

# Gelabeld voor transformatie?

Een verkennend onderzoek naar het mogelijke effect van de C-labelverplichting op transformaties van kantoren



Jeroen Blom (oktober 2019). Masterthesis Master of Real Estate MRE 2017-2019. Utrecht.

Eerste beoordelaar: prof. dr. Edwin Buitelaar

Tweede beoordelaar: drs. Wim van der Post

Foto omslag: Geinzicht, Nieuwegein  
(Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2013)

# Voorwoord

De voorliggende masterthesis is mijn sluitstuk van de Master of Real Estate (MRE). Tijdens deze masteropleiding heb ik mij twee jaar lang met interesse mogen verdiepen in verschillende zakelijke aspecten van vastgoed, geholpen door een keur aan vooraanstaande en zeker ook kleurrijke docenten.

Mijn grote dank gaat uit naar mijn werkgever de provincie Utrecht en mijn teamleider Chris Rademaker, die mij in staat stelden om de MRE te volgen. Ook gaat mijn grote dank uit naar mijn scriptiebegeleider Edwin Buitelaar. Edwin, jouw ruime kennis en ervaring heeft mij enorm geholpen in het vormgeven en uitvoeren van mijn scriptieonderzoek. Je hebt mij telkens uitgedaagd om méér uit dit scriptieonderzoek te halen. Waar regelmatig het zijpad lonkte, heb je mij goed bij de les gehouden. Ik denk met plezier terug aan onze begeleidingsgesprekken op het terras van Buurten. Daarnaast bedank ik Wim van der Post voor zijn raad en daad op de momenten dat het even tegen zat. En Douglas Konadu, voor zijn advies bij het gebruik van het programma STATA, dat heeft mij erg geholpen. Ik dank Wendy Bult voor de juiste omstandigheden om prettig te kunnen studeren. En niet te vergeten mijn collega en GIS-specialist Eddie Poppe en Jan Willem van Eck van ESRI Nederland voor het omvormen van een enorme database met miljoenen records naar een bruikbare dataset.

Mijn dagelijkse werk als planoloog voor de provincie Utrecht bestond de afgelopen jaren voor een belangrijk deel uit het adviseren van bestuurders en politici over goede spelregels, om de noodzakelijke ruimte voor bedrijfsgebouwen, winkels en kantoren een zo goed mogelijke plek binnen de schaarse ruimte in de provincie te geven. Hiermee heb ik een bijdrage geleverd aan de spreekwoordelijke stip op de horizon hoe de provincie Utrecht er in de toekomst er uit gaat zien. Hoe die toekomst er ècht uit gaat zien wordt natuurlijk door heel veel meer bepaald dan deze stip. Met dit besef wilde ik meer weten over de wereld die in beleidstermen ‘de gebouwde omgeving’ heet. Wat zijn bepalende factoren om nieuwe gebouwen te ontwikkelen? Hoe kijken ontwikkelaars en financiers naar ‘de markt’. Wie zijn de eigenaren van gebouwen en wat bepaalt hun keuzes in de exploitatie? En niet te vergeten: waar hebben gebruikers behoefte aan? Het opdoen van nieuwe kennis was de reden om aan de MRE te beginnen. Uiteindelijk heeft de MRE mij meer opgeleverd dan kennis alleen. Ik heb nieuwe mensen uit andere werkvelden leren kennen, met wie ik leuke borrels heb gehad, een mooie week skiën en een prachtige studiereis naar New York heb beleefd.

Al die dingen hebben er helaas regelmatig voor gezorgd dat ik de mensen om mij heen niet altijd de aandacht heb gegeven die ik graag wilde. Lieve Olivier, pappa is blij dat ie weer meer tijd heeft om leuke dingen te doen. Lieve Marieke, dank je dat je ervoor zorgde dat ik af en toe ook even tijd maakte om te ontspannen en te genieten. Dank je Heleen en dank je Saskia, dat jullie er voor Olivier waren op de momenten dat ik even meters moest maken. En lieve vrienden: laten we weer wat afspreken!

En door...

# Managementsamenvatting

Vanaf 1 januari 2023 is het volgens het gewijzigde Bouwbesluit 2012 wettelijk verboden een kantoorgebouw in gebruik te nemen, of te gebruiken, zonder een geldig energielabel met een energie-index van 1.3 of beter, ofwel: minimaal C-label. Meer dan de helft van de kantoren voldoet niet aan deze norm. De eigenaren van deze kantoren staan dus voor een geforceerde investeringsafweging. Zij kunnen, indien mogelijk, hun kantoor transformeren naar een andere gebruiksfunctie. Vanzelfsprekend kunnen zij hun pand ook renoveren, zodat het aan de norm voldoet. Doen deze eigenaren niets, dan zal het pand zijn economische waarde verliezen. Aangenomen wordt dat deze optie zoveel mogelijk wordt vermeden. De vraagstelling van dit onderzoek is of de C-labelverplichting naar verwachting tot meer transformaties zal leiden. Zo ja, dan is dat relevant, omdat transformaties méér inspanningen vergen van zowel eigenaren als van gemeenten en andere belanghebbenden. Partijen kunnen dan tijdig met transformaties aan de slag.

Een kwantitatieve analyse van historische energielabelregistraties van 5.861 kantoorpanden die zijn getransformeerd, gerenoveerd of waarmee (qua gebruiksfunctie functie of energieprestatie) niets is gebeurd, laat zien dat:

- de kans dat een kantoorruimte die aanvankelijk een energielabel <C had is getransformeerd een factor 1,8 groter is, ten opzichte van de kans dat een dergelijke kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd.
- de kans dat een kantoorruimte die aanvankelijk een energielabel <C had is gerenoveerd een factor 5,4 groter is, ten opzichte van de kans dat een dergelijke kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd.

De onderzoeksvraag: “Heeft een energielabel <C een positieve invloed op de transformatie van kantoren? En hoe verhoudt dit zich tot de renovatie van kantoren?” is hiermee beantwoord. Op basis van deze uitkomsten kan worden geconcludeerd dat de C-labelverplichting vooral een renovatie-opgave is.

Dit komt ook naar voren in de bestudering van de beschikbare literatuur. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat kantoorgebouwen met een goede energieprestatie een hogere huurprijs en een hogere waarde hebben. Bovendien blijkt uit een schatting dat investeringen in een betere energieprestatie lonend zijn: hoe groter de verbetering van de energieprestatie, hoe korter de terugverdientijd. Dit zijn renovatie bevorderende aspecten. Transformaties zijn hoofdzakelijk afhankelijk van gebouwspecifieke kenmerken, zoals een aanpasbaar vloeroppervlak en voldoende plafondhoogte en enkele omgevingspecifieke kenmerken: transformaties komen vooral voor in gemengd stedelijk gebied vanwege de nabijheid van voorzieningen.

Hoewel de renovatieopgave het belangrijkste is, blijft ook de transformatie van kantoren een serieuze optie binnen de investeringsafweging van eigenaren van een kantoor met een energielabel <C. Omdat transformaties complexer zijn is het voor eigenaren, maar ook voor gemeenten belangrijk om de mogelijkheden hiertoe zo spoedig mogelijk te verkennen.

Het onderzoek is gebaseerd op beschikbare historische data. De data op basis waarvan de kansen op transformatie en renovatie ten opzichte van ‘niets doen’ zijn berekend, hebben voor een belangrijk deel betrekking op jaren waarin de energielabelverplichting nog niet in beeld was. Deze mogelijke invloed is logischerwijze niet meegewogen. Dit is een kanttekening bij de onderzoeksresultaten.

Een andere beperking van dit onderzoek is de kwaliteit van de beschikbare data. Er zijn geen gegevens over energielabels opgenomen in de Basisregistratie Gebouwen (BAG en BAG historie). Transformaties en renovaties van kantoren zijn daarom afgeleid uit de database met energielabelregistraties van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland RVO. Deze registraties zijn niet gekoppeld aan panden, maar aan verblijfsobjecten. Daarom konden alleen transformaties en renovaties met zekerheid afgeleid worden, wanneer het verblijfsobject-identificatienummer van energielabelregistraties gelijk was. Dit is ten koste gegaan van het aantal bruikbare waarnemingen.

Naar aanleiding van dit onderzoek worden een drietal aanbevelingen gedaan. Ten eerste lijkt het logisch om de registratie van energielabels op te nemen in de Basisregistratie Gebouwen. Dit geldt ook voor de registratie van energiebesparende maatregelen. Dit zou niet alleen de mogelijkheden voor onderzoek vergroten, maar ook de handhaving vergemakkelijken. Ten tweede zou onderzoek gedaan kunnen worden naar het verwachte aantal kantoren dat per 1-1-2023 niet aan de C-labelverplichting zal voldoen, bijvoorbeeld omdat investeren in transformatie of renovatie niet rendabel is. Dat is gelet op de blijvend hoge leegstand op sommige locaties niet ondenkbaar. Ten derde worden overheden, in het verlengde daarvan, geadviseerd om kritisch te zijn op nieuwbouw, omdat nieuwbouw concurrerend kan zijn met de renovatie van kantoren met een energielabel <C.

# Inhoud

|       |                                                                                                  |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1     | Inleiding en context .....                                                                       | 8  |
| 1.1   | Aanleiding .....                                                                                 | 8  |
| 1.2   | Juridische borging en beleidsmatige achtergronden van de C-labelverplichting voor kantoren. .... | 9  |
| 1.2.1 | Juridische borging C-labelverplichting .....                                                     | 9  |
| 1.2.2 | Beleidsmatige achtergrond .....                                                                  | 9  |
| 1.3   | Doelstelling .....                                                                               | 10 |
| 1.4   | Relevantie .....                                                                                 | 10 |
| 1.5   | Vraagstelling .....                                                                              | 11 |
| 1.6   | Onderzoekopzet .....                                                                             | 11 |
| 2     | Theoretisch kader .....                                                                          | 12 |
| 2.1   | Inleiding .....                                                                                  | 12 |
| 2.2   | Onroerendgoedsysteem als basis .....                                                             | 12 |
| 2.3   | Transformatie en renovatie in het onroerendgoedsysteem .....                                     | 13 |
| 2.4   | Afweging tussen transformatie en renovatie .....                                                 | 14 |
| 2.5   | Empirische literatuur over de kantorenmarkt .....                                                | 16 |
| 2.5.1 | Huurmarkt .....                                                                                  | 16 |
| 2.5.2 | Beleggingsmarkt .....                                                                            | 19 |
| 2.5.3 | Ontwikkelmarkt .....                                                                             | 22 |
| 2.6   | Conclusie theoretisch kader .....                                                                | 25 |
| 3     | Praktijk: data en methode .....                                                                  | 27 |
| 3.1   | Inleiding .....                                                                                  | 27 |
| 3.2   | Dataset .....                                                                                    | 27 |
| 3.2.1 | Inleiding .....                                                                                  | 27 |
| 3.2.2 | Constructie van de dataset .....                                                                 | 27 |
| 3.2.3 | Structuur van de dataset .....                                                                   | 29 |
| 3.2.4 | Toelichting begrip ‘verblijfsobject’ .....                                                       | 29 |
| 3.3   | Controlevariabelen .....                                                                         | 30 |
| 3.4   | Methode kwantitatieve analyse .....                                                              | 32 |
| 4     | Analyse en resultaten .....                                                                      | 34 |
| 4.1   | STATA .....                                                                                      | 34 |
| 4.2   | Beschrijvende statistiek .....                                                                   | 34 |

|       |                                                                        |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.1 | Dataset/ steekproef .....                                              | 34 |
| 4.2.2 | Energielabels en categorie .....                                       | 34 |
| 4.2.3 | Energielabels en bouwjaar .....                                        | 35 |
| 4.2.4 | Bouwjaar en categorie.....                                             | 37 |
| 4.2.5 | Conclusie beschrijvende statistiek .....                               | 38 |
| 4.3   | Regressie-berekeningen.....                                            | 38 |
| 4.3.1 | Multicollineariteit.....                                               | 38 |
| 4.3.2 | Relative Risk Ratio .....                                              | 39 |
| 4.3.3 | Verband tussen transformaties, renovaties en een energielabel <C ..... | 40 |
| 5     | Conclusie en aanbevelingen .....                                       | 44 |
| 5.1   | Conclusie .....                                                        | 44 |
| 5.2   | Aanbevelingen .....                                                    | 45 |
| 6     | Bronnen en figuren.....                                                | 46 |
| 6.1   | Bronnenlijst .....                                                     | 46 |
| 6.2   | Lijst van figuren en tabellen .....                                    | 50 |
| 6.2.1 | Lijst van figuren.....                                                 | 50 |
| 6.2.2 | Lijst van tabellen .....                                               | 50 |
| 7     | Bijlagen .....                                                         | 51 |
| 7.1   | Van RVO-database naar dataset.....                                     | 51 |
| 7.2   | Berekeningen in STATA .....                                            | 55 |

# 1 Inleiding en context

## 1.1 Aanleiding

Vanaf 1 januari 2023 is het volgens het gewijzigde Bouwbesluit 2012<sup>1</sup> wettelijk verboden een kantoorgebouw in gebruik te nemen, of te gebruiken, zonder een geldig energielabel met (minimaal) een energie-index van 1.3, ofwel: C-label (of beter). Dit is een aanscherping van de bestaande verplichting om energiebesparingsmaatregelen te treffen met een terugverdientijd van vijf jaar.

Tijdens de economische crisis was de aandacht voor kantoren volledig gericht op de leegstand van kantoren. Verduurzaming van de voorraad was geen thema. Bij een oplopende leegstand tot gemiddeld iets minder dan 20% van de landelijke voorraad, maakten overheden zich vooral zorgen over de negatieve ruimtelijke effecten van deze leegstand voor de omgeving. Het beleid van zowel overheden als diverse koepels van marktpartijen richtte zich op twee zaken: 1) het transformeren van leegstaande kantoren naar met name woningen en 2) het verminderen van nieuwbouwmogelijkheden, ook wel plancapaciteit genoemd. Voorbeelden zijn het landelijke *Convenant Aanpak Leegstand Kantoren* (ministerie van Infrastructuur en Milieu et al., 2012), het Platform Bedrijven en Kantoren (Metropoolregio Amsterdam, jaartal onbekend) en de Provinciale Aanpak Kantorenleegstand (provincie Utrecht, 2014). De gemiddelde leegstand van kantoren in Nederland stabiliseerde in 2014 en 2015 rond de 16%. In 2018 was deze gedaald tot gemiddeld 11,6% (DTZ Zadelhoff/ Cushman & Wakefield, medio 2018).

Het huidige overheidsbeleid is gericht op verduurzaming van kantoorgebouwen. Over het tegengaan van leegstand en transformaties wordt niet meer gesproken. Mogelijk kan het verduurzamingsbeleid de transformatie van deze kantoorgebouwen indirect wel stimuleren. Immers kantoorgebouwen met een lage energierekening hebben een hogere energierekening en zijn minder aantrekkelijk voor grotere bedrijven die vaak een ‘groen imago’ willen hebben. Dat kan leiden tot lagere huurprijzen en een slechtere verhuurbaarheid, wat deze gebouwen in potentie interessant maakt voor transformatie.

Eigenaren van kantoorgebouwen met een energielabel lager dan C, staan hoe dan ook voor de volgende investeringsafweging (zie ook: Remøy, & Van der Voordt, 2007, p.89):

1. renovatie naar C-label of hoger;
2. transformatie dan wel sloop-nieuwbouw naar een andere functie dan kantoren;
3. niets doen en rekening houden met langdurige leegstand in afwachting van eventuele toekomstige kansen op termijn.

