

## **Groen energielabel voor kantoren: Van voordeel naar voorwaarde**

In welke mate kunnen, op basis van het bestaande Energieprestatielabel, de kosten van duurzaamheidsaanpassingen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?

T.J. (Ruud) Visscher

ruudvisscher@live.nl

Scriptie MSRE, Amsterdam School of Real Estate

Eerste beoordelaar: de heer prof. dr. Edwin Buitelaar

04-10-2018

## Voorwoord

Wat kost duurzaamheid? Wellicht een wat filosofische vraag om mee te beginnen, maar niet minder relevant in de huidige tijdsgeest. Niet alleen binnen de kantorenmarkt, maar ook algemeen maatschappelijk wordt duurzaamheid en een verantwoord gebruik van de (gebouwde) leefomgeving een steeds belangrijker onderwerp.

Het kan niet onopgemerkt zijn gebleven dat de kantorenmarkt aan de vooravond staat van een enorme uitdaging, aangezien de bestaande kantorenvorraad in grote mate zal moeten worden aangepast om te voldoen aan de gestelde duurzaamheidsnormen. Dit onderzoek zal een kleine -maar hopelijk zinvolle- bijdrage leveren aan de noodzakelijke kennisbehoefte voor de aanstaande uitdagingen in het kader van deze duurzaamheidsvraagstukken.

Het onderzoeksrapport is het sluitstuk van een leerzame tijd bij de ASRE, en heeft uiteindelijk geleid tot het behalen van het nagestreefde MSRE diploma. In de eerste plaats wil ik mijn werkgever Chalet Group Management danken voor de mogelijkheden die zijn geboden de studie te doorlopen en dit onderzoek uit te voeren. Voor de input van dit onderzoek was ik grotendeels afhankelijk van mijn netwerk, ik wil daarom in willekeurige volgorde hartelijk danken voor het aanleveren van relevante data: Nico Schuthof (Palazzo Management), ing. Dennis van der Stoop (NSI), mr. Maarten Eldering (Amstelius), ing. Marcel Hermans (Klima-Check), ing. Simon Wildenberg (Nivab Vastgoed Advies), Buddy Boelhouwer VGME (Bouwfonds Investment Management) en ir. Ronald van Luijk (Green Building Engineering).

Verder wil ik de inspirerende medewerkers van de ASRE en de (gast)docenten complimenteren met de organisatie en de wijze waarop MSRE-studenten worden gemotiveerd. Speciale dank gaat uit naar mijn scriptiebegeleider de heer prof. dr. Edwin Buitelaar voor de kritische maar rechtvaardige begeleiding gedurende het afsluitende afstudeeronderzoek.

# Inhoudsopgave

<b>SAMENVATTING</b> .....	<b>1</b>
<b>1 INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
1.1 AANLEIDING EN PROBLEEMSTELLING .....	3
1.2 DOELSTELLING .....	4
1.3 CENTRALE VRAAG EN DEELVRAGEN .....	4
1.4 HYPOTHESEN .....	5
1.5 AFBAKENING .....	5
1.6 ONDERZOEKSMETHODEN .....	6
1.7 LEESWIJZER .....	7
<b>2 LITERATUUR EN CONTEXT</b> .....	<b>7</b>
2.1 BELEID EN REGELGEVING MET BETREKKING TOT DUURZAAMHEID EN HET EPA-U LABEL .....	7
2.2 WANNEER IS EEN EPA-U LABEL VERPLICHT? .....	8
2.3 HOEVEEL KANTOORGEBOUWEN BESCHIKKEN OVER EEN EPA-U LABEL? .....	9
2.4 BETROUWBAARHEID VAN HET EPA-U LABEL .....	11
2.5 WAT ZIJN DE GEVOLGEN ALS ER GEEN EPA-U LABEL BESCHIKBAAR IS? .....	14
2.6 SAMENVATTING EN TUSSENCONCLUSIE .....	15
<b>3 ENERGIEPRESTATIE, INVESTERINGEN EN WAARDEN</b> .....	<b>16</b>
3.1 EFFECT VAN DE GEWIJZIGDE WETGEVING OP WAARDEN EN WAARDERINGEN .....	17
3.2 DUURZAAMHEIDSVANVESTINGEN EN BESTAANDE KENGETALLEN .....	20
<b>4 GEBRUIKTE ONDERZOEKDATA EN TOETSINGSKADER KWANTITATIEF ONDERZOEK</b> .....	<b>22</b>
4.1 BESCHRIJVING VAN DE GEBRUIKTE DATA .....	22
4.2 METHODE VAN REGRESSIEANALYSE .....	26
4.3 SIGNIFICANTIE .....	28
<b>5 UITKOMSTEN EN ANALYSE REGRESSIEANALYSE</b> .....	<b>28</b>
5.1 UITKOMST REGRESSIEMODEL .....	28
5.2 ANALYSE REGRESSIEMODELLEN .....	31
5.3 TOETSING VAN DE SIGNIFICANTIE .....	35
<b>6 CONCLUSIE EN AFRONDING</b> .....	<b>36</b>
6.1 CONCLUSIE .....	36
6.2 SYNTHESE EN REFLECTIE .....	38
6.3 AANBEVELINGEN .....	39
<b>7 LITERATUURLIJST</b> .....	<b>41</b>
<b>BIJLAGE I</b> .....	<b>44</b>
<b>BIJLAGE II</b> .....	<b>46</b>

## Samenvatting

In dit voorliggend onderzoeksrapport wordt ingezoomd op het overheidsbesluit om over te gaan tot een (vrijwel) algeheel gebruiksverbod voor kantoorgebouwen die beschikken over een energieprestatielabel slechter dan een C-label. Centraal staat het vraagstuk in hoeverre de kosten van duurzaamheidsaanpassingen op basis van datzelfde energielabel kunnen worden bepaald. Aanleiding tot dit onderzoek is een publicatie door het Economisch Instituut voor de Bouw. In deze publicatie zijn kengetallen gepubliceerd om voor gebouwen met een energielabel D/E/F/G, op basis van uitsluitend het bestaande energielabel, de aanpassingskosten te bepalen om te komen tot het per 2023 verplichte (minimale) energielabel C.

In het onderzoek is de mate van samenhang onderzocht tussen enerzijds de verklarende variabele *bestaand energielabel van een kantoorgebouw* en de te verklaren variabele *kosten van duurzaamheidsinvesteringen per m<sup>2</sup> om te komen tot een per 2023 verplicht energielabel C*. Deze analyse is gedaan middels een statistische beproeving van een samengestelde dataset. De data zijn enerzijds gebaseerd op projecten waarbij kantoorgebouwen daadwerkelijk zijn verduurzaamd naar een EPA-U label C, en anderzijds zijn de data gebaseerd op door energieadviseurs opgestelde maatwerkadviezen met kostencalculaties om kantoorgebouwen te verduurzamen naar een EPA-U label C.

Naast de kwantitatieve analyse, is op basis van bestaande literatuur bepaald in welke mate het bestaande EPA-U label gebruikt kan worden om de duurzaamheidsinvesteringen te bepalen. Belangrijkste conclusies zijn de zeer beperkte dekking (aantal afgemelde EPA-U labels ten opzichte van het aantal kantoorgebouwen) en de onbetrouwbaarheid van het EPA-U label. De beperkte dekking is relevant, omdat voor een kantoorgebouw zonder energielabel -strikt genomen- niet de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen kunnen worden bepaald op basis van dat ontbrekende energielabel. De onbetrouwbaarheid is relevant omdat het niet zinrijk is voorspellingen te doen op basis van een uitgangspunt dat aantoonbaar ter discussie gesteld kan worden.

Resumerend kan worden geconcludeerd dat het bepalen de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen, op basis van het bestaande energielabel, slechts zeer beperkt mogelijk is. Voor de energielabels F en G kan op basis van de uitkomsten worden gesteld dat deze wel een significante invloed (en dus wel voorspellende waarde) hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Wel dient te worden opgemerkt dat de bandbreedte voor wat betreft de 95% betrouwbaarheidsinterval zeer ruim is. Voor kantoorgebouwen met een bestaand energielabel D en E kunnen de kosten per m<sup>2</sup> om te komen tot een EPA-U label C niet worden bepaald puur en alleen door gebruik te maken van de betreffende labelscores. Voor deze labelklassen is geen significante invloed (en dus geen voorspellende waarde) aangetoond in relatie tot de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen om te komen tot een EPA-U label C.

In tegenstelling tot de beperkte voorspelbaarheid van de kosten op basis van de energielabelklasse, is geconstateerd dat de onderliggende Energie-Index wel een significante invloed heeft op de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen. De Energie-Index en de energielabelklasse zijn aan elkaar verbonden, aangezien de score van het energielabel (ordinale schaal) wordt bepaald op basis van de onderliggende Energie-Index (ratioschaal). Er kan dus worden geconcludeerd dat waarnemingen op

de ratioschaal leiden tot hogere significantie (en dus een betere voorspelbaarheid), dan wanneer deze waarnemingen worden getransformeerd (gecomprimeerd) in een ordinale schaal.

Rekening houdend met de beperkte dekking en de geconstateerde onbetrouwbaarheid van (de score van) het energielabel, dient echter te worden geconcludeerd dat het bepalen van kosten voor duurzaamheidsaanpassingen op basis van het EPA-U label vrijwel onmogelijk is. Dit geldt zowel op basis van het bestaande energielabel als op basis van de bestaande Energie-Index.

## **1 Inleiding**

### **1.1 Aanleiding en probleemstelling**

Nederland heeft in 2013 een belangrijke stap gezet naar een duurzamere toekomst. In het afgesloten Energieakkoord zijn afspraken opgenomen om te komen tot duurzame economische groei. De intentie van het Energieakkoord is te komen tot een per 2050 energieneutrale gebouwde omgeving. Hiermee wordt bedoeld dat het energieverbruik voor gebouwen wordt geminimaliseerd en dat uitsluitend gebruik wordt gemaakt van duurzame energiebronnen.

Om het energiebesluit kracht bij te zetten heeft de rijksoverheid een strategische beleidskeuze gemaakt waardoor overheidsinstanties (bijna) uitsluitend nog kantoorgebouwen aanhuren met een energieprestatielabel (EPA-U label) C of beter. In 2016 heeft Minister Blok zelfs, met ingang van 2023, een (vrijwel) algeheel gebruiksverbod aangekondigd voor kantoorgebouwen die beschikken over een EPA-U label slechter dan C.

Beleggers sorteren hierop nu al voor en houden bij acquisities van kantoorgebouwen rekening met benodigde duurzaamheidsinvesteringen, omdat wetgeving bepaalt dat kantoorgebouwen met een EPA-U label slechter dan C, per 2023 niet meer gebruikt mogen worden. Dergelijke noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen worden gedurende het acquisitieproces namens beleggers door adviseurs berekend en gerapporteerd in een zogenaamd maatwerkadvies. Door de belegger worden noodzakelijke kosten voor verplichte duurzaamheidsaanpassingen vervolgens als kostenpost opgenomen in de berekening van de beleggingswaarde, veelal op basis van een kasstroommodel (Discounted Cash Flow-methode) waarin het vereist (intern) rendement is opgenomen. Als uiteindelijk een transactie tot stand komt is dit kostenelement dus ook onderdeel van de transactieprijs.

Feitelijk zouden taxateurs dit (prijsverlagend) markteffect van noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen moeten verwerken in waarderingen. Branchevereniging RICS (2009) schrijft namelijk voor dat de taxateur verantwoordelijkheid heeft om te garanderen dat een taxatie de materiële factoren weergeeft die de waarde kunnen beïnvloeden. Als duurzaamheidsvraagstukken -in casu door nieuwe wetgeving- relevanter worden voor de markt, wordt het dus steeds belangrijker dat de taxateur zich bewust is van deze vraagstukken en ze kan weergeven in het advies dat wordt uitgebracht.

Omdat niet voor elk object een EPA-U label en/of maatwerkadvies beschikbaar is, kan een taxateur veelal niet terugvallen op deze data tijdens het uitvoeren van een taxatieopdracht. Wel zijn door Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) (2016) kengetallen gepubliceerd waarmee op basis van het bestaande EPA-U label de aanpassingskosten per m<sup>2</sup> (zouden) kunnen worden bepaald. Deze kengetallen worden door marktpartijen echter bekritiseerd (FD, 2017) omdat deze kengetallen niet overeen zouden komen met daadwerkelijke aanpassingskosten. De totale kosten voor de Nederlandse kantorenvorraad zouden volgens experts 1 miljard hoger liggen dan geraamd door het EIB. In reactie op deze kritiek publiceerde EIB (2017) een notitie met toelichting op de eerder gepubliceerde kengetallen. Belangrijkste toelichting in deze notitie is dat het EIB uitgaat van kosten en opbrengsten op macro-economisch niveau en daarom kengetallen baseert op gemiddelden. EIB merkt verder op dat door het gebruik van gemiddelden de investeringskosten per vierkante meter

per gebouw kunnen verschillen. Echter, het feit dat er gemiddelden gepubliceerd worden leidt tot een verlies van relevante data, omdat juist de spreiding van de investeringskosten en de samenhang van de variabelen op microniveau van belang zijn om te kunnen bepalen in welke mate er een verband bestaat tussen het bestaande energielabel van een kantoorgebouw en de investeringskosten om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C.

In het voorliggende thesisonderzoek wordt de mate van samenhang onderzocht tussen enerzijds de verklarende variabele *bestaand energielabel van een kantoorgebouw* en de te verklaren variabele *kosten van duurzaamheidsinvestering per m2 om te komen tot een per 2023 verplicht energielabel C*, teneinde tot een betrouwbare kostenindicatie te komen. Voordat de kwantitatieve analyse aan bod komt wordt eerst op basis van bestaande literatuur bepaald in welke mate het bestaande EPA-U label gebruikt kan worden om de duurzaamheidsinvesteringen te bepalen. Hierbij komen met name de dekking (aantal EPA-U labels ten opzichte van het aantal kantoorgebouwen) en de betrouwbaarheid van het EPA-U label aan de orde.

## **1.2 Doelstelling**

De doelstelling van dit onderzoek is om te bepalen in welke mate op basis van het bestaande energieprestatielabel een significante inschatting gemaakt kan worden van noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen om te komen tot een EPA-U label C. Enerzijds is dit relevant om te kunnen toetsen of de door het EIB gepubliceerde kengetallen op basis van empirisch onderzoek kunnen worden bekrachtigd of moeten worden gefalsificeerd. Maar in eerste aanleg is het onderzoek zinvol omdat dan kan worden vastgesteld of het überhaupt mogelijk is om op basis van het bestaande energieprestatielabel van een kantoorgebouw de investeringskosten te kunnen bepalen om te komen tot het per 2023 verplichte energieprestatielabel C. En zo ja, in welke mate dit mogelijk is.

## **1.3 Centrale vraag en deelvragen**

### **Centrale vraag:**

In welke mate kunnen, op basis van het bestaande energieprestatielabel, de kosten van duurzaamheidsaanpassingen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?

### **Deelvragen:**

1. Wat is het EPA-U label en de Energie-Index?
2. Hoeveel kantoorgebouwen beschikken momenteel over een EPA-U label?
3. Hoe betrouwbaar is het EPA-U label?
4. Wat zijn de effecten van de wetwijziging waarbij is bepaald dat kantoorgebouwen per 2023 met een EPA-U label slechter dan een label C niet meer gebruikt mogen worden?
5. Wat wordt bedoeld met verplichte duurzaamheidsaanpassingen?
6. Hoe kunnen de kosten van duurzaamheidsaanpassingen voor een specifiek kantoorgebouw worden bepaald?

7. Op basis van welke methode kan worden bepaald in welke mate er een verband bestaat tussen de bestaande Energieprestatie-Indexscore van een kantoorgebouw en de investeringskosten om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?

#### 1.4 Hypothesen

Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden worden hypothesen geformuleerd, welke als toetsingskader dienen.

De nulhypothese die kan worden geformuleerd is: Op basis van het bestaande energielabel van een kantoorgebouw kunnen *wel* op significante wijze de investeringskosten om te komen tot een energieprestatielabel C worden bepaald.

De alternatieve hypothese luidt dan: Op basis van het bestaande energielabel van een kantoorgebouw kunnen *niet* op significante wijze de investeringskosten om te komen tot een energieprestatielabel C worden bepaald.

Op basis van de onderzoeksresultaten zal worden vastgesteld of de nulhypothese moet worden aangenomen of moet worden verworpen.

#### 1.5 Afbakening

Het onderzoek heeft ten doel om te bepalen of op basis van het bestaande energieprestatielabel een betrouwbare inschatting gedaan kan worden van noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen voor kantoorgebouwen. Andere gebruiksfuncties zoals woningen, logistiek en winkels worden niet behandeld, mede omdat wetgeving bepaalt dat (vooralsnog) uitsluitend kantoorgebouwen met een energieprestatiescore slechter dan een label C per 2023 niet meer gebruikt mogen worden.

Omdat de wetgeving per 2023 een C-label als ondergrens stelt, is in dit onderzoek ook deze ondergrens als referentiekader gehanteerd. Er is geen onderzoek gedaan naar investeringskosten om niet duurzame kantoorgebouwen te verduurzamen naar een energielabel B of A.

