificatie wordt toegekend (DGBC, 2020, p. 18-40). LEED kent

een soortgelijke opzet een aanpak als BREEAM, echter is gebaseerd op Amerikaanse wet- en regelgeving (LEED, 2020).

Deelvraag 4: “Welke variabelen worden gebruikt om duurzaamheid te meten?”

Als wordt gekeken naar de door de verschillende brancheverenigingen duurzaamheidscriteria en/of checklists die zij voorschrijven, dan zijn daar de volgende variabelen uit te destilleren die de mate van duurzaamheid mede bepalen en in een bepaalde hoedanigheid kwantificeerbaar zijn: locatie, bereikbaarheid, vloeroppervlakte, efficiëntie van energiebronnen en water, exploitatiekosten, verontreiniging en relevante certificeringen (RICS, 2009, p.8-13) (TEGoVA, 2016, p.264).

Minder goed kwantificeerbare duurzaamheidskenmerken die volgens RICS (2009, p.8-13) en TEGoVA (2016, p. 264) wel in overweging zouden moeten worden genomen bij het beoordelen van de mate van duurzaamheid van een gebouw zijn onder andere: flexibiliteit/ aanpassingsvermogen, installatiebeheer, afvalbeheer, grondgebruik, bouwmaterialen en -kwaliteit, levenscyclus, gezondheid en productiviteit, lokale/landelijke wet-/regelgeving, lokale/landelijke financiële en fiscale maatregelen, huurvoorwaarden, risico's van natuurrampen en het marktsentiment te aanzien van duurzaamheid.

Vanuit de reeds bestaande onderzoeken uitgevoerd naar het thema duurzaamheid zijn diverse variabelen naar voren gekomen waarmee getracht is te meten welke variabelen verklarend zijn ten aanzien van de transactievariabelen koop en/of huur. De belangrijkste variabelen die hierin naar voren komen zijn:

- Energielabel, (Beekwilder, 2019; Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Heineke, 2018; Kok, 2012; Noordenne, 2019; Vismans, 2019);
- Oppervlakte (Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Heineke, 2018; Kok, 2012; Noordenne, 2019; Vismans, 2019);
- Locatie (Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Heineke, 2018; Kok, 2012; Vismans, 2019);
- Bereikbaarheid (op basis van onder andere openbaar vervoer, snelweg, provinciale weg, vliegtuig) (Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Kok, 2012);
- WalkScore (Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Kok, 2012);
- Bouwjaar/ leeftijd gebouw (of leeftijd na renovatie) (Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Kok, 2012; Noordenne, 2019);
- Leegstand (of bezettingsgraad) (Cox, 2017; Dorst, 2017; Heiden, 2017; Heineke, 2018; Noordenne, 2019);
- Looptijd huurcontract (Dorst, 2017; Heineke, 2018; Kok, 2012);
- Transactiejaar (Cox, 2017; Dorst, 2017).

Andere voorkomende variabelen zijn: demografie, werkgelegenheid/ werkloosheid, (Cox, 2017), Rijksmonumentenstatus, kosten voor verduurzaming (Beekwilder, 2019), parkeerplaatsen, onder-/overhuur, (Dorst, 2017), transformatie, naamgeving (Heiden, 2017), aantal verdiepingen, gebouwkwaliteit (Heineke, 2018), afmeldingsdatum energielabel, verbruik (in MJ, kWh, gas, warmte p/m²), fabricaat gebouwbeheerssysteem, leeftijd gebouwbeheerssysteem, aanwezigheid van een energiemanagementsysteem (Noordenne, 2019), niet verhaalbare kosten, rendement (Vismans, 2019).

Deelvraag 5: “Welke invloed hebben deze variabelen op de (markt)waarde van kantoren?”

Energielabel

Op basis van de uitkomsten van de T-toets blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere huur genereren (€ 139,79 per m² per jaar) dan duurzame kantoren (€ 134,38 per m² per jaar). De uitkomst is echter niet significant te noemen. De regressieanalyse laat echter geen significantie zien voor de energielabels. Alleen voor labels ‘F’ en ‘G’ kan een (negatieve) samenhang worden aangetoond. Ook is de verklarende aard van de regressieanalyse zeer zwak tot vrij laag te noemen. Er lijkt dan ook géén samenhang tussen het energielabel en de hoogte van de huurprijs.

Op basis van de uitkomsten van de T-toets blijkt dat niet-duurzame kantoren een hogere koopsom genereren (€ 1.512,22 per m²) dan duurzame kantoren (€ 1.393,07 per m²). De uitkomst is echter niet statistisch significant te noemen. Ook de regressieanalyse laat geen significantie zien ten opzichte van de energielabels, behoudens voor label ‘C’. De verklarende aard van de regressieanalyse is behoorlijk te noemen. Er is géén samenhang tussen het energielabel en de hoogte van de koopprijs.

Bouwjaar (leeftijd)

Op basis van de uitkomsten van de analyse blijkt voor zowel huurtransacties als kooptransacties dat er een statistisch verband is tussen leeftijd en een ‘groen’ of ‘grijs’ label, waarvan de sterkte ‘behoorlijk’ is te noemen. Dit betekent een positieve samenhang is tussen bouwjaar (leeftijd) en een ‘groen’ energielabel, ofwel dat gebouwen met een recenter bouwjaar naar verwachting een groener energielabel hebben.

Locatie (regio)

Op basis van de uitkomsten van de analyse voor huurtransacties blijkt er een significant verband tussen een groen label en de locatie (regio), in dit geval provincie. De uitkomsten de kooptransacties laten echter een ander beeld zien: het effect van duurzaamheid verschilt niet per regio of provincie.

WalkScore

Op basis van de uitkomsten van de regressieanalyses voor zowel de huur- als kooptransacties blijkt een significant verband tussen een groen energielabel en WalkScore. Dit verband is bij huurtransacties groter dan bij kooptransacties.

5.2 Conclusie centrale vraag

Aan de hand van de hierboven beantwoorde deelvragen kan antwoord worden gegeven op de centrale vraag:

“In hoeverre is de waarde van duurzaamheid ingeprijsd bij kantoren in het licht van de institutionele context?”

Hoewel uit het literatuuronderzoek blijkt dat eerdere onderzoeken hebben aangetoond dat een duurzaam kantoor een hogere huur-, danwel koopprijs genereert, is dit niet te herleiden uit de in dit onderzoek uitgevoerde analyses op basis van de gebruikte dataset. Het energielabel laat geen significant effect zien ten aanzien van de transactieprijs. Echter andere ‘duurzaamheidsvariabelen’ als bouwjaar/ leeftijd, locatie (regio) en WalkScore, laten dit wel, al dan niet deels, zien en sluit aan bij de duurzaamheidscriteria die onder andere worden voorgeschreven door de instituties als RICS en

TEGoVA. Daarmee kan gesteld worden dat de waarde van duurzaamheid nog niet volledig is ingeprijsd bij kantoren in het licht van de institutionele context.

Ondanks een enigszins tweeledige conclusie, is hiermee wel inzichtelijk gemaakt welke variabelen onder andere verband houden met duurzaamheid. In combinatie met de door instituties als RICS en TEGoVA geven checklists met beoordelingscriteria voor duurzaamheid, worden hiermee handvatten gegeven aan onder andere taxateurs om verdere invulling te geven aan het begrip duurzaamheid en hoe dit (beter) is in te passen in de waarderingsmodellen en taxatierapporten, zodat tegemoet kan worden gekomen aan de toenemende vraag naar eenduidigheid en transparantie.