Mogelijke effecten van de C-labelverplichting op de kantorenvorraad worden op korte termijn verwacht. De C-labelverplichting gaat per 1-1-2023 in en op dit moment voldoet bijna de helft tot 60% van de kantorenvorraad nog niet aan deze eis (Calcasa, september 2019; Hanff, 2018). Aangenomen wordt dat niets doen voor eigenaren geen wenselijke optie is.

De aanleiding voor dit onderzoek is de vraag of de C-label-verplichting op korte termijn tot meer transformaties van kantoren zal leiden.

---

<sup>1</sup> Stb. 2018, 380



## 1.2 Juridische borging en beleidsmatige achtergronden van de C-labelverplichting voor kantoren.

### 1.2.1 Juridische borging C-labelverplichting

De Nederlandse wet- en regelgeving over de energieprestatie van gebouwen is gebaseerd op de Europese Energy Performance Building Directive EPBD (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland RVO, jaartal onbekend). De huidige richtlijn 2018/844/EU uit 2018 is een wijziging van de eerdere gelijknamige richtlijn 2010/31/EU uit 2010 en richtlijn 2012/27/EU betreffende energie-efficiëntie (EED) uit 2012. Richtlijn 2010/31/EU was een aanpassing van de gelijklopende richtlijn 2002/91/EG uit 2002. Europese richtlijnen moeten worden vertaald in nationale wet- en regelgeving.

Op grond van artikel 2.1 van het Besluit energieprestatie gebouwen<sup>2</sup> ter implementatie van de Europese richtlijn 2002/91/EG, is de verkoper of verhuurder van een gebouw sinds 2006 verplicht om bij de oplevering, verkoop en verhuur van een gebouw een geldig energielabel aan respectievelijk de koper/huurder beschikbaar te stellen.

Daarnaast geldt een energiebesparingsplicht voor kantoren die gelden als een inrichting type A of B zoals bedoeld in het Activiteitenbesluit milieubeheer<sup>3</sup>. Voor deze kantoren geldt dat alle energiebesparende maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder dienen te worden genomen, wanneer deze een energieverbruik hebben van meer dan 50.000 kWh of van 25.000 m<sup>3</sup> aardgas(equivalent) (art. 2.14c en art. 2.15 Barim). Omdat de handhaving hiervan tekortschoot geldt per 1 juli 2019 bovendien een meldingsplicht voor energiebesparende maatregelen (art. 2.15, lid 2 Barim).

De label C-verplichting voor kantoren per 1-1-2023 is in 2018 geregeld via een wijziging van het *Bouwbesluit 2012*<sup>4</sup>. De verplichting houdt in dat het per 1 januari 2023 verboden is een kantoorgebouw in gebruik te nemen of te gebruiken zonder een geldig energielabel als bedoeld in het Besluit energieprestatie gebouwen (BEG) met een energie-index van 1,3 of beter (art. 5.11 *Bouwbesluit 2012*). Kantoorgebouwen met een gebruiksoppervlakte aan kantoorfuncties kleiner dan 50% van de totale gebruiksoppervlakte aan gebruiksfuncties van het gebouw waarvan het kantoorgebouw deel uit maakt, kantoren kleiner dan 100 m<sup>2</sup>, rijksmonumenten en tijdelijke (kantoor)gebouwen zijn hiervan uitgezonderd. De C-labelverplichting voor kantoren geldt ook niet wanneer de noodzakelijke maatregelen die nodig zijn om de energie-index van 1,3 te realiseren, een terugverdientijd hebben van meer dan 10 jaar. In die gevallen kan worden volstaan met maatregelen met een terugverdientijd van 10 jaar (art. 5.11, *Bouwbesluit 2012*).

### 1.2.2 Beleidsmatige achtergrond

De verplichte registratie van energielabels in het Besluit energieprestaties gebouwen is een implementatie van de richtlijn 2002/91/EG.

---

<sup>2</sup> Stb. 2006, 608

<sup>3</sup> Stb. 2007, 415

<sup>4</sup> Stb. 2018, 380

De aanleiding voor het wettelijk vastleggen van de label C-verplichting voor kantoren is het Energieakkoord voor duurzame groei (Stb. 2018, 380, Nota van Toelichting, p.3). Het Energieakkoord voor duurzame groei (verder: Energieakkoord) bestaat uit tien pijlers, waarvan energiebesparing de eerste is. Het doel van dit eerste akkoord in 2013 was een jaarlijkse besparing van gemiddeld 1,5 procent van het finale energieverbruik, waarmee circa 100 PJ per 2020 kan worden bespaard. Daarmee zou naar verwachting ruimschoots worden voldaan aan de Europese richtlijn<sup>5</sup> (Transport en Logistiek Nederland et al, 2013, p.12). Indien tijdens de looptijd van het akkoord zou blijken dat partijen niet op koers liggen om de afgesproken doelen te halen, zouden aanvullende maatregelen worden genomen. Dit konden dit ook meer verplichtende en/of fiscale maatregelen of andere vrijwillige of niet-vrijwillige maatregelen zijn (Transport en Logistiek Nederland et al., ibid., p.35-36).

In de Nota van Toelichting van het gewijzigde Bouwbesluit 2012 staat dat toen uit de Nationale Energieverkenning 2015 bleek dat twee van de vijf doelstellingen uit het akkoord niet tijdig konden worden gehaald, de aangesloten partijen eind 2015 een intensiveringspakket hebben samengesteld, dat in het voorjaar van 2016 nog eens is aangescherpt met extra maatregelen. In dit pakket zijn ook maatregelen opgenomen om het doel van 100 PJ finale energiebesparing per 2020 binnen bereik te brengen. De label C-verplichting voor kantoren per 2023 maakt onderdeel uit van deze maatregelen. Een formele verplichting was noodzakelijk omdat de vrijwillige maatregelen (zoals eigen initiatieven op basis van het Energieakkoord), fiscale voordelen en subsidiemaatregelen niet voldoende bleken te zijn om de benodigde energiebesparing te behalen (Stb. 2018, 380, Nota van Toelichting, p.3). Ook de in de vorige paragraaf genoemde meldingsplicht voor energiebesparende maatregelen uit het Activiteitenbesluit vloeit voort uit het Energieakkoord (Stb. 2019, 167, Nota van Toelichting, p.3).

### 1.3 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is een uitspraak te kunnen doen over het te verwachten effect van de C-labelverplichting op de keuze voor transformatie van kantoren met een te laag energielabel, afgezet tegen de keuze voor renovatie van dergelijke kantoren.

### 1.4 Relevantie

Naar schatting voldoet meer dan de helft van de kantorenvorraad nog niet aan de C-labelverplichting; een groot aantal eigenaren staat daarmee voor de afweging of zij hun kantoor zullen transformeren of renoveren. Transformatie vraagt veel afstemming met de gemeente en andere belanghebbenden, omdat voor een nieuwe gebruiksfunctie de bestemming moet worden gewijzigd, waarmee tijd en geld gemoeid is. Indien verwacht wordt dat de C-labelverplichting de komende jaren tot veel transformaties kan leiden, zal dit extra inspanning en middelen vragen van zowel eigenaren als gemeenten. Indien nodig zullen zij daarvoor benodigde middelen moeten reserveren.

---

<sup>5</sup> Het betreft de doelstellingen uit de Europese energie-efficiëntie richtlijn (EED), de herziening van de richtlijn energieprestatie van gebouwen (EPBD) en de richtlijn Ecodesign (Transport en Logistiek Nederland et al., 2013, p. 37).

## 1.5 Vraagstelling

De vraagstelling is als volgt geformuleerd:

**Heeft een energielabel <C een positieve invloed op de transformatie van kantoren? En hoe verhoudt dit zich tot de renovatie van kantoren?**

## 1.6 Onderzoeksopzet

De beantwoording van de onderzoeksvraag gebeurt aan de hand van een literatuurstudie en een praktijkanalyse. Het betreft een kwantitatief toetsend onderzoek.

De literatuurstudie (hoofdstuk 2) is gericht op het vinden van aanwijzingen voor afwegingen tussen transformatie of renovatie van kantoren. Om alle aspecten van de kantorenmarkt te belichten wordt de literatuur aan de hand van het onroerendgoedsysteem behandeld. Omdat zowel transformatie als renovatie in dit systeem niet expliciet zijn benoemd, is dit model in een aparte paragraaf uitgewerkt. Vervolgens is de invloed van energieprestaties op de huurmarkt, de beleggingsmarkt en de ontwikkelmarkt beschreven. Steeds gevolgd door relevante aspecten van deze vastgoeddeelmarkten en overige aspecten die van invloed kunnen zijn op de afweging tussen transformatie of renovatie.

De praktijkanalyse is beschreven in hoofdstuk 3 en 4. De praktijkanalyse is gebaseerd op de landelijke database met historische energielabelregistraties, op basis waarvan getransformeerde, gerenoveerde en niet getransformeerde of gerenoveerde kantoorruimten zijn herleid. Op basis van 5.861 uit waarnemingen, wordt de invloed van een energielabel <C op de kans op respectievelijk transformatie en renovatie ten opzichte van 'niets doen' (geen transformatie of renovatie) berekend. Hierdoor kan een antwoord worden gegeven op de vraagstelling van dit onderzoek. Hoofdstuk 3 beschrijft de gebruikte data en de onderzoeksmethode, gevolgd door de kwantitatieve analyse in hoofdstuk 4. Om uit te sluiten dat de aanwezigheid van transformaties en renovaties van kantoren ten onrechte wordt toegeschreven aan een te laag energielabel, zijn in de praktijkanalyse diverse gebouw- en omgevingskenmerken als controlevariabelen betrokken.

Hoofdstuk 5 bevat de eindconclusie en de aanbevelingen.

## 2 Theoretisch kader

### 2.1 Inleiding

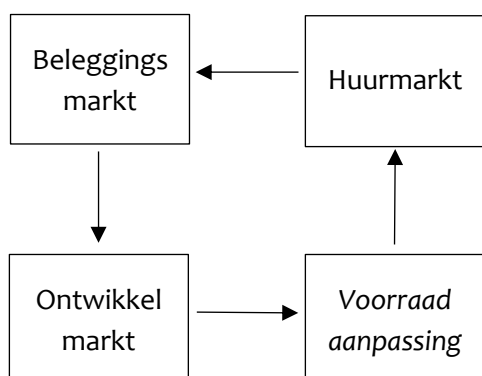
Er is niet eerder onderzoek gedaan naar de invloed van energieprestaties op de transformatie en renovatie van kantoren. Voor meer inzicht in de afweging voor transformatie of renovatie van een kantoor met een energielabel <C is daarom literatuur over de investeringsleer betrokken. In de literatuur zijn wel diverse relevante academische publicaties en recente scriptieonderzoeken te vinden over de invloed van energieprestaties op huurprijzen en de waarde van kantoren. Daarnaast is er literatuur over de gebouwkenmerken van getransformeerde kantoorgebouwen; wat opvalt is dat deze artikelen een casusgericht, beschrijvend karakter hebben. Recente scriptieonderzoeken aan de ASRE zijn ingegaan op de omgevingskenmerken van transformaties; artikelen hierover zijn in de officiële academische tijdschriften niet te vinden.

In de literatuurstudie is de kantoorfunctie het uitgangspunt. Welke alternatieve gebruiksfuncties er voor kantoorgebouwen zijn en welke daarvan het meest kansrijk zijn, vallen buiten de scope van dit onderzoek. Literatuur over andere vastgoeddeelmarkten zoals woningen en detailhandel is om die reden buiten beschouwing gelaten.

### 2.2 Onroerendgoedsysteem als basis

Van Gool et al. beschrijven het onroerendgoedsysteem als een cyclisch model, bestaande uit drie deelmarkten: de huurmarkt (vraag versus aanbod), de beleggingsmarkt (huurprijs versus waarde) en de ontwikkelmarkt (waarde versus nieuwbouwvolume) die invloed op elkaar uitoefenen (Van Gool et al., 2013, p.51).

Het onroerendgoedsysteem is ontleend aan het vierkwadrantenmodel van Wheaton en DiPasquale (DiPasquale & Wheaton, 1996, p.12). Eenvoudig samengevat zullen volgens dit model de huurprijzen stijgen bij een toename van de vraag in de huurmarkt. Hierdoor neemt het risico voor beleggers af en zal de waarde van gebouwen stijgen. Deze waardestijging is een impuls voor ontwikkelaars omdat zij dan meer winst kunnen maken, waardoor er nieuwe gebouwen worden ontwikkeld om aan de toegenomen vraag te voldoen. Omgekeerd zullen bij een afnemende vraag de huurprijzen dalen, waardoor de vereiste aanvangsrendementen stijgen en de waarde daalt. Als gevolg daarvan daalt de (verkoop)waarde wat de projectontwikkeling remt.



Figuur 1 Onroerendgoedsysteem. Aangepast overgenomen uit *Onroerend goed als belegging* (p. 51) door P. van Gool et al., 2013, Groningen/ Houten: Noordhoff Uitgevers. Copyright 2013, Noordhoff Uitgevers bv.

## 2.3 Transformatie en renovatie in het onroerendgoedsysteem

Opvallend is dat transformatie en renovatie in het onroerendgoedsysteem niet worden benoemd. Volgens DiPasquale en Wheaton is nieuwbouw een functie van de beleggingswaarde:

$$P = f(C)$$

waarbij P= beleggingswaarde (price) en C=nieuwbouw (construction)

(DiPasquale & Wheaton, 1996, p.12).