Om het bestaande energieprestatielabel van een kantoorgebouw te verbeteren tot een label C, kunnen in voorkomende gevallen keuzes gemaakt worden uit een verscheidenheid aan (combinaties van) duurzaamheidsaanpassingen, ieder met een gedifferentieerd kostenelement. Zo zal, hypothetisch, kunnen voor komen dat een specifieke belegger kiest voor een aanpassing met een zo klein mogelijke investering of een zo kort mogelijke terugverdientijd. Een andere belegger zal mogelijkerwijs kiezen voor een aanpassing die (mede) leidt tot een beter comfort voor de gebruiker. Voor de bepaling van de duurzaamheidsinvesteringen wordt in dit onderzoek uitsluitend uitgegaan van de (combinatie van) aanpassingen die tegen de laagst mogelijke investering resulteren in de benodigde verbetering tot een EPA-U label C, omdat anders een vergelijk te veel vertroebelt door een niet consistent beleid van verschillende beleggers.

De kosten van duurzaamheidsaanpassingen c.q. duurzaamheidsinvesteringen worden in onderhavig onderzoek niet gecorrigeerd voor; (i) belastingvoordelen en/of het verkrijgen van subsidies, (ii)



financieringskosten en (iii) kostenbesparingen door gebruikmaking van mogelijke natuurlijke vervangingsmomenten, afschrijvingen en/of het naar voren halen van investeringen welke zijn verbonden aan de betreffende duurzaamheidsinvesteringen. Omdat (de uitwerking van) deze elementen niet voor iedere actor gelijk zijn, zou dit kunnen leiden tot niet of moeilijk vergelijkbare uitkomsten.

Er wordt in het onderzoek tenslotte geen waardeoordeel gegeven over de duurzaamheidsinvesteringen an sich, bijvoorbeeld welke aanpassingen leiden tot een hoger comfort voor de gebruiker(s), of welke investeringen een kortere terugverdientijd hebben ten opzichte van andere investeringen. Noch wordt bepaald of duurzaamheidsinvesteringen uiteindelijk leiden tot een waardemutatie van het vastgoed.

## **1.6 Onderzoeksmethoden**

Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden werd gebruik gemaakt van literatuuronderzoek en kwantitatief onderzoek van relevante data.

Er is veel internationale literatuur beschikbaar over duurzaamheid, waarbij de nadruk ligt op meetinstrumenten als EPA-U labels en Breeam, de waarde toename van duurzame gebouwen en een differentiatie in onderhoudskosten ten opzichte van niet-duurzame gebouwen. Op basis van deze literatuur is het onderzoek in de juiste context geplaatst. Vervolgens is onderzocht wat de (waarde) effecten zijn van de nieuwe wetgeving en is een analyse gedaan naar de betrouwbaarheid van de aan de wetgeving gekoppelde methodologie van EPA-U labels. Voor het kostenelement is gebruik gemaakt van onderzoeken naar aanpassingskosten op macro-economisch niveau. Op basis van richtlijnen van branchevereniging RICS is de link gelegd van het kostenelement naar een waarde-effect van de gewijzigde wetgeving.

Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden is in de literatuur gezocht naar een methode waarmee de (mate van) samenhang tussen de onafhankelijke variabele(n) en de te verklaren afhankelijke variabele kan worden bepaald. De regressieanalyse methode is uit literatuuronderzoek geschikt gebleken als onderzoeksmethode.

Door het ontbreken van een database met bruikbare informatie, besloeg de eerste fase van het onderzoek het verzamelen van relevante objectinformatie. Hierbij werd gebruik gemaakt van informatie aangeleverd door Nederlandse kantorenbeleggers en adviseurs op het gebied van verduurzamen van kantoorgebouwen.

De data bestaan uit een tweetal soorten informatie. Enerzijds zijn data aangeleverd van projecten waarbij kantoorgebouwen daadwerkelijk zijn verduurzaamd naar een EPA-U label C en anderzijds zijn de data gebaseerd op EPA-U maatwerkadviezen met kostencalculaties om kantoorgebouwen te verduurzamen naar een EPA-U label C. Deze informatie is verwerkt in een dataset (bijlage 1) en is de input voor de uitgevoerde statistische beproeving.

Onderzoeksopzet conform het TPA Model (Hoek-Gerritsen 2015)

<b>Theorie</b>	Hoofdstuk 1	Onderzoeksopzet
	Hoofdstuk 2	Literatuur en context
	Hoofdstuk 3	Energieprestatie, investeringen en waarden
<b>Praktijk</b>	Hoofdstuk 4	Onderzoeksdata en toetsingskader
<b>Analyse</b>	Hoofdstuk 5	Regressie analyse en toetsing van de hypothesen
	Hoofdstuk 6	Conclusie en afronding

Figuur 1.1 Onderzoeksopzet

## 1.7 Leeswijzer

In dit onderzoek worden in hoofdstuk 2 de achtergrond van de wetswijziging en de effecten daarvan op de waarde van kantoorgebouwen beschreven. De effecten van de gewijzigde wetgeving en een nadere beschouwing van duurzaamheidsaanpassingen komen aan de orde in hoofdstuk 3. In paragraaf 4.1 wordt omschreven op basis van welke onderzoeksmethode de centrale vraag kan worden onderzocht. Hoofdstuk 4 beschrijft verder hoe de data zijn verzameld. Ook wordt in dit hoofdstuk het toetsingskader voor de statistische analyse geformuleerd. In hoofdstuk 5 worden de onderzoeksresultaten geanalyseerd. In hoofdstuk 6 worden op basis van de geformuleerde hypothesen conclusies getrokken op grond van de onderzoeksresultaten.

## 2 Literatuur en context

In dit hoofdstuk wordt op basis van relevante literatuur eerst het kader geschetst van de huidige ontwikkelingen met betrekking tot duurzaamheid. Vervolgens worden de effecten van duurzaamheid in relatie tot de wetswijziging per 2023 op de kantorenmarkt behandeld. In het laatste deel van dit hoofdstuk komen de marktpenetratie van het EPA-U label en de beperkingen van het label aan de orde.

### 2.1 Beleid en regelgeving met betrekking tot duurzaamheid en het EPA-U label

Op 4 januari 2003 is de in 2002 vastgestelde Europese richtlijn Energy Performance Building Directive (EPBD) gepubliceerd en in werking getreden. De Europese richtlijn energieprestatie van gebouwen EPBD heeft tot doel het stimuleren van een verbeterde energieprestatie voor gebouwen binnen de Europese Unie.

De Europese richtlijn EPBD eist onder meer dat gebouweigenaren bij verhuur- of verkoopmomenten moeten beschikken over een EPA-U label. Het EPA-U label geeft de energieprestatie van een gebouw weer, inclusief een opsomming van mogelijke energiebesparende maatregelen. Het energielabel is maximaal 10 jaar geldig. Utiliteitsgebouwen (waaronder kantoorgebouwen) vallen onder het regime van het Energie Prestatie Advies Utiliteit (EPA-U). Het EPA-U label mag alleen door energieadviseurs met een zogenaamd BRL-certificaat worden afgegeven.

Het EPA-U label heeft een klasse-indeling van 7 opeenvolgende labelscores, startend met een klasse A (heel energiezuinig) tot klasse G (heel energie onzuinig). In de markt worden kantoorgebouwen met een C-label, B-label en A-label als energiezuinig beschouwd (Eichholtz et al, 2009). Deze labelscore wordt bepaald aan de hand van een Energieprestatie-Index. Deze Energie-Index wordt middels een softwareprogramma berekend op basis van gebouwcomponenten als warmte- en energieopwekking, type verlichting en isolatie. Afhankelijk van de berekende energie-index wordt het bijbehorende EPA-U label afgegeven.

De Energieprestatie-Index op het energielabel heeft als primaire doel om de energieprestatie van gebouwen onder gelijke omstandigheden met elkaar te kunnen vergelijken. Het energielabel heeft dus niets met het werkelijke energieverbruik van een specifiek gebouw te maken.

In figuur 2.1 is de klasseindeling van het EPA-U label opgenomen, met de daarbij behorende Energie-Index bandbreedte.

Energielabel	<b>G</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	A <sup>+</sup>	A <sup>++</sup>	A <sup>+++</sup>	A <sup>++++</sup>
Energie-Index	> 1,75	1,75 - 1,61	1,60 - 1,46	1,45 - 1,31	1,30 - 1,16	1,15 - 1,06	< 1,05				

Figuur 2.1 klassenindeling van het EPA-U label plus Energie-Index brandbreedte

Zoals blijkt uit figuur 2.1, kan het verschil tussen twee labelklassen zeer beperkt zijn ten opzichte van de bandbreedte binnen een labelklasse. De Energie-Index bandbreedte van labelklasse C loopt bijvoorbeeld van 1,16 t/m 1,30. Labelklasse D begint bij indexscore 1,31 en het verschil tussen een labelklasse D of C kan dus worden bepaald door een zeer beperkte afwijking in indexscore (0,01 punten) wanneer labelklasse C maar net wordt behaald bij een indexscore van 1,30, of door een redelijk grote afwijking (0,15 punten).

De Energieprestatie-Index wordt gemeten op rationiveau en op basis van deze score wordt de bijbehorende klasseindeling van het EPA-U label bepaald. De klasseindeling van het EPA-U label is een ordinaal meetniveau. Dit is een relevant verschil bij het bepalen van de samenhang met de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen. Dit zal later in paragraaf 4.1 worden toegelicht.

Om de Energie-Index van het gebouw te kunnen bepalen moeten er van het gebouw gebouwgegevens worden verzameld. De informatie wordt verwerkt in een door de Kwaliteit voor Installatietechniek Nederland (KvINL) geaccrediteerd softwareprogramma. KvINL verstrekt onder strikte voorwaarden kwaliteitsattesten en certificaten waarmee de kwaliteit wordt gewaarborgd. Softwareleverancier Vabi is marktleider onder de gecertificeerde energiedeskundigen, mede omdat middels dit programma zowel EPA-U labels als maatwerkadviezen geproduceerd kunnen worden (zie bijlage 2).

## 2.2 Wanneer is een EPA-U label verplicht?

Het EPA-U label is in beginsel bij verhuur- of verkoopmomenten verplicht voor alle gebouwen. Een uitzondering geldt voor:

- kantoren kleiner dan 100m<sup>2</sup>;
- beschermde monumenten (volgens de Monumentenwet 1988 of volgens een provinciale of gemeentelijke monumentenverordening);
- gebouwen die ten hoogste 2 jaar worden gebruikt, tijdelijke bouwwerken (zoals bouwketen, noodwinkels, noodlokalen bij scholen of directie- en schaftlokalen op bouwplaatsen);
- gebouwen die worden gebruikt voor erediensten en religieuze activiteiten (zoals kerken en moskeeën);
- gebouwen die bestemd zijn om te worden gebruikt voor het bedrijfsmatig bewerken of opslaan van materialen en goederen, of voor agrarische doeleinden (zoals fabriekshallen);
- voor bewoning bestemde gebouwen die minder dan vier maanden per jaar worden gebruikt, en met een verwacht energieverbruik van minder dan 25% van het energieverbruik bij permanent gebruik (zoals recreatiewoningen);
- gebouwen waarvoor geen energie gebruikt wordt om het binnenklimaat te regelen (zoals schuren en garages);
- woonboten.

Met name de eerste drie uitzonderingen zijn relevant voor de kantorenmarkt. De derde uitzondering kan voorkomen bij leegstaande gebouwen die bestemd zijn voor herontwikkeling (in combinatie met sloop) en transformatie.

#### Kosten voor het verkrijgen van een EPA-U label

Naar schatting zijn er circa 350 erkende adviseurs actief die een EPA-U labels mogen afgeven ingeschreven bij Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Omdat de kosten voor het opstellen van een EPA-U label niet zijn gereguleerd, is er een gedifferentieerde prijsstelling waarneembaar tussen verschillende adviseurs. Veel adviseurs hanteren staffelprijzen, afhankelijk van de afmetingen van een gebouw. In figuur 2.2 is een kostenoverzicht opgenomen zoals dit wordt gehanteerd door een middelgroot adviesbureau.

Kantoorgebouw	Kosten EPA-U label
500-1000 m <sup>2</sup>	400,- tot 700,-
1000-2000 m <sup>2</sup>	800-1100,-
2000-4000 m <sup>2</sup>	1200-1400,-
4000-6000 m <sup>2</sup>	1400-1600,-
>6000 m <sup>2</sup>	1600-

Figuur 2.2 Staffelloverzicht kosten EPA-U label kantoorgebouwen. (Bron: adviesbureau Klima-Check)

### **2.3 Hoeveel kantoorgebouwen beschikken over een EPA-U label?**

Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden is, naast de kwantitatieve analyse in hoofdstukken 4 en 5, van belang om de dekking van de EPA-U label te bepalen. Dit is relevant omdat, indien er sprake is van een (zeer) beperkte dekking, voor een (groot) deel van de kantoorgebouwen niet op basis van het bestaande EPA-U label de noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen kunnen worden bepaald. Zeer strikt genomen alleen al om het enkele feit dat er géén bestaand EPA-U label

beschikbaar is. Om de dekking te bepalen is gebruik gemaakt van bestaande literatuur en informatie afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

De uitvoering van het EPA-U label is door de rijksoverheid ondergebracht bij Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Hier worden periodiek cijfers gepubliceerd over de implementatie van het EPA-U label in de Nederlandse vastgoedvoorraad. Uit deze cijfers blijkt dat in 2016 19.516 kantoorgebouwen beschikten over een EPA-U label. In 2017 steeg het aantal kantoorgebouwen met een energielabel naar 29.217. Zie figuur 2.3.

	2016	2017
A en beter	4.900	8.700
B	2.000	3.300
C	2.800	4.600
D	2.100	3.100
E	1.500	2.000
F	1.200	1.500
G	3.000	4.000
Totaal	19.516	29.217

Figuur 2.3 Labels naar gebruiksfunctie kantoorgebouw (aantal) 2016 / 2017 - Nederland (bron: RVO.nl)

Uitgaande van een totale kantorenvorraad van circa 97.385 (CBS, januari 2018) bedraagt in 2017 het aantal kantoorgebouwen met een energielabel circa  $\pm$  30%. Het aantal kantoorgebouwen conform de cijfers van het CBS ligt overigens aanzienlijk hoger dan de door NVM (2017) gepubliceerde cijfers. NVM publiceert in haar uitgave Kantoren in Cijfers 2016 een totale kantorenvorraad van 15.835 (ultimo 2015). Deze cijfers van NVM zijn gebaseerd op onderzoek door Rudolf Bak, hierin worden echter alleen kantoorgebouwen meegenomen met een oppervlakte groter dan 500 m<sup>2</sup> en tevens gelegen in gemeenten met meer dan 10.000 m<sup>2</sup> kantooroppervlak. Omdat de verplichting tot het hebben van een energielabel zich niet beperkt tot slechts de kantoren met de kenmerken conform de NVM uitgangspunten, lijken de cijfers van CBS (hoewel daar weer kantoorgebouwen in zijn opgenomen die van labelverplichting zijn uitgesloten, zoals monumenten en kleine kantoorgebouwen) vooralsnog een beter uitgangspunt.

Deze cijfers van het CBS liggen ook meer in lijn met de aantallen gehanteerd door Taskforce Label A (samenwerkingsverband tussen onder meer diverse energieadviesbureaus, gemeente Breda en RVO) in een onderzoek naar energielabelscores voor de gehele Nederlandse kantorenvorraad. In dit onderzoek is data van de kantorenvorraad in Breda gebenchmarkt aan de Nederlandse kantorenvorraad op basis van leeftijd/ouderdom. Vastgoed Journaal (2017) publiceerde een artikel waarin deze onderzoeksresultaten zijn opgenomen. Taskforce Label A gaat in haar onderzoek uit van in totaal 87.000 (65 miljoen m<sup>2</sup> GO) kantoorgebouwen. Gebouwen die naast de kantoorfunctie een andere functie hebben, zijn in dit betreffende buiten beschouwing gelaten. Mogelijk dat hierdoor het verschil met de aantallen conform informatie van het CBS kan worden verklaard.

Uit bovenstaande cijfers van RVO kan geconcludeerd worden dat een zeer aanzienlijk deel van de Nederlandse kantorenvorraad nog niet is voorzien van een EPA-U label. Mede omdat enkele financiers hebben aangekondigd (Bouwwereld, 2017) dat bij de financiering gekeken gaat worden

naar de aanwezigheid en score van een EPA-U label is de verwachting dat het aantal kantoorgebouwen met een geldig EPA-U label zal toenemen. Uit cijfers van RVO blijkt ook dat steeds meer kantoren een EPA-U label hebben. Ten opzichte van 2016 is het aandeel geregistreerde (groene) EPA-U labels met C of beter in 2017 gestegen met 59%. Het aantal afgemelde (niet groene) EPA-U labels (D t/m G) steeg met 36%.

Bovengenoemde cijfers tonen een toenemende dekking, maar een overgroot deel van de kantoorgebouwen heeft momenteel nog geen EPA-U label. Een relevante vraag die gesteld kan worden, is waarom de dekking zo beperkt is.

De belangrijkste reden lijkt te liggen in het feit dat het hebben van een EPA-U label, behoudens in geval van verkoop- of verhuurmoment, geen verplichting is. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 2.5. Brounen & Kok (2010) concluderen in een onderzoek naar EPA-U labels in de Europese woningmarkt verder dat er nog 2 factoren van belang zijn. Enerzijds concluderen Brounen & Kok dat de introductie gekenmerkt werd door slecht gedefinieerde uitvoeringsvereisten en onvoldoende opleiding van officiële energieadviseurs. Daarnaast wordt geconcludeerd dat brancheorganisaties openlijk de betrouwbaarheid van de informatie op basis van EPA-U labels in twijfel hebben getrokken. De combinatie van deze factoren heeft geleid tot een trage implementatie van EPA-U labels.