5.3 Onderzoeksbeperingen en discussie

De uitkomst van dit onderzoek wijkt in bepaalde mate af van eerder uitgevoerde onderzoeken omtrent dit thema. Daarom zijn hieronder de onderzoeksbeperingen beschreven waar ik tijdens het onderzoek tegenaan ben gelopen en tevens stof tot discussie:

- De gehanteerde dataset bleek, ondanks zijn oorspronkelijke omvang, toch nog wel incompleet, waardoor de uiteindelijke steekproefpopulatie aanzienlijk afnam. Het koppelen van de data aan andere openbare bronnen maakte het mogelijk om uiteindelijk 16,4% van de oorspronkelijke dataset te gebruiken. Dat is jammer, omdat een grotere populatie kan leiden tot een betere generaliseerbaarheid voor de Nederlandse kantorenmarkt.
- Doordat binnen de verkregen dataset een aanzienlijk aantal transacties aanwezig waren, waarvan de transactieprijs niet bekend is of als “0” of “1” zijn geregistreerd, dient de dataset op voorhand behoorlijk geschoond of aangevuld te worden. Los van het feit dat het arbeidsintensief is, vergroot dit proces de foutkans op het foutief invoeren van data, hetgeen de betrouwbaarheid drukt. Doordat de makelaars van de NVM, die gebruik maken van het uitwisselingsstelsel RealWorks (en Tiara), verantwoordelijk zijn voor de invoer van de object- en transactie gebonden data, komt dat niet ten goede aan de kwaliteit van de ingevoerde data. Dit is mogelijk te verklaren door het al dan niet bewust onzorgvuldig registreren van transacties. De reden hiervoor kan zijn dat men de concurrentie hiermee niet wijzer wil maken, het niet onderkennen van het achterliggende belang van het juist registreren van de transacties (en daarmee de dataopbouw) of snelheid/ gebrek aan tijd voor het goed registreren van de transacties. Dit draagt echter niet bij aan een transparante(re) vastgoedmarkt en de juistheid en betrouwbaarheid van de dataset.
- Onbekend is in hoeverre bepaalde transacties beleggingstransacties zijn, welke in verhuurde staat zijn verkocht. Over het algemeen wordt door bijvoorbeeld een belegger meer betaald, naarmate het risico op de investering lager is, bijvoorbeeld bij een stabiele cashflow over een langere periode. Dit leidt tot een hogere transactieprijs. Hoewel beleggers over het algemeen duurzaamheid ook kunnen meewegen in een investeringsbeslissing, kan het zijn dat bepaalde panden worden gekocht die thans nog niet voldoen, maar dat in de onderhoudsbegroting rekening wordt gehouden met verduurzamen, maar dat de langjarige stabiele cashflow zwaarder weegt dat de (toekomstige) kosten voor verduurzaming en wellicht op een natuurlijk moment uitgevoerd kunnen worden.
- Een beperking van de toegepaste methoden kan zijn dat er op een zeer abstracte manier wordt gekeken naar de transacties. Een casestudie had wellicht een ander beeld gegeven. Nadeel hiervan is dat de steekproefpopulatie relatief beperkt is, waardoor het lastig is om een totaalbeeld te krijgen, te generaliseren, van de totale Nederlandse kantorenmarkt.

5.4 Aanbevelingen

Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan voor het doen van nader onderzoek, ter verkrijging van een beter beeld van het onderwerp duurzaamheid in relatie tot de waarde, danwel waardering van kantoren of ander commercieel vastgoed.

- Geadviseerd wordt om een vervolgonderzoek te doen naar het ontstaan van een nieuwe balans in de markt door het ‘normaliseren’ van duurzaamheid in de waarde. Door acceptatie van de marktpartijen en of het wettelijk verplichten van duurzame normen, zal in plaats van een ‘duurzaamheidspremie’ voor duurzaam kantoren een omgekeerd effect optreden, waarbij kantoren die niet duurzaam zijn een korting (of afslag) zullen laten zien. De effecten van deze verandering zullen zijn weerslag hebben op de huurprijzen, rendementen en dus de waarde van kantorenvastgoed en derhalve verdient het de aanbeveling om dit effect in een vervolgonderzoek nader te onderzoeken.
- Geadviseerd wordt om nader onderzoek te doen van de impact van de implementatie van de BENG-criteria conform NTA 8800. De BENG-criteria zijn strenger dan de huidige EPC en EI eisen, hetgeen impact zal hebben aan de kostenkant, maar ook aan de besparingskant. Vertalen deze zwaarder wegende criteria zich tot een hogere marktwaarde danwel opbrengstwaarde? Derhalve verdient het de aanbeveling dit nader te onderzoeken op het moment dat de maatregelen van kracht zijn.
- Geadviseerd wordt om te kijken of andere duurzaamheidslabels, zoals bijvoorbeeld BREEAM, GPR of LEED ook invloed hebben op de waarde van kantoren of overig commercieel vastgoed. Over het algemeen hanteren deze labels strengere normeringen als het gaat om duurzaamheid en worden deze veelal kostbare assessments op vrijwillige basis uitgevoerd door (toekomstige) eigenaren van het beoordeelde vastgoed. Het lijkt dan ook interessant om hier een vervolgonderzoek naar te doen.
- In haar onderzoek ‘Emerging Methods for Sustainability Valuation and Appraisal’, beschrijft Sigrid Stagl (2007) zes nieuwe taxatiemethoden voor duurzaamheid. Deze wijken af van de standaard taxatiemethoden en het is interessant om te onderzoeken in hoeverre deze methoden te implementeren zijn als gangbare taxatiemethode voor de Nederlandse markt.
- John Elkington heeft in 2018 een artikel geschreven waarin hij aangeeft dat “zijn” Triple Bottom Line concept toe is aan een “terugroepactie”. Het principe is op het moment van zijn schrijven bijna 25 jaar oud en wordt veelal voornamelijk gebruikt als boekhoudprogramma. Het was echter bedoeld voor veel meer dan dat. Onderzocht zou kunnen worden in hoeverre bedrijven, die het Triple Bottom Line principe uitdragen en hebben geïmplementeerd binnen de bedrijfsvoering, zich daadwerkelijk hebben gehouden aan de initiële basisprincipes van de Triple Bottom Line van Elkington. Of wat zou moeten veranderen om de ‘verouderde’ principes weer up-to-date kunnen maken.

6. Bibliografie

Aantoonbaarduurzaam bouwen.nl (2020). *GPR Gebouw*. Opgehaald op 20 oktober 2020 van: <http://www.aantoonbaarduurzaam bouwen.nl/gebouwen/gpr-gebouw/>

Alhaddi, H. (2015). Triple Bottom Line and Sustainability: A Literature Review. *Business and Management Studies*, 1(2), 6-10.

Arslan, M.C., Kisacik, H. (2017). The Journal of Accounting and Finance. *The Corporate Sustainability Solution: Triple Bottom Line, 2017*(special Issue), p.18-34.

Baarda, B., Bakker, E., Fischer, T., Julsing, M., Hulst, M. van der, Vianen, R. van (2017). *Basisboek Methoden en Technieken. Kwantitatief praktijkgericht onderzoek op wetenschappelijke basis*. Groningen/ Houten: Noordhoff Uitgevers

Berkhout, T.M., Roggeveen, S. (2018). *Praktijkhandreiking Nederlandse Vastgoedtaxaties 2018*. Nieuwegein: NVM

Brainbay (2020). *Brainbay voor NVM*. Opgehaald op 20 oktober 2020 van: <https://www.brainbay.nl/brainbay-voor-nvm/>

Brounen, D., Kok, N. (2011). *On the Economics of Energy Labels in the Housing Markets*. Journal of Environmental Economics and Management, 62(11), 166-179.

Buijs, A. (2017). *Statistiek om mee te werken*. Groningen/ Utrecht: Noordhoff Uitgevers

DTZ Zadelhoff (2011). *Verbetering door verduurzaming. Het effect van verduurzaming op de marktwaarde van bestaande kantoren*. Amsterdam: DTZ Zadelhoff

Ciora, C., Maier, G., Anghel, I. (2016). Is the higher value of green buildings reflected in current valuation practices? *Accounting and Management Information Systems*, Vol. 15, No. 1, pp. 58-71

Colliers International (2019). *Verduurzaming kantoorvastgoed beleggersperspectief*. Amsterdam: Colliers International

Cox, K. (2017). *Het effect van duurzaamheid op de huurprijs en de vertaling naar de waardering van kantoren*. Utrecht: Universiteit van Utrecht

Dutch Green Building Council (2016). *BREEAM-NL In-Use. Communicatiepakket BREEAM-NL In-Use*. Rotterdam: Dutch Green Building Council

Dutch Green Building Council (2016). *BREEAM-NL In-Use. Keurmerk voor bestaande duurzame vastgoedobjecten. Beoordelingsrichtlijn 2016 versie 1.0*. Rotterdam: Dutch Green Building Council

Dutch Green Building Council (2020). *BREEAM-NL Nieuwbouw. Keurmerk voor duurzame vastgoedobjecten. Beoordelingsrichtlijn 2020 versie 1.0*. Rotterdam: Dutch Green Building Council

Elkington, J. (2018). *25 Years Ago I Coined the Phrase "Triple Bottom Line." Here's Why It's Time to Rethink It*. Opgehaald op 16 oktober 2020 van: <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it>

Fuerst, F., McAllister, P. (2011). *Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values*. Real Estate Economics v.39, p.45-69

Geltner, D.M., Miller, N.G., Clayton, J., Eichenholtz, P. (2014). *Commercial Real Estate. Analysis and Investments*. Atlanta (GA)(USA): OnCourse Learning

Gool, P. van, Jager, P., Weisz, B (2001). *Onroerend goed als belegging*. Groningen/Houten: Wolters-Noordhoff.