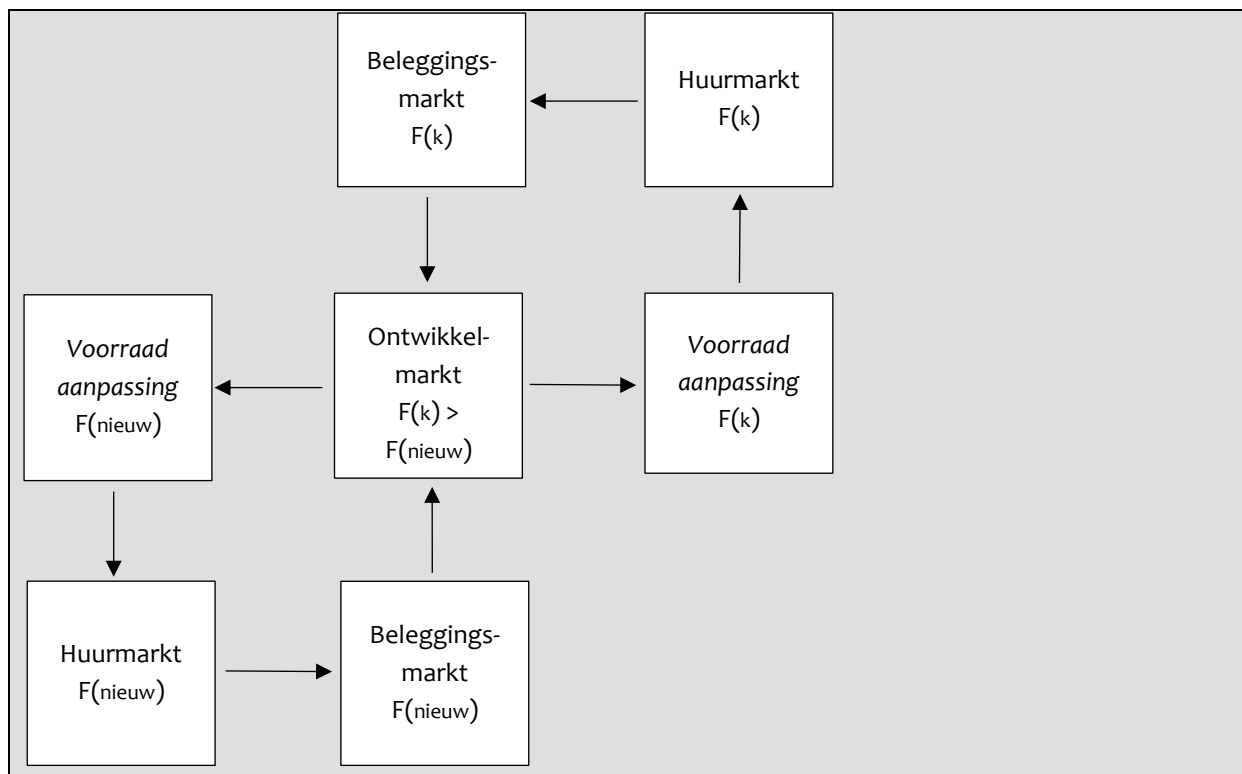
Ook in de daarop volgende voorraadaanpassing worden transformatie en renovatie niet genoemd; Wheaton & DiPasquale hebben alleen een niet nader toegelichte correctie toegepast op de nieuwbouw naar de voorraadaanpassing:

$$\Delta S = C - \delta S$$

Waarbij:  $\Delta S$  de aanpassing van de voorraad (stock) is, C de nieuwbouw (construction). De  $\delta$  lijkt hier een correctie voor onttrekking te zijn (DiPasquale & Wheaton, 1996, *ibid.*).

Transformatie en renovatie hebben in de praktijk echter wel degelijk een plek binnen het onroerendgoedsysteem.

Gesteld wordt dat transformatie en renovatie binnen het onroerendgoedsysteem kunnen worden beschouwd als projectontwikkeling (activiteiten binnen de ontwikkelmarkt). Transformatie kan worden beschouwd als nieuwbouw, maar dan in het onroerendgoedsysteem van een andere onroerendgoedmarkt (kantoren, winkels, woningen, et cetera). Wanneer de huren en beleggingswaarden in de kantorenmarkt ( $F_k$ ) dalen, maar in een andere onroerendgoedmarkt (bijvoorbeeld woningen) juist stijgen ( $F_{nieuw}$ ) dan leidt dit (in potentie) tot transformatie. Ook renovatie kan worden beschouwd als nieuwbouw: door een kantoorgebouw met een energielabel <C dat na 1-1-2023 feitelijk het einde van zijn praktische levensduur heeft bereikt te renoveren, ontstaat een nieuw kantoor dat weer wordt toegevoegd aan de huurmarkt voor kantoren. Een en ander wordt in het volgende schema tot uitdrukking gebracht:



Figuur 2 Onroerendgoedsysteem, eigen bewerking. Aangepast overgenomen uit *Onroerend goed als belegging* (p.51) door P. van Gool et al., 2013, Groningen/ Houten: Noordhoff Uitgevers. Copyright 2013, Noordhoff Uitgevers bv.

## 2.4 Afweging tussen transformatie en renovatie

In het onroerendgoedsysteem is projectontwikkeling een functie van de beleggingsmarkt. De afweging tussen transformatie en renovatie van een kantoorruimte is ingegeven door de corebusiness van een vastgoedbelegger: het maken van winst door het verhuren van een gebouw dat hij (mede) in eigendom heeft. De winst is het verschil tussen de huuromzet en de initiële investeringskosten en de toekomstige exploitatiekosten. De hoogte van de winst is het rendement.

Aangenomen wordt dat ieder transformatie- of renovatieproject economisch renderend moet zijn (o.a. Remøy & Van der Voordt, 2007, p.99). Financiële overwegingen zijn daarmee doorslaggevend voor de beslissing een kantoor met een energielabel <C te renoveren, te transformeren of na 1-1-2023 onverhuurd te laten. Niets doen betekent echter dat kantoorgebouwen met een energielabel <C na 1-1-2023 geen economische functie meer mogen hebben. Dit zal niet de voorkeur verdienen, omdat er zonder cashflow geen rendement is. De C-labelverplichting betekent dus een geforceerde investeringsbeslissing voor kantoorgebouwen met een energielabel <C tussen transformatie en renovatie.

Investeringsbeslissingen in vastgoed zijn financieel beschouwd afhankelijk van drie variabelen:

1. de waarde/ hoogte van de (initiële) investering;
2. de rendementseis (opportunity cost of capital) en
3. de (geschatte toekomstige) cashflows/ huuropbrengsten en de risico's van zowel de waardering als de cashflows.

(Geltner et al., 2014, p. 203, 204, 241, 554).

Een veel toegepast model om investeringsbeslissingen aan de hand van deze aspecten/variabelen af te wegen is de Discounted Cashflow (DCF) methode (zie o.a. Buitelaar et al, 2013, p.59). In deze rekenmethode wordt rekening gehouden met de tijdwaarde van geld, waarmee toekomstige huurinkomsten en exploitatiekosten goed kunnen worden vergeleken met de huidige investeringskosten. In zijn meest eenvoudige vorm ziet deze rekenmethode er als volgt uit:

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

Waarbij:  $V$  = waarde (value)

$CF_t$  = netto cashflow uit gebouw in periode  $t$

en  $E_0[r]$  = vereiste gemiddelde (meerjarige) rendement (return) ten opzichte van het heden, ook wel: de 'opportunity cost of capital' van de investering, uitgedrukt als ingaande IRR of disconteringsvoet.

(Geltner et al., ibid., p.204)

In deze DCF-benadering is het de Netto Contante Waarde (NCW) of in het Engels: Net Present Value (NPV) die bepaalt of een ontwikkeling dan wel exploitatie rendabel is. Deze NCW wordt bepaald door van de contact gemaakte netto kasstromen de initiële investering af te trekken:

$$NPV = V - I$$

waarbij  $I$  de omvang van de initiële investering is en  $V$  de (beleggings)waarde.

Een project of exploitatie is rendabel als de NCW  $\geq 0$ . Een project met een NCW van 0 kan als winstgevend worden aangemerkt, wanneer het vereiste rendement  $E_0[r]$  gelijk is aan de opportunity cost of capital. (Geltner et al., ibid., p.217). Eventuele risico's van de projecten kunnen worden verdisconteerd in de cashflows of in een opslag op het rendement.

Indien de C-labelverplichting tot meer transformaties dan renovaties zal leiden, kan dit vanuit de beleggingstheorie als volgt worden uitgedrukt:

$$NPV_{\text{kantoorfunctie na renovatie}} < NPV_{\text{nieuwe gebruiksfunctie na transformatie}}$$

waarbij respectievelijk  $NPV_{\text{renovatie}}$  en  $NPV_{\text{nieuwe gebruiksfunctie na transformatie}}$  de netto contante waarde van een renovatie- en een transformatieproject zijn.

De netto contante waarde na renovatie of van een nieuwe gebruiksfunctie na transformatie is maatgevend voor de prijs die voor het betreffende gebouw betaald zal worden. De uiteindelijke keuze om een kantoor met een energielabel <C te transformeren wordt gemaakt in de ontwikkelmarkt. Volgens het 'Handboek projectontwikkeling' gebeurt dit op basis van de ontwikkelexploitatie (ook wel stichtingskostenberekening). Hiervoor geldt de volgende formule:

$$(+)\text{ Verkoopkosten} - \text{Stichtingskosten} = \text{Winst en risico}$$

(Salemi & Gehner, 2018 in: Peek & Gehner, 2018, p.315).

waarbij de Verkoopkosten = prijs en de Stichtingskosten = de kosten die gemoeid zijn met de renovatie of de transformatie van een kantoor met een energielabel <C.

De afweging om een kantoor met een energielabel <C te transformeren of te renoveren zal per situatie verschillen. Daarover kan geen generieke uitspraak worden gedaan. Eisen ten aanzien

van rendement en winst worden per geval bepaald. Zo is het goed denkbaar dat de huidige belegger het kantoor verkoopt aan een projectontwikkelaar die het renoveert of transformeert en vervolgens verkoopt aan een nieuwe belegger. In dat geval zal de verkoper mogelijk genoeg moeten nemen met een lagere verkoopprijs, zodat de projectontwikkelaar zijn winst kan maken en de nieuwe belegger voldoende rendement op zijn aankoop kan halen. De belegger kan het object in bezit houden. Hij zal dan in zijn ontwikkelexploitatie zijn ontwikkelingsrisico's willen afdekken en de aannemer moeten betalen, maar zal hij zelf geen winst op de ontwikkeling hoeven te maken. Het is ook denkbaar dat een belegger genoeg neemt met geen of zelfs een negatief rendement als hij zijn kantoor niet verkocht krijgt en wil voorkomen dat zijn pand structureel leeg komt te staan.

## **2.5 Empirische literatuur over de kantorenmarkt**

### **2.5.1 Huurmarkt**

#### **2.5.1.1 *Effect van energieprestaties in de huurmarkt***

De afgelopen jaren zijn er diverse academische artikelen verschenen over de relatie tussen 'groene' kantoorgebouwen en de huuropbrengsten. Hieruit blijkt dat energiezuinige kantoorgebouwen (extra) financiële voordelen met zich meebrengen. Deze onderzoeken zijn gebaseerd op data uit het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten. De onderzoeken hebben weliswaar geen betrekking op transformaties, maar zijn zoals gezegd wel relevant vanwege de afweging een kantoor al dan niet te transformeren naar een andere gebruiksfunctie.

Uit een gedetailleerde studie Van Eichholtz, Kok en Quigley naar gekeurmerkte 'green buildings' in de Verenigde Staten afgezet tegen een controlegroep van nabijgelegen gebouwen, blijken huuropbrengsten van gebouwen met een LEED en Energy Star keurmerk gemiddeld 3% hoger te zijn dan vergelijkbare objecten zonder deze registratie (Eichholtz & Kok & Quigley, 2013, p.56). Uit een eerdere studie van dezelfde auteurs naar 'green office buildings' in de Verenigde Staten, bleek eenzelfde gemiddelde 'premie' voor 'groene gebouwen' (Eichholtz et al., 2010, p.2492). Uit deze studie bleek bovendien dat de 'huurpremie' hoger was op locaties waar de 'premie' voor locatiefactoren lager was (Eichholtz et al., 2010, p. 2.493).

Een studie van Fuerst en McAllister uit 2011 onder LEED en Energystar gecertificeerde commerciële vastgoedobjecten in de Verenigde Staten laat zien dat deze gebouwen een 4 tot 5% hogere huurprijs hebben, ten opzichte van niet gecertificeerde gebouwen (Fuerst & McAllister, 2011, p.46).

Een studie van Fuerst en Van de Wetering uit 2015 op basis van data uit het Verenigd Koninkrijk laat zien dat BREAM gecertificeerde kantoorgebouwen huurprijzen hebben die zelfs 23-26% hoger liggen dan niet gecertificeerde gebouwen. De auteurs vragen zich (terecht) af of deze relatief hoge 'premies' niet ook toe zijn te schrijven aan aanvullende ontwerpqualiteiten die niet tot uitdrukking zijn gebracht in de hoogte van de certificering (Fuerst & Van de Wetering, 2015, p.205).

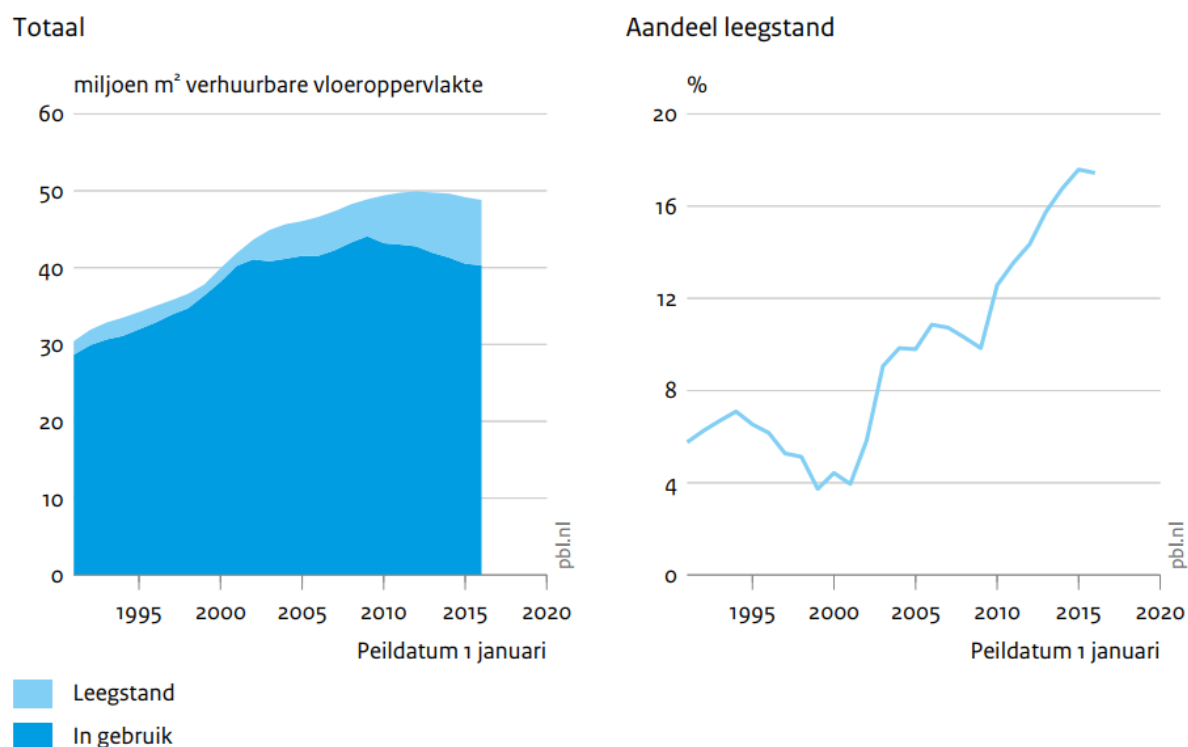
Dichter bij huis constateert Heineke in zijn scriptieonderzoek dat kantoorgebouwen in Nederland bij een stap van een 'slecht' energielabel naar een 'voldoende' energielabel, een stijging in huurprijs per m<sup>2</sup> VVO van circa €11 hebben en bij een stap van een 'slecht' energielabel naar een 'goed' energielabel een stijging circa €13 (Heineke, 2018, p. 47).



### 2.5.1.2 Reflectie op de huurmarkt voor kantoren

De huurmarkt voor kantoren bestaat uit de vraag naar en het aanbod van kantoorruimte; dit komt in theorie tot uitdrukking in de huurprijs.

De studie 'De toekomst van kantoren' (Buitelaar et al., 2017) beschrijft onder andere de historische ontwikkeling van de kantorenmarkt in Nederland.