Aansluitend op deze bevindingen, komen in de volgende paragraaf de belangrijkste oorzaken van de genoemde betrouwbaarheidsissues met betrekking tot het EPA-U label aan bod.

## **2.4 Betrouwbaarheid van het EPA-U label**

Zoals bovenstaand beschreven concludeert Brounen & Kok dat mede de onbetrouwbaarheid van het EPA-U label door veel gebouweigenaren als drempel wordt beschouwd tot het laten opstellen van een EPA-U label. In deze paragraaf wordt ingezoomd op de oorzaken van de onbetrouwbaarheid.

In de literatuur kunnen drie belangrijke oorzaken worden aangemerkt; (i) afwijking als gevolg van methodefout bij de implementatie van data door gecertificeerd adviseur, (ii) afwijking door gewijzigde berekeningssoftware sinds de invoering en (iii) afwijking door tussentijdse aanpassingen aan het gebouw.

### *i. Afwijking door methodefout bij het berekenen van de Energieprestatie-Indexscore*

De berekende Energieprestatie-Index wijkt af door een foutieve analyse / beoordeling bij het afgeven van een EPA-U label door een gecertificeerd adviseur. Onderzoek door Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) (2013) wijst onder meer uit dat tijdens een steekproef over 47 gebouwen, bij 15 gebouwen een (feitelijke) Energieprestatie-Index is her-berekend die meer dan 8% afwijkt van de index van het afgegeven energielabel. Een afwijking van meer dan 8% wordt beschouwd als zijnde een kritieke afwijking waarbij sancties worden opgelegd. Bij 6 van deze 15 gebouwen is de index van het afgegeven energielabel gunstiger dan de index berekend na herkeuring en bij 9 ongunstiger. Deze afwijking wordt veroorzaakt door een onjuiste invoer van gebouwcomponenten en kan leiden tot afwijking in een EPA-U label van één of meerdere labelklassen (bijvoorbeeld E label in plaats van een verondersteld C label).

Ondanks verdere aanscherping van de richtlijnen zoals aangekondigd door Minister Blok (2013) toont onderzoek door KPMG (2018) aan dat het aantal in 2016 afgegeven EPA-U labels met een kritieke afwijking juist is toegenomen ten opzichte van 2013. Dit onderzoek door KPMG is het eindproduct van een samenwerking tussen het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en de brancheorganisatie van energieadviseurs (FedEC). De rapportage is een verslaglegging met betrekking tot de kwaliteitsborging energielabels utiliteitsbouw.

Het probleem hier is dat een actor in de vastgoedmarkt zoals een belegger, financier of taxateur niet geacht kan worden voldoende kennis te hebben om deze afwijking te kunnen doorzien, omdat de opnameprotocollen en de calculatiesoftware zeer specifiek zijn.

ii. *Afwijking door gewijzigde toetsings-/ beoordelingsmethodiek.*

Sinds het invoeren van het EPA-U zijn diverse mutaties c.q. updates doorgevoerd met betrekking tot de toetsings-/ beoordelingsinstructies. Sinds de eerste implementatie in 1987 (ISSO Publicatie 20) zijn 5 opvolgende beoordelingsinstructies gepubliceerd. De meest recente publicatie betreft die uit 2013 (ISSO Publicatie 75.1). In de verschillende publicaties hebben bepaalde gebouwelementen /-functionaliteiten een andere uitwerking gekregen op de uiteindelijke indexscore van een gebouw.

Voorbeeld hiervan is de gunstige waardering van de aanwezigheid van een stadsverwarmingsaansluiting en de mogelijkheid tot het aanvragen en beschikbaar hebben van een kwaliteitscertificering. Een kwaliteitscertificering zegt iets over het rendement van een stadsverwarmingscentrale ten opzichte van een genormaliseerd rendementsnorm. In de meest recente beoordelingsmethodiek leidt een dergelijke aansluiting met een goede kwaliteitscertificering soms wel tot een labelverbetering van 2 stappen.

Andere wijzigingen betreffen de waardering van deuren en het bepalen van fysische kenmerken van overige ruimten, zoals trappenhuisen en technische ruimtes. In de opnamemethodiek is er voor gekozen om bij overige ruimte nu de ligging van het isolatiemateriaal bepalend te laten zijn bij het vaststellen van de overige ruimte. Bij deuren is nu toegestaan om deuren waarin minder dan 65% glas aanwezig is, op te splitsen in een deur en raam, het blijft echter ook toegestaan om het als deur te beschouwen. Als 65% of meer glas aanwezig is blijft de deur te beschouwen als een raam.

Het kan dus voorkomen dat een (iets) gedateerd energielabel kan leiden tot een andere score wanneer het gebouw opnieuw wordt getoetst met de huidige beoordelingsmethodiek. Het verdient aanbeveling hiermee rekenschap te houden. Ondanks de geldigheid van 10 jaar na afgifte van het energielabel is het in voorkomende gevallen raadzaam een nieuw energielabel op te laten stellen.

iii. *Afwijking door tussentijdse aanpassingen aan het kantoorgebouw.*

In de tijdsperiode tussen het verstrekken van het EPA-U label en het gebruik van het betreffende label (bij bijvoorbeeld taxatie, financiering, of kostenbepalingen van duurzaamheidsinvesteringen), kan een aanpassing van het object hebben plaatsgevonden, waardoor het EPA-U label niet meer de werkelijke situatie weergeeft.

Er zijn twee belangrijke oorzaken waardoor de score van het energielabel niet meer overeenkomt met de werkelijke situatie:

- a. Er kunnen aanpassingen aan het object hebben plaatsgevonden die leiden tot een betere score van het energielabel. Enerzijds kunnen dit bewuste duurzaamheidsinvesteringen betreffen, denk hierbij aan het vervangen van TL- of halogeenverlichting door LED verlichting. Anderzijds kunnen dit ook onbewuste aanpassingen zijn geweest, bijvoorbeeld wanneer bij het optimaliseren van klimaatregeltechniek ook de ventilatievoud is verlaagd. Ook bij reguliere natuurlijke vervangingsmomenten bij het bereiken van het einde van de levensduur kan een verbetering in het kader van energieprestatie plaatsvinden waardoor een betere Energie-Indexscore en EPA-U label behaald kan worden. Voorbeeld hiervan is het toepassen van een Hoog Rendement CV-ketel bij het vervangen van een verouderde CV-ketel.
- b. Een tweede oorzaak waardoor de score van energielabel kan afwijken van de werkelijke situatie is wanneer er een functiewijziging in het object heeft plaatsgevonden. Binnen een kantoorgebouw kunnen afwijkende gebruiksfuncties aanwezig zijn. Voorkomend voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld de aanwezigheid van een bijeenkomstfunctie zoals vergaderfaciliteiten. Indien het percentage van de afwijkende functie de drempel van 25% overstijgt (in de laatste EPA-U calculatie voorschriften in 2015 is deze grens verhoogd naar 25%, voorheen was het drempelaandeel vastgesteld op 10%; zie hier weer een voorbeeld van afwijking potentie uit onderdeel *ii Afwijking door gewijzigde berekeningssoftware en beoordelingsmethodiek*), kan dit leiden tot een andere EPA-U score. De oorzaak hiervan is gelegen in het feit dat de waarderingsnorm voor verschillende gebruiksfuncties ten opzichte van elkander afwijkt. Het gevolg is dat zelfs een kleine wijziging in het gebouw ertoe kan leiden dat de drempel (net) niet meer gehaald wordt waardoor een andere score wordt behaald. Het bepalen of nog wordt voldaan aan de drempel is niet eenvoudig en vergt kennis en onderzoek.

Indien gebruik wordt gemaakt van een energielabel zal altijd de vraag moeten worden gesteld of deze nog de werkelijke situatie weergeeft. Nelisse (2011) merkt terecht op dat dergelijke informatie in tegenstelling tot het EPA-U label zelf niet openbaar is, maar dat deze informatie wel relevant is voor taxateurs.

Bovenstaande bevindingen tonen enkele belangrijk nadelen en risico's van het gebruik van het EPA-U label, waarvan marktpartijen zich bewust moeten zijn; namelijk de potentiële onbetrouwbaarheid. Deze onbetrouwbaarheid wordt veroorzaakt door de drie genoemde afwijkingscategorieën: (i) het EPA-U label wijkt af door een foutieve analyse / beoordeling bij het afgeven van een EPA-U label door een gecertificeerd adviseur, (ii) de afwijking wordt veroorzaakt door gewijzigde berekeningssoftware en beoordelingsmethodiek en/of (iii) in de tijdsperiode tussen het verstrekken van het EPA-U label en de taxatie kunnen aanpassingen in of aan het object hebben plaatsgevonden waardoor het EPA-U label niet meer de werkelijke situatie weergeeft. De derde afwijkingscategorie zou bij voldoende onderzoek wel waarneembaar moeten kunnen zijn, mits de belegger of taxateur in voldoende mate kennis kan nemen van de in het EPA-U label opgenomen uitgangspunten, en heeft getoetst of functiewijzigingen en/of energieverbeteringen mogelijk zijn doorgevoerd in de periode gelegen tussen het opstellen van het EPA-U label en het uitvoeren van de taxatieopdracht.



Bovengenoemde bevindingen met betrekking tot de onnauwkeurigheid (of onbetrouwbaarheid) van het EPA-U label zijn niet alleen relevant voor de belegger of taxateur omdat deze afwijkingen kunnen leiden tot te hoog of te laag berekende duurzaamheidsinvesteringen, maar zijn in potentie ook een risico voor een financier. Visscher (2017) concludeert in een eerder verkennend onderzoek dat bij een verplichte (verplicht omdat het label de geldigheid verliest na 10 jaar na afmelden) of vrijwillige herijking van het energielabel een afwijkende labelscore behaald zou kunnen worden ten opzichte van een eerder afgemeld energielabel voor hetzelfde gebouw. Indien een dergelijke herijking plaatsvindt en score slechter is dan een EPA-U C label, mag het gebruik na de invoering van de wetgeving per 2023 niet worden gecontinueerd tenzij door het tijdig doorvoeren van noodzakelijke aanpassingen aan het gebouw weer wordt voldaan aan een minimale EPA-U label C-score.

Het verdient aanbeveling dit risico continu in ogenschouw te nemen, omdat dit gevolgen kan hebben voor onder meer het in gebruik mogen hebben van een kantoorgebouw.

Zoals door Brounen & Kok geconcludeerd is de onbetrouwbaarheid, naast het ontbreken van een directe noodzaak tot het hebben daartoe, voor veel kantooreigenaren een belangrijke oorzaak voor het niet hebben van een EPA-U label. Vooral voor eigenaar-gebruikers is er weinig reden om te beschikken over een EPA-U label omdat zij minder snel (of in het geheel niet) worden geconfronteerd met een verkoop-of verhuurmoment als gevolg van het eigengebruik. Bijna 40 procent van de kantoren wordt gebruikt door eigenaren (Bak 2016).

Het niet beschikbaar hebben van een EPA-U label heeft echter wel de nodige consequenties. In de volgende paragraaf worden de consequenties behandeld wanneer op het moment van het uitvoeren van onderhavig onderzoek (voorjaar 2018) een EPA-U label niet beschikbaar is.

## **2.5 Wat zijn de gevolgen als er geen EPA-U label beschikbaar is?**

Door de wetgever is bepaald dat bij een verhuur-of verkooptransactie een EPA-U label overhandigd moet worden aan de hurende of kopende partij.

### *Boete*

Reeds per 1 juli 2015 kan de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) een bestuurlijke boete opleggen bij het niet naleven van de energieprestatielabelplicht. Dit betekent dat de ILT controleert of het EPA-U label is overhandigd bij de verkoop, een nieuwe verhuur of de oplevering van een gebouw. De verkoper en/of verhuurder riskeert bij het niet overleggen van een EPA-U label een boete die kan oplopen tot € 20.250,-. Zoals hierboven aangegeven is dit voor eigenaar-gebruikers minder relevant, tenzij zij overwegen het kantoorgebouw te verkopen of (gedeeltelijk) te verhuren. Zolang er geen verhuur-of verkooptransactie plaatsvindt is er dus geen verplichting tot het hebben van een EPA-U label.

### *Financiering*

Bouwwereld (2017) meldt dat, vooruitlopend op de nieuwe wetgeving, sommige banken (onder andere ING & ABN AMRO) stellen dat zij vanaf 2018 alleen nog maar groene kantoren (label C of beter) financieren. De verwachting is dat andere financiers dit beleid in het kader van

risicomanagement zullen volgen, of risico's voor niet-duurzame gebouwen zullen verwerken in een risico-opslag in het rentetarief. Omdat de financieringsmogelijkheden van niet-duurzame gebouwen hiermee worden beperkt zal dit risico-element al op korte termijn een waarde-effect kunnen hebben met het oog op de financieringslasten. Eigenaren van kantoorgebouwen hebben door dit beleid van financiers nu ook bij (her)financiering reden tot het aanvragen van een EPA-U label. In voorkomende gevallen loont het om ook duurzaamheidsinvesteringen door te voeren om zodoende in aanmerking te komen voor een groen energielabel met bijbehorende gunstigere 'groene' financieringsvoorwaarden.

Het niet beschikken over een EPA-U label kan reeds nu financiële en/of organisatorische gevolgen hebben. De consequenties door het inwerking treden van de wetgeving per 2023 zullen echter veel omvattender zijn ten opzichte van de huidige situatie. De nieuwe wetgeving zal niet alleen gelden voor gebouwen zonder EPA-U label, ook gebouwen die wel beschikken over een EPA-U label maar niet voldoen aan de eis van minimaal een C-label zullen hiervan (waarde) effecten ondervinden. Voordat de duurzaamheidsinvesteringen en waarde-effecten in hoofdstuk 3 aan bod komen, volgt nu eerst een tussenconclusie op basis van de in hoofdstuk 2 behandelde literatuur.

## **2.6 Samenvatting en tussenconclusie**

Op basis van literatuuronderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken ter beantwoording van de centrale vraag: *In welke mate kunnen, op basis van het bestaande energielabel van een kantoorgebouw, de kosten van duurzaamheidsaanpassingen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?*

Een navenant deel van de kantoorgebouwen (circa 70% per ultimo 2017) heeft geen beschikking over een EPA-U label. Voor deze gebouwen kunnen derhalve -strikt genomen- niet op basis van het bestaand energielabel de investeringskosten bepaald worden. De (zeer) beperkte dekking leidt tot een zeer beperkte mate van bruikbaarheid om op basis van het bestaande energielabel de kosten van duurzaamheidsaanpassingen te kunnen bepalen.

Theoretisch is het EPA-U label door een drietal oorzaken onbetrouwbaar, te weten: (i) afwijking als gevolg van methodefout bij de beoordeling en/of de implementatie van data door gecertificeerd adviseur, (ii) afwijking door gewijzigde berekeningssoftware sinds de invoering en (iii) afwijking door tussentijdse aanpassingen aan het gebouw. Door deze onbetrouwbaarheid leidt het gebruik van de kenmerken/score behorend bij het EPA-U label bij het bepalen van investeringskosten (bijvoorbeeld op basis van kengetallen per m<sup>2</sup>), tot mogelijk onjuiste aannames. Door deze onbetrouwbaarheid moet worden geconcludeerd dat het gebruik in voorkomende gevallen niet leidt tot een betrouwbare bepaling van de kosten van duurzaamheidsaanpassingen. De mate waarin op basis van het *bestaande energielabel* de kosten kunnen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C, is op basis van de geconcludeerde onbetrouwbaarheid zeer beperkt.

In het volgende hoofdstuk wordt nader ingegaan op de waarde-effecten van de wetswijziging en de mogelijke duurzaamheidsinvesteringen in het kader van de EPA-U systematiek.

### 3 Energieprestatie, investeringen en waarden

De per 2023 wettelijke noodzaak tot het hebben van een EPA-U label C voor kantoren heeft een toewijsbaar negatief waarde-effect voor niet-duurzame gebouwen, omdat (toekomstige) kantooreigenaren door de gewijzigde wetgeving verplicht zijn om niet-duurzame kantoren vóór 2023 te verduurzamen. Vooral voor zeer niet-duurzame gebouwen resulteert dit in een navenant kostenelement op middellange termijn. Het gevolg van deze wetswijziging heeft daarom impact op (de waarde van) de bestaande kantorenvorraad. Dit wordt verder behandeld in paragraaf 3.2.

Behoudens negatieve waarde-effecten door noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen, zou ook kunnen worden bepleit dat verduurzamen van kantoorgebouwen leidt tot een meer effectieve exploitatie ten gevolge van onder meer lagere energiekosten (Kats, 2003), en in voorkomende gevallen zelfs tot waardestijging van het vastgoed. Zo concluderen bijvoorbeeld Eichholtz et al (2009) een hogere marktwaarde voor duurzame gebouwen, Miller et al (2008) een betere bezettingsgraad en onder andere Fuerst et al (2009), Eichholtz et al (2009) en meer recent Cox (2017) signaleerden een huurpremie ten opzichte van niet-duurzame gebouwen. Tervoort (2011) heeft in een studie naar de waarde van duurzaam vastgoed diverse (inter)nationale onderzoeken geanalyseerd en verwerkt in een overzicht, zie figuur 3.1.