Gool, P. van, Jager, P., Theebe, M., Weisz, B (2013). *Onroerend goed als belegging*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers

GPR Software (2020). *Over GPR software*. Opgehaald op 20 oktober 2020 van: <https://www.gprsoftware.nl/over-gpr-software/>

Heiden, van der J. (2017). *Duurzaamheid en kantorenleegstand. De invloed van duurzaamheid op de leegstand van Nederlandse kantoren*. Utrecht: Universiteit Utrecht

Heineke, W.M.H. (2018). *Energielabels en de huurprijs van kantoren in Nederland. Een onderzoek naar de invloed van energiezuinigheid op de huurprijs van kantoren en de vraag in hoeverre locatie hierin een rol speelt*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.

Holden, E., Linnerud K., Banister, D. (2014). Sustainable development: Our Common Future revisited. *Global Environmental Change*, 2014(26), P.130-13

International Valuation Standards Council (2017). *International Valuation Standards 2017*. London: International Valuation Standards Council

JLL (2020). *The impact of sustainability on value. Developing the business case for net zero carbon buildings in central London*. London (UK): Jones Lang LaSalle IP

Jonker, J. (2019). *People, Planet, Profit (Triple Bottom Line of Triple P)*. Opgehaald op 19 oktober 2020 van: <https://www.managementimpact.nl/artikel/people-planet-profit-triple-bottom-line-triple-p/>

Kok, N., Jennen, M. (2012). The impact of energy labels and accessibility on office rents. *Energy Policy* 2012(46), p.489-497

LEED (2020). *This is LEED*. Opgehaald op 23 december 2020 van: <http://leed.usgbc.org/leed.html>

Marquard, A.R., Vor, F. de, Ronteltap, C. (2018). *Basissyllabus Methoden en Technieken*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2020). *Energielabel C kantoren - de stand van Zaken*. Den Haag: Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (2019). *Voorstel voor het Klimaatplan*. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken en Klimaat

Ministerie voor Ondernemend Nederland (2018). *Welke utiliteitsgebouwen(delen) zijn labelplichtig?* Den Haag: Ministerie voor Ondernemend Nederland

Müller, A., Pflieger, R. (2014). Business transformation towards sustainability. *Business Research*, 2014 (7), p.313–350

Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (2020). *Praktijkhandreiking Bedrijfsmatig Vastgoed*. Rotterdam: Nederlands Register Vastgoed Taxateurs.

Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (2019a). *Reglement Definities NRVT*. Rotterdam: Nederlands Register Vastgoed Taxateurs.

Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (2019b). *Reglement Gedrags- en Beroepsregels NRVT*. Rotterdam: Nederlands Register Vastgoed Taxateurs.

Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (2019c). *Reglement Kamers NRVT*. Rotterdam: Nederlands Register Vastgoed Taxateurs.

Nederlands Register Vastgoed Taxateurs (2018). *Subreglement Grootzakelijk Vastgoed NRVT*. Rotterdam: Nederlands Register Vastgoed Taxateurs.

Neuwirth, P. (2015). *What's your future worth? Using present value to make better decisions*. Oakland (VS): Berrett-Koehler Publishers

NVM Business (2020). *Kantoren in cijfers 2020. Statistiek van de Nederlandse kantorenmarkt*. Nieuwegein: NVM Business

NVM Business (2020). *Stand van zaken: Commercieel vastgoed 2020. De Nederlandse markt voor kantoren, bedrijfsruimten en winkels*. Nieuwegein: NVM Business

Noordenne, J. (2018). *De waarde van het energielabel in de praktijk: feit of fictie? Een onderzoek naar de feitelijke prestatie van kantoorgebouwen ten opzichte van het energielabel en de gevolgen voor de waardering*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate

Peek, G.J. & Gehner, E. (2018). *Handboek Projectontwikkeling*. Rotterdam: nai010 Uitgevers

Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)(2020a). *Bepalingsmethode EPC*. Opgehaald op 10 oktober 2020 van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-epc/bepalingsmethode-epc>

Rijksdienst voor ondernemend Nederland (RVO)(2020b). *Bouwbesluit*. Opgehaald op 10 oktober 2020 van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels-gebouwen/bouwbesluit>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)(2020c). *Energielabel C kantoren*. Opgehaald op 9 mei 2020 van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/bestaande-bouw/energielabel-c-kantoren>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)(2020d). *Energielabel C kantoren – stand van zaken medio 2020*. Opgehaald op 9 mei 2020 en op 11 oktober van: <https://www.rvo.nl/actueel/nieuws/energielabel-c-kantoren-%E2%80%93-stand-van-zaken-medio-2020>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)(2020e). *Energieprestatie*. Opgehaald op 10 oktober 2020 van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-epc>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)(2020f). *Energieprestatie indicatoren BENG*. Opgehaald op 17 oktober 2020 van: <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-beng/indicatoren>

Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) (2020). *RICS Valuation – Global Standards*. London: Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS).

Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) (2017). *RICS Wereldwijde taxatiestandaarden 2017*. London: Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS).

Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) (2009). *Informatiedocument Taxatie nr. 13. Duurzaamheid en taxatie van commercieel vastgoed*. London: Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS).

SenterNovem (2006). Basisdocument Wat is duurzaam bouwen? *Leidraad voor het samenstellen van lesmateriaal in het onderwijs voor de bouw, stedenbouw en GWW*. Den Haag: SenterNovem

Stagl, S. (2007). *SDRN Rapid Research and Evidence Review on Emerging Methods for Sustainability Valuation and Appraisal*. London: Sustainable Development Research Network

Platform Taxateurs en Accountants (2014). *Goed gewaardeerd vastgoed. 28 Aanbevelingen voor taxeren en taxatierapporten. Good Practices: voorbeelden voor de praktijk*. Platform Taxateurs en Accountants.

Ten Have, G.M. (2003). *Taxatieleer Vastgoed 2*. Groningen/ Houten: Wolters-Noordhoff

The European Group of Valuers' Associations (2016). *Europese Taxatie Standaarden – EVS 2016*. België: Gillis.

Theebe, M. (2018). *Marktanalyse met het 4-kwadrantenmodel*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate

USGBC (2020). *Waar LEED begon*. Opgehaald op 21 december 2020 van: <https://www.usgbc.org/about/brand>

Van Arnhem, P.C., Berkhout, T.M. & Ten Have, G.G.M. (2013). *Taxatieleer Vastgoed 1*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.

Van Dorst, A.B.M. (2017). *Het energielabel en haar invloed op de waarde van kantoren in Nederland*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.

Vismans, D.P. (2019). *De invloed van de aankomende energielabelregelgeving op de waarde van kantoorvastgoed in Nederland*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.

WalkScore (2020). *Walk Score Methodologie*. Opgehaald op 28 november 2020 van: <https://www.walkscore.com/methodology.shtml>

Warren-Myers, G. (2013). *Is the valuer the barrier to identifying the value of sustainability?* Journal of Property Investment & Finance. Vol 31, No. 4, p.345-359

W/E adviseurs (2019). *Inijking energielabel utiliteitsbouw. Varianten klassenindeling op basis van BENG2*. Eindhoven/Utrecht: W/E adviseurs.

Zinger, de, E.J. (2019). *Een verkennend kwalitatief onderzoek naar investeringsbeslissingen voor de verduurzaming van bestaand commercieel vastgoed. 'Het einde van de traditionele, eenzijdige business case?'*. Amsterdam: Amsterdam School of Real Estate.

Zeidan, R., Spizeck, H. (2015). *The Sustainability Delta: Considering Sustainability Opportunities in Firm Valuation*. Sustainable Development 23, 329–342 (2015) Published online 22 June 2015 in Wiley Online Library

Bijlagen

Bijlage 1: Tabellen T-toetsen “Huur”

Bijlage 2: Tabellen T-toetsen “Koop”

Bijlage 3: Tabellen Chi²-toets

Bijlage 4: Tabellen Regressieanalyses “Huur”

Bijlage 5: Tabellen Regressieanalyses “Koop”

Bijlage 6: Tabellen Regressieanalyses effect regio

Bijlage 7: Tabellen Regressieanalyses effect WalkScore

Bijlage 1: Tabellen T-toetsen “Huur”

Tabellen T-toets voor ‘ln_transactieprijsperm2’ “Huur” van de afzonderlijke vijf grote steden en Nederland zonder de G5. Aan de hand van een dummyvariabele is onderscheid gemaakt tussen de ‘groene’ duurzame kantoren met energielabels A t/m C “1” en ‘rode’ niet duurzame kantoren met energielabels D t/m G “0”.