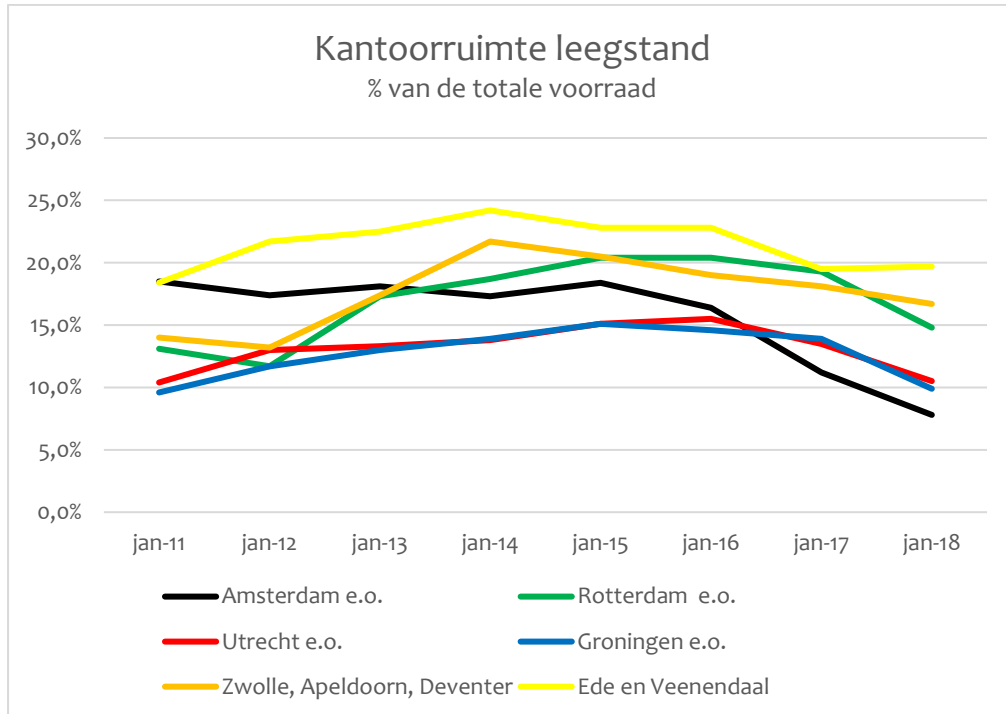
Figuur 3 Oppervlakte en leegstand van kantoren. Overgenomen uit *De toekomst van kantoren* (p.13) door R,L. Bak, geciteerd in Buitelaar et al., 2017 ([https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-de\\_toekomst\\_van\\_kantoren-2182.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-de_toekomst_van_kantoren-2182.pdf)). Copyright 2017, PBL & CPB

Figuur 3 laat zien dat de Nederlandse kantorenmarkt zich kenmerkt door een ruim aanbod. In de periode tussen 1990 en 2013 zijn veel nieuwe kantoren gebouwd: de voorraad steeg van 30 mln. m<sup>2</sup> naar 50 mln. m<sup>2</sup> verhuurbaar vloeroppervlakte (VVO). Ook de vraag naar kantoorruimte is toegenomen. Tot 2000 hield deze toename gemiddeld gelijke tred met de nieuwbouw. In deze periode lag de leegstand met gemiddeld 5% nog op 'frictieniveau'. Na 2000 bleef de vraag naar kantoorruimte achter op de toename van de voorraad. In de daarop volgende periode tot en met 2016 is de leegstand verder opgelopen tot gemiddeld zo'n 17% landelijk (Buitelaar et al., 2017, p.13). In dezelfde studie is becijferd dat afhankelijk van een scenario met sterke economische groei of een lage groei, de kwantitatieve kantoorbehoefte in 2050 respectievelijk 95% of 54% van de huidige voorraad kantoorruimte zal bedragen. Nieuwbouw zal in beide scenario's echter nodig blijven, vanwege het in onbruik raken van bestaande kantoorgebouwen en kantoorlocaties (Buitelaar et al., ibid., p.8).

Aangenomen wordt dat de daling van de vraag naar kantoorruimte niet alleen onderhevig is aan conjuncturele invloeden, maar dat ook 'het nieuwe werken' een structurele invloed heeft. Werknemers werken steeds vaker deels thuis, bij klanten en onderweg. Bedrijven besparen zo met flexibele, gedeelde werkplekken op de huisvestingskosten (CPB, 2012, p.10). Dit wordt

vergemakkelijkt door ICT-apparatuur en toepassingen. Hierdoor daalt het ‘kantoorquotiënt, het aantal benodigde m<sup>2</sup> kantoorruimte per werknemer.

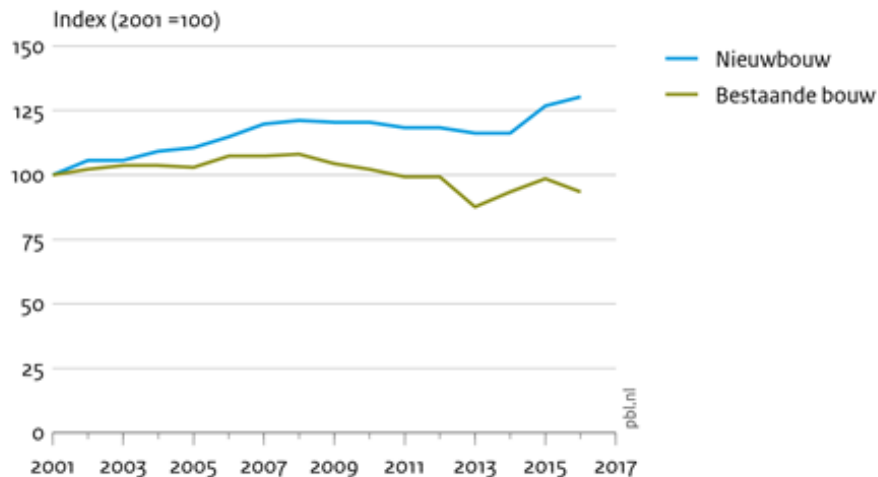
De kanttekening wordt gemaakt dat de ontwikkeling van het aanbod niet voor heel Nederland gelijk geweest. Er is sprake van regionale verschillen, zo blijkt uit de onderstaande figuur.



Figuur 4 Leegstand kantoorruimte in diverse regio's, eigen bewerking. Aangepast overgenomen uit *Nederland Compleet jaargangen 2011 – 2018* door DTZ Zadelhoff / Cushman & Wakefield (<http://www.cushmanwakefield.nl/nl-nl/research-and-insight>). Copyright 2011-2018, DTZ/ Cushman & Wakefield.

De afgelopen jaren zijn veel kantoren meters aan de voorraad onttrokken, waardoor het aanbod is gedaald. Hoewel de vraag op toplocaties stijgt, zal deze in de meeste regionale kantorenmarkten gelijk blijven of dalen (o.a. RABO Bank, datum onbekend).

In het onroerendgoedsysteem worden huurprijzen bepaald door het aanbod en de vraag naar kantoorruimte. De ontwikkeling van huurprijzen voor kantoren laten het volgende beeld zien:



Figuur 5 Huurprijs van kantoren. Overgenomen uit *Divergentie op de kantorenmarkt* (p.10) door E. Buitelaar, 2017 ([https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/\\_pdf/pbl-2017-divergentie-op-de-kantorenmarkt-2489.pdf](https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/_pdf/pbl-2017-divergentie-op-de-kantorenmarkt-2489.pdf)). Copyright 2017, PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

In figuur 5 is een duidelijk verschil waarneembaar in de huurprijsontwikkeling van nieuwbouw en bestaande bouw. Het huurprijsniveau van nieuwbouw is tussen 2001 en 2017 met ongeveer een kwart gestegen, terwijl het niveau van bestaande kantoren (met een flinke dip in de crisisjaren gevolgd door een herstel) uiteindelijk slechts licht af is genomen. Het is opmerkelijk dat het overaanbod ogenschijnlijk weinig invloed heeft gehad op de huurprijs. Dit komt door incentives die bij een oplopende leegstand de daadwerkelijke prijs maskeren. Contracturen zijn daarmee geen goede indicator voor de kantorenmarkt (Buitelaar, 2017, p.11). Wat figuur 4 niet laat zien is dat er sprake is van prijsverschillen tussen locaties (De Nederlandse Bank, 2015, p.27).

### 2.5.1.3 Conclusie huurmarkt

Uit de literatuur blijkt dat een hoger energielabel voor kantoren meer huuropbrengsten oplevert. In het onroerendgoedsysteem leidt dit tot hogere waarden op de beleggingsmarkt. Dit kan een impuls voor renovatie van kantoren met een energielabel <C.

Een dalende huurprijs van kantoren kan het interessant maken om een kantoorgebouw te transformeren naar een andere gebruiksfunctie, wanneer met een nieuwe gebruiksfunctie een hogere huuropbrengst kan worden gerealiseerd. Opvallend is dat ondanks het sterk gestegen aanbod van kantoren de huurprijzen min of meer stabiel zijn gebleven. Marktbreed beschouwd lijkt het renoveren van kantoren met een energielabel <C vanwege de gelijk gebleven huurinkomsten lonend. Omdat de (contract)huurprijzen worden vertroebeld door incentives kan deze conclusie op basis van deze informatie echter niet valide worden getrokken.

## 2.5.2 Beleggingsmarkt

### 2.5.2.1 Effect van energieprestaties in de beleggingsmarkt

Er zijn bewijzen dat 'groene gebouwen' niet alleen een hogere huuropbrengst hebben, maar ook een hogere (verkoop)waarde. Een hogere verkoopwaarde van een kantoorgebouw met een goede energieprestatie is een impuls voor renovatie. Miller et al. uit 2008 constateren voor LEED en Energy Star gecertificeerde gebouwen in diverse vastgoedcategorieën (dus niet alleen kantoren) een bijna 10% hogere waarde, ten opzichte van gebouwen zonder deze certificering (Miller, et al., 2008, p. 387). Het in paragraaf 2.5.1.1 genoemde onderzoek van Eichholtz

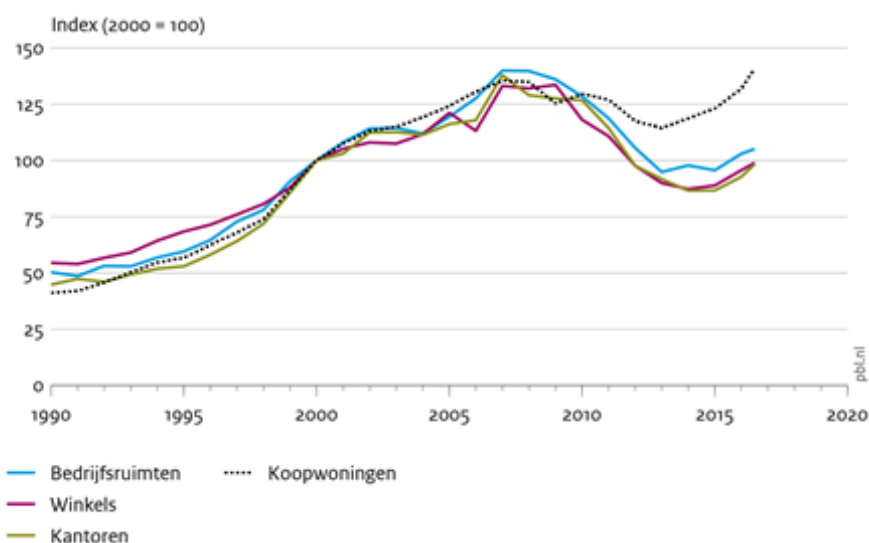
constateert, afhankelijk van de betrokken controlevariabelen, een ongeveer 16% hogere verkoopprijs van ‘groene’ kantoorgebouwen (Eichholtz et al., 2010, p.2.502). Een scriptieonderzoek van Dorst uit 2017 constateert op basis van 148 verkooptransacties van kantoren in Nederland een premie van €30,- en €55,- per m<sup>2</sup> v.v.o. van respectievelijk een label A en B ten opzichte van een label G (Van Dorst, 2017, ongenummerd ).

Zoals in paragraaf 1.2 genoemd hebben kantoren die gelden als een inrichting type A of B zoals bedoeld in het Activiteitenbesluit milieubeheer<sup>6</sup> een energiebesparingsplicht voor maatregelen met een terugverdientijd van vijf jaar of minder en een meldingsplicht per 1 juli van dit jaar (2019). Vanuit de markt is hier direct op ingespeeld: de vastgoedfinancieringstak van ING en de tien grootste taxatiekantoren hebben een taxatiemodel voor duurzaamheid ontwikkeld, waarmee vastgoedeigenaren kunnen aantonen wat investeringen in bijvoorbeeld zonnepanelen en betere isolatie hebben gedaan met de waarde van hun pand (Trappenburg, 2019, p.22). In potentie biedt dit straks veel extra inzicht over het effect van de energieprestaties van kantoren op de waarde.

De vraag is in hoeverre er na de invoering van de C-labelverplichting (nog) sprake zal zijn van de hogere huur en waarderingen van kantoren met een betere energieprestatie. Vanaf dat moment moeten immers alle kantoorgebouwen minimaal een energielabel C hebben. Kantoorgebouwen met een label lager dan C mogen dan niet meer worden gebruikt of verhuurd en zijn dan niet meer waard dan grondwaarde minus renovatie, sloop- of transformatiekosten.

### 2.5.2.2 Reflectie op de beleggingsmarkt voor kantoren

De waardeontwikkeling van kantoren in Nederland sinds 1990 laat het volgende beeld zien:



Figuur 6 Prijs van commercieel vastgoed. Overgenomen uit *Divergentie op de kantorenmarkt* (p.16) door ASRE op basis van NVM business, Strabo en StIVAD, geciteerd in E. Buitelaar, 2017 ([https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/\\_pdf/pbl-2017-divergentie-op-de-kantorenmarkt-2489.pdf](https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/_pdf/pbl-2017-divergentie-op-de-kantorenmarkt-2489.pdf)). Copyright 2017, PBL Planbureau voor de Leefomgeving.

Te zien is dat waardeontwikkeling van verschillende typen commercieel vastgoed een vergelijkbaar verloop heeft en dat de waardeontwikkeling van koopwoningen hier sinds 2010 in positieve zin vanaf wijkt.

<sup>6</sup> Stb. 2007, 415

De positieve waardeontwikkeling van koopwoningen ten opzichte van commercieel vastgoed is een belangrijke indicator dat de transformatie van kantoren naar koopwoningen interessant is. Uitgedrukt in een formule is dit:

$$NPV_{renovatie} < NPV_{(transformatie\ naar)\ woningen}$$

Het is mogelijk dat de waardering van kantoren te hoog ligt. Een veel gehoorde kritiek op taxaties is dat er sprake is van ‘lagging’ en ‘smoothing’. Lagging is het achterlopen van taxaties op de werkelijke waarde, omdat zij gebaseerd zijn op transacties uit het verleden. Het effect van lagging kan worden verminderd, wanneer de referentietaxaties worden gecorrigeerd met actuele marktsignalen. In de praktijk zijn deze actuele signalen niet sterk genoeg en leidt dit tot weinig aanpassing; dit staat bekend als smoothing (Van Gool et al., 2013, p.70). Als taxatiewaarden van kantoorgebouwen inderdaad structureel en marktbreed te hoog zijn, bestaat het risico dat prijzen bij wijzigende marktomstandigheden snel dalen.