Onderhoudskosten	Marktwaarde	Bezettingsgraad	Huurpremie
<b>Kats</b> 25% - 30% energiezuiniger	<b>Ellison &amp; Sayce</b> + 0,43% - 1,85%	<b>Green Building Council Australia</b> + 3,5%	<b>Green Building Council Australia</b> + 3%
<b>Green Building Council Australia</b> 8% - 9% lagere operating costs	<b>Green Building Council Australia</b> + 7,5%	<b>Miller, Spivey &amp; Florance</b> + 4%	<b>Miller, Spivey &amp; Florance</b> + 9% - 35%
	<b>Miller, Spivey &amp; Florance</b> + 10%	<b>Fuerst &amp; McAllister</b> + 3% - 8%	<b>Eichholtz, Kok &amp; Quigley</b> + 3% - 6%
	<b>Eichholtz, Kok &amp; Quigley</b> + 16%		<b>Fuerst &amp; McAllister</b> + 4% - 5%
	<b>Fuerst &amp; McAllister</b> + 25% - 26%		<b>Troostwijk</b> + 25%
	<b>DTZ Zadelhoff</b> + € 158/m <sup>2</sup> - € 263/m <sup>2</sup>		<b>Kok &amp; Jennen</b> + 6,5%
	<b>Troostwijk</b> + 30%		<b>Pot</b> + 3,7%

Figuur 3.1 Overzicht van bij verschillende studies geconstateerde waarde-effecten van duurzame kantoorgebouwen ten opzichte van niet-duurzame kantoorgebouwen (Bron: Tervoort 2011).

De vraag is echter hoe de bovengenoemde waarde-elementen op basis van het EPA-U label zich zullen ontwikkelen als per 2023 het C-label de nieuwe ondergrens wordt en of er dan nog wel sprake is van meerwaarde. Tervoort concludeerde reeds in 2011 op basis van zowel literatuurstudie als interviews met beleggers dat deze premie van tijdelijke aard zal zijn omdat:

(...) duurzaamheid nu een competitief voordeel is maar dat dit in de toekomst snel zal vervallen omdat duurzaamheid tot de standaard van een kwalitatief kantoorgebouw gaat behoren (Tervoort, 2011, p. 47).

In de volgende paragrafen komen eerst waarde-effecten van de wetswijziging aan bod. Na deze uiteenzetting worden de (kosten)elementen van duurzaamheidsinvesteringen op basis van het EPA-U behandeld.

### **3.1 Effect van de gewijzigde wetgeving op waarden en waarderingen**

#### *Effect van de wetswijziging op waarde*

Zoals behandeld in de inleiding van dit hoofdstuk tonen (inter)nationale studies aan dat duurzame gebouwen ten opzichte van niet-duurzame gebouwen een hogere marktwaarde bevatten. De vraag die gesteld kan worden is of voor duurzame gebouwen op basis van het energielabel nog wel sprake is van een waardepremie ten opzichte van niet-duurzame kantoorgebouwen. Mede door de nieuwe wetgeving is een C-label (en over enkele jaren een A-label) immers de ondergrens (geworden). De situatie die ontstaat, is dat de differentiatie op basis van het energielabel verdwijnt. Alle kantoorgebouwen bevatten op den duur nagenoeg hetzelfde energielabel en in dat kader dus theoretisch dezelfde kwaliteitskenmerken. Kan dan nog wel gesproken worden over een waardepremie voor duurzame kantoorgebouwen?

Uitgaande van het energielabel, en gecorrigeerd voor alle andere kenmerken, zou kunnen worden betoogd dat niet-duurzame kantoorgebouwen ten opzichte van groene kantoorgebouwen een waarde-afslag hebben. Deze waarde-afslag is gelijk aan de aanpassingskosten om te komen tot een C-label. Na het doorvoeren van de duurzaamheidsaanpassingen bevatten de kantoorgebouwen op basis van het energielabel immers dezelfde (wettelijk vereiste) kenmerken en in dat kader theoretisch dus ook eenzelfde waarde. Dezelfde benadering zou in beginsel ook toegepast kunnen worden om een vergelijking te maken met kantoorgebouwen met een A label.

Dit komt ook overeen met de huidige marktsituatie. Beleggers sorteren immers al voor op de wetswijziging en houden bij acquisities van kantoorgebouwen rekening met benodigde duurzaamheidsinvesteringen, omdat wetgeving bepaalt dat kantoorgebouwen met een Energieprestatie-Index slechter dan C-label per 2023 niet meer gebruikt mogen worden. Dergelijke noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen worden gedurende het acquisitieproces namens beleggers door adviseurs berekend en gerapporteerd in een zogenaamd maatwerkadvies. Door de belegger worden noodzakelijke kosten voor verplichte duurzaamheidsaanpassingen vervolgens als kostenpost opgenomen in de berekening van de beleggingswaarde, veelal op basis van een kasstroommodel (Discounted Cash Flow-methode) waarin het vereist (intern) rendement is opgenomen. Als uiteindelijk een transactie tot stand komt is dit kostenelement dus ook onderdeel van de transactieprijs.

Het is ten opzichte van de gangbare methode (het bepalen van de meerwaarde op basis van het energielabel) dus een andere benadering om de waarde-effecten op basis van het energielabel te bepalen. Maar feitelijk is de kostenbenadering zoals in de vorige twee alinea's uiteengezet, hetgeen nu in de markt zichtbaar is.

Deze waardebenadering heeft ook raakvlakken met het berekenen van de *highest and best use*. Hierbij wordt een kosten-/ batenanalyse gemaakt waarbij de waarden van verschillende

aanwendingsmogelijkheden van het object worden bepaald. Deze methode wordt door taxateurs gehanteerd bij waarderingsvraagstukken waarbij bijvoorbeeld alternatieve gebruiksfuncties worden geanalyseerd. Ook hier is de uitdaging gelegen in het feit dat straks geen differentiatie meer bestaat op basis van het energielabel, dus wat is dan nog de meerwaarde van een kantoorgebouw na het verduurzamen ervan?

Hierop lijkt één antwoord mogelijk. De enige (meer)waarde is gelegen in het feit dat feitelijk gebruik als kantoorgebouw mag worden gecontinueerd. Als verduurzaming leidt tot een situatie waarin een gecontinueerd kantoorgebruik mogelijk is, en dit gebruik leidt tot de hoogst mogelijke beleggingswaarde, is bovenstaande stellingname verdedigbaar. Voor een niet duurzaam kantoorgebouw zal derhalve middels een kosten-/ batenanalyse moeten worden bepaald of het zinrijk is een pand te verduurzamen.

Indien het gebruik van een kantoorgebouw (ook) na verduurzaming niet kansrijk is, is de waarde van het betreffende gebouw (vooral) op basis van andere kenmerken afwijkend ten opzichte van een vergelijkbaar object met wél een groen energielabel. Hierdoor kan het energielabel dan bij het bepalen van de waarde van ondergeschikt belang zijn. Visscher (2016) concludeert bijvoorbeeld dat het voor veel kansarme kantoren (veelal periferie met veel leegstand) vaak niet zinvol is om op gebouwniveau te renoveren, omdat een verbetering op pandniveau niets bijdraagt aan een verbetering van slechte locatiekenmerken.

Dynamis (2018) concludeert in haar rapport Spreekende Cijfers 2018 dat voor een deel van de kantorenmarkt de kosten van de maatregelen voor een label C niet zullen kunnen worden opgebracht door de eigenaren. Volgens een raming door Dynamisch geldt dit voor ongeveer 720.000 m<sup>2</sup>. Belangrijkste oorzaken zijn de slechte verhuurbaarheid en lage marges, vaak zijn het kwetsbare panden op onaantrekkelijke locaties met (gedeeltelijke) leegstand waarbij het verduurzamen in zeer beperkte mate zal bijdrage aan de verhuurbaarheid. Voor dit type kantoorgebouwen, die door de wetgeving in de huidige staat niet meer geëxploiteerd kunnen worden, dreigt (structurele) leegstand. Onttrekken aan de voorraad door (woning)transformatie is in veel gevallen niet mogelijk omdat deze gebouwen veelal onderdeel zijn van een monofunctionele kantorenlocaties met zeer geringe transformatiepotentie. In dergelijke gevallen zal de wetswijziging (bedoeld of onbedoeld) eindigen in een situatie van definitieve onttrekking door sloop.

#### *Tussenconclusie.*

De nu per 2023 wettelijke noodzaak tot het hebben van een EPA-U label C voor kantoren geeft een direct alloceerbaar negatief waarde-effect voor niet-duurzame gebouwen, omdat (toekomstige) kantooreigenaren door de gewijzigde wetgeving verplicht zijn om niet-duurzame kantoren vóór 2023 te verduurzamen. Vooral voor zeer niet-duurzame gebouwen resulteert dit in een navenant kostenelement op middellange termijn. Het gevolg van deze wetswijziging heeft daarom impact op (de waarde van) de bestaande kantorenvorraad.

#### *Effect van de wetswijziging op taxaties.*

Zoals voorgaand beschreven heeft het kostenelement voor noodzakelijke duurzaamheidsaanpassingen effect op de beleggingswaarde, waardoor de reserveringsprijs (Steedman, 1987), dus wat koper maximaal wil betalen, (in potentie) afneemt. Ook voor eigenaren

van kantoorgebouwen met een slecht EPA-U label die niet voornemens zijn het vastgoed te verkopen heeft de wetwijziging een negatief effect, omdat ook zij de kantoorgebouwen voor 2023 dienen te verduurzamen. De taxateur zal hierop moeten anticiperen bij de bepaling van de marktwaarde. Reeds in 2009 meldde RICS over duurzaamheid dat de taxateur een verantwoordelijkheid tegenover zijn cliënt heeft om te garanderen dat een taxatie de materiële factoren weergeeft die de waarde kunnen beïnvloeden. Nu duurzaamheidsvraagstukken relevanter zijn geworden voor de markt, is het zaak dat taxateurs zich bewust zijn van deze vraagstukken.

Tervoort (2011) concludeert dat verschillende duurzaamheidsvariabelen in een waardering feitelijk alleen middels een kasstroommodel (ofwel Discounted Cash Flow of DCF-methode) kunnen worden verwerkt. Dit onderbouwt Tervoort als volgt:

(...) een belangrijk voordeel van een kasstroommodel is dat alle bijzondere te verwachten inkomsten en uitgaven gedurende een periode in de berekening worden verwerkt. Een potentiële koper kan met behulp van de kasstroomberekening de verschillen tussen diverse investeringsopties goed met elkaar vergelijken..... De kasstroombenadering is daarnaast de meest transparante methode omdat het de taxateur toelaat om alle verschillende aspecten die van invloed zijn op de marktwaarde van een kantoorgebouw inzichtelijk te maken binnen een bepaalde tijdshorizon (Tervoort, 2011, p.31).

Omdat verschillende determinanten met betrekking tot duurzaamheid moeilijk (eenduidig) meetbaar zijn, wordt door taxateurs tot op heden echter vooral gecorrigeerd door het toepassen van een risicoaanpassing in de disconteringsvoet. Conform RICS-voorschriften en de bevindingen van Tervoort is deze methode niet aan te bevelen, omdat met name in het kader van transparantie meetbare determinanten conform de ontwikkelingen in de markt benoemd en gerapporteerd moeten worden. Nelson et.al. (2010) concluderen in een publicatie van Deutsche Bank Research, dat het gebrek aan transparantie en beschikbare data hierin belangrijke factoren zijn.

Naast een gebrek aan transparantie en beschikbare data, concludeert Warren-Myers (2013) in een Australisch longitudinaal onderzoek waarin taxateurs in Australië wordt gevraagd naar het kennisniveau van waarde effecten van duurzaamheid, zelfs dat het kennisniveau van taxateurs op het gebied van duurzaamheid tekortschiet. Zonder hier op basis van dit internationale onderzoek een oordeel te vellen over het kennisniveau van taxateurs in de Nederlandse vastgoedmarkt, lijkt een combinatie van een tekortschietend kennisniveau en een gebrek aan transparantie en beschikbare data een lastige en uitdagende combinatie. Vooral bij het bepalen van kostencomponenten van duurzaamheidsinvesteringen leidt dit tot een uitdaging, omdat er relatief weinig marktinformatie beschikbaar is en de methodologie -het verplicht verduurzamen van kantoorgebouwen conform de nieuwe wetgeving per 2023- relatief nieuw is.

De vraag is of de kosten van duurzaamheidsinvesteringen überhaupt voldoende bepaalbaar zijn op basis van kengetallen, en als zodanig door een taxateur in een taxatie opgenomen kunnen worden. In paragraaf 3.2 wordt nader ingegaan op de definitie en elementen van duurzaamheidsinvesteringen en de beschikbaarheid van bestaande kengetallen.

### 3.2 Duurzaamheidsinvesteringen en bestaande kengetallen

Duurzaam vastgoed is, volgens de definitie van branchevereniging NVM (2011):

Vastgoed dat zodanig is gebouwd of aangepast dat het een (relatief) minimaal beslag legt op schaarse middelen (materialen, energie, water) en tegelijkertijd optimaal functioneert (huurders tevredenheid, binnenmilieu, gezondheid) (NVM, 2011, p17).

Deze definitie is omvangrijker dan de uitgangspunten van het EPA-U label. Het EPA-U heeft ten doel de energiestaat van gebouwen onder gelijke omstandigheden met elkaar te kunnen vergelijken.

Daar waar in dit rapport wordt gesproken over duurzaamheidsinvesteringen en/of duurzaamheidsaanpassingen, wordt bedoeld de minimaal benodigde investering (per m<sup>2</sup>) om een niet duurzaam kantoorgebouw te verduurzamen, om zodoende een EPA-U label C te behalen.

De kosten van duurzaamheidsaanpassingen in onderhavig onderzoek zijn niet gecorrigeerd voor; (i) belastingvoordelen en/of het verkrijgen van subsidies, (ii) financieringskosten en (iii) afschrijvingen en/of het naar voren halen van aan duurzaamheidsaanpassingen verbonden investeringen (in casu zijn dus niet bijvoorbeeld alleen de kosten voor het feitelijk isoleren van een dak opgevoerd, maar ook de overige kosten zoals verwijderen en aanbrengen van de dakbedekking zelf).

Het verduurzamen van kantoorgebouwen kan geschieden op velerlei wijzen. De methoden in het kader van het verbeteren van het energielabel zijn logischerwijs direct gekoppeld aan de toetsingscriteria om de energielabelscore te bepalen, omdat duurzaamheidsaanpassingen uiteindelijk moeten resulteren in een beter energielabel. Bij de referentieobjecten in onderhavig onderzoek meest voorkomende duurzaamheidsaanpassingen spitsen zich met name toe op de volgende gebouwelementen: (i) verlichtingsinstallaties, (ii) klimaatinstallaties (vele toepassingsmogelijkheden), en in mindere mate (iii) isoleren van de builenschil, en (iv) het lokaal opwekken van energie middels PV panelen (zonne-energie). Om te voorkomen dat dit onderzoek een te technisch karakter krijgt, wordt verder niet inhoudelijk ingegaan op de vele variaties van mogelijke duurzaamheidsaanpassingen.

Zoals eerder aangegeven worden de kosten van deze duurzaamheidsinvesteringen veelal pas bepaald bij het daadwerkelijk verduurzamen van een kantoorgebouw door middel van een offerte, of middels een maatwerkadvies. In voorkomende gevallen is wel behoefte aan het kunnen bepalen van duurzaamheidsinvesteringen, maar is er nog geen sprake van het beschikbaar zijn van een offerte of maatwerkadvies. Bijvoorbeeld bij het uitvoeren van een taxatie of het opstellen van een investeringsbegroting. Om in dergelijke gevallen de kosten te bepalen zou theoretisch gebruik gemaakt (moeten) kunnen worden van de in 2016 door EIB gepubliceerde kengetallen, zie figuur 3.2.

<b>Naar C vanaf</b>		<b>G1<sup>16</sup></b>	<b>G2</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
Kosten	€ per m <sup>2</sup>	57	39	14	13	9		
Gemiddelde opbrengst door energiebesparing	€ per m <sup>2</sup> per jaar	13	13	3	3	1		
Gemiddelde terugverdientijd	in jaren	4,5	3	5	5	6,5		
<b>Naar B vanaf</b>		<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
Kosten	€ per m <sup>2</sup>	61	39	21	17	13	5	
Gemiddelde opbrengst door energiebesparing	€ per m <sup>2</sup> per jaar	14	13	5	3	2	1	
Gemiddelde terugverdientijd	in jaren	4,5	3	4	6	5,5	6	
<b>Naar A vanaf</b>		<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>
Kosten	€ per m <sup>2</sup>	64	45	37	21	37	11	6
Gemiddelde opbrengst door energiebesparing	€ per m <sup>2</sup> per jaar	14	14	6	5	4	1	0,5
Gemiddelde terugverdientijd	in jaren	4,5	3,5	6	4,5	8,5	9	13,5

Figuur 3.2. Kengetallen duurzaamheidsaanpassingen kantoorgebouwen (bron: EIB, ECN, RVO)

In deze figuur zijn per labelklasse de benodigde investeringskosten per m<sup>2</sup> opgenomen om kantoorgebouwen te verduurzamen naar een C-label (opmerking: in het overzicht zijn ook cijfers opgenomen voor duurzaamheidsaanpassingen naar B- en A-label. Deze cijfers zijn evenals de opbrengsten en terugverdientijden conform de onderzoekafbakening voor onderhavig onderzoek niet relevant).