T-toets voor ‘ln_transactieprijsperm2’ van Amsterdam “Huur”

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	112	225.232	10.41285	110.1992	204.5983	245.8658
1	201	206.0158	5.890334	83.5099	194.4007	217.6309
combined	313	212.8919	5.325203	94.21246	202.414	223.3697
diff		19.21623	11.07332		-2.571877	41.00434

diff = mean(0) - mean(1) t = 1.7354
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 311

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.9582 Pr(|T| > |t|) = 0.0837 Pr(T > t) = 0.0418

T-toets voor ‘ln_transactieprijsperm2’ van Rotterdam “Huur”

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	19	120.9346	11.52843	50.25127	96.71429	145.155
1	32	139.4391	5.482157	31.01177	128.2581	150.62
combined	51	132.5453	5.57829	39.83696	121.3409	143.7496
diff		-18.50446	11.35109		-41.31533	4.306418

diff = mean(0) - mean(1) t = -1.6302
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 49

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0547 Pr(|T| > |t|) = 0.1095 Pr(T > t) = 0.9453

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Den Haag "Huur"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	20	156.7351	11.64533	52.0795	132.3612	181.1091
1	32	148.3174	10.33879	58.48505	127.2313	169.4036
combined	52	151.555	7.729418	55.73763	136.0376	167.0725
diff		8.417683	16.00154		-23.72235	40.55772

diff = mean(0) - mean(1) t = 0.5261
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 50

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.6994 Pr(|T| > |t|) = 0.6012 Pr(T > t) = 0.3006

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Utrecht "Huur"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	17	184.9461	18.50109	76.28195	145.7255	224.1666
1	77	176.0448	7.668761	67.2931	160.7712	191.3185
combined	94	177.6546	7.081267	68.65543	163.5926	191.7166
diff		8.901265	18.47436		-27.7904	45.59293

diff = mean(0) - mean(1) t = 0.4818
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 92

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.6845 Pr(|T| > |t|) = 0.6311 Pr(T > t) = 0.3155

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Eindhoven "Huur"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	6	118.4748	18.27681	44.76887	71.49273	165.4568
1	18	129.7421	9.855586	41.81371	108.9487	150.5356
combined	24	126.9253	8.54603	41.86682	109.2465	144.6041
diff		-11.26734	20.03629		-52.82006	30.28537

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.5623
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 22

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.2898 Pr(|T| > |t|) = 0.5796 Pr(T > t) = 0.7102

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Nederland zonder 5G "Huur"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	441	116.6809	2.21046	46.41966	112.3365	121.0253
1	1,003	116.2987	1.633348	51.72843	113.0935	119.5038
combined	1,444	116.4154	1.319765	50.15107	113.8265	119.0043
diff		.3822332	2.866433		-5.240593	6.005059

diff = mean(0) - mean(1) t = 0.1333
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 1442

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.5530 Pr(|T| > |t|) = 0.8939 Pr(T > t) = 0.4470

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Nederland zonder 5G geschoond van panden voor 1970 "Huur"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	182	110.5938	3.06365	41.3309	104.5487	116.6388
1	860	112.2688	1.641187	48.12906	109.0476	115.4901
combined	1,042	111.9763	1.455957	46.99834	109.1193	114.8332
diff		-1.675086	3.836192		-9.202645	5.852473

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.4367
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 1040

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.3312 Pr(|T| > |t|) = 0.6625 Pr(T > t) = 0.6688

Bijlage 2: Tabellen T-toetsen “Koop”

Tabellen T-toets voor ‘ln_transactieprijsperm2’ “Koop” van de afzonderlijke vijf grote steden en Nederland zonder de G5. Aan de hand van een dummyvariabele is onderscheid gemaakt tussen de ‘groene’ duurzame kantoren met energielabels A t/m C “1” en ‘rode’ niet duurzame kantoren met energielabels D t/m G “0”.

T-toets voor ‘ln_transactieprijsperm2’ van Amsterdam “Koop”

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	19	3039.999	342.0506	1490.964	2321.378	3758.621
1	22	2252.703	176.3467	827.1395	1885.97	2619.436
combined	41	2617.547	192.3858	1231.87	2228.721	3006.374
diff		787.2964	369.8236		39.25763	1535.335

diff = mean(0) - mean(1) t = 2.1288
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 39

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.9802 Pr(|T| > |t|) = 0.0396 Pr(T > t) = 0.0198

T-toets voor ‘ln_transactieprijsperm2’ van Rotterdam “Koop”

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	9	1313.239	271.7833	815.3498	686.5062	1939.973
1	3	1452.945	625.493	1083.386	-1238.334	4144.224
combined	12	1348.166	241.6754	837.1882	816.2417	1880.09
diff		-139.7051	583.6975		-1440.264	1160.854

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.2393
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 10

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.4078 Pr(|T| > |t|) = 0.8157 Pr(T > t) = 0.5922

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Den Haag "Koop"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	10	2772.357	521.5785	1649.376	1592.464	3952.249
1	8	1926.172	452.5092	1279.889	856.1573	2996.186
combined	18	2396.274	357.6116	1517.218	1641.78	3150.769
diff		846.1849	711.026		-661.1229	2353.493

diff = mean(0) - mean(1) t = 1.1901
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 16

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.8743 Pr(|T| > |t|) = 0.2514 Pr(T > t) = 0.1257

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Utrecht "Koop"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	5	3165.234	243.4845	544.448	2489.212	3841.255
1	13	5935.335	743.94	2682.314	4314.429	7556.241
combined	18	5165.862	613.6601	2603.539	3871.153	6460.572
diff		-2770.101	1230.783		-5379.245	-160.957

diff = mean(0) - mean(1) t = -2.2507
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 16

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.0194 Pr(|T| > |t|) = 0.0388 Pr(T > t) = 0.9806

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Eindhoven "Koop"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	2	998.2306	482.6056	682.5074	-5133.855	7130.316
1	6	1273.354	362.686	888.3957	341.0394	2205.668
combined	8	1204.573	284.2782	804.0602	532.3616	1876.784
diff		-275.1229	700.1627		-1988.359	1438.114

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.3929
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 6

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.3540 Pr(|T| > |t|) = 0.7079 Pr(T > t) = 0.6460

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Nederland zonder 5G "Koop"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	279	1343.491	75.65479	1263.684	1194.562	1492.42
1	396	1186.789	40.41983	804.3444	1107.325	1266.254
combined	675	1251.56	39.3236	1021.657	1174.348	1328.771
diff		156.7019	79.68666		.2375703	313.1663

diff = mean(0) - mean(1) t = 1.9665
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 673

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.9752 Pr(|T| > |t|) = 0.0497 Pr(T > t) = 0.0248

T-toets voor 'ln_transactieprijsperm2' van Nederland zonder 5G geschoond van panden voor 1970 "Koop"

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	107	1069.313	111.5957	1154.355	848.0641	1290.563
1	354	1122.623	39.4692	742.6086	1044.999	1200.248
combined	461	1110.25	39.81414	854.8458	1032.01	1188.49
diff		-53.30974	94.37705		-238.7744	132.1549

diff = mean(0) - mean(1) t = -0.5649
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 459

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
 Pr(T < t) = 0.2862 Pr(|T| > |t|) = 0.5724 Pr(T > t) = 0.7138

Bijlage 3: Tabellen Chi²-toets

Tabellen Chi²-toets voor variabelen 'bouwjaar' als 'energielabel' voor "Huur" en "Koop".

Pearson chi ²									
bouwjaar	Energielabel							Total	
	A	B	C	D	E	F	G		
1 (<1960)	97 225,8	48 72,3	76 88,5	54 50,2	51 31,5	38 19,3	197 73,5	561 561	freq. exp.freq.
2 (≥1960 - <1990)	116 167,0	50 53,5	89 65,5	77 37,1	26 23,3	22 14,3	35 54,3	415 415	freq. exp.freq.
3 (≥1990 - <2010)	465 344,9	143 110,5	144 135,2	42 76,7	32 48,1	7 29,5	24 112,2	857 857	freq. exp.freq.
4 (≥2010)	118 58,4	14 18,7	3 22,9	4 13,0	2 8,1	1 5,0	3 19,0	145 145	freq. exp.freq.
Total	796 796	255 255	312 312	177 177	111 111	68 68	259 259	1.978 1.978	freq. exp.freq.