De toezichthouders Autoriteit Financiële Markten (AFM) en De Nederlandse Bank (DNB) twijfelen openlijk aan de waardeontwikkeling van commercieel vastgoed. Tijdens de financiële crisis heeft DNB specifiek gekeken naar de ontwikkelingen in de kantorenmarkt. Deze crisis vormde hiervoor de aanleiding, omdat deze heeft aangetoond dat systeemrelevante financiële instellingen in de problemen kunnen komen wanneer zij grote verliezen lijden op commercieel vastgoed, aldus de DNB (De Nederlandse Bank, 2015, p.27). In vervolg op een eerder signaal (AFM & DNB, 2017, p.2) heeft DNB in een brief van 16 april 2018 aan de Minister van Financiën gepleit voor wettelijke normen voor vastgoedtaxateurs. DNB benadrukt het belang van betrouwbare taxaties voor een goede werking van financiële markten. Zij benoemt daarbij expliciet het risico van smoothing (DNB, 2018, p.4-5). De C-labelverplichting wordt in deze brief niet genoemd; wel wordt verwezen naar het op 8 maart 2018 gepubliceerde Actieplan duurzame groei. Hierin kondigt de Europese Commissie verdergaande transparantievereisten aan ten aanzien van duurzaamheid (DNB, ibid., p.3). Een massale sterke prijsdaling als gevolg van aangescherpte taxaties van kantoren zou een impuls kunnen zijn voor transformaties. Vooralsnog zijn er geen tekenen die hierop wijzen.

### **2.5.2.3 Conclusie beleggingsmarkt**

Studies op basis van data uit het Verenigd Koninkrijk en de Verenigde Staten duiden erop dat energiezuinige panden een hogere waarde hebben. Een recent scriptieonderzoek van de ASRE bevestigt dit. Binnen het onroerendgoedsysteem is dit een impuls voor renovaties van kantoren met een energielabel <C. Sinds 1 juli 2019 geldt een wettelijke meldingsplicht voor energiebesparende maatregelen. Het recent geïntroduceerde taxatiemodel van ING Real Estate Finance kan de letterlijke meerwaarde van de energieprestaties van kantoorgebouwen inzichtelijk maken. In hoeverre er na de inwerkingtreding van de C-labelverplichting nog sprake is van een ‘energieprestatiebonus’ in de Nederlandse situatie is de vraag.

De waardeontwikkeling van koopwoningen wijkt sinds 2010 positief af ten opzichte van de waardeontwikkeling van commercieel vastgoed. Als de netto contante waarde van een kantoor met een energielabel <C kleiner is dan die van woningen op die plek en transformatie is mogelijk, dan is deze hogere netto contante waarde een impuls voor de transformatie.

De validiteit van de waarderingen van Nederlands commercieel vastgoed wordt door DNB en AFM ter discussie gesteld. Mocht het zo zijn dat al dan niet wettelijk opgelegde aangescherpte waarderingmethoden massaal tot lagere waarden van kantoren leiden, dan kan dat leiden tot meer transformaties van kantoren, dus ook kantoren met een energielabel <C. Vooralsnog zijn er

echter geen aanwijzingen dat de waardering van kantoren op korte termijn sterk zal dalen. In de discussie over taxaties wordt de C-labelverplichting door DNB niet expliciet benoemd.

### 2.5.3 Ontwikkelmarkt

#### 2.5.3.1 Aspecten van de ontwikkelmarkt

Remøy en Van der Voort benoemen drie aspecten van transformatie: marktomstandigheden, gebouwkenmerken en omgevings-/ locatiekenmerken van kantoren (Remøy, Van der Voordt, 2007, p.89). In deze paragraaf wordt onderscheid gemaakt tussen gebouwkenmerken en omgevingskenmerken. De marktomstandigheden van nieuwe gebruiksfuncties worden zoals eerder aangegeven buiten beschouwing gelaten.

#### 2.5.3.2 Gebouwkenmerken van kantoren

##### 2.5.3.2.1 Effect van energieprestaties in relatie tot gebouwkenmerken

Zoals gezegd in paragraaf 2.4 spelen de stichtingskosten een belangrijke rol in de afweging om een kantoor met een energielabel <C te transformeren of te renoveren.

Bij transformaties gelden andere eisen ten aanzien van de energieprestatie dan bij nieuwbouw. Volgens het Bouwbesluit 2012 is er dan sprake van ‘verbouw’. Hieronder wordt verstaan: “het geheel of gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk” (art. 1.12 Bouwbesluit 2012). De in het Bouwbesluit 2012 opgenomen voorschriften ten aanzien van de energieprestatiecoëfficiënt en de thermische isolatie zijn bij transformaties niet van toepassing. In plaats daarvan geldt ten aanzien van de meeste aspecten het zogenaamde ‘rechtens verkregen niveau’ (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties 2013, ongenummerd), voor zover de warmteweerstand niet lager is dan  $1,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  (art. 5.6, lid 1 Bouwbesluit 2012). De overige ruimere bepalingen voor verbouw in het Bouwbesluit 2012 zijn hier buiten beschouwing gelaten. Aangenomen wordt dat de minder strenge bouweisen bij transformatie de stichtingskosten verlagen, wat de transformatie van kantoren (en andere gebouwen) zou moeten bevorderen.

Voor wat betreft de stichtingskosten van renovatie geeft het onderzoek ‘Verplicht energielabel voor kantoren’ (Arnoldussen et al, 2016) van het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) veel inzicht. Dit onderzoek is, op verzoek van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), uitgevoerd voorafgaand aan de invoering van de C-labelverplichting voor kantoren. In het onderzoek is rekening gehouden met de eerder genoemde verplichting om energiebesparende maatregelen uit te voeren als deze zich binnen vijf jaar terugverdienen. Een deel van deze maatregelen vertoont immers overlap met de nodige maatregelen om een energielabel C, B of A te verkrijgen. EIB heeft gerekend met vaste (pakketten van) maatregelen voor iedere labelstap. De schattingen per labelstap zijn als volgt:

| Naar C vanaf                               |                               | G1 <sup>16</sup> | G2  | F  | E   | D   | C  | 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 |    |      |
| Naar B vanaf                               |                               | G1               | G2  | F  | E   | D   | C  | 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  |      |
| Naar A vanaf                               |                               | G1               | G2  | F  | E   | D   | C  | 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 7 Kosten, opbrengsten en terugverdientijden per labelstap, energieprijzen 2023. Overgenomen uit *Verplicht energielabel voor kantoren. Rapportage* (p.25) door Arnoldussen et al, 2016 ([https://www.eib.nl/pdf/verplicht\\_energielabel\\_voor\\_%20kantoren.pdf](https://www.eib.nl/pdf/verplicht_energielabel_voor_%20kantoren.pdf))

Opvallend in figuur 7 is dat de terugverdientijd van de stichtingskosten gemiddeld genomen afneemt naarmate de labelstap groter is. Dit komt omdat de opbrengst door energiebesparing dan groter is. Aangenomen wordt dat de opbrengst door energiebesparing tot uitdrukking komt in hogere verkoopkosten. Aanwijzingen daarvoor zijn te vinden in paragraaf 2.5.2.1. Investeren in het verbeteren van energieprestaties lijkt dus lonend.

Het geeft te denken dat bij transformatieprojecten de nieuwe gebruiksfuncties een lagere energieprestatie mogen hebben, dan wanneer die gebruiksfuncties als nieuwbouw zouden worden gerealiseerd. Transformatieprojecten profiteren dan namelijk niet van een besparing op de energielasten, wat zich mogelijk vertaalt in een lagere verkoopprijs. Dit maakt transformatie juist minder aantrekkelijk.

#### 2.5.3.2.2 Reflectie op gebouwkenmerken

Een Nederlandse paper van Remøy en Van der Voordt 'Adaptive reuse of office buildings into housing: opportunities and risks' (Romøy & Van der Voordt, 2014) over vijftien getransformeerde kantoorgebouwen naar woningen geeft inzicht in de gebouwkenmerken van getransformeerde kantoren. Hierin worden geconstateerde kansen en risico's van transformatie beschreven, die kunnen worden beschouwd als voorwaarden waaronder wordt getransformeerd. De kansen en risico's zijn in het artikel weergegeven in de volgende tabellen (respectievelijk figuur 8 en 9):

| Aspect                 |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Legal               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• New function fits the zoning plan</li> <li>• Conversion preferred by the neighbours</li> <li>• Measures fit with building code requirements</li> </ul>                                                  |
| 2. Financial           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Low purchasing price</li> <li>• Pre-selling implies lower financing costs</li> <li>• Commercial activities in the plinth</li> </ul>                                                                     |
| 3. Technical           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuse of large parts of the existing building, e.g. facade and construction</li> <li>• Strong floors; possible to add extra weight</li> <li>• Strong foundation; vertical extension possible</li> </ul> |
| 4. Functional          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sufficient parking places</li> <li>• Existing floor plan is easily adapted</li> <li>• Extra 'leftover space' not available in new developments</li> </ul>                                               |
| 5. Cultural–historical | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historical value, strong architectural appearance</li> <li>• Positive impact on the surrounding area</li> </ul>                                                                                         |

| Aspect                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Legal               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zoning law: impossible to meet municipal requirements, zoning law or city policy</li> <li>• Building code: impossible to meet requirements, e.g. regarding the noise level and fire precautions; the municipality is unwilling to cooperate</li> <li>• Historical protection: the listed status does not allow adaptations that are required to match new user needs</li> </ul>           |
| 2. Financial           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Development costs: slow handling of procedures (loss of income, high interests)</li> <li>• Vacancy: failing incomes from exploitation or sale of the apartments</li> <li>• Owner not willing to sell for a reasonable price due to high book value</li> </ul>                                                                                                                             |
| 3. Technical           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorrect or incomplete building structure assessment</li> <li>• Poor state of the main structure/foundation (rotten concrete or wood, corroded steel)</li> <li>• Insufficient shafts available; construction allows no extra shafts being made</li> <li>• Insufficient thermal and acoustic insulation in the floors and facades</li> <li>• Insufficient daylight for housing</li> </ul> |
| 4. Functional          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Present grid does not fit with the measurements required for new purposes, resulting in a waste of space or costly adaptations of the technical structure</li> <li>• Private outdoor space is impossible</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| 5. Cultural–historical | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appearance of the building does not fit with the required appearance of the new function</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Figuur 8 Kansen voor kantoortransformaties. Overgenomen uit “Adaptive reuse of office buildings into housing: opportunities and risks” door H. Romøy & Th. van der Voordt, 2014, *Building Research & Information*, Vol.42, p. 388. Copyright 2014, Taylor & Francis.

Figuur 9 Risico's voor kantoortransformaties. Overgenomen uit “Adaptive reuse of office buildings into housing: opportunities and risks” door H. Romøy & Th. van der Voordt, 2014, *Building Research & Information*, Vol.42, p. 388. Copyright 2014, Taylor & Francis.

Daarnaast worden overheidssubsidie en eindbeleggers met een lange-termijn investeringshorizon, zoals woningcorporaties genoemd als impuls voor transformatie (Remøy & Van der Voordt, 2014, p.389). Opvallend is dat Remøy & Van der Voordt de energieprestaties van de onderzochte getransformeerde kantoorgebouwen niet noemen.

Er is geen literatuur over gebouwkenmerken die van invloed zijn op de renovatie van kantoren.

### 2.5.3.3 Reflectie op omgevingskenmerken van kantoren

Cruciaal voor de verkoop- en exploitatiewaarde van iedere vastgoed(her)ontwikkeling zijn de omgevingskenmerken, vaak aangeduid als: locatie, locatie, locatie. Verschillende onderzoeken bevestigen deze stelling. De Nederlandse studie ‘Stad- en Land’ uit 2010 stelt dat grondprijzen een reflectie zijn van de kwaliteit van de omgeving (De Groot et al, 2010, p.14). Het onderzoek toont aan dat ongeveer driekwart van de grondprijzverschillen zich laat verklaren door factoren als bereikbaarheid, overlast, een historisch stadscentrum en voorzieningen als cultuur, winkels en horeca (De Groot et al, 2010, p.6). Deze factoren zijn kenmerkend voor steden en hun omgeving. Het is dan ook niet verrassend dat de hoogste grondprijzen zijn te vinden in de grootstedelijke regio's van de Randstad (De Groot, ibid., p.23). Hieruit kan worden afgeleid dat de waarde van een kantoor met een energielabel <C in grootstedelijke regio's hoger is, ongeacht de



energieprestaties van het gebouw. Waarschijnlijk is de grondwaarde van een andere gebruiksfunctie dan ook hoger. Dit is een impuls voor transformaties.

De veronderstelling dat stedelijke factoren een impuls zijn voor transformaties wordt bevestigd in twee recente scriptieonderzoeken. Van der Sluijs constateert op basis van 778 langdurig leegstaande kantoorgebouwen, dat er een significant verband bestaat tussen het voorzieningenniveau (uitgedrukt in een zg. Walkscore) en de kans dat een kantoorgebouw is getransformeerd (Van der Sluijs, 2018, p.79). Huisman constateert op basis van 223 tot woningen getransformeerde kantoorgebouwen in de provincie Zuid-Holland, dat transformatie qua locatie kansrijk is indien kantoorpanden zijn gelegen in een historische stad in de Metropoolregio Rotterdam – Den Haag, in een woonwijk, rondom het centrum, met positieve statusscore, in de nabijheid van een kinderdagverblijf, buitenschoolse opvang en school voor primair onderwijs. (Huisman, 2018, p.49). Aangenomen wordt dat de grondwaarde op deze plekken relatief hoger is dan op plekken met minder voorzieningen in de nabijheid.

Er zijn geen onderzoeken bekend naar omgevingskenmerken die van invloed zijn op de energieprestaties van kantoren.

#### **2.5.3.4 Conclusie ontwikkelmarkt**

Het EIB heeft onderzoek gedaan naar de financiële implicaties van de C-labelverplichting. In het geval van renovatie schat EIB een opbrengst door energiebesparing, van tussen de 8% en 34% van de initiële investeringskosten. Hierbij is de gemiddelde opbrengst van labelstappen naar labels C en B 22% en naar label A 17%. Opmerkelijk is dat de terugverdientijd langer is naarmate de labelstap kleiner wordt. Volgens deze berekeningen zijn energiebesparende maatregelen lonend. De energiebesparing maakt de renovatie van kantoren met een energielabel <C aantrekkelijk. Het is opmerkelijk dat bij transformaties bepalingen uit het Bouwbesluit ten aanzien van de energieprestatiecoëfficiënt en thermische isolatie niet van toepassing zijn. Dat zorgt weliswaar voor lagere stichtingskosten, maar getransformeerde kantoren hebben door een hoger energieverbruik een hogere exploitatielast. Mogelijk leidt dit tot een lagere verkoopopbrengst, wat de lagere stichtingskosten teniet doet.

Ten aanzien van transformatie heeft een paper van Remøy en Van der Voordt een aantal kritische gebouwenkenmerken bij transformaties van kantoren naar woningen aan het licht gebracht. Zo moeten kantoren om naar woningen te kunnen worden getransformeerd, beschikken over een aanpasbaar vloeroppervlak en een plafondhoogte van minimaal 3 meter hebben, hetgeen verband houdt met het Bouwbesluit. Ook noemen zij overheidssubsidies en lagere rendementseisen ten aanzien van de nieuwe gebruiksfunctie als kansrijke factoren voor transformatie.

Onderzoeken naar de omgevingskenmerken wijzen uit dat transformaties van kantoorgebouwen zich vooral voordoen in gemengde milieus, aan de rand van het centrum, vanwege het aanbod aan voorzieningen. De energieprestaties van de getransformeerde kantoorgebouwen zijn in deze onderzoeken niet betrokken.