De publicatie van bovengenoemde kengetallen wordt door marktpartijen (FD, 2017) bekritiseerd omdat deze kengetallen niet overeen zouden komen met daadwerkelijke aanpassingskosten en dat deze totale kosten voor de Nederlandse kantorenvorraad 1 miljard hoger liggen dan geraamd door het EIB. In reactie op deze kritiek publiceerde EIB (2017) een notitie met toelichting op de eerder gepubliceerde kengetallen. Belangrijkste toelichting in deze notitie is dat het EIB uitgaat van kosten en opbrengsten op macro-economisch niveau en kengetallen baseert op gemiddelden. EIB merkt verder op dat door het gebruik van gemiddelden de investeringskosten per vierkante meter per gebouw kunnen verschillen. Echter het feit dat er gemiddelden gepubliceerd worden leidt tot een verlies van relevante data, omdat juist de spreiding van de investeringskosten en de samenhang van de variabelen op microniveau van belang zijn om te kunnen bepalen in welke mate er een verband bestaat tussen de bestaande Energie-Indexscore van een kantoorgebouw en de investeringskosten om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C.

Of het gebruik van (bovengenoemde) kengetallen op basis van het bestaande EPA-U label mogelijk is voor het bepalen van kosten van duurzaamheidsaanpassingen, is afhankelijk van de samenhang tussen de verklarende onafhankelijke variabelen en de te verklaren afhankelijke variabele (kosten per m<sup>2</sup> voor noodzakelijke duurzaamheidsaanpassingen). Dit onderwerp vormt de basis voor het kwantitatieve (statistische) onderzoek in de volgende hoofdstukken. In hoofdstuk 4 wordt het toetsingskader omschreven op basis waarvan bovengenoemde mate van samenhang kan worden bepaald. De analyses uit hoofdstuk 5 vormen de basis voor de conclusies in hoofdstuk 6. Eerst wordt in het volgende hoofdstuk omschreven op basis van welke data het onderzoek heeft plaatsgevonden.



## 4 Gebruikte onderzoekdata en toetsingskader kwantitatief onderzoek

In het tweede deel van dit onderzoek worden middels kwantitatief onderzoek de samenhang en voorspelbaarheid bepaald tussen enerzijds het bestaande energielabel van een kantoorgebouw en anderzijds de kosten per m<sup>2</sup> voor duurzaamheidsaanpassingen om te komen tot een EPA-U label C. Deze analyse vindt plaats op basis van verzamelde data. De totstandkoming van de data wordt behandeld in paragraaf 4.1. In paragraaf 4.2 wordt nader toegelicht met welke methode de samenhang en voorspelbaarheid tussen bovengenoemde variabelen kan worden bepaald. In paragraaf 4.3 wordt het significantieniveau geformuleerd dat als toetsingskader dient bij het kwantitatieve onderzoek en de analyse in hoofdstuk 5.

### 4.1 Beschrijving van de gebruikte data

Door het ontbreken van een database met bruikbare informatie, is in de eerste fase van het onderzoek gezocht naar relevante data, die als basis dienen om de centrale vraag te kunnen beantwoorden. Hierbij is gebruik gemaakt van informatie aangeleverd door Nederlandse kantorenbeleggers en adviseurs op het gebied van verduurzamen van kantoorgebouwen.

De data bestaan uit een tweetal soorten informatie. Enerzijds zijn data aangeleverd van projecten waarbij kantoorgebouwen daadwerkelijk zijn verduurzaamd naar een EPA-U label C en anderzijds zijn de data gebaseerd op door energieadviseurs opgestelde maatwerkadviezen met kostencalculaties om kantoorgebouwen te verduurzamen naar een EPA-U label C. Deze informatie is verwerkt in een dataset (bijlage 1) en is de input voor de uitgevoerde statistische beproeving. Vooral de (geanonimiseerd verwerkte) data van energieadviseurs is bruikbaar gebleken bij dit onderzoek, omdat zij van referentieobjecten informatie over alle relevante variabelen beschikbaar hebben. Voor alle labelklassen (D/F/G/H label) van de verklarende variabele *bestaande energielabel* zijn data aangeleverd om de samenhang tussen enerzijds het bestaande energielabel en anderzijds de kosten voor duurzaamheidsinvesteringen te kunnen bepalen.

Omdat dit onderzoek ten doel heeft te kunnen bepalen in hoeverre op basis van het energielabel de kosten van duurzaamheidsaanpassingen kunnen worden bepaald, is slechts een beperkt aantal variabelen benodigd. Onderstaand zijn de variabelen benoemd met een toelichting waarom deze variabelen relevant zijn voor het onderzoek.

Strikt genomen zou, om te kunnen toetsen of de in paragraaf 3.2 beschreven door EIB gepubliceerde kengetallen op basis van de dataset moeten worden bekrachtigd of verworpen, feitelijk zelfs kunnen worden volstaan met een toets op basis van uitsluitend variabelen 1 en 2. Deze kengetallen pretenderen immers dat puur en alleen op basis van de energielabelscore (variabele 2) de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen kunnen worden bepaald. Om deze kengetallen te toetsen middels de waarnemingen uit de dataset, zijn onderstaande variabelen 1 en 2 uit de dataset relevant omdat bij de publicatie van de betreffende kengetallen geen andere invloedfactoren zijn betrokken.

### 1. Kosten per m2 voor duurzaamheidsaanpassingen

In dit onderzoek staat centraal de vraag in hoeverre de kosten (per m2) voor duurzaamheidsaanpassingen bepaald kunnen worden op basis van verklarende variabelen. Het opnemen van deze te verklaren variabele in het regressiemodel is dan ook vanzelfsprekend.

### 2. Energielabel score

De kern van het onderzoek gaat over de vraag, of op basis van het bestaande energielabel (D/E/F/G label) de kosten per m2 kunnen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht energielabel C. De energielabel score is derhalve de belangrijkste verklarende variabele.

### 3. Energie Index score

Gerelateerd aan de variabele energielabel score is de variabele energie index score. Het belangrijkste verschil is gelegen in het feit dat de energie-index wordt gemeten op *ratioschaal*, daar waar het energielabel wordt gemeten op *ordinale schaal*. Zie ook paragraaf 2.1. Theoretisch zou de uitkomst op basis van de energie-index een meer zuivere uitslag moeten geven in de regressieanalyse, er vindt namelijk geen vertroebeling van data plaats ten gevolge van het samenvoegen van uitkomsten in schalen D/E/F/G. Door verwantschap tussen variabelen Energielabel score en Energie Index score kunnen deze variabelen niet beiden worden opgenomen in de statistische toets, omdat de multicollineariteit leidt tot onjuiste uitkomsten.

### 4. Metrage gebruiksoppervlakte

Het metrage gebruiksoppervlakte wordt opgenomen als variabele, omdat het theoretisch mogelijk is dat kosten voor duurzaamheidsaanpassingen toe-/ of afnemen bij een groter gebouw ten opzichte van een klein gebouw (bijvoorbeeld ten gevolge van schaalvoordelen). In het kader van de hypothesen in onderhavig onderzoek, wordt het metrage gebruiksoppervlakte toegepast als controle variabele.

Deze eenheid heeft, in aanvulling als zijnde een variabele in het regressiemodel, nog een functie. Het is een eenheid om kosten vergelijkbaar te kunnen maken. Kosten kunnen namelijk per vierkante meter worden uitgedrukt en daardoor vergelijkbaar gemaakt worden met kosten per vierkante meter van andere panden. Het is immers niet zinrijk om de totale kosten voor duurzaamheidsaanpassingen te vergelijken met de kosten van een gebouw dat in omvang (veel) afwijkt. De variabele Metrage gebruiksoppervlakte heeft in de toets in hoofdstuk 6 dus alleen betrekking op de bovenomschreven functie.

### 5. Bron van de data

De data van de bovengenoemde variabelen is afkomstig van een relatief beperkt aantal bronnen. Enkele waarnemingen zijn afkomstig van daadwerkelijk gerealiseerde projecten. Verreweg de meeste waarnemingen zijn echter gebaseerd op kostenramingen door energieadviseurs. Het is theoretisch mogelijk dat er tussen verschillende adviseurs een significant verschil waarneembaar is, bij de inschatting van de kosten per m2 om een object te verduurzamen tot een C-label. Als dit het geval is, kan hiermee bij de interpretatie van de uitkomsten rekening worden gehouden. In de statistische analyse wordt de invloed van de verschillende toeleveranciers (op de te verklaren variabele), getoetst ten opzichte van waarnemingen die gebaseerd zijn op daadwerkelijk uitgevoerde projecten (bron 1).

#### 6. Aantal bouwlagen kantoorgebouw

Hypothetisch zou de hoogte van een gebouw (in relatie met het metrage gebruiksoppervlakte) invloed kunnen hebben op de kosten voor het verduurzamen daarvan. Dit geldt vooral bij objecten waar sprake is van het verduurzamen van de gevels en /of daken (lage gebouwen hebben relatief meer dakoppervlak, hoge gebouwen relatief meer geveloppervlak). Ondanks dat deze maatregelen bij de referentie objecten slechts in een enkel geval voorkomen (isoleren van gevels 6 keer, isoleren van daken 12 keer), is het interessant te toetsen of de hoogte van een kantoorgebouw een significant effect heeft op de kosten per m<sup>2</sup>.

#### 7. Gevelisolatie toegepast bij duurzaamheidsaanpassing

Het aanbrengen van gevelisolatie is een ingrijpende toepassing die theoretisch een significant effect kan hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Deze variabele (zijnde een dummy variabele) is toegevoegd als controlevariabele.

#### 8. Dakisolatie toegepast bij duurzaamheidsaanpassing

Het aanbrengen van dakisolatie is een ingrijpende toepassing die theoretisch een significant effect kan hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Deze variabele (zijnde een dummy variabele) is toegevoegd als controlevariabele.

Naast bovengenoemde (controle) variabelen is ook overwogen de leeftijd van een kantoorgebouw op te nemen in de regressieanalyse. Om onderstaande reden is daartoe niet overgegaan.

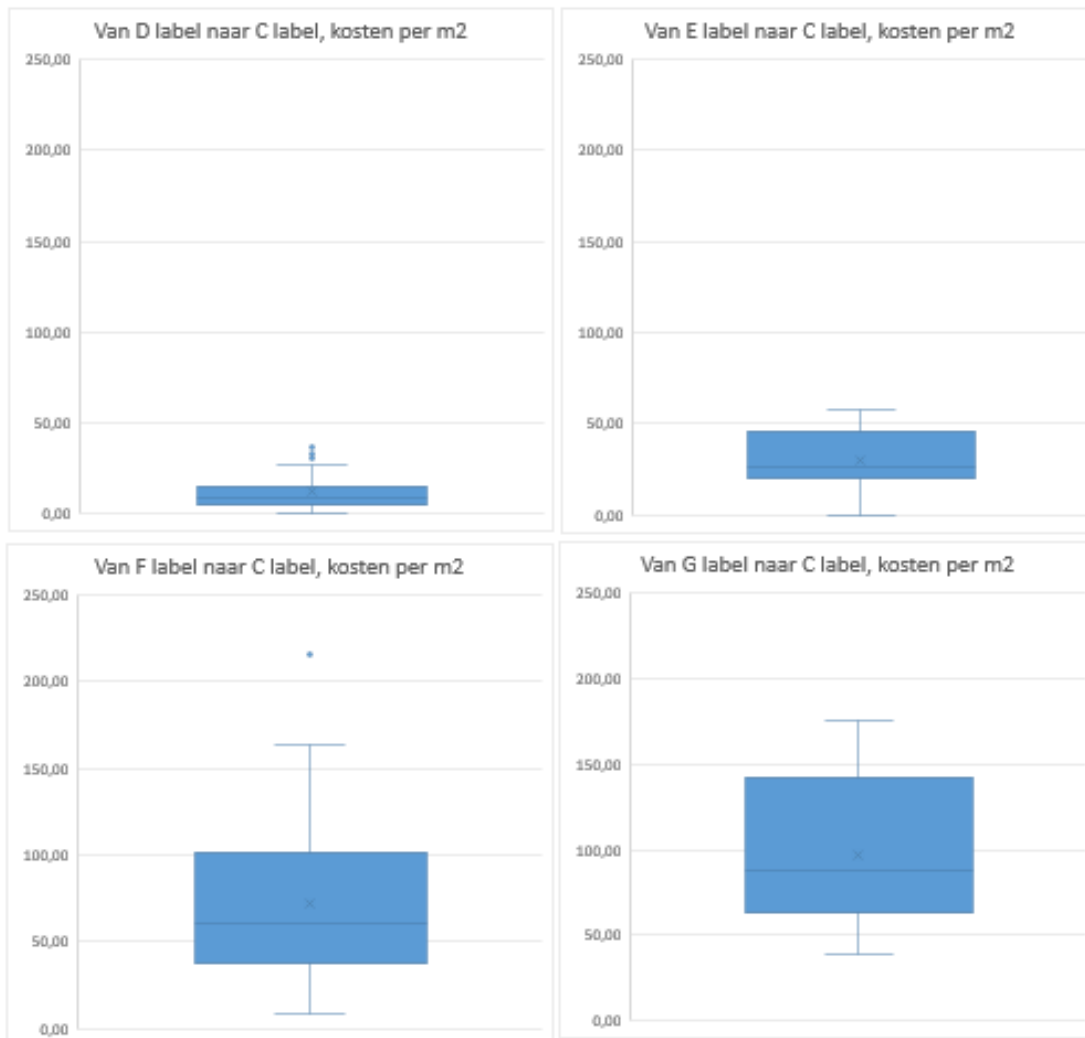
#### 9. Ouderdom kantoorgebouw

Het is niet onrealistisch te veronderstellen dat de kosten voor het verduurzamen van een oud kantoorgebouw hoger liggen ten opzichte van een jonger gebouw. Omdat er een grote correlatie ligt tussen de energielabel score en de leeftijd van een gebouw (oude kantoorgebouwen hebben over het algemeen een slechter energielabel dan nieuwere kantoorgebouwen), is het waarschijnlijk dat hier sprake is van een sterke mate van multicollineariteit. Derhalve is besloten deze variabele niet op te nemen in de dataset.

In aanvulling op voorgaande uitsluiting: Zoals omschreven in paragraaf 1.5 is dit onderzoek niet bedoeld om te komen tot een calculatiemodel waarin alle mogelijke gebouwkenmerken en mogelijke duurzaamheidsaanpassingen worden opgenomen. Kantoorgebouwen en de mogelijke duurzaamheidsaanpassingen (met de daarbij behorende toepassings- en uitvoeringsnuances) zijn daarvoor te heterogeen en specifiek maar bovenal omvangrijk. De beoordeling en de implementatie daarvan in een model vergt te veel technische kennis. Daarnaast zou een dataset van circa 100 referentieobjecten bij lange na niet afdoende zijn om alle mogelijke gebouwkenmerken en duurzaamheidsaanpassingen middels een regressiemodel te kunnen toetsen op relevantie en significantie. Naar de bescheiden mening van de auteur lijkt een dergelijk model zelfs onmogelijk, mede gezien de geconstateerde onbetrouwbaarheid van het energielabel verwijzend naar paragraaf 2.4 en 2.6.

Per energielabel is in figuur 5.3 een boxplot opgenomen om meer inzage te verkrijgen in de verdeling van de kosten per m<sup>2</sup> voor duurzaamheidsaanpassingen. Op basis van deze boxplots is de spreiding

van de waarnemingen per energielabel inzichtelijk. Ondanks dat de absolute spreiding bij EPA-U label D het kleinst is, zijn bij deze labelklasse wel veel (statistische) uitschieters zichtbaar. Voorst is op te maken dat de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen toenemen, naarmate de score van het energielabel verslechtert. Op zich is dit logisch, omdat er meer aanpassingen benodigd zijn om te komen tot het gewenste duurzaamheidsniveau (EPA-U label C).



Figuur 4.1 Boxplot per energielabel van de spreiding van de kosten per m2 voor duurzaamheidsinvesteringen.

In figuur 4.2 is een overzicht weergegeven met weergave van de gemiddelden, de hoogste en laagste waarneming per labelklasse. Voorafgaand aan nadere statistische analyses volgt in de navolgende paragraaf een inleiding, de daadwerkelijk analyses vinden plaats in hoofdstuk 5. Eerst volgt er nog een toelichting over de totstandkoming van de dataset.

Verduurzaamd naar C label				
Vanaf bestaande energielabel	Aantal referentie objecten	Laagste kosten per m2	Hoogste kosten per m2	Gemiddelde kosten per m2
G	17	39,44	175,23	96,88
F	18	8,08	215,83	72,42
E	24	0	58,18	30,15
D	37	0	38,13	12,31

Figuur 4.1 Samenvatting van de dataset

## Beperkingen van de dataset

Voor het verkrijgen van de data is geen aselechte steekproef gehouden. De belangrijkste reden is dat een aselechte steekproef -voor het verkrijgen van relevante data- gehouden zou moeten worden over kantoorgebouwen die zowel moeten beschikken over een EPA-U D/E/F/G label én een maatwerkadvies, ofwel moeten de kantoorgebouwen (tegen de laagste kosten, zie afbakening in paragraaf 1.5) reeds zijn verduurzaamd naar een C-label én beschikking hebben over een EPA-U label van de situatie van voor de verduurzaming. Deze informatie is niet openbaar en het vaststellen van de populatie en steekproefgrootte zijn onhaalbaar gebleken.

Om toch bruikbare data te verkrijgen, is aan beleggers en energiedeskundigen/-adviseurs gevraagd relevante data aan te leveren. Data van gebouwen die daadwerkelijk zijn verduurzaamd naar een C-label zijn beperkt gebleken. Belangrijkste oorzaken hierbij zijn: (i) gebouweigenaren kiezen veelal voor een verbetering naar B of zelfs A label, en (ii) in voorkomende gevallen is niet gekozen voor de goedkoopste (combinatie van) duurzaamheidsaanpassingen maar is bijvoorbeeld (mede) gelet op het gebruikscomfort van de gebruikers. Conform de onderzoekafbakening zijn deze referenties niet bruikbaar voor onderhavig onderzoek. Resultante hiervan is dat een aanzienlijk deel van de gebruikte data is gebaseerd op maatwerkadviezen.