Pearson chi²(18) = 666,592 Pr = 0,000 Cramér's V = 0,335

Pearson chi² met variabelen bouwjaar en Energielabel voor "Huurprijs"

Pearson chi ²									
bouwjaar	Energielabel							Total	
	A	B	C	D	E	F	G		
1 (<1960)	14 64,0	12 22,8	26 36,2	21 23,6	23 15,7	27 14,0	89 35,7	212 212	freq. exp.freq.
2 (≥1960 - <1990)	49 74,8	16 26,7	53 42,4	48 27,6	23 18,3	23 16,4	36 41,8	248 248	freq. exp.freq.
3 (≥1990 - <2010)	150 85,1	50 30,3	52 48,2	14 31,4	10 20,8	1 18,6	5 47,5	282 282	freq. exp.freq.
4 (≥2010)	20 9,1	5 3,2	1 5,1	3 3,3	1 2,2	0 2,0	0 5,1	30 30	freq. exp.freq.
Total	233 233	83 83	132 132	86 86	57 57	51 51	130 130	772 772	freq. exp.freq.

Pearson chi²(18) = 335,748 Pr = 0,000 Cramér's V = 0,381

Pearson chi² met variabelen bouwjaar en Energielabel voor "Koopprijs"

Bijlage 4: Tabellen Regressieanalyses “Huur”

Tabellen regressieanalyse voor zowel ‘transactieprijs per m²’ als ‘ln_transactieprijsperm2’ voor “Huur”.

Meervoudige regressieanalyse met ongetransformeerde ‘Transactieprijsperm2’ voor “Huur”

Linear regression	Number of obs	=	1,978
	F(20, 1957)	=	28.27
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.2600
	Root MSE	=	60.557

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-14.60378	1.491477	-9.79	0.000	-17.52883	-11.67873
energielabelklasse						
B	5.484755	4.371504	1.25	0.210	-3.088538	14.05805
C	-2.523107	3.820688	-0.66	0.509	-10.01615	4.969937
D	-5.235969	5.873246	-0.89	0.373	-16.75444	6.282506
E	-3.647052	6.466032	-0.56	0.573	-16.32808	9.033981
F	-17.29403	8.293453	-2.09	0.037	-33.55896	-1.029099
G	-18.20094	4.840323	-3.76	0.000	-27.69367	-8.708207
leeftijd	.1088908	.0155778	6.99	0.000	.0783401	.1394416
Provincie						
Drenthe	-44.8807	10.07128	-4.46	0.000	-64.63226	-25.12915
Flevoland	-42.26693	6.12839	-6.90	0.000	-54.28579	-30.24808
Friesland	-58.21121	6.132088	-9.49	0.000	-70.23732	-46.1851
Gelderland	-44.33924	4.480475	-9.90	0.000	-53.12624	-35.55223
Groningen	-46.03999	6.521743	-7.06	0.000	-58.83028	-33.2497
Limburg	-56.92815	6.086126	-9.35	0.000	-68.86412	-44.99218
Noord-Brabant	-38.00198	4.100604	-9.27	0.000	-46.04399	-29.95997
Overijssel	-45.91055	5.536464	-8.29	0.000	-56.76853	-35.05256
Utrecht	-6.519062	4.656071	-1.40	0.162	-15.65044	2.612316
Zeeland	-49.44423	11.64494	-4.25	0.000	-72.28201	-26.60645
Zuid-Holland	-32.16962	3.687026	-8.73	0.000	-39.40053	-24.9387
WalkScore	.8087871	.0702783	11.51	0.000	.6709589	.9466152
_cons	166.9302	9.77524	17.08	0.000	147.7592	186.1012

Meervoudige regressieanalyse met ongetransformeerde 'Transactieprijsperm2' voor "Huur" landelijk indien bouwjaar > 1970

Linear regression

Number of obs	=	1,309
F(20, 1288)	=	17.39
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.2350
Root MSE	=	48.425

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-13.96803	1.6611	-8.41	0.000	-17.22679	-10.70927
energielabelklasse						
B	-.8541158	4.366842	-0.20	0.845	-9.42102	7.712789
C	-3.82322	3.710866	-1.03	0.303	-11.10322	3.456785
D	-8.524125	4.64821	-1.83	0.067	-17.64302	.5947688
E	-4.632792	5.769692	-0.80	0.422	-15.95182	6.686233
F	-16.68954	8.949653	-1.86	0.062	-34.24703	.86796
G	-4.898035	5.987385	-0.82	0.413	-16.64413	6.848062
leeftijd	-.7757253	.137803	-5.63	0.000	-1.046068	-.5053823
Provincie						
Drenthe	-38.17399	7.602276	-5.02	0.000	-53.0882	-23.25979
Flevoland	-30.88386	5.888295	-5.24	0.000	-42.43556	-19.33216
Friesland	-41.68635	6.658401	-6.26	0.000	-54.74885	-28.62385
Gelderland	-35.42024	4.563505	-7.76	0.000	-44.37296	-26.46753
Groningen	-32.3997	7.560198	-4.29	0.000	-47.23135	-17.56804
Limburg	-39.72012	6.097834	-6.51	0.000	-51.6829	-27.75734
Noord-Brabant	-24.76697	4.507143	-5.50	0.000	-33.60912	-15.92482
Overijssel	-36.39854	6.143914	-5.92	0.000	-48.45171	-24.34536
Utrecht	2.4214	4.768031	0.51	0.612	-6.93256	11.77536
Zeeland	-13.54592	12.68103	-1.07	0.286	-38.42366	11.33183
Zuid-Holland	-16.98356	3.999463	-4.25	0.000	-24.82973	-9.137379
WalkScore	.5004873	.0700104	7.15	0.000	.3631404	.6378342
_cons	194.4613	11.38789	17.08	0.000	172.1205	216.8022

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Amsterdam "Huur"

Linear regression

Number of obs	=	313
F(9, 303)	=	7.36
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.1841
Root MSE	=	86.355

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-21.57276	5.464737	-3.95	0.000	-32.3264	-10.81911
energielabelklasse						
B	29.51309	13.41975	2.20	0.029	3.105377	55.92081
C	17.19465	14.01659	1.23	0.221	-10.38753	44.77684
D	53.57378	24.39541	2.20	0.029	5.567913	101.5796
E	11.80001	22.46574	0.53	0.600	-32.40861	56.00863
F	4.355845	27.47664	0.16	0.874	-49.71334	58.42503
G	4.303	15.75125	0.27	0.785	-26.69268	35.29868
leeftijd	.0581139	.0201217	2.89	0.004	.0185179	.09771
WalkScore	1.489005	.2917929	5.10	0.000	.914808	2.063202
_cons	174.6043	38.41969	4.54	0.000	99.00112	250.2075

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Rotterdam "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	51
	F(9, 41)	=	1.46
	Prob > F	=	0.1942
	R-squared	=	0.1756
	Root MSE	=	39.943

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-9.148476	6.245497	-1.46	0.151	-21.76151	3.464562
energielabelklasse						
B	1.108238	15.40691	0.07	0.943	-30.00666	32.22313
C	-9.000216	16.86512	-0.53	0.596	-43.06002	25.05958
D	-33.14959	23.68305	-1.40	0.169	-80.97849	14.67931
E	-30.61436	23.89934	-1.28	0.207	-78.88007	17.65134
F	-9.022875	14.19615	-0.64	0.529	-37.69257	19.64682
G	-15.84286	21.91464	-0.72	0.474	-60.10038	28.41466
leeftijd	-.1935874	.1434458	-1.35	0.185	-.483282	.0961072
WalkScore	.4597827	.3929329	1.17	0.249	-.3337615	1.253327
_cons	166.2747	45.2459	3.67	0.001	74.89874	257.6506

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Den Haag "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	52
	F(9, 42)	=	6.31
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.4546
	Root MSE	=	45.36

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-34.31595	8.230014	-4.17	0.000	-50.92479	-17.70711
energielabelklasse						
B	.3071505	36.6544	0.01	0.993	-73.66441	74.27872
C	-1.262631	17.45035	-0.07	0.943	-36.47886	33.9536
D	-19.27668	15.40522	-1.25	0.218	-50.36567	11.81231
E	4.671039	22.11676	0.21	0.834	-39.96239	49.30447
F	-51.17771	12.66904	-4.04	0.000	-76.74487	-25.61056
G	-12.5581	24.03971	-0.52	0.604	-61.07219	35.95599
leeftijd	.4157969	.1889354	2.20	0.033	.0345099	.797084
WalkScore	.298134	.3349963	0.89	0.379	-.3779158	.9741838
_cons	265.3251	41.53826	6.39	0.000	181.4975	349.1527

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Utrecht "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	94
	F(9, 84)	=	6.33
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.4168
	Root MSE	=	55.166