## **2.6 Conclusie theoretisch kader**

Hoewel transformatie en renovatie niet in het onroerendgoedsysteem zijn benoemd, maken zij er wel degelijk onderdeel van uit. Transformatie en renovatie zijn aan te merken als projectontwikkeling. De dynamische cashflowmethode en de ontwikkelexploitatie bieden

daarom een helder kader voor de investeringsbeslissing om een kantoor met een energielabel <C te transformeren of te renoveren.

Verdere bestudering van de huurmarkt, beleggingsmarkt en ontwikkelmarkt heeft verschillende aspecten aan het licht gebracht die van invloed zijn op de afweging om een kantoorgebouw (met een energielabel <C) te transformeren of te renoveren. Deze zijn in onderstaand schema samengevat:

Tabel 1

| Investeringsafweging renovatie / transformatie van kantoren met energielabel <C |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                 | Renovatie bevorderende aspecten kantorenmarkt:                                                                                                                                                                                                                 | Transformatie bevorderende aspecten kantorenmarkt.:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| huurmarkt                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hogere huurprijzen van kantoren met een goede energieprestatie;</li> <li>• ondanks sterk gestegen aanbod huurprijzen constant (conclusie niet valide wegens vertroebeling door onzichtbare huurkortingen);</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| beleggingsmarkt                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hogere waarde van kantoren met een goede energieprestatie;</li> <li>• waarde van energiebesparende maatregelen mogelijk geobjectiveerd door wettelijke meldingsplicht per 1-7-2019;</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• hogere grondprijzen (in grootstedelijke regio's);</li> <li>• positieve waardeontwikkeling van koopwoningen ten opzichte van commercieel vastgoed;</li> <li>• mogelijk structureel lagere taxaties van commercieel vastgoed als gevolg van toekomstige regelgeving (vooralsnog zijn hier geen aanwijzingen hiervoor);</li> </ul>                                                                                                   |
| ontwikkelmarkt                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• investeringskosten t.b.v. C-labelverplichting verdienen zich snel terug (terugverdientijd korter bij grotere labelstap).</li> </ul>                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• lagere stichtingskosten vanwege lagere eisen aan energieprestatie nieuwe gebruiksfunctie;</li> <li>• aanpasbaar vloeroppervlak en voldoende plafondhoogte van te transformeren kantoren;</li> <li>• overheidssubsidies en lage rendementseisen voor nieuwe gebruiksfunctie van te transformeren kantoren;</li> <li>• nabijheid van stedelijke voorzieningen van te transformeren kantoren in gemengd stedelijk milieu.</li> </ul> |

## 3 Praktijk: data en methode

### 3.1 Inleiding

De ter beschikking staande praktijkdata en de daaruit geconstrueerde dataset maakt het mogelijk om de kansen op transformatie en renovatie onderling te vergelijken. De dataset bevat zowel informatie over energielabels van getransformeerde als gerenoveerde kantoorruimte, als van kantoorruimte die getransformeerd, noch gerenoveerd is. Hiermee is het niet alleen mogelijk om de hypothese te toetsen dat een energielabel <C tot significant meer transformaties van kantoren leidt, maar kan ook een uitspraak worden gedaan over de kans op renovatie van kantoren als gevolg van een energielabel <C.

### 3.2 Dataset

#### 3.2.1 Inleiding

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van een op maat geconstrueerde dataset, grotendeels afgeleid van de database afkomstig van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Hierin zijn alle energielabelregistraties van verblijfsobjecten opgenomen (ook van woningen en andere vormen van utiliteitsbouw), zowel actueel als historisch. De RVO-database bevat 6.560.414 unieke registraties per datum 8 maart 2019. Opgemerkt wordt dat de registratie van een energielabel alleen verplicht is bij verkoop en verhuur. De RVO-database bevat mede om die reden niet alle kantoorruimte in Nederland. In deze database zijn alle registraties afzonderlijk opgenomen. Daardoor kan een verblijfsobject in meerdere registraties voor komen. Van ieder verblijfsobject is ook de gebruiksfunctie geregistreerd, onderverdeeld naar wonen en utiliteitsbouw. Utiliteitsbouw is onderverdeeld naar kantoren, winkels en bedrijfsgebouwen.

De door RVO ter beschikking gestelde database is bewerkt tot de dataset die voor dit onderzoek is gebruikt. Deze bestaat uit 5.861 unieke kantoorruimten. Deze kantoorruimten zijn onderverdeeld in drie categorieën, die zijn afgeleid van de in de RVO database geregistreerde energielabels en de geregistreerde gebruiksfunctie:

- getransformeerde kantoorruimten;
- gerenoveerde kantoorruimten en;
- kantoorruimten die getransformeerd, noch gerenoveerd is.

Deze categorieën zijn als variabele opgenomen. Hierdoor is het mogelijk om het effect van het energielabel op transformatie en renovatie ten opzichte van ‘niets doen’ (niet getransformeerd/gerenoveerd) te onderzoeken.

#### 3.2.2 Constructie van de dataset

De kantorentransformaties en renovaties zijn herleid door alle verblijfsobjecten met het gebruik ‘kantoor’ met meerdere energielabelregistraties uit de RVO-database in datumvolgorde te plaatsen. Door de gebruiksfunctie bij de eerste registratie te vergelijken met de gebruiksfunctie bij de laatste registratie is bepaald of er sprake is van een **1) transformatie** of een **2) renovatie**. Daarnaast zijn alle verblijfsobjecten met het gebruik ‘kantoor’ met slechts één energielabelregistratie toegevoegd. Deze zijn aangemerkt als **3) “niets doen”** (=geen transformatie / renovatie).

Bij de toekenning van kantoorruimte aan drie categorieën transformatie, renovatie en ‘niets doen’, zijn de volgende keuzes gemaakt.

- Bij de indeling in de categorieën ‘1) transformatie’ en ‘2) renovatie’ zijn alleen kantoorruimten meegenomen die bij de eerste en laatste registratie van een energielabel (situatie ‘was’ en situatie ‘wordt’) hetzelfde verblijfsobject-ID hebben. Op deze wijze is zekerheid verkregen dat het dezelfde kantoorruimte betreft en niet een geheel nieuw gebouw op dezelfde plek. De combinatie postcode-huisnummer is onvoldoende betrouwbaar geacht. De postcode – huisnummercombinatie is wel gebruikt voor de koppeling van de controlevariabelen op buurniveau. Deze werd op buurniveau wel betrouwbaar geacht.
- Verblijfsobjecten die bij de eerste en laatste registratie van een energielabel de gebruiksfunctie kantoor hebben, maar waarvan het energielabel hetzelfde is gebleven, zijn aangemerkt als categorie “geen transformatie/ renovatie”.
- Bij de indeling kantoorruimte in de categorie ‘3) ‘niets doen’ zijn de gebruiksfuncties van de verblijfsobject-ID’s vergeleken met de gebruiksfunctie in de actuele BAG. Van deze categorie zijn alleen de verblijfsobjecten opgenomen die in de BAG als “in gebruik” en met de gebruiksfunctie “kantoorfunctie” geregistreerd zijn. Hiermee is voorkomen dat kantoorruimten zijn opgenomen die na de registratie van het energielabel zijn gesloopt. In dat geval kan sprake zijn van transformatie of een grootschalige renovatie (sloop nieuwbouw). Dergelijke gevallen zijn niet te herleiden uit de gebruikte RVO-database.
- In de dataset is voor alle verblijfsobjecten een ondergrens en een bovengrens gehanteerd. De ondergrens is 500 m<sup>2</sup> effectief vloeroppervlakte. Hiermee wordt aangesloten bij de ondergrens in andere databases met betrekking tot kantoren, zoals de BAK/ NVM-database. Bovendien maken kleinere oppervlakten mogelijk onderdeel uit van panden met andere verblijfsobjecten en dan spelen er sowieso andere overwegingen dan het energielabel bij de afweging om een gebouw te transformeren of te renoveren. De bovengrens is bepaald op 3x de standaarddeviatie ten opzichte van het gemiddelde effectieve vloeroppervlak. Hiermee wordt voorkomen dat enkele zeer grote gebouwen het beeld vertekenen. Bovendien kunnen bij de waarnemingen met het grootste effectieve vloeroppervlakte vraagtekens worden gezet bij de registratie.
- Er is niet gekeken of verblijfsobjecten in de dataset onderdeel zijn van panden die de status als Rijksmonument hebben. Deze panden zijn uitgezonderd van de C-labelverplichting. De reden is dat in de RVO-database bij de registraties nauwelijks pandidentificatienummers zijn opgenomen. Alleen pandidentificatienummers zijn te relateren aan de lijst met Rijksmonumenten. Het effect van de status Rijksmonument is in dit onderzoek is daarom niet meegenomen.

Doordat voor transformaties en renovaties alleen kantoorruimte is opgenomen met een gelijk gebleven verblijfsobject, kan aangenomen worden dat de gebouwen qua structuur hetzelfde zijn gebleven. Daardoor zijn de uitkomsten van de analyses ook bruikbaar als indicatie van de aanpasbaarheid van bestaande gebouwen.

Aan de dataset zijn diverse controlevariabelen met omgevingskenmerken toegevoegd (zie paragraaf 3.3). Uiteindelijk bevat de dataset 5861 kantoorruimten > 500 m<sup>2</sup>. In de bijlage “Van RVO-database naar dataset” is een uitgebreide beschrijving van de constructie van de dataset opgenomen.

### 3.2.3 Structuur van de dataset

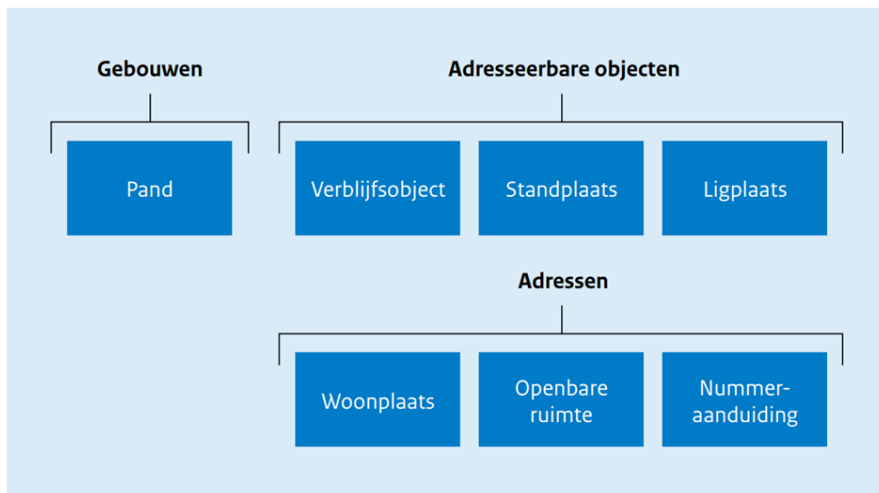
De uiteindelijke dataset bevat gegevens over de volgende variabelen:

Tabel 2

| Variabeen van de gebruikte dataset |                                                                                                     |                 |                                               |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------|
| variabele                          | toelichting                                                                                         | soort variabele | afkomstig van RVO-database                    |
| STATUS                             | transformatie   renovatie   geen transformatie / renovatie                                          |                 | Ja, afgeleid van gebruiksfunctie              |
| POSTCODE                           |                                                                                                     |                 | Ja                                            |
| NUMMER                             |                                                                                                     |                 | Ja                                            |
| NUMMERTOEOVOEGING                  |                                                                                                     |                 | Ja                                            |
| BAG_ID                             | aangevuld met voorloophnullen voor koppeling met controlevariabelen                                 | nominaal        | Ja, afgeleid van BAG_ID origineel             |
| BAG_ID_ORIGINEEL                   |                                                                                                     | nominaal        | Ja                                            |
| GEBOUW_ID                          | ontbreekt in de meeste registraties                                                                 | nominaal        | Ja                                            |
| REGISTRATIEDATUM_WAS               | registratiedatum energielabel bij eerste registratie                                                | Interval        | Ja                                            |
| REGISTRATIEDATUM_IS                | registratiedatum energielabel bij laatste registratie                                               | Interval        | Ja                                            |
| LABEL_WAS                          | energielabel bij eerste registratie                                                                 | ordinaal        | Ja                                            |
| LABEL_IS                           | energielabel bij laatste registratie                                                                | ordinaal        | Ja                                            |
| BOUWJAAR_WAS                       | bouwjaar bij eerste registratie                                                                     | interval        | Ja                                            |
| BOUWJAAR_IS                        | bouwjaar bij laatste registratie                                                                    | interval        | Ja                                            |
| OPPERVLAKTE_BAG                    |                                                                                                     | ratio           | Nee                                           |
| OPPERVLAKTE_EFFECTIEF_WAS          | effectief vloeroppervlakte bij eerste registratie                                                   | ratio           | Ja                                            |
| OPPERVLAKTE_EFFECTIEF_IS           | effectief oppervlakte bij laatste registratie                                                       | ratio           | Ja                                            |
| GEBRUIKSFUNCTIE_WAS                | gebruiksfunctie bij eerste registratie                                                              | nominaal        | Ja                                            |
| GEBRUIKSFUNCTIE_IS                 | gebruiksfunctie bij laatste registratie                                                             | nominaal        | Ja                                            |
| GEBRUIKSFUNCTIE_BAG                | hoofdgebruiksfunctie zoals geregistreerd in de Basisregistratie Gebouwen op 8-3-2019                | nominaal        | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| GEMEENTE                           | gemeente waarin de kantoorruimte is gelegen in 2018                                                 | nominaal        | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| PROVINCIE                          | provincie waarin de kantoorruimte is gelegen in 2018, omgezet naar een categorische waarde          | nominaal        | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| OMGEVINGSADRESSENDICHTHEID_2018    | aantal adressen binnen een cirkel van één kilometer rond de kantoorruimte 2018                      | ratio           | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| AFSTAND_TREINSTATION_2018          | afstand tot het dichtstbijzijnde treinstation, gemeten via de weg in meters in 2018 in km           | ratio           | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| AFSTAND_OVERSTAPSTATION_2018       | afstand tot het dichtstbijzijnde overstapstation, , gemeten via de weg in meters in 2018 in km      | ratio           | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| AFSTAND_OPRIT_2017                 | Afstand tot de dichtstbijzijnde oprit van het hoofdwegennet, gemeten via de weg in 2017 in km       | ratio           | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| BEDRIJVEN_MN_2018                  | aantal vestigingen zakelijke dienstverlening in de buurt waarin de kantoorruimte is gelegen in 2018 | ratio           | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| STATUS_BAG                         | geregistreerd bij in gebruik, anders geen waarde                                                    | nominaal        | Nee, open data gekoppeld o.b.v. PC-huisnummer |
| OPMERKING_BAG                      | opmerking bij de registratie van de kantoorruimte in de Basisregistratie Gebouwen .                 | nominaal        | Nee                                           |

### 3.2.4 Toelichting begrip ‘verblijfsobject’

In de RVO-database zijn de energielabels gekoppeld aan een verblijfsobject, zoals opgenomen in de Basisregistratie Gebouwen (BAG). Voor een goed begrip van de gebruikte gegevens (energielabels van verblijfsobjecten) is inzicht in het begrip verblijfsobject nodig. De kern is dat een verblijfsobject iets anders is dan een pand. In de volgende figuur wordt dit uitgelegd:



Figuur 10 De objecttypen van de Basisregistratie Gebouwen. Overgenomen uit BAG Catalogus (p.12) door Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2018  
<https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf>

Hieruit vloeit voort dat er tussen verblijfsobjecten en panden de volgende relaties mogelijk zijn:

| Pand | Verblijfsobject | Omschrijving                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 0               | Een pand zonder verblijfsobjecten. De situatie waarin een gebouw ondersteunend is aan een hoofdgebouw en alleen als zodanig van belang is, zonder dat het een zelfstandige eenheid van gebruik is. Een pand zonder verblijfsobject heeft geen adres. |
| 1    | 1               | Een pand met één verblijfsobject. Dit is een veel voorkomende situatie bij bijvoorbeeld vrijstaande woningen en eengezinswoningen.                                                                                                                   |
| 1    | m               | Een pand met meerdere verblijfsobjecten. Dit is een veel voorkomende situatie bij bijvoorbeeld flatgebouwen met portiekwoningen of galerijwoningen.                                                                                                  |
| n    | 1               | Een verblijfsobject dat zich uitstrekt over meerdere panden. Dit is een situatie die soms voorkomt bij bijvoorbeeld doorbraken van winkels tussen enkele panden.                                                                                     |
| n    | m               | Meerdere verblijfsobjecten die zich uitstrekken over meerdere panden.                                                                                                                                                                                |

Figuur 11 De mogelijke relaties tussen panden en verblijfsobjecten. Overgenomen uit BAG Catalogus (p.18) door Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2018  
<https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf>

Vanwege de registratie van energielabels op verblijfsobjectniveau zijn de uitkomsten van dit onderzoek niet gebaseerd op het niveau van gebouwen. De reden hiervan is dat de gegevens over de panden in RVO-database nauwelijks geregistreerd zijn.