Door gebruik te maken van data van een beperkt aantal toeleveranciers wordt mogelijkwerwijs gewerkt met niet volledig representatieve data. Het kan theoretisch bijvoorbeeld voorkomen dat een bepaalde adviseur duurzaamheidsaanpassingen structureel te hoog of te laag berekent. Dit heeft dan effect op de uitkomsten van het statistisch model omdat dit model wordt bepaald door de gebruikte data. In de regressieanalyse wordt wel het effect van de opsteller van het maatwerkadvies op het model bepaald. Als hier significante afwijkingen waarneembaar zijn kan hiervoor in één van de determinanten in de regressieformule worden gecorrigeerd. Relevante data ten behoeve van een grotere dataset zal op termijn, door de implementatie van de wetgeving per 2023, beter beschikbaar moeten zijn. Een toekomstig herhalingsonderzoek op basis van meer referenties zal waarschijnlijk leiden tot een statistisch relevanter model.

Nu de totstandkoming van de gebruikte data is toegelicht, wordt in de volgende paragraaf omschreven hoe de samenhang tussen het bestaande energielabel en de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen kan worden bepaald.

## **4.2 Methode van regressieanalyse**

Een regressieanalyse is een statistische analysemethode voor het bepalen van het verband tussen variabelen (Baarda, 1996). Met deze analysemethode is de mate te bepalen waarin een verandering in één of meer variabelen leidt tot een verandering in een andere variabele. Het doel is het verklaren of voorspellen van een bepaalde afhankelijke variabele op basis van één of meerdere andere variabelen.

Deze methode sluit goed aan bij het kunnen beantwoorden van de centrale vraag in het onderhavige onderzoek, te weten: *In welke mate kunnen, op basis van het bestaande energieprestatielabel, de investeringskosten worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?*

De centrale onderzoeksvraag kan dus worden beantwoord middels de uitkomst van een enkelvoudige regressieanalyse. In onderhavig onderzoek zal in aanvulling op de enkelvoudige regressieanalyse tevens worden bepaald of enkele andere (basale) verklarende variabelen conform paragraaf 4.1, invloed hebben op de uitkomst van de kosten per m<sup>2</sup> voor duurzaamheidsaanpassingen. Voor de toets op basis van meerdere onafhankelijke (controle)variabelen wordt gebruik gemaakt van een meervoudige regressieanalyse. Hiermee kan de significantie van het verband worden bepaald van de invloed van meerdere onafhankelijke variabelen op de afhankelijke variabele.

Als op basis van het statistisch model een regressielijn opgesteld wordt, dan zou de volgende algemene formule van toepassing zijn (voeten, 2010):

Enkelvoudige regressieanalyse:

$$y = a + b_1x_1$$

Meervoudige regressieanalyse:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_zx_z$$

waarbij:

y = afhankelijke variabele

a = constante

b<sub>1</sub> tot b<sub>z</sub> = de richting en kracht van de variabele

x<sub>1</sub> tot x<sub>z</sub> = de onafhankelijke / voorspellende variabele

Om te kunnen bepalen welke onafhankelijke variabelen significant invloed hebben op de uitkomst van de afhankelijke variabele, kan gekeken worden naar de P-score van iedere onafhankelijke variabele. Uitgaande van een betrouwbaarheid van 95%, kan worden gesteld dat een P-score kleiner dan 0.05 kan worden beschouwd als significant. Deze onafhankelijke variabele wordt dan geacht invloed te hebben op de uitkomst van de afhankelijke variabele. Een onafhankelijke variabelen met een P-score groter dan 0.05 wordt geacht geen significant effect te hebben op de uitkomst van de afhankelijke variabele.

De regressieanalyse leidt onder meer tot een uitkomst van de determinatiecoëfficiënt (ook bekend als de *R-square*). Deze wordt berekend door de correlatiecoëfficiënt te kwadrateren. De determinatiecoëfficiënt ligt altijd tussen 0 en 1, omdat correlatiecoëfficiënt *r* altijd tussen -1 en +1 ligt. De determinatiecoëfficiënt toont welk gedeelte van de totale variantie van de te verklaren variabele Y verklaard wordt door de verklarende variabele(n) in het regressiemodel.

Bovengenoemde elementen dienen als basis voor het bepalen van het toetsingskader voor de verdere analyse van de regressieresultaten. In de volgende paragraaf wordt het toetsingskader met significantieniveaus vormgegeven.

### **4.3 Significantie**

Om op basis van een regressieanalyse de centrale vraag te kunnen beantwoorden, is het noodzakelijk toetsingsvoorwaarden met significantieniveaus vast te stellen. Het doel van de regressieanalyse is te onderzoeken of en in welke mate de onafhankelijke variabele de afhankelijke te verklaren variabele beïnvloedt en of het regressiemodel significant is. Concreet houdt dit in dat wordt getoetst of de richtingscoëfficiënt een waarde heeft die significant van 0 verschilt. Er is sprake van significantie indien de uitkomst van de t-waarde groter is dan 1.96 of kleiner dan -1.96. Naast de beoordeling van de t-waarde wordt ook gekeken naar de p-waarde. Deze p-waarde geeft aan hoe groot de kans op toeval is dat een coëfficiënt afwijkt van 0, dus de kans op de uitkomst van de t-waarde. Uitgaande van een gewenste betrouwbaarheid van 95%, kan worden gesteld dat wanneer de p-waarde kleiner is dan 5% ( $p < 0.05$ ), reden is aan te nemen dat de betreffende variabele een significante invloed heeft op de richtingscoëfficiënt.

Indien er sprake is van een significant verband, zal op basis van de uitkomsten van de regressiemodellen kunnen worden getoetst of de in paragraaf 3.2 beschreven (door EIB gepubliceerde) kengetallen hiermee in lijn liggen. Als toetsingscriterium worden de door EIB gepubliceerde kengetallen onderworpen aan de uitkomsten van de regressieanalyse, gebruik makend van een 95% betrouwbaarheidsinterval. Er is gekozen voor een 95% betrouwbaarheidsinterval omdat dit een min of meer een normatieve interval is binnen de opleidingen van Amsterdam School of Real Estate.

In het volgende hoofdstuk worden de uitkomsten van de regressieanalyses getoond en de modellen geanalyseerd. In hoofdstuk 6 vindt de conclusie plaats op basis van interpretatie van de regressieanalyse en de tussenconclusie uit paragraaf 2.6.

## **5 Uitkomsten en analyse regressieanalyse**

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten van de regressiemodellen weergegeven en geanalyseerd. De analyses en interpretatie uit paragraaf 5.2 vormen de basis waarmee in paragraaf 5.3 de significantie wordt getoetst. De conclusies volgen vervolgens in hoofdstuk 6.

### **5.1 Uitkomst regressiemodel**

De in paragraaf 4.1 behandelde dataset is verwerkt in het Stata, een softwareprogramma waarmee data onder meer aan statische beproevingen kunnen worden onderworpen. In totaal zijn er 4 regressieanalyses uitgevoerd. Onderstaand worden deze vier analyses toegelicht. In figuur 5.1 zijn de resultaten van de vier analyses verwerkt in een tabel.

### Toets 1

Om de centrale vraag te beantwoorden heeft de eerste beproeving plaatsgevonden voor de variabele *Bestaand energielabel* en de te verklaren variabele *Kosten voor duurzaamheidsaanpassingen per m<sup>2</sup>*.

### Toets 2

Naast de uitkomsten van de regressieanalyse op basis van het energielabel is het interessant om te toetsen of de samenhang tussen de kosten en de energie-index (ratio meterniveau) toeneemt ten opzichte van de samenhang op basis van het energielabel (ordinaal meetniveau).

### Toets 3 en 4

Na de enkelvoudige regressieanalyses zijn conform de toelichting in paragraaf 4.1 enkele controlevariabelen toegevoegd. Het doel van deze toevoeging is om te bepalen of het toevoegen van (theoretisch) relevante variabelen significant effect heeft op de uitkomst van het regressiemodel.

De uitkomsten van alle bovenomschreven regressieanalyses zijn samengevoegd in onderstaande tabel. Deze tabel geeft een overzichtelijke weergave van de resultaten, welke als basis dienen voor de verdere analyse in de volgende paragraaf.



VARIABLES	Toets 1 Op basis van uitsluitend Labels	Toets 2 Op basis van uitsluitend Index	Toets 3 Op basis van Labels + Controlevariabelen	Toets 4 Op basis van Index + Controlevariabelen
EPA-U Label D	12.31 (31.43)		33.25 (30.66)	
EPA-U Label E	30.15 (31.65)		47.61 (31.14)	
EPA-U Label F	72.43** (31.86)		83.69*** (30.64)	
EPA-U Label G	96.88*** (31.91)		102.4*** (31.62)	
Bestaande energieprestatie-index		109.7*** (10.86)		101.9*** (12.14)
Gebruiksoppervlakte conform EPC			-0.00262** (0.00123)	-0.00343*** (0.00119)
Bron1 (gerealiseerd project, referentie)			-	-
Bron2			-14.11 (11.76)	-12.49 (10.71)
Bron3			18.38 (13.22)	26.95** (12.25)
Bron4			-18.55 (12.04)	-8.505 (11.14)
Bron5			-13.39 (14.62)	-2.820 (14.09)
Aantal etages			-0.831 (1.888)	-0.165 (1.822)
Gevel dummy			10.16 (13.77)	0.640 (13.74)
Dak dummy			18.65* (10.06)	6.841 (10.43)
Constante	-0 (31.01)	-133.6*** (17.73)	4.756 (27.69)	-104.0*** (22.62)
Waarnemingen	96	96	96	96
R-squared	0.544	0.518	0.669	0.663

Standard errors in parentheses

\*\*\* p<0.01 (significant bij een 99% betrouwbaarheidsinterval), \*\* p<0.05 (significant bij een 95% betrouwbaarheidsinterval), \* p<0.1 (significant bij een 90% betrouwbaarheidsinterval),

Figuur 5.1 Samenvattingstabel uitvoer van de vier verschillende regressieanalyses.

## 5.2 Analyse regressiemodellen

In deze paragraaf worden de resultaten van de vier regressieanalyses uit paragraaf 5.1 geanalyseerd. Belangrijk onderdeel van deze analyse is de interpretatie van de uitkomsten, welke de basis vormen van de uiteindelijke conclusie in hoofdstuk 6.

### Toets 1 interpretatie regressieanalyse enkelvoudige regressie obv bestaand energielabel

Verklarende variabele: - Bestaand energielabel (D/E/F/G)

Afhankelijke variabele: - Kosten voor duurzaamheidsaanpassingen per m<sup>2</sup>

Om de van alle labelklassen de kosten per m<sup>2</sup> te bepalen, is in het regressiemodel per labelklasse een dummy variabele aangemaakt. De uitkomsten van de vier energielabels zijn de absolute waarden ten opzichte van de Y-as, dus de kosten om te komen tot een EPA-U label C. De uitkomsten zijn dus niet de verschillen ten opzichte van een ander energielabel.

De R-squared voor dit model heeft een score van 0.544. Dit betekent dat voor het gehele model de uitkomst van de afhankelijke variabele voor 54.4% wordt verklaard door de afhankelijke variabele. Resultante is dat 45.6% van de kosten worden veroorzaakt door andere factoren dan het bestaande energielabel.

#### *Significante waarden van de verklarende variabelen:*

**Label F**, P-waarde 0.025, een richtingscoëfficiënt van 72.42905 met een t-waarde van 2.27 en een standaard deviatie van 31.86471. Deze variabele heeft een significantie invloed op de uitkomst van de afhankelijke variabele (kosten per m<sup>2</sup>). Op basis van de uitkomsten kan worden gesteld dat 95% van alle uitkomsten (kosten per m<sup>2</sup>) van deze labelklasse liggen tussen 9,143 en 135,715.

**Label G**, P-waarde 0.003 een richtingscoëfficiënt van 96.87999 met een t-waarde van 3.04 en een standaard deviatie van 31.914. Deze variabele heeft een significante invloed op de uitkomst van de afhankelijke variabele (kosten per m<sup>2</sup>). Op basis van de uitkomsten kan worden gesteld dat 95% van alle uitkomsten (kosten per m<sup>2</sup>) van deze labelklasse liggen tussen 33,49603 en 160,2639.

#### *Niet significante waarden van de verklarende variabelen:*

**Label D**, t-waarde van 0.39, deze variabele wijkt niet significant af van 0 en heeft derhalve geen significantie invloed op de uitkomst van de afhankelijke variabele (kosten per m<sup>2</sup>).

**Label E**, t-waarde van 0.95 deze variabele wijkt niet significant af van 0 en heeft derhalve geen significantie invloed op de uitkomst van de afhankelijke variabele (kosten per m<sup>2</sup>).

Op basis van bovengenoemde uitkomsten kan worden geconcludeerd dat labels F en G een significante mate van invloed hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Wel dient opgemerkt te worden dat er sprake van een zeer brede bandbreedte voor wat betreft de 95% betrouwbaarheidsinterval. Dit kan, naast een brede spreiding van waarnemingen binnen de verschillende labelklassen, mede worden verklaard doordat de totale dataset bestaat uit 96 waarnemingen. Indien meer observaties beschikbaar zouden zijn, zou dit (ook bij een min of meer gelijkblijvende spreiding van waarnemingen) theoretisch leiden tot een kleinere standaard deviatie en meer betrouwbare uitkomsten. Omdat een kleinere standaard deviatie leidt tot een kleinere spreiding ten opzichte van de richtingscoëfficiënt, resulteert dit normaliter in een smallere bandbreedte voor

betrouwbaarheidsinterval waarbinnen 95% van de uitkomsten voor de afhankelijke variabele zich bevinden.

Op basis van de uitkomsten hebben Labels D en E geen significante invloed op de kosten per m<sup>2</sup>. Conform de Scatter plot (figuur 5.2 en 5.3) en de boxplots (figuur 4.1) is de spreiding van deze labelklassen (met name bij label D) in absolute zin het kleinst. Het is opmerkelijk dat juist deze labelklassen geen significante invloed hebben op de afhankelijke variabele. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat deze waarnemingen zich, ten opzichte van labels F en G, relatief gezien heel dicht gepositioneerd zijn op de Y-as (en referentie c label) in het onderzoek. Een andere meer voor de hand liggende oorzaak kan zijn dat er andere factoren dan het betreffende bestaande energielabel een groter effect hebben op de afhankelijke variabele kosten per m<sup>2</sup>.

Een derde oorzaak kan zijn gelegen in het feit dat het energielabel en de uitkomsten daarvan ten gevolge van de ontwikkelde EPA-U methodiek, zijn opgedeeld in klassen waardoor de meeteenheid zich openbaart op ordinale schaal. De feitelijke onderliggende reeks (Energie-Indexscore op basis waarvan het energielabel wordt bepaald) is een meeteenheid op ratioschaal. Theoretisch zou een regressieanalyse op deze ratioschaal tot meer nauwkeurige uitkomsten kunnen leiden, omdat er geen transformatie (compressie) plaatsvindt van de uitkomsten naar een ordinale schaal. In hoeverre deze theorie klopt volgt uit de volgende analyse waarbij de invloed van de bestaande Energie-Index op de kosten per m<sup>2</sup> wordt geanalyseerd.

#### Toets 2 interpretatie regressieanalyse enkelvoudige regressie obv bestaande Energie-Index

Verklarende variabele: - Bestaande Energie-Index

Afhankelijke variabele: - Kosten voor duurzaamheidsaanpassingen per m<sup>2</sup>

De R-squared voor dit model heeft een score van 0.5178. Dit betekent dat voor het gehele model de uitkomst van de afhankelijke variabele voor 51.8% wordt verklaard door de afhankelijke variabele. Resultante is dat 48.2% van de kosten wordt veroorzaakt door andere factoren dan de bestaande Energie-Index.

*Significante waarden van de verklarende variabelen:*

**Bestaande Energie-Index**, P-waarde 0.000, de constante waarde is -133.6052 met een richtingscoëfficiënt van 109.6964, een t-waarde van 10.1 en een standaard deviatie van 10.86155. Op basis van deze uitkomsten kan worden gesteld dat een verandering van de verklarende Energie-Index leidt tot een significante verandering van de kosten per m<sup>2</sup>. Middels de constante en de richtingscoëfficiënt zijn kosten per m<sup>2</sup> te bepalen middels de volgende formule:

$$y = a + b_1x_1 -$$

De uitkomst van het regressiemodel leidt tot de volgende uitwerking:

$$\text{Kosten per m}^2 = -133.6 + 109.7 \times \text{de Energie-Indexscore}$$

Een mutatie van de Energie-Index van bijvoorbeeld 0.05, leidt dus tot een toename van de kosten per m<sup>2</sup> van € 5,49 (109.7 x 0.05).