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-20.27886	5.203164	-3.90	0.000	-30.62592	-9.931794
energielabelklasse						
B	8.137936	18.50864	0.44	0.661	-28.66852	44.94439
C	-34.5173	16.14872	-2.14	0.035	-66.63081	-2.403797
D	-23.16202	14.51551	-1.60	0.114	-52.02771	5.703666
E	18.25743	34.11472	0.54	0.594	-49.58343	86.09829
F	-50.06737	34.58975	-1.45	0.151	-118.8529	18.71815
G	-38.91083	13.34158	-2.92	0.005	-65.44203	-12.37963
leeftijd	-.1536972	.2059435	-0.75	0.458	-.5632383	.255844
WalkScore	2.073603	.4334773	4.78	0.000	1.211586	2.93562
_cons	132.6158	40.88725	3.24	0.002	51.30705	213.9246

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Eindhoven "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	24
	F(7, 16)	=	8.31
	Prob > F	=	0.0002
	R-squared	=	0.6351
	Root MSE	=	30.323

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-12.16217	7.363158	-1.65	0.118	-27.77137	3.44703
energielabelklasse						
B	23.91978	20.45286	1.17	0.259	-19.43835	67.27791
C	33.653	20.12997	1.67	0.114	-9.020629	76.32664
D	23.11819	21.51108	1.07	0.298	-22.48327	68.71965
G	-23.07035	16.2736	-1.42	0.175	-57.56884	11.42815
leeftijd	.1343356	.2556809	0.53	0.607	-.4076838	.676355
WalkScore	1.045599	.6292355	1.66	0.116	-.2883206	2.379519
_cons	86.5632	75.44499	1.15	0.268	-73.37304	246.4994

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Nederland zonder 5G "Huur"

Linear regression

 Number of obs = 1,444
 F(20, 1423) = 10.95
 Prob > F = 0.0000
 R-squared = 0.1704
 Root MSE = 45.997

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-14.63173	1.571927	-9.31	0.000	-17.71527	-11.54819
energielabelklasse						
B	3.311731	4.476179	0.74	0.460	-5.468888	12.09235
C	-3.222852	3.448416	-0.93	0.350	-9.987377	3.541672
D	-10.20751	4.510909	-2.26	0.024	-19.05625	-1.358762
E	-8.670367	4.962242	-1.75	0.081	-18.40446	1.063728
F	-20.33493	6.289833	-3.23	0.001	-32.67327	-7.996584
G	-15.39644	4.598841	-3.35	0.001	-24.41767	-6.375201
leeftijd	.1175064	.0474033	2.48	0.013	.0245185	.2104943
Provincie						
Drenthe	-17.36007	9.438596	-1.84	0.066	-35.87513	1.154987
Flevoland	-13.74906	5.726812	-2.40	0.016	-24.98296	-2.515164
Friesland	-29.2302	5.649096	-5.17	0.000	-40.31165	-18.14875
Gelderland	-14.68093	4.332867	-3.39	0.001	-23.18042	-6.181438
Groningen	-13.29993	6.49663	-2.05	0.041	-26.04393	-.5559263
Limburg	-25.43065	5.709212	-4.45	0.000	-36.63003	-14.23127
Noord-Brabant	-12.32418	4.136773	-2.98	0.003	-20.439	-4.209348
Overijssel	-18.62656	5.513395	-3.38	0.001	-29.44181	-7.811301
Utrecht	5.571159	4.81472	1.16	0.247	-3.873553	15.01587
Zeeland	-17.89875	10.55004	-1.70	0.090	-38.59405	2.79654
Zuid-Holland	-7.763438	3.700806	-2.10	0.036	-15.02306	-.5038163
WalkScore	.329676	.0659251	5.00	0.000	.2003553	.4589967
_cons	173.1463	10.12696	17.10	0.000	153.281	193.0117

Bijlage 5: Tabellen Regressieanalyses “Koop”

Tabellen regressieanalyse voor zowel ‘transactieprijs per m²’ als ‘ln_transactieprijsperm2’ voor “Koop”.

Meervoudige regressieanalyse met ongetransformeerde ‘Transactieprijs per m²’ voor “Koop”

Linear regression	Number of obs	=	772
	F(20, 751)	=	26.14
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.4945
	Root MSE	=	927.7

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-518.4582	39.52913	-13.12	0.000	-596.0589	-440.8574
energielabelklasse						
B	55.36351	84.25462	0.66	0.511	-110.0391	220.7661
C	293.2871	113.8359	2.58	0.010	69.81256	516.7616
D	49.25468	146.5093	0.34	0.737	-238.3619	336.8712
E	84.71582	149.6138	0.57	0.571	-208.9952	378.4269
F	30.3737	208.8662	0.15	0.884	-379.6574	440.4048
G	-86.42263	125.1312	-0.69	0.490	-332.0712	159.226
leeftijd	6.968249	1.236097	5.64	0.000	4.541633	9.394865
Provincie						
Drenthe	412.041	475.27	0.87	0.386	-520.9748	1345.057
Flevoland	-503.091	186.9352	-2.69	0.007	-870.0687	-136.1133
Friesland	-210.869	198.4206	-1.06	0.288	-600.394	178.656
Gelderland	-83.57376	106.6519	-0.78	0.434	-292.9451	125.7976
Groningen	-481.9215	144.4061	-3.34	0.001	-765.4091	-198.4339
Limburg	-240.3879	127.3179	-1.89	0.059	-490.3293	9.55344
Noord-Brabant	-26.76286	114.5988	-0.23	0.815	-251.735	198.2092
Overijssel	-370.8283	109.8443	-3.38	0.001	-586.4666	-155.19
Utrecht	502.3991	202.1638	2.49	0.013	105.5256	899.2725
Zeeland	-301.5196	274.4973	-1.10	0.272	-840.3929	237.3536
Zuid-Holland	107.9307	107.9641	1.00	0.318	-104.0165	319.878
WalkScore	1.232921	2.36045	0.52	0.602	-3.400945	5.866787
_cons	3946.752	272.6793	14.47	0.000	3411.448	4482.056

Meervoudige regressieanalyse voor 'ln_transactieprijsperm2' en "Koop" landelijk gezien indien bouwjaar > 1970

Linear regression

Number of obs	=	506
F(20, 485)	=	34.94
Prob > F	=	0.0000
R-squared	=	0.4313
Root MSE	=	.51341

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.3657198	.0266115	-13.74	0.000	-.418008	-.3134317
energielabelklasse						
B	.0705651	.0613875	1.15	0.251	-.0500531	.1911834
C	.1391641	.0642454	2.17	0.031	.0129303	.2653978
D	.0794417	.0848812	0.94	0.350	-.0873386	.2462219
E	.1365857	.1437687	0.95	0.343	-.1459006	.4190721
F	-.2925329	.181772	-1.61	0.108	-.6496908	.064625
G	-.1091743	.1814984	-0.60	0.548	-.4657946	.2474459
leeftijd	-.0020828	.0024419	-0.85	0.394	-.0068808	.0027153
Provincie						
Drenthe	.0040023	.340063	0.01	0.991	-.6641763	.6721809
Flevoland	-.3649353	.1581038	-2.31	0.021	-.6755882	-.0542824
Friesland	-.196412	.1348347	-1.46	0.146	-.4613443	.0685203
Gelderland	-.0256792	.0829754	-0.31	0.757	-.1887149	.1373566
Groningen	-.4725902	.1183277	-3.99	0.000	-.7050884	-.2400919
Limburg	-.3190607	.1223494	-2.61	0.009	-.559461	-.0786605
Noord-Brabant	-.0276584	.0753132	-0.37	0.714	-.1756389	.1203221
Overijssel	-.1826518	.0895126	-2.04	0.042	-.3585321	-.0067714
Utrecht	.02608	.0863556	0.30	0.763	-.1435972	.1957573
Zeeland	.0306548	.0671186	0.46	0.648	-.1012245	.162534
Zuid-Holland	.0039668	.0673855	0.06	0.953	-.1284368	.1363703
WalkScore	.0025646	.0016668	1.54	0.125	-.0007104	.0058397
_cons	8.969682	.1995978	44.94	0.000	8.577498	9.361865

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Amsterdam "Koop"

Linear regression

Number of obs	=	41
F(8, 32)	=	4.66
Prob > F	=	0.0008
R-squared	=	0.4577
Root MSE	=	.55525