### 3.3 Controlevariabelen

Om het effect van een energielabel <C op transformaties en renovaties van kantoorruimten te onderzoeken, mag men niet ‘sec’ naar de onderlinge samenhang kijken. Mogelijk dat andere

relevante variabelen een grotere rol spelen dan het effect van het energielabel en respectievelijk de transformaties en renovaties. De volgende controlevariabelen zijn om de daarbij beschreven redenen betrokken:

- bouwjaar (gebouwkenmerk)  
het vermoeden is dat de energieprestaties van kantoren verband houdt met het bouwjaar; verondersteld wordt dat oude gebouwen een lagere energieprestatie hebben.
- effectief vloeroppervlakte (gebouwkenmerk)  
in paragraaf 2.5.3.2 is opgenomen dat een aanpasbaar vloeroppervlakte bijdraagt aan de kans op transformatie naar woningen. Aangenomen wordt dat als het effectief oppervlakte groter is deze aanpasbaarheid toeneemt.
- omgevingsadressendichtheid 2018 (omgevingskenmerk)  
zoals in paragraaf 2.5.3.3 beschreven komen transformaties van kantoren vaker voor in gemengde stedelijke milieus voor. De omgevingsadressendichtheid is hiervan een indicator. Opgemerkt wordt dat de gegevens van deze variabelen van 2018 zijn en dat de meeste waarnemingen gegevens bevatten van een eerdere datum. Voor deze tijdfactor is niet gecorrigeerd. Waarnemingen met een waarde 0 zijn als ontbrekende waarde aangemerkt en in de analyse buiten beschouwing gelaten.
- afstand tot station 2018 (omgevingskenmerk)  
een station kan worden aangemerkt als een stedelijke voorziening. Zoals in paragraaf 2.5.3.3 beschreven komen transformaties van kantoren vaker voor in gemengde stedelijke milieus voor. De afstand tot een treinstation kan vanwege het aspect bereikbaarheid een extra impuls zijn voor zowel transformaties als renovaties. Opgemerkt wordt dat de gegevens van deze variabelen van 2018 zijn en dat de meeste waarnemingen gegevens bevatten van een eerdere datum. Voor deze tijdfactor is niet gecorrigeerd. Waarnemingen met een waarde 0 zijn als ontbrekende waarde aangemerkt en in de analyse buiten beschouwing gelaten.
- afstand tot overstapstation 2018 (omgevingskenmerk)  
overstapstations betekenen een nog betere bereikbaarheid. Overstapstations zijn over het algemeen te vinden in grotere plaatsen. Uit paragraaf 2.5.3.3 blijkt dat grondwaarden hoger zijn in en rondom steden. Een hogere grondwaarde kan een impuls zijn voor transformaties, wanneer de netto contante waarde van een andere gebruiksfunctie groter is. Opgemerkt wordt dat de gegevens van deze variabelen van 2018 zijn en dat de meeste waarnemingen gegevens bevatten van een eerdere datum. Voor deze tijdfactor is niet gecorrigeerd. Waarnemingen met een waarde 0 zijn als ontbrekende waarde aangemerkt en in de analyse buiten beschouwing gelaten.
- afstand tot oprit 2017 (omgevingskenmerk)  
verondersteld wordt dat opritten op tot het hoofdwegennet aan de rand van bebouwde gebieden liggen en daarmee tevens een indicator is voor een lagere mate van de stedelijkheid van gebieden en dat dit mogelijk een relevante omgevingsfactor is. Opgemerkt wordt dat de gegevens van deze variabele van 2018 zijn en dat de meeste waarnemingen gegevens bevatten van een eerdere datum. Voor deze tijdfactor is niet gecorrigeerd. Waarnemingen met een waarde 0 zijn als ontbrekende waarde aangemerkt en in de analyse buiten beschouwing gelaten.
- aantal vestigingen zakelijke dienstverlening 2018 (omgevingskenmerk)  
verondersteld wordt dat buurten met veel zakelijke dienstverlening vooral monofunctionele kantorenlocaties betreffen. Vanuit de constatering dat transformaties vooral in gemengde

stedelijke milieus plaatvinden (zie paragraaf 2.5.3.3) is dit mogelijk een relevante omgevingsfactor om mee te corrigeren.

- Provincie (omgevingskenmerk)  
provincies zijn als controlevariabele toegevoegd om eventuele regionale effecten mee te wegen.

### 3.4 Methode kwantitatieve analyse

Op basis van de dataset wordt een overzicht gegeven van de meest relevante beschrijvende statistiek over energielabels en bouwjaar in relatie tot de drie mogelijke investeringsbeslissingen: transformatie, renovatie en geen transformatie/renovatie ('niets doen'). De specifieke aandacht voor het bouwjaar komt voort uit de verwachting dat deze (controle)variabele effect heeft op transformaties, los van het energielabel.

Na de uiteenzetting van de beschrijvende statistiek wordt aan de hand van regressieberekeningen bekeken wat de kans op respectievelijk transformatie en renovatie is ten opzichte van 'niets doen', wanneer er sprake is van een energielabel <C. In deze berekeningen is respectievelijk de categorie (transformatie, renovatie of niets doen) de afhankelijke variabele. De onafhankelijke variabele is een dummy: wel (waarde 1) of géén (waarde 0) energielabel <C. De overige onafhankelijke variabelen zijn controlevariabelen voor gebouw- en omgevingskenmerken.

Voor deze analyse van de samenhang kan géén gebruik kan worden gemaakt van een 'simpele' meervoudige lineaire regressie, dat wil zeggen een lineaire regressie met meerdere onafhankelijke variabelen. De reden is dat de afhankelijke variabele een nominale waarde heeft ('transformatie', 'renovatie' of 'niets doen'). In plaats van een lineair regressiemodel wordt een logistisch regressiemodel gebruikt.

Een en ander laat zich goed uitleggen aan de hand van de wiskundige formule voor een meervoudige lineaire regressie:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k + \epsilon$$

In dit model is Y de afhankelijke variabele (in dit onderzoek transformatie, renovatie niets doen met een respectievelijke waarde van 1, 2 of 3). Een lineair regressiemodel kan echter een uitkomst hebben die onder, boven, of tussen de waarde 1, 2 of 3. Aangezien de uitkomst alleen 1, 2 of 3 kan zijn, hebben andere uitkomsten geen betekenis. Een dergelijk model is derhalve niet bruikbaar.

Daarom wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van een logistisch model. In een logistisch model worden de uitkomsten omgezet naar logwaarden, zodat zij onderling vergelijkbaar zijn. In een logistisch model is het niet mogelijk om te rekenen met zuivere kansen. In plaats daarvan wordt gerekend kansverhoudingen: 'odds'. De odds is de verhouding tussen de kans op een bepaalde uitkomst (uitgedrukt in P met een waarde tussen de 0 en 1) en de kans dat deze uitkomst zich niet voordoet (1 - P), uitgedrukt door de volgende formule:

$$odds = \frac{P}{1 - P}$$

Door de odds om te zetten naar een log-waarde ontstaat een uitkomst tussen 0 en 1, die is te relateren aan een nominale waarde. De formule voor de logistische regressie ziet er als volgt uit:



$$\ln(odds) = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Om de kansen op transformatie en renovatie te vergelijken zouden de uitkomsten van twee meervoudige logistische modellen met elkaar kunnen worden vergeleken: een met als afhankelijke een dummy-variabele ‘transformatie’ (met een waarde 0-geen transformatie, 1-wel transformatie) en één met als afhankelijke de dummy-variabele ‘renovatie’:

$$\ln(odds)_{transformatie} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

$$\ln(odds)_{renovatie} = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k$$

Waarin  $X_1$  de onafhankelijke dummy-variabele energielabel <C is (waarde 0 of 1) en  $X_2$  t/m  $X_k$  de controlevariabelen zijn.

De gebruikte dataset heeft een nominale afhankelijke variabelen met meer dan twee mogelijke waarden: ‘transformatie’, ‘renovatie’ en ‘niets doen’. Daarom kan ook een ander model worden gebruikt: een multinomiaal logistisch model. Het voordeel hiervan is dat de logaritmische kansverhoudingen van de waarden van de afhankelijke variabele ten opzichte van één mogelijke waarde van deze afhankelijke variabele in één keer kunnen worden berekend. Het is dan niet nodig een afzonderlijk model voor transformatie en renovatie te maken. In formulevorm ziet de multinomiale regressie er als volgt uit:

De uitkomsten zijn een weergave van de relatieve logodds van respectievelijk transformatie en renovatie bij een energielabel <C:

$$\ln\left(\frac{P(transformatie)}{P(géén transformatie/renovatie)}\right)$$

$$\ln\left(\frac{P(renovatie)}{P(géén transformatie/renovatie)}\right)$$

(Bron: <https://stats.idre.ucla.edu/stata/dae/multinomiallogistic-regression>)

Opgemerkt wordt dat de uitkomsten van een multinomiale logistische regressie **niet** als de kans op transformatie en renovatie, gegeven een energielabel <C, kunnen worden beschouwd. De uitkomsten zijn de logaritmische waarden van de relatieve kans (odds ratio) op respectievelijk transformatie en renovatie ten opzichte van “geen transformatie/renovatie”.

Voor een meer begrijpelijke interpretatie worden uitkomsten in dit onderzoek uitgedrukt in Relative Risk Ratio (zie paragraaf 4.3.2)

## 4 Analyse en resultaten

### 4.1 STATA

Voor het maken van de beschrijvende statistiek en de regressieberekeningen is gebruik gemaakt van het programma STATA. STATA is een programma met een command orientated interface, vergelijkbaar met het vroegere MS DOS en UNIX. Door bij iedere berekening het STATA-commando te vermelden wordt beter inzichtelijk gemaakt welke berekeningen zijn uitgevoerd. Voor de beschrijvende statistiek en de regressieberekeningen zijn de in STATA gegenereerde tabellen met het oog op de opmaak en het maken van grafieken overgezet naar MS Office.

### 4.2 Beschrijvende statistiek

#### 4.2.1 Dataset/ steekproef

De dataset bestaat uit waarnemingen verdeeld over de categorieën transformatie, renovatie en geen transformatie / renovatie:

Tabel 3 tab STATUS

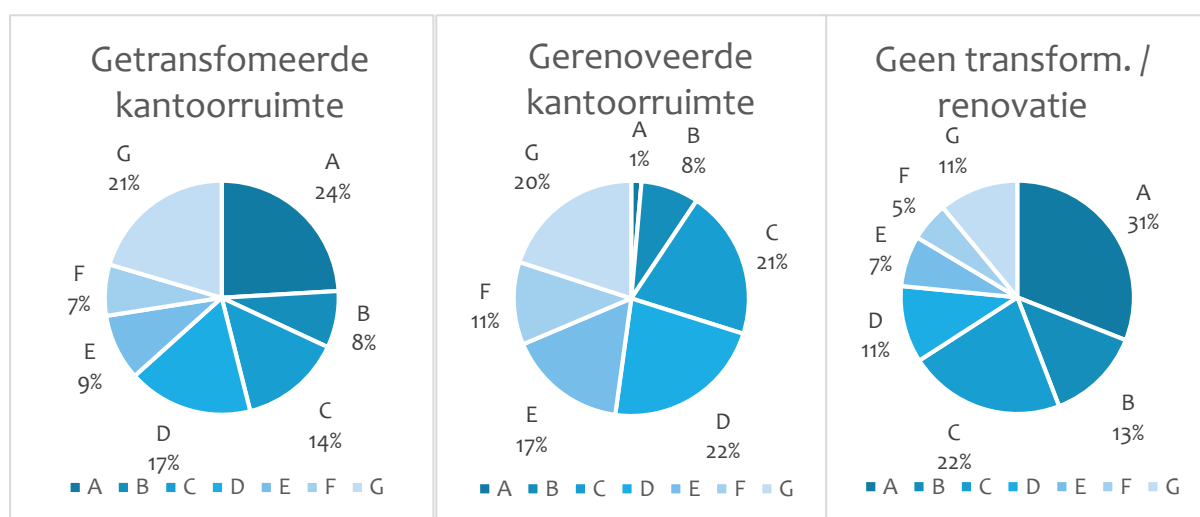
| Waarnemingen naar categorie    |        |       |
|--------------------------------|--------|-------|
| Categorie                      | aantal | %     |
| transformatie                  | 384    | 6,6%  |
| renovatie                      | 1.857  | 31,7% |
| geen transformatie / renovatie | 3620   | 61,8% |
| Total                          | 5.861  | 100%  |

#### 4.2.2 Energielabels en categorie

Bij de onderverdeling van de energielabels naar de categorieën transformatie, renovatie of geen transformatie/ renovatie is te zien dat iets meer dan de helft van de getransformeerde kantoorruimten en iets meer dan twee derde van de gerenoveerde kantoorruimten voorheen een energielabel lager dan C hadden. Bij de kantoorruimten die (nog) niet zijn getransformeerd of gerenoveerd is dat aandeel ongeveer een derde van alle onderzochte kantoorruimten. Opvallend is dat bijna een kwart van het aantal getransformeerde kantoorruimten een energielabel A had. Opgemerkt wordt dat de categorieën A+ t/m A+++ vanwege het geringe aandeel niet in de taartdiagrammen op zijn genomen.