De standaard error (ook wel bekend als standaard deviatie) bedraagt conform de uitvoer van de regressieanalyse 10.86. Met de gestelde 95% betrouwbaarheidsinterval bevindt 95% van de kosten zich binnen een bandbreedte van + 1.96 en – 1.96 x Standaard Error ten opzichte van de uitkomst uit de bovenstaande formule. De kosten per m2 op basis van de Energie-Index liggen rekening met de 95% betrouwbaarheidsinterval derhalve tussen:

Minimale kosten per m2 =  $(-133.6 + 109.70 \times \text{de Energie-Indexscore}) - (1.96 \times 10.86)$

Maximale kosten per m2 =  $(-133.6 + 109.70 \times \text{de Energie-Indexscore}) + (1.96 \times 10.86)$

Na de analyse van de twee toetsen op basis van uitsluitend de variabelen *bestaande energielabel* (toets 1) en *bestaande Energie-Index* (toets 2), zijn conform de toelichting in paragraaf 4.1 ook enkele controlevariabelen toegevoegd aan het model. Onderstaand volgt hierop een toelichting.

#### Toets 3 meervoudige regressie op basis van bestaand energielabel met controlevariabelen

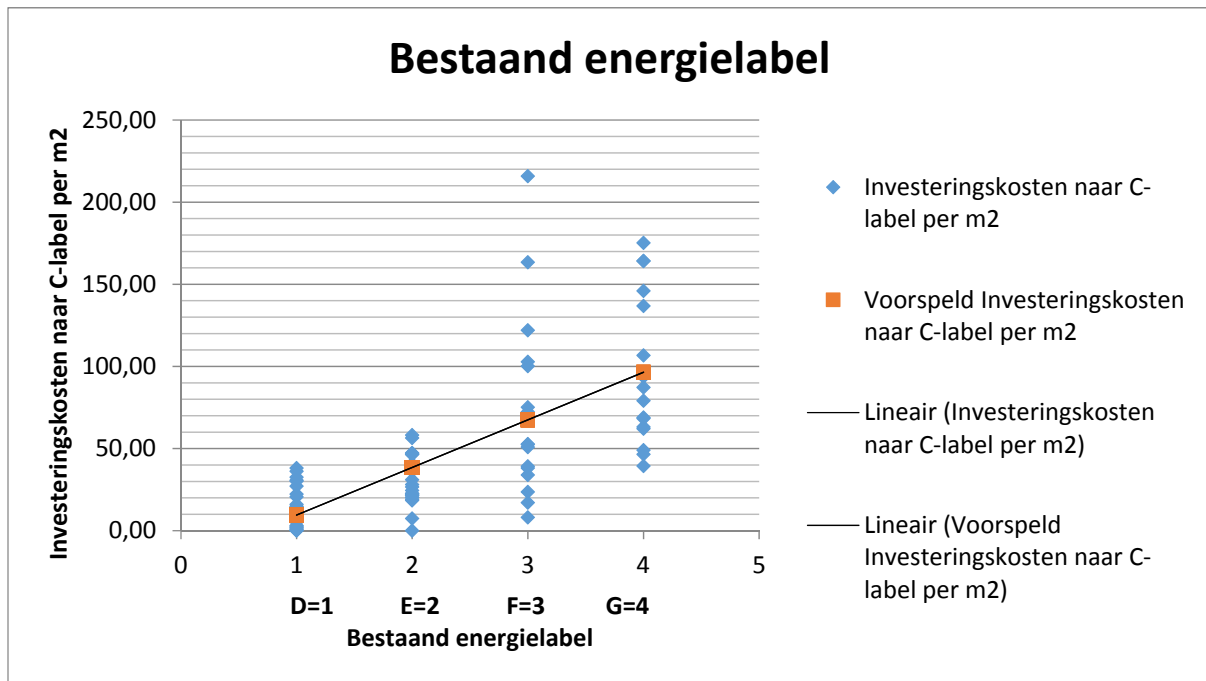
- Verklarende variabele: - Bestaande Energie-Index
- Afhankelijke variabele: - Kosten voor duurzaamheidsaanpassingen per m2
- Controlevariabelen: - Gebruiksoppervlakte conform EPA-U rapport
- Bron van de aangeleverde data (bron 1 zijn waarnemingen / data op basis van gerealiseerde projecten, bron 2 tot en met bron 5 zijn waarnemingen / data van verschillende energieadviseurs)
  - Etages van het kantoorgebouw, exclusief kelders en dakopbouw voor technische installaties
  - Gevelisolatie toegepast bij duurzaamheidsaanpassing
  - Dakisolatie toegepast bij duurzaamheidsaanpassing

#### Toets 4 meervoudige regressie op basis van bestaande Energie-Index met controlevariabelen

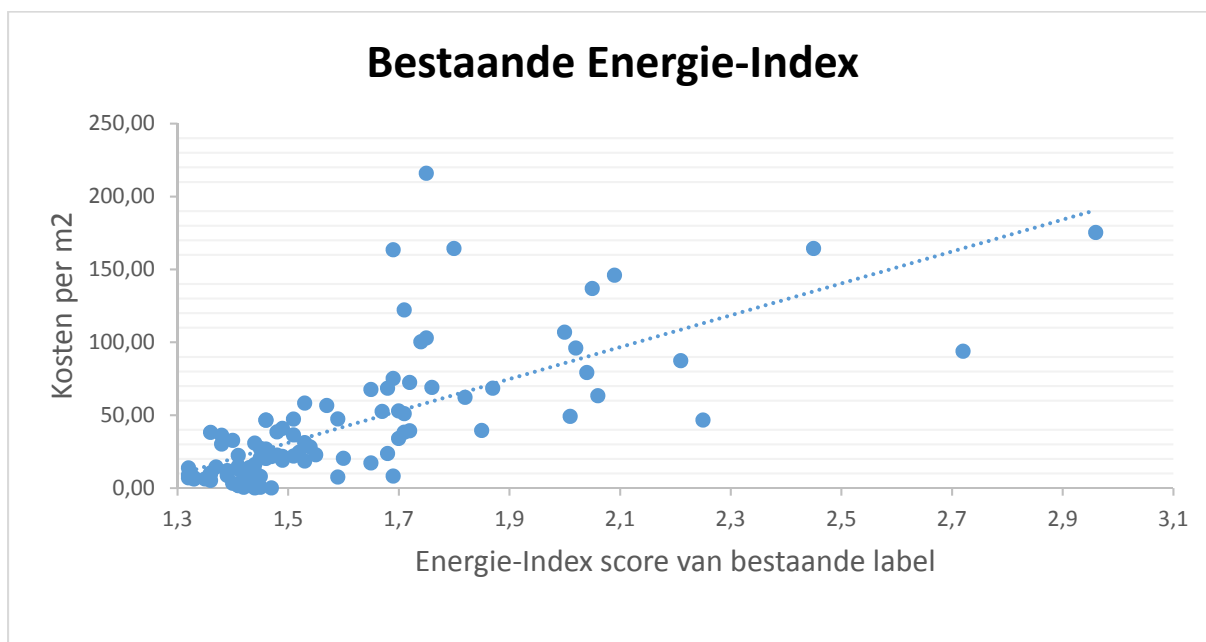
- Verklarende variabele: - Bestaande Energie-Index
- Afhankelijke variabele: - Kosten voor duurzaamheidsaanpassingen per m2
- Controlevariabelen: - Gebruiksoppervlakte conform EPA-U rapport
- Bron van de aangeleverde data (bron 1 zijn waarnemingen / data op basis van gerealiseerde projecten, bron 2 tot en met bron 5 zijn waarnemingen / data van verschillende energieadviseurs)
  - Etages van het kantoorgebouw, exclusief kelders en dakopbouw voor technische installaties.
  - Gevelisolatie toegepast bij duurzaamheidsaanpassing
  - Dakisolatie toegepast bij duurzaamheidsaanpassing

Uit de uitkomsten van *toets 1* kan worden geconcludeerd dat de bepaalbaarheid van de kosten per m2 om te komen tot een EPA-U Label C op basis van het *bestaande energielabel* (zeer) beperkt is. De kosten per m2 kunnen volgens de uitkomsten uit de regressieanalyse door een beperkte significantie niet worden bepaald voor de bestaande energielabels D en E. De kosten per m2 kunnen volgens de uitkomsten uit de regressieanalyse wel worden bepaald voor de bestaande energielabels F en G, maar hierbij geldt een hele brede bandbreedte voor wat betreft de 95% betrouwbaarheidsinterval.

Verder kan op basis van *toets 2* worden geconcludeerd dat de kosten per m2 om te komen tot een EPA-U Label C in grote mate kunnen worden bepaald op basis van de *bestaande Energie-Index*. Dit verschil ten opzichte van de uitkomst uit *toets 1* kan worden verklaard door het feit dat voor de bestaande Energie-Index sprake is van een meeteenheid op ratioschaal, in plaats van de ordinale schaal zoals die geldt bij de indeling van energielabelklassen. Omdat de uitkomstenreeks van deze ratioschaal ten gevolge de herverdeling in de labelklassen wordt gecomprimeerd, vindt er binnen de klassen ophoping plaats van waarnemingen waardoor er verlies van relevante data optreedt. Het verschil in de spreiding van de waarnemingen is goed waarneembaar in figuur 5.2 en 5.3.



Figuur 5.2 Grafiek enkelvoudige regressie analyse voor de verklarende variabele *bestaand energielabel* en de te verklaren variabele *kosten per m2 voor duurzaamheidsinvesteringen*.



Figuur 5.3 Grafiek enkelvoudige regressie analyse voor de verklarende variabele *bestaande Energie-Index* en de te verklaren variabele *kosten per m2 voor duurzaamheidsinvesteringen*.

In aanvulling op de bovenstaande toetsen zijn in toetsen 3 en 4 enkele controlevariabelen toegevoegd. Verwijzend naar paragraaf 4.1 is gekozen voor enkele basale controlevariabelen. De resultaten wijzen uit dat het toevoegen van deze variabelen een beperkt maar positief effect heeft op het verklarend effect van het regressiemodel en bijdraagt aan de robuustheid. De uitkomst van R-squared neemt ten opzichte van toets 1 namelijk toe van 0.544 naar 0.669 (uitkomst toets 3), en ten opzichte van toets 2 neemt de waarde toe van 0.518 naar 0.663 (uitkomst toets 4). Uit het model blijkt verder dat van alle toegepaste controlevariabelen alleen de controlevariabele *metrage gebruiksoppervlak* in beide modellen een significant effect heeft op de kosten per m<sup>2</sup>. Uit de modellen kan worden afgelezen dat een toenemend metrage gebruiksoppervlakte een neerwaarts effect heeft op de kosten per m<sup>2</sup>.

### 5.3 Toetsing van de significantie

Om op basis van de behandelde regressieanalyse en de interpretatie daarvan de centrale vraag te kunnen beantwoorden, is het noodzakelijk de resultaten te toetsen aan de toetsingsvoorwaarden zoals omschreven in paragraaf 4.1. Onderstaand zijn de toetsingsvoorwaarden nogmaals omschreven.

*Er is sprake van significantie indien de uitkomst van de t-waarde groter is dan 1.96 of kleiner dan -1.96. Naast de beoordeling van de t-waarde wordt ook gekeken naar de p-waarde. Deze p-waarde geeft aan hoe groot de kans op toeval is dat een coëfficiënt afwijkt van 0, dus de kans op de uitkomst van de t-waarde. Uitgaande van een gewenste betrouwbaarheid van 95%, kan worden gesteld dat wanneer de p-waarde kleiner is dan 5% ( $p < 0.05$ ), reden is aan te nemen dat de betreffende variabele een significante invloed heeft op de richtingscoëfficiënt.*

De resultaten van toets 1 zijn hierbij het referentiekader, omdat in onderhavig onderzoek de volgende centrale vraag centraal staat: In welke mate kunnen, op basis van het bestaande energiestatietabel, de kosten van duurzaamheidsaanpassingen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?

Op basis van de analyse uit paragraaf 5.2 moet worden geconcludeerd dat er geen sprake is van een lineair verband. De reden daarvoor is het feit dat uit het model is gebleken dat de bestaande energielabels Labels D en E geen significante invloed (en dus geen voorspellende waarde) hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Voor deze labelklassen geldt dus dat de kosten per m<sup>2</sup> om te komen tot een EPA-U label C niet kunnen worden bepaald puur en alleen door de betreffende labelscores.

Voor de bestaande energielabels Labels F en G kan op basis van de uitkomsten worden gesteld dat deze wel een significante invloed (en dus wel voorspellende waarde) hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Wel dient te worden opgemerkt dat de bandbreedte voor wat betreft de 95% betrouwbaarheidsinterval zeer ruim is.

Op basis van bovenstaande bevindingen kan nu ook een conclusie worden gevormd voor wat betreft de houdbaarheid van de door EIB gepubliceerde kengetallen om per labelklasse de duurzaamheidsinvesteringen te bepalen. Omdat energielabels D en E geen voorspellende waarde hebben op de kosten per m<sup>2</sup>, dient te worden gesteld dat de gepubliceerde kengetallen voor deze

twee labelklassen geen stand houden. Voor energielabels Labels F en G kan op basis van de uitkomsten worden gesteld dat deze wel voorspellende waarde hebben om duurzaamheidsinvesteringen te bepalen. De spreiding voor de 95% betrouwbaarheidsinterval uit het model is dusdanig groot, dat de door de EIB gepubliceerde kengetallen binnen de bandbreedte vallen. Voor deze twee labelklassen moet op basis van de regressieanalyse van de waarnemingen worden geconcludeerd dat de kengetallen niet kunnen worden verworpen. Wel dient te worden opgemerkt dat de kengetallen zich aan de onderzijde van de bandbreedte bevinden. In figuur 5.4 is een tabel opgenomen met de uitgangspunten voor de toets van de kengetallen.

Bestaand EPA-U label	Kosten per m2 conform EIB	Significant conform regressieanalyse	Kosten per m2 conform regressieanalyse	Ondergrens 95% betrouwbaarheidsinterval	Bovengrens 95% betrouwbaarheidsinterval
D	€ 9,00	nee	-	-	-
E	€ 13,00	nee	-	-	-
F	€ 14,00	ja	€ 72,43	€ 9,14	€ 135,72
G1	€ 39,00	ja	€ 96,88	€ 33,50	€ 160,26
G2	€ 57,00	ja	€ 96,88	€ 33,50	€ 160,26

Figuur 5.4 Tabel met kengetallen door EIB en uitkomsten uit de regressieanalyse.

Conform de tabel is op te merken dat EIB voor het bestaande energielabel G twee verschillende kengetallen heeft gepubliceerd. Panden die niet te maken krijgen met een natuurlijk onderhoudsmoment aan het dak zijn bij klasse G1 ondergebracht. Voor kengetal ten behoeve van G2 gaat het EIB uit van een natuurlijk vervangingsmoment van het dak, waarbij dakisolatie daadwerkelijk wordt toegepast als duurzaamheidsaanpassing. In onderhavig onderzoek wordt dit onderscheid conform de onderzoekafbakening niet gemaakt.

Bovenstaande bevindingen vormen tezamen met de constatering in paragraaf 5.2 en de tussenconclusie in paragraaf 2.6 de basis van de conclusie in het volgende afsluitende hoofdstuk.

## 6 Conclusie en afronding

In dit afsluitende hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies uit het onderzoek beschreven. Deze conclusie concentreert zich op de beantwoording van de centrale vraag. Hierbij staat centraal de houdbaarheid van de nulhypothese, op basis van de uitkomsten uit de statistische analyses en de tussenconclusies in paragraaf 2.6. Na de beantwoording van de centrale vraag volgen enkele overwegingen met betrekking tot het gebruik van het Energie-Index ten opzichte van het energielabel. Na de synthese en reflectie in paragraaf 6.2, volgen in paragraaf 6.3 enkele aanbevelingen.

### 6.1 Conclusie

De beantwoording van de centrale vraag vindt plaats op basis van twee pijlers. Enerzijds is de conclusie een resultante van de resultaten van de regressieanalyses van de samengestelde dataset, en de interpretatie daarvan. Anderzijds is de in paragraaf 2.6 behandelde tussenconclusie, met de beperkte dekking en de onbetrouwbaarheid van het energielabel als onderligger, een belangrijk element.

Op basis van de analyse uit paragraaf 5.2 moet worden geconcludeerd dat er geen lineair verband bestaat tussen het bestaande energielabel en de kosten voor duurzaamheidsinvesteringen. De reden daarvoor ligt in het feit dat uit het model is gebleken dat de bestaande energielabels Labels D en E geen significante invloed (en dus geen voorspellende waarde) hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Voor deze labelklassen geldt dus dat de kosten per m<sup>2</sup> om te komen tot een EPA-U label C niet kunnen worden bepaald puur en alleen door de betreffende labelscores.

Voor de bestaande energielabels Labels F en G kan op basis van de uitkomsten worden gesteld dat deze wel een significante invloed (en dus wel voorspellende waarde) hebben op de kosten per m<sup>2</sup>. Wel dient te worden opgemerkt dat de bandbreedte voor wat betreft de 95% betrouwbaarheidsinterval zeer ruim is.

Een navenant deel van de kantoorgebouwen (circa 70%) heeft geen beschikking over een EPA-U label. Voor deze gebouwen kunnen derhalve -strikt genomen- niet op basis van het energielabel de investeringskosten bepaald worden. De (zeer) beperkte dekking leidt derhalve tot een zeer beperkte mate van bruikbaarheid om op basis van het bestaande energielabel de kosten van duurzaamheidsaanpassingen te kunnen bepalen.