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.3092269	.1486165	-2.08	0.046	-.6119489	-.0065049
energielabelklasse						
C	.1620397	.2847811	0.57	0.573	-.4180405	.7421199
D	-.1765242	.2526392	-0.70	0.490	-.6911335	.3380851
E	.1022677	.3589674	0.28	0.778	-.628925	.8334604
F	-.3658799	.3126043	-1.17	0.250	-1.002634	.2708741
G	-.0020947	.2655247	-0.01	0.994	-.5429507	.5387614
leeftijd	.0008916	.0003745	2.38	0.023	.0001288	.0016544
WalkScore	.0268956	.0080441	3.34	0.002	.0105103	.043281
_cons	6.898147	.9578706	7.20	0.000	4.947028	8.849266

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Rotterdam "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	12
	F(6, 4)	=	.
	Prob > F	=	.
	R-squared	=	0.7492
	Root MSE	=	.48878

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-1.006	.4477395	-2.25	0.088	-2.249124	.2371243
energielabelklasse						
D	-.7892309	.6082802	-1.30	0.264	-2.478087	.8996257
E	1.720108	1.167916	1.47	0.215	-1.522548	4.962763
F	2.275909	1.140056	2.00	0.117	-.889395	5.441212
G	2.488822	1.262832	1.97	0.120	-1.017363	5.995007
leeftijd	-.0321416	.0177733	-1.81	0.145	-.0814882	.0172051
WalkScore	.1202614	.0516017	2.33	0.080	-.0230079	.2635307
_cons	3.115649	4.140901	0.75	0.494	-8.381335	14.61263

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Den Haag "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	18
	F(8, 8)	=	.
	Prob > F	=	.
	R-squared	=	0.8091
	Root MSE	=	.36087

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.0030715	.1112304	-0.03	0.979	-.2595694	.2534263
energielabelklasse						
B	-1.012231	.2705842	-3.74	0.006	-1.636199	-.388263
C	-.1293323	.1569406	-0.82	0.434	-.491238	.2325735
D	-2.776288	.8361651	-3.32	0.011	-4.704488	-.8480875
E	-.557994	.5880603	-0.95	0.370	-1.914063	.7980754
F	-.5632291	.1954582	-2.88	0.020	-1.013956	-.1125017
G	-.8779429	.2633155	-3.33	0.010	-1.485149	-.2707363
leeftijd	.0145346	.0031916	4.55	0.002	.0071748	.0218944
WalkScore	-.0176192	.0041003	-4.30	0.003	-.0270746	-.0081638
_cons	8.389903	.7085956	11.84	0.000	6.755879	10.02393

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Utrecht "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	18
	F(0, 9)	=	.
	Prob > F	=	.
	R-squared	=	1.0000
	Root MSE	=	0

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.3431225	3.52e-15	-9.7e+13	0.000	-.3431225	-.3431225
energielabelklasse						
B	.4051565	1.30e-14	3.1e+13	0.000	.4051565	.4051565
C	.2661022	1.87e-14	1.4e+13	0.000	.2661022	.2661022
D	.0916677	1.55e-14	5.9e+12	0.000	.0916677	.0916677
E	1.00584	1.72e-14	5.8e+13	0.000	1.00584	1.00584
G	.0121353	1.63e-14	7.4e+11	0.000	.0121353	.0121353
leeftijd	.0019272	4.66e-17	4.1e+13	0.000	.0019272	.0019272
WalkScore	-.0037779	1.54e-15	-2.5e+12	0.000	-.0037779	-.0037779
_cons	9.556952	1.49e-13	6.4e+13	0.000	9.556952	9.556952

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Eindhoven "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	8
	F(4, 2)	=	.
	Prob > F	=	.
	R-squared	=	0.9994
	Root MSE	=	.02422

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-1.07828	.0575206	-18.75	0.003	-1.325771	-.8307886
energielabelklasse						
C	-.0278933	.0232549	-1.20	0.353	-.1279511	.0721646
G	-1.723723	.0215212	-80.09	0.000	-1.816321	-1.631125
leeftijd	.0147114	.000783	18.79	0.003	.0113425	.0180803
WalkScore	-.2686225	.0056992	-47.13	0.000	-.293144	-.244101
_cons	35.8757	.4213517	85.14	0.000	34.06277	37.68863

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' van Nederland zonder 5G "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	675
	F(20, 654)	=	15.87
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.4608
	Root MSE	=	.53842

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.4280369	.0345198	-12.40	0.000	-.4958198	-.3602539
energielabelklasse						
B	.1069574	.0564222	1.90	0.058	-.003833	.2177479
C	.1562806	.0626344	2.50	0.013	.0332919	.2792693
D	-.0359563	.0733881	-0.49	0.624	-.180061	.1081483
E	-.0946621	.0866301	-1.09	0.275	-.2647688	.0754446
F	-.1708437	.1050451	-1.63	0.104	-.3771101	.0354226
G	-.0840698	.0846523	-0.99	0.321	-.250293	.0821533
leeftijd	.0031197	.0007245	4.31	0.000	.001697	.0045424
Provincie						
Drenthe	.0946853	.1890546	0.50	0.617	-.2765419	.4659125
Flevoland	-.2372768	.1504625	-1.58	0.115	-.5327247	.058171
Friesland	-.1062432	.1005737	-1.06	0.291	-.3037294	.091243
Gelderland	.1085879	.0688838	1.58	0.115	-.0266722	.243848
Groningen	-.2726531	.1093886	-2.49	0.013	-.4874484	-.0578578
Limburg	-.0856147	.1143457	-0.75	0.454	-.3101436	.1389142
Noord-Brabant	.1133942	.0746039	1.52	0.129	-.0330979	.2598864
Overijssel	-.1527768	.0753597	-2.03	0.043	-.3007529	-.0048007
Utrecht	.2207837	.0840215	2.63	0.009	.0557993	.385768
Zeeland	-.1039804	.1602321	-0.65	0.517	-.4186117	.210651
Zuid-Holland	.1538667	.0653988	2.35	0.019	.0254497	.2822836
WalkScore	.0014668	.0014462	1.01	0.311	-.001373	.0043066
_cons	9.151658	.2205088	41.50	0.000	8.718668	9.584649

Bijlage 6: Tabellen Regressieanalyses effect regio

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' zonder Provincie "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	1,978
	F(5, 1972)	=	69.54
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.1788
	Root MSE	=	63.55

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-15.30688	1.51711	-10.09	0.000	-18.28219	-12.33158
label_dummy	10.46945	3.582522	2.92	0.004	3.443518	17.49537
leeftijd	.1129642	.0177751	6.36	0.000	.0781043	.1478241
label_leeftijd	.0189099	.0292283	0.65	0.518	-.0384118	.0762315
WalkScore	.8916283	.0762098	11.70	0.000	.7421681	1.041088
_cons	132.3807	9.761288	13.56	0.000	113.2372	151.5242

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' met Provincie "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	1,978
	F(16, 1961)	=	36.04
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.2564
	Root MSE	=	60.64

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-14.45086	1.495613	-9.66	0.000	-17.38402	-11.51771
label_dummy	10.68046	3.445895	3.10	0.002	3.92246	17.43846
leeftijd	.0952628	.0169436	5.62	0.000	.0620335	.1284921
label_leeftijd	.0187146	.0285949	0.65	0.513	-.0373649	.0747941
Provincie						
Drenthe	-44.48001	9.367082	-4.75	0.000	-62.85049	-26.10953
Flevoland	-40.71881	5.971075	-6.82	0.000	-52.42913	-29.00849
Friesland	-55.7093	6.156366	-9.05	0.000	-67.783	-43.63559
Gelderland	-44.00399	4.487124	-9.81	0.000	-52.80402	-35.20395
Groningen	-45.43974	6.517338	-6.97	0.000	-58.22137	-32.6581
Limburg	-57.13377	6.010811	-9.51	0.000	-68.92201	-45.34552
Noord-Brabant	-37.58482	4.077358	-9.22	0.000	-45.58123	-29.58841
Overijssel	-45.74559	5.501124	-8.32	0.000	-56.53426	-34.95693
Utrecht	-5.917794	4.66762	-1.27	0.205	-15.07181	3.236222
Zeeland	-50.4908	12.22664	-4.13	0.000	-74.46938	-26.51222
Zuid-Holland	-31.55827	3.629174	-8.70	0.000	-38.67571	-24.44082
WalkScore	.8028493	.0708893	11.33	0.000	.663823	.9418757
_cons	155.7697	9.731681	16.01	0.000	136.6842	174.8552

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' zonder Provincie "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	772
	F(5, 766)	=	100.17
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.4785
	Root MSE	=	.56011

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.4214816	.0282328	-14.93	0.000	-.4769045	-.3660586
label_dummy	.1754311	.0642688	2.73	0.006	.0492672	.3015951
leeftijd	.0032213	.0006958	4.63	0.000	.0018555	.0045871
label_leeftijd	-.0009045	.0007133	-1.27	0.205	-.0023048	.0004958
WalkScore	.0030094	.0013283	2.27	0.024	.0004019	.0056169
_cons	8.993768	.2057609	43.71	0.000	8.589846	9.39769