Theoretisch is het EPA-U label door een drietal oorzaken onbetrouwbaar, te weten: (i) afwijking als gevolg van methodefout bij implementatie data door gecertificeerd adviseur, (ii) afwijking door gewijzigde berekeningssoftware sinds de invoering en (iii) afwijking door tussentijdse aanpassingen aan het gebouw. Door deze onbetrouwbaarheid leidt het gebruik van de kenmerken/score behorend bij het EPA-U label bij het bepalen van investeringskosten (bijvoorbeeld op basis van kengetallen per m<sup>2</sup>), tot mogelijk onjuiste aannames. Door deze onbetrouwbaarheid moet worden geconcludeerd dat het gebruik in voorkomende gevallen niet leidt tot een betrouwbare bepaling van de kosten van duurzaamheidsaanpassingen. De mate waarin op basis van het *bestaande energielabel* de kosten kunnen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C, is op basis van de geconcludeerde onbetrouwbaarheid zeer beperkt.

Op basis van deze conclusie moet worden vastgesteld dat de onderstaande en in paragraaf 1.4 omschreven nulhypothese dient te worden verworpen.

*De nulhypothese luidt: Op basis van het bestaande energielabel van een kantoorgebouw kunnen op significante wijze de investeringskosten om te komen tot een energieprestatielabel C worden bepaald.*

*De alternatieve hypothese luidt: Op basis van het bestaande energielabel van een kantoorgebouw kunnen niet op significante wijze de investeringskosten om te komen tot een energieprestatielabel C worden bepaald.*

Het antwoord op de centrale vraag luidt op basis van bovenstaande conclusies als volgt.

*In welke mate kunnen, op basis van het bestaande energieprestatielabel, de kosten van duurzaamheidsaanpassingen worden bepaald om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C?*

Het bepalen van kosten voor duurzaamheidsaanpassingen op basis van het bestaande energielabel is slechts zeer beperkt mogelijk. Rekening houdend met de onbetrouwbaarheid van het energielabel



kan worden gesteld dat het bepalen van kosten op basis van het bestaande energielabel vrijwel onmogelijk is.

### Nadere overweging

Als alternatief voor het gebruik van de energielabelscore op basis van de gebruikelijke klassenindeling (label D/E/F/G - dus meeteenheid op ordinale schaal), zou gebruik gemaakt kunnen worden van de onderliggende Energie-Indexscore (meeteenheid op ratioschaal). Uit de resultaten in hoofdstuk 5 blijkt dat deze verklarende variabele een significante invloed heeft op de uitkomst van de kosten voor duurzaamheidsaanpassingen. Statistisch gezien zouden op basis van deze verklarende variabele dus wel voorspellingen kunnen worden gedaan om de kosten te bepalen.

Dit verschil, ten opzichte van de deels ontbrekende significantie bij de energielabelscore, kan worden verklaard doordat er bij de transformatie van de Energie-Indexscore tot de EPA-U labelklassen (D/E/F/G) relevante (spreiding)informatie van de waarnemingen verloren gaat. De spreiding langs een continue verdeling langs de X-as beperkt zich na de transformatie immers tot een discrete verdeling met slechts vier waarden. Omdat bij de regressieanalyse op basis van de Energie-Indexscore geen compressie van de waarnemingen plaatsvindt, ontstaat er een meer lineair verband tussen de X en Y-as. Dit effect is ook goed waarneembaar in figuur 5.2 en 5.3.

De issues met betrekking tot de onbetrouwbaarheid van het energielabel gelden echter onverminderd, dus ook voor het gebruik van de Energie-Indexscore. Deze conclusie resulteert erin dat ook de mate waarin op basis van de bestaande Energie-Index de kosten kunnen worden bepaald, om te komen tot een per 2023 verplicht EPA-U label C, zeer beperkt is.

## **6.2 Synthese en reflectie**

Na het trekken van conclusies van de onderzoeksresultaten, is het van belang om het onderzoek zelf te onderwerpen aan een reflectie. Deze reflectie spitst zich toe op de onderdelen conform onderstaand schema.

	Intern	Extern
Betrouwbaarheid	Gebruikte data	Reproduceerbaarheid
Validiteit	Onderzoeksmethoden	Generaliseerbaarheid van de uitkomsten

### Interne betrouwbaarheid: Gebruikte data

Voor het verzamelen van relevante data ten behoeve van de statistische analyse, is een beroep gedaan op mijn netwerk binnen de vastgoedmarkt. Ondanks de getoonde bereidwilligheid is dit een grote uitdaging gebleken. Veelal waren data niet beschikbaar omdat kantoorgebouwen veelal niet zijn verduurzaamd naar een energielabel C, maar meteen de stap naar een EPA-U label A of B is gezet. In andere gevallen waren simpelweg geen data beschikbaar omdat er (nog) geen focus is op deze materie. Ook is het vertrouwelijke karakter van data -begrijpelijkerwijs- een belemmering geweest om medewerking te verlenen.

De afbakening en onderzoeksopzet van het onderzoek zijn vooraf besproken met de toeleveranciers van de data. Zij hebben deze informatie op uniforme wijze aangeleverd op basis van de vooraf vastgestelde dataset.

De door de toeleveranciers aangeleverde en in het onderzoek gebruikte informatie is niet inhoudelijk gecontroleerd door de onderzoeker. Dit is ook moeilijk uitvoerbaar, omdat deze niet beschikt over de daarvoor benodigde kennis en calculatiesoftware. Van de waarnemingen zijn daardoor bijvoorbeeld de juistheid van de energielabel-score en de opgevoerde kosten voor duurzaamheidsaanpassingen niet inhoudelijk getoetst. Theoretisch leidt dit mogelijk tot ruis in de gebruikte data. In de regressieanalyses is echter waarneembaar dat de bron van de data geen significant effect heeft gehad op de uitkomsten. Er kan derhalve worden verondersteld dat hierdoor geen noemenswaardige afwijkingen zijn opgetreden.

#### Externe betrouwbaarheid: Reproduceerbaarheid

Het onderzoek is dusdanig opgezet dat op uniforme wijze een vergelijkbaar (of vervolg) onderzoek kan plaatsvinden. Alle uitgangspunten zijn in het rapport benoemd en de dataset met de gebruikte uitgangspunten voor de statistische beproeving is in de bijlagen opgenomen.

Doordat de verplichting tot het hebben van een EPA-U label c per 2023 steeds dichterbij komt, zullen de aanstaande jaren steeds meer relevante data beschikbaar komen. Zodra in de toekomst meer waarnemingen beschikbaar komen, zal het gebruik daarvan bij een eventueel herhaalonderzoek leiden tot meer nauwkeurige uitkomsten. De uitkomsten van de regressieanalyses zijn immers gevoelig voor het in het onderzoek gehanteerde aantal waarnemingen.

#### Interne validiteit: Onderzoeksmethoden

Interne validiteit zegt iets over de kwaliteit van de onderzoeksopzet van het onderzoek. Een onderzoek is intern valide als je vanuit de gekozen onderzoeksmethodes de juiste conclusies kunt trekken.

Om de centrale vraag te kunnen beantwoorden is het noodzakelijk om te kunnen bepalen in welke mate een bepaalde variabele invloed heeft op een andere. De methode van regressieanalyse is conform relevante literatuur een geschikte methode gebleken en is gehanteerd om, op basis van relevante waarnemingen, de centrale vraag te kunnen beantwoorden.

Opgemerkt dient te worden dat het aantal waarnemingen enigszins beperkt is gebleken waardoor er een grote standaard deviatie uit de regressieanalyses volgt. Dit heeft een beperkend effect op de betrouwbaarheid van de het model.

#### Externe validiteit: Generaliseerbaarheid van de uitkomsten

De uitkomsten uit het onderzoek zijn goed toepasbaar op vergelijkbare situaties. Afgezien van de onbetrouwbaarheid en beperkte dekking van energieprestatielabels, is de methodiek voor alle situaties in beginsel gelijk. Indien er sprake is van een 'correct' energielabel, kan op basis van de onderzoeksuitkomsten worden bepaald of en in welke mate de kosten kunnen worden bepaald voor de noodzakelijke duurzaamheidsaanpassingen.

### **6.3 Aanbevelingen**

In dit onderzoek heeft de focus gelegen op noodzakelijk duurzaamheidsaanpassingen in het kader van een verplicht *EPA-U label C* per 2023. Deze materie eindigt hier echter niet, omdat is aangekondigd dat per 2030 minimaal een *EPA-U label A* benodigd is om een kantoorgebouw te mogen gebruiken. Het verdient aanbeveling om reeds nu te inventariseren welke impact dit zal

hebben. Hiervoor zou bij een vervolgonderzoek kunnen worden voortgeborduurd op de onderzoeksmethoden en -resultaten uit het zojuist bestudeerde onderzoeksrapport. Een dergelijk onderzoek zal waarschijnlijk leiden tot nieuwe en relevante inzichten omdat het eindpunt veel ambitieuzer is ten opzichte van het EPA-U label C, hetwelk in dit onderzoek centraal stond.

Het is voor marktpartijen raadzaam zich in voldoende mate te verdiepen in deze materie. Indien dit rapport bijdraagt tot het besef van de noodzaak van het nemen van (voorbereidende) maatregelen, is dit een geruststellende gedachte.

Hoewel dit onderzoeksrapport strikt genomen niet ten doel heeft praktische aanbevelingen te doen, is het van belang dat de betrouwbaarheid van het EPA-U label wordt vergroot. De samenwerking tussen het ministerie BZK en de brancheorganisatie van energieadviseurs lijkt een stap in de goede richting. Conform het rapport van KPMG, met daarin een verslaglegging met betrekking tot de kwaliteitsborging energielabels utiliteitsbouw, zijn er echter nog verbeterlagen te maken. Deze verbeteringen zijn noodzakelijk om het draagvlak binnen de sector verder te vergroten.

Onderstaand volgen ter afsluiting van het onderzoek voor met name kantooreigenaren een aantal aanbevelingen:

1. Bepaal de duurzaamheidsstatus van het bestaande vastgoed en in hoeverre deze voldoet aan de aanstaande wetgeving.
2. Laat beoordelen of het in voorkomende gevallen beschikbare bestaande energielabel nog een juiste afspiegeling is van de huidige situatie. Zowel gewijzigde toetsingsnormen als wijzigingen in of aan het object kunnen leiden tot een andere EPA-U labelscore.
3. Indien duurzaamheidsmaatregelen noodzakelijk zijn, maak daarvoor een begroting en een (financiële) planning.
4. Ga in overleg met de financier. Enerzijds voor ondersteuning die enkele financiers bieden bij het verduurzamingstraject, anderzijds omdat soms financieringsvoordelen te behalen zijn voor duurzame gebouwen.

## 7 Literatuurlijst

Baarda, D.B. & de Goede, M.P.M. (1996), *Basisboek Methoden en Technieken*. Houten, Stenfert Kroese.

Bak, R. (2016), *Kantoren in cijfers 2015, statistiek van de Nederlandse kantorenmarkt*. Uitgave NVM

Bak, R. (2017), *Kantoren in cijfers 2016, statistiek van de Nederlandse kantorenmarkt*. Uitgave NVM

Bouwwereld (2017), 80% kantoorgebouwen heeft geen juist energielabel. Nieuwsbrief 13 november 2017

Brounen, D. & Kok, N. (2010), *On the economics of energy labels in the housing market*, mei 2010.

Cox, K. (2017), *Het effect van duurzaamheid op de huurprijs en de vertaling naar de waarderingen van kantoren in Nederland*. Universiteit Utrecht, 31 juli 2017

Dynamis (2018), *Sprekende Cijfers Kantorenmarkten 2018*

Economisch Instituut voor de Bouw (2016), *Verplicht energielabel voor kantoren*.

Economisch Instituut voor de Bouw (2017), *Notitie: Toetsing kosten verplicht energielabel voor kantoren*. 24 mei 2017.

Energielabels (2017, 13 maart), *Energielabels kosten kantooreigenaren ruim € 1 mrd meer dan voorspeld*. *Financieel Dagblad*.

Entrop, A., Brouwers, H. & Reinders, A. (2009) *Evaluation of energy performance indicators and financial aspects of energy saving techniques in residential real estate*. *Energy and Building* 42 (2010) 618-629. Elsevier

Eichholtz, P., Kok, N. & Quigley J. (2009), *Doing Well by Doing Good? An analysis of the financial performance of green office buildings in the USA*, RICS Research, maart 2009.

Europees Parlement & de raad van de Europese Unie (2002), *Richtlijn 2002/91/EG van het Europees Parlement en de Raad - betreffende de energieprestatie van gebouwen*.

Fuerst, F. en Mc Allister, P. (2009), *Green noise or green value? Measuring the effects of environmental certification on office property values*, School of Real Estate and Planning, Henley Business School, University of Reading, 2009.

Inspectie Leefomgeving en Transport (2013), *Betrouwbaarheid energielabels bij utiliteitsbouw, herhalingsonderzoek*. Colofon 19 november 2013.

Kennisinstituut Bouw- en Installatietechniek (2013), *Energieprestatie advies Utiliteitsgebouwen*. ISSO-Kennisbank Publicatie 75.1 2013.

Kennisinstituut Bouw- en Installatietechniek (2013), *Memo: Wijzigingen aangebracht in opnameprotocollen Energielabel U-BOUW*. 20 oktober 2013.

KPMG (2018), Rapportage Evaluatie kwaliteitsborging energielabels utiliteitsbouw. Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koningsrelaties. 18.A170013181.D5.2. 13 maart 2018.

Kumbaroğlu, G., & Madlener, R. (2011), Evaluation of economically optimal retrofit investment options for energy savings in building. *Energy and Building* 49 (2012) 327-334. Elsevier

Miller, N., Spivey, J. & Florance, A. (2008), Does Green Pay Off??. Burnham-Moores Center for Real Estate, San Diego University, 12 juli 2008.

Nelisse, P. (2011), Duurzaam vastgoed; Duurzaamheid integreren in huurwaardetaxatie kantoren, *Real Estate Research Quarterly*, december 2011.

Nelson, A., Rakau, O. & Dörrenberg, P. (2010), Green building, A niche becomes mainstream, Deutsche Bank Research, 12 april 2010.

NVM (2011), Duurzaamheid en commercieel vastgoed. Het ABC van organisaties, termen, begrippen en definities.

RICS (2009), Informatiedocument Taxatie nr.13. Duurzaamheid en taxatie van commercieel vastgoed.

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO) (2017), Aantal energiezuinige kantoren met energielabel stijgt. Nieuwbrief 23 september 2017.

Steedman, I., (1987), *Reservation price and reservation demand, The New Palgrave: A Dictionary of Economics*, v. 4, blz. 158-159.

Tervoort, A. (2011), *Wat is de waarde van een duurzaam kantoorgebouw?*

Vastgoed Journaal (2017), Eenvoudige tool beschikbaar om kantoren zonder energielabel te Benchmarken. Nieuwsbrief 07-12-2017

Voeten M.J.H., Bercken van den, J.H.L. (2010), *Lineaire regressieanalyse*. 2010 Noordhoff Uitgevers bv Groningen/Houten, The Netherlands

Visscher, R. (2016), Structurele leegstand in perifere kantoorlocaties: Bestaat er een prijsgedreven oplossing, of is uiteindelijk toch weer de locatie bepalend? Essay Amsterdam School of Real Estate juli 2016.

Visscher, R. (2017), 2023: C-label verplicht voor kantoorgebouwen. Kunnen taxateurs op uniforme wijze noodzakelijke duurzaamheidsinvesteringen verwerken in een waardering? Essay Amsterdam School of Real Estate 20-07-2017

Warren-Myers, G. (2013), Is the valuer the barrier to identifying the value of sustainability?, *Journal of Property Investment & Finance*, Vol. 31 Issue: 4, pp.345-359

Geraadpleegde websites:

<https://www.bcrq.nl/>

[www.ep-online.nl](http://www.ep-online.nl)

<https://energiecijfers.databank.nl>

<https://www.epa-adviesplatform.nl/algemene-info-epa-u>

<https://isso.nl/kennis-bijeenkomsten/epa/>

<http://statline.cbs.nl>

## **Bijlage I**

(volgende pagina)





## **Bijlage II**

(volgende pagina)

**Overzicht van de attestaten conform BRL9501 (dd. 2006-12-06 inclusief wijzigingsblad van 2014-12-04 van de verschillende softwareleveranciers)**

*Datum: April 2017*

**EPC-software voor de bepaling van de energieprestatie van gebouwen, conform NEN 7120**

Overzicht attestaten conform BRL9501	Softwareleveranciers						
	Bink 078- 6148526	DGMR 070- 3503999	Earth Energie Advies 030- 2671092	EPOS 015 2146931	Twee Snoeken 073- 7506321	VABI 015- 2574420	
<i>Geschikte programma's voor het berekenen van de EPC van gebouwen conform NEN 7120</i>							
<b>gebruiksfunctie</b>							
Woningen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
Utiliteitsgebouwen	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	
<b>Bedrijf geeft licenties uit</b>							
	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Ja	

**Energie label en/of Energie-index**

Overzicht attestaten conform BRL9501	Softwareleveranciers									
	Bink 078- 6148526	DGMR 070- 3503999	VABI 015- 2574420	Green- Choice 010- 4782326	Raak Software 078- 6814388	EPOS 015 2146931	Delto Solutions Beheer 0522- 245706	Twee Snoeken 073- 7506321	Earth Energie Advies 030- 2671092	New Sustainable Solutions BV 068-3334424
<i>Geschikte programma's voor het Energie label of Energie-index (programma's zoals bedoeld in de BRL 9500-01 en de BRL 9500-03)</i>										
<b>gebruiksfunctie</b>										
Woningen (Energie-index)	Nee	Ja	Ja	Nee	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Utiliteitsgebouwen (Energie label)	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee	Nee
<b>Bedrijf geeft licenties uit</b>										
	Ja	Ja	Ja	nvt	Ja	Nee	Ja	Nee	Ja	Nee