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' met Provincie "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	772
	F(16, 755)	=	53.47
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.5094
	Root MSE	=	.54716

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.4207009	.0297302	-14.15	0.000	-.4790647	-.3623372
label_dummy	.14741	.0682766	2.16	0.031	.0133753	.2814446
leeftijd	.0030776	.0007246	4.25	0.000	.0016551	.0045
label_leeftijd	-.0009718	.0007368	-1.32	0.188	-.0024181	.0004745
Provincie						
Drenthe	.018409	.1926977	0.10	0.924	-.3598779	.396696
Flevoland	-.3444187	.1335186	-2.58	0.010	-.6065305	-.0823068
Friesland	-.2050999	.100572	-2.04	0.042	-.4025338	-.007666
Gelderland	-.0108325	.06983	-0.16	0.877	-.1479166	.1262516
Groningen	-.3821515	.1112032	-3.44	0.001	-.6004557	-.1638474
Limburg	-.2204311	.1194677	-1.85	0.065	-.4549594	.0140972
Noord-Brabant	.0113234	.07133	0.16	0.874	-.1287053	.151352
Overijssel	-.258256	.077871	-3.32	0.001	-.4111253	-.1053866
Utrecht	.1661264	.0751505	2.21	0.027	.0185977	.3136551
Zeeland	-.2051612	.1700956	-1.21	0.228	-.5390776	.1287553
Zuid-Holland	.0775121	.0610415	1.27	0.205	-.0423191	.1973432
WalkScore	.0031643	.0013612	2.32	0.020	.0004921	.0058365
_cons	9.037852	.2097131	43.10	0.000	8.626162	9.449542

Bijlage 7: Tabellen Regressieanalyses effect WalkScore

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' zonder 'WalkScore' "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	1,978
	F(15, 1962)	=	32.62
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.2045
	Root MSE	=	62.704

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-15.23642	1.532676	-9.94	0.000	-18.24226	-12.23058
label_dummy	6.596126	3.576358	1.84	0.065	-.417733	13.60999
leeftijd	.1218603	.0186492	6.53	0.000	.085286	.1584345
label_leeftijd	.0083425	.0314669	0.27	0.791	-.0533695	.0700545
Provincie						
Drenthe	-51.2998	8.495725	-6.04	0.000	-67.9614	-34.63821
Flevoland	-46.19266	5.831212	-7.92	0.000	-57.62868	-34.75664
Friesland	-62.20179	6.0676	-10.25	0.000	-74.10141	-50.30218
Gelderland	-46.53911	4.67786	-9.95	0.000	-55.71321	-37.36502
Groningen	-43.24771	6.838344	-6.32	0.000	-56.65889	-29.83653
Limburg	-56.93346	5.84559	-9.74	0.000	-68.39768	-45.46924
Noord-Brabant	-44.52766	4.125271	-10.79	0.000	-52.61803	-36.43728
Overijssel	-52.28949	5.74536	-9.10	0.000	-63.55714	-41.02184
Utrecht	-7.931425	4.879356	-1.63	0.104	-17.50069	1.63784
Zeeland	-50.08235	10.68729	-4.69	0.000	-71.04198	-29.12271
Zuid-Holland	-33.60467	3.772563	-8.91	0.000	-41.00332	-26.20601
_cons	223.6237	8.414504	26.58	0.000	207.1214	240.126

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' met 'WalkScore' "Huur"

Linear regression	Number of obs	=	1,978
	F(16, 1961)	=	36.04
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.2564
	Root MSE	=	60.64

Transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-14.45086	1.495613	-9.66	0.000	-17.38402	-11.51771
label_dummy	10.68046	3.445895	3.10	0.002	3.92246	17.43846
leeftijd	.0952628	.0169436	5.62	0.000	.0620335	.1284921
label_leeftijd	.0187146	.0285949	0.65	0.513	-.0373649	.0747941
Provincie						
Drenthe	-44.48001	9.367082	-4.75	0.000	-62.85049	-26.10953
Flevoland	-40.71881	5.971075	-6.82	0.000	-52.42913	-29.00849
Friesland	-55.7093	6.156366	-9.05	0.000	-67.783	-43.63559
Gelderland	-44.00399	4.487124	-9.81	0.000	-52.80402	-35.20395
Groningen	-45.43974	6.517338	-6.97	0.000	-58.22137	-32.6581
Limburg	-57.13377	6.010811	-9.51	0.000	-68.92201	-45.34552
Noord-Brabant	-37.58482	4.077358	-9.22	0.000	-45.58123	-29.58841
Overijssel	-45.74559	5.501124	-8.32	0.000	-56.53426	-34.95693
Utrecht	-5.917794	4.66762	-1.27	0.205	-15.07181	3.236222
Zeeland	-50.4908	12.22664	-4.13	0.000	-74.46938	-26.51222
Zuid-Holland	-31.55827	3.629174	-8.70	0.000	-38.67571	-24.44082
WalkScore	.8028493	.0708893	11.33	0.000	.663823	.9418757
_cons	155.7697	9.731681	16.01	0.000	136.6842	174.8552

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' zonder 'WalkScore' "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	772
	F(15, 756)	=	51.55
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.5031
	Root MSE	=	.55033

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.4273536	.0296803	-14.40	0.000	-.4856193	-.3690879
label_dummy	.1460027	.0711808	2.05	0.041	.0062673	.2857382
leeftijd	.0034466	.0007641	4.51	0.000	.0019466	.0049466
label_leeftijd	-.0011397	.0007947	-1.43	0.152	-.0026999	.0004204
Provincie						
Drenthe	-.0593874	.1878276	-0.32	0.752	-.428113	.3093383
Flevoland	-.3703086	.1476384	-2.51	0.012	-.6601386	-.0804785
Friesland	-.2149101	.096558	-2.23	0.026	-.4044637	-.0253565
Gelderland	-.0233882	.070354	-0.33	0.740	-.1615006	.1147242
Groningen	-.4077883	.1043649	-3.91	0.000	-.6126677	-.2029088
Limburg	-.2091405	.1194102	-1.75	0.080	-.4435555	.0252746
Noord-Brabant	-.0025725	.0725548	-0.04	0.972	-.1450054	.1398604
Overijssel	-.2637213	.078229	-3.37	0.001	-.4172932	-.1101493
Utrecht	.1537664	.076479	2.01	0.045	.0036299	.3039029
Zeeland	-.2110355	.1772242	-1.19	0.234	-.5589456	.1368745
Zuid-Holland	.067192	.06307	1.07	0.287	-.0566211	.1910052
_cons	9.297893	.1808972	51.40	0.000	8.942772	9.653013

Meervoudige regressieanalyse voor 'Transactieprijsperm2' met 'WalkScore' "Koop"

Linear regression	Number of obs	=	772
	F(16, 755)	=	53.47
	Prob > F	=	0.0000
	R-squared	=	0.5094
	Root MSE	=	.54716

ln_transactieprijsperm2	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
ln_oppervlaktetransactie	-.4207009	.0297302	-14.15	0.000	-.4790647	-.3623372
label_dummy	.14741	.0682766	2.16	0.031	.0133753	.2814446
leeftijd	.0030776	.0007246	4.25	0.000	.0016551	.0045
label_leeftijd	-.0009718	.0007368	-1.32	0.188	-.0024181	.0004745
Provincie						
Drenthe	.018409	.1926977	0.10	0.924	-.3598779	.396696
Flevoland	-.3444187	.1335186	-2.58	0.010	-.6065305	-.0823068
Friesland	-.2050999	.100572	-2.04	0.042	-.4025338	-.007666
Gelderland	-.0108325	.06983	-0.16	0.877	-.1479166	.1262516
Groningen	-.3821515	.1112032	-3.44	0.001	-.6004557	-.1638474
Limburg	-.2204311	.1194677	-1.85	0.065	-.4549594	.0140972
Noord-Brabant	.0113234	.07133	0.16	0.874	-.1287053	.151352
Overijssel	-.258256	.077871	-3.32	0.001	-.4111253	-.1053866
Utrecht	.1661264	.0751505	2.21	0.027	.0185977	.3136551
Zeeland	-.2051612	.1700956	-1.21	0.228	-.5390776	.1287553
Zuid-Holland	.0775121	.0610415	1.27	0.205	-.0423191	.1973432
WalkScore	.0031643	.0013612	2.32	0.020	.0004921	.0058365
_cons	9.037852	.2097131	43.10	0.000	8.626162	9.449542