Tabel 4 table labelwas\_cat STATUS

| Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en categorie |               |           |                                |              |
|---------------------------------------------------------------|---------------|-----------|--------------------------------|--------------|
| vroegere energielabel                                         | categorie     |           |                                |              |
|                                                               | transformatie | renovatie | geen transformatie / renovatie | totaal       |
| A+++                                                          | 1             | 0         | 0                              | 1            |
| A++                                                           | 0             | 1         | 3                              | 4            |
| A+                                                            | 1             | 1         | 6                              | 8            |
| A                                                             | 92            | 26        | 1.119                          | 1.237        |
| B                                                             | 30            | 148       | 476                            | 654          |
| C                                                             | 54            | 380       | 784                            | 1.218        |
| D                                                             | 66            | 414       | 385                            | 865          |
| E                                                             | 35            | 305       | 254                            | 594          |
| F                                                             | 27            | 211       | 195                            | 433          |
| G                                                             | 78            | 371       | 398                            | 847          |
| totaal                                                        | 384           | 1.857     | 3.620                          | <b>5.861</b> |



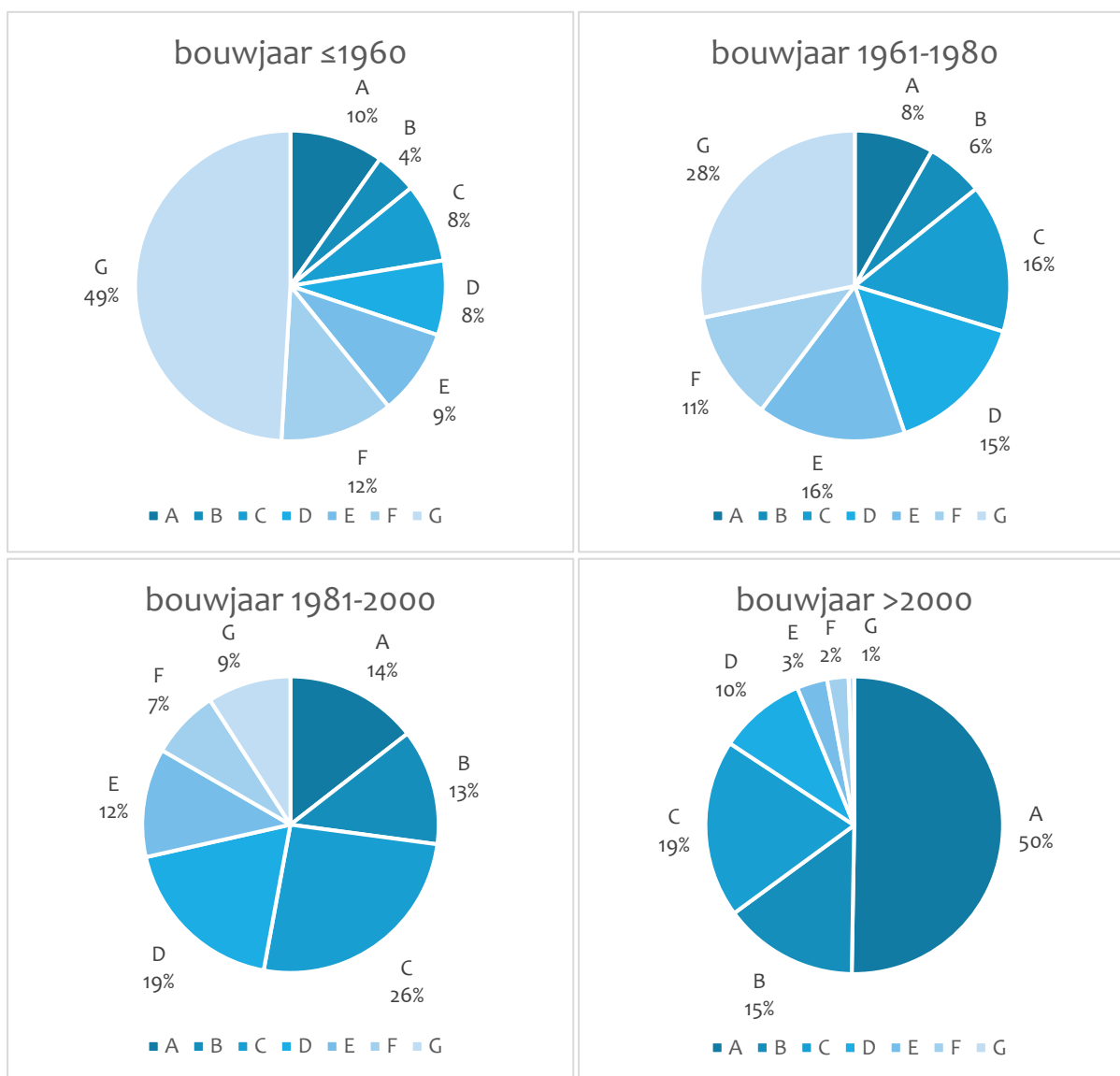
Figuur 12 Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en categorie in percentages

#### 4.2.3 Energielabels en bouwjaar

Wanneer de energielabels worden ingedeeld naar bouwjaarklasse is duidelijk te zien dat het aandeel in het aantal kantoorruimten met een energielabel <C daalt, naarmate de bouwjaarklasse stijgt. Ook hier zijn de categorieën A+ t/m A+++ vanwege het geringe aandeel niet in de taartdiagrammen opgenomen.

Tabel 5 tab labelwas\_cat bouwjaarwas\_cat

| Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en bouwjaar-klasse |                  |                    |                    |               |        |
|---------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------|--------|
| vroegere energielabel                                               | bouwjaar-periode |                    |                    |               | totaal |
|                                                                     | bouwjaar ≤1960   | bouwjaar 1961-1980 | bouwjaar 1981-2000 | bouwjaar>2000 |        |
| A+++                                                                | 0                | 0                  | 0                  | 1             | 1      |
| A++                                                                 | 0                | 0                  | 2                  | 2             | 4      |
| A+                                                                  | 1                | 0                  | 0                  | 7             | 8      |
| A                                                                   | 63               | 73                 | 433                | 668           | 1237   |
| B                                                                   | 28               | 53                 | 378                | 195           | 654    |
| C                                                                   | 53               | 137                | 771                | 257           | 1218   |
| D                                                                   | 50               | 133                | 556                | 126           | 865    |
| E                                                                   | 58               | 137                | 355                | 44            | 594    |
| F                                                                   | 76               | 101                | 225                | 31            | 433    |
| G                                                                   | 316              | 250                | 273                | 8             | 847    |
| totaal                                                              | 645              | 884                | 2993               | 1339          | 5861   |



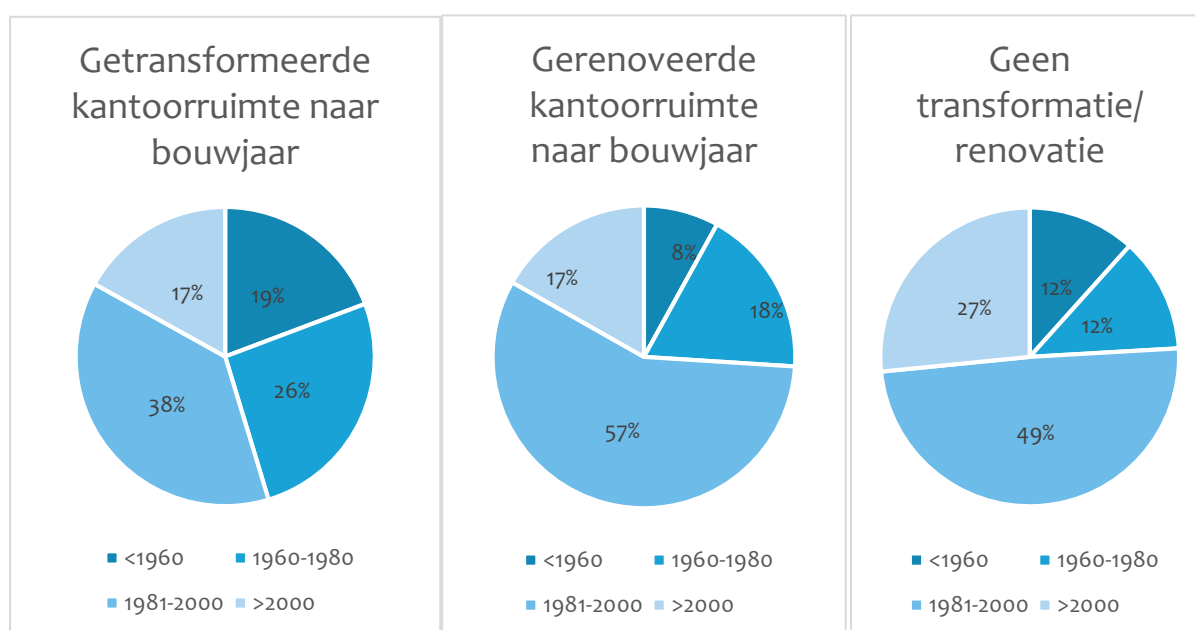
Figuur 13 Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en bouwjaar-klasse in percentages

#### 4.2.4 Bouwjaar en categorie

Wat opvalt is dat een groter deel van de getransformeerde kantoorruimten een bouwjaar heeft van voor 1960 en van 1960 tot 1980, ten opzichte van gerenoveerde en niet getransformeerde of gerenoveerde kantoorruimten. Het aandeel van de bouwjaar 1981-2000 is in alle categorieën het grootst. Het aandeel van het aantal getransformeerde en gerenoveerde kantoorruimten in de bouwperiode >2000 is met 17% gelijk aan elkaar. Kantoorruimten die niet zijn getransformeerd of gerenoveerd zijn niet allemaal 'jong': bijna een kwart is gebouwd in 1980 of eerder.

Tabel 6 tab bouwjaarwas\_cat status\_cat

| Aantal kantoorruimten naar categorie en bouwjaarperiode |                                                                        |                                                                    |                                                                                            |        |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Bouwjaar-<br>periode                                    | Categorie                                                              |                                                                    |                                                                                            | Totaal |
|                                                         | Getransformeerde<br>kantoorruimte naar<br>bouwjaarperiode in<br>aantal | Gerenoveerde<br>kantoorruimte naar<br>bouwjaarperiode in<br>aantal | Niet getransformeerde /<br>gerenoveerde<br>kantoorruimte naar<br>bouwjaarperiode in aantal |        |
| <1960                                                   | 74                                                                     | 149                                                                | 422                                                                                        | 571    |
| 1960-1980                                               | 100                                                                    | 334                                                                | 450                                                                                        | 884    |
| 1980-2000                                               | 145                                                                    | 1062                                                               | 1786                                                                                       | 2993   |
| >2000                                                   | 65                                                                     | 312                                                                | 962                                                                                        | 1339   |
| Totaal                                                  | 384                                                                    | 1857                                                               | 3620                                                                                       | 5861   |



Figuur 14 Aantal kantoorruimten naar categorie en bouwjaarperiode in percentages

#### 4.2.5 Conclusie beschrijvende statistiek

De conclusie is dat de beschrijvende statistiek blijkt geeft van een verband tussen het vroegere energielabel en het bouwjaar. Het bouwjaar is daarmee een belangrijke controlevariabele van de kans op transformatie en renovatie in de regressieberekening.

### 4.3 Regressie-berekeningen

#### 4.3.1 Multicollineariteit

Het zou kunnen zijn dat twee of meer controlevariabelen onderling sterk correleren. Deze zogenaamde multicollineariteit kan erop wijzen dat deze variabelen onderhevig zijn aan hetzelfde effect. In dat geval zou in de regressieberekening hetzelfde effect twee keer worden meegewogen, wat een vertekend beeld geeft. Dit heet multicollineariteit. In dat geval zou een van die variabelen volgens de regels van de statistiek niet in de regressieberekeningen mogen worden meegenomen.

In de volgende matrix zijn alle onderlinge correlaties tussen controlevariabelen paarsgewijs uiteengezet. De variabelen bouwjaar en oppervlakte zijn omgezet naar klassen en hebben dus

een ordinale schaalverdeling. De dummy voor <C-label heeft een interval-schaalverdeling. De overige variabelen hebben een ratio schaalverdeling. Voor de ordinale variabelen is de Spearman-correlatie weergegeven. Voor de correlatie tussen variabelen met een interval- en ratio-verdeling is dat de Pearson-correlatie.

Tabel 7 Correlatiematrix

|                                                   | dummy energielabel <C | Bouwjaarperiode | oppervlakte-klasse | omgevingsadressendichtheid | afstand tot treinstation 2018 | afstand tot overstapstation 2018 | afstand tot oprit hoofdwegennet | aantal vestigingen zakelijke dienstverlening 2018 |
|---------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| dummy energielabel <C                             | <b>1,0000</b>         |                 |                    |                            |                               |                                  |                                 |                                                   |
| bouwjaarperiode                                   | -0,4110               | <b>1,0000</b>   |                    |                            |                               |                                  |                                 |                                                   |
| oppervlakte-klasse                                | -0,0163               | 0,1460          | <b>1,0000</b>      |                            |                               |                                  |                                 |                                                   |
| omgevingsadressendichtheid                        | 0,0837                | -0,2287         | 0,1576             | <b>1,0000</b>              |                               |                                  |                                 |                                                   |
| afstand tot treinstation 2018                     | -0,0042               | 0,0901          | -0,1504            | -0,2950                    | <b>1,0000</b>                 |                                  |                                 |                                                   |
| afstand tot overstapstation '18                   | -0,0624               | 0,1013          | -0,1962            | -0,3906                    | 0,6171                        | <b>1,0000</b>                    |                                 |                                                   |
| afstand tot oprit hoofdwegennet                   | 0,0264                | -0,1942         | -0,0226            | 0,5442                     | -0,1352                       | -0,2508                          | <b>1,0000</b>                   |                                                   |
| aantal vestigingen zakelijke dienstverlening 2018 | -0,0027               | -0,1001         | 0,1173             | 0,3797                     | -0,1458                       | -0,1963                          | 0,2003                          | <b>1,0000</b>                                     |

Uit de bovenstaande analyse blijkt dat alle correlaties onder de waarde van 0,8 blijven. Correlaties tussen variabelen boven deze waarde van 0,8 tot de waarde 1 bij perfecte correlatie worden te sterk geacht om in één regressiemodel te gebruiken. Er hoeven géén controlevariabelen uitgesloten te worden. Wat opvalt is het relatief zwakke verband tussen bouwjaar en een energielabel <C.

#### 4.3.2 Relative Risk Ratio

Het interpreteren van de uitkomsten van een multinomiale logistische regressie (`mlogit`) is lastig, omdat deze zijn uitgedrukt in 'logodds' (zie paragraaf 3.4). Voor een begrijpelijker interpretatie wordt gebruik gemaakt van de optie Relative Risk Ratio RRR (`mlogit, rrr`) in STATA.

In het gehanteerde model laat de RRR zien welke invloed een energielabel <C heeft<sup>7</sup> op de kans dat een kantoorruimte respectievelijk is getransformeerd of gerenoveerd, ten opzichte van de kans dat deze kantoorruimten niet is getransformeerd of gerenoveerd.

<sup>7</sup> Letterlijk: wat de invloed is als de waarde van de dummy-variabele 'energielabel <C toeneemt van 0 (energielabel ≠ <C) naar 1 (energielabel <C).

**Dit betekent:**

- bij een Relative Risk Ratio  $>1$  is het waarschijnlijker dat een kantoorruimte respectievelijk is getransformeerd of gerenoveerd dan dat deze niet is getransformeerd of gerenoveerd, wanneer sprake is van een energielabel  $<C$ ;
- bij een Relative Risk Ratio  $<1$  is het waarschijnlijker dat een kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd dan dat deze respectievelijk is getransformeerd of gerenoveerd, wanneer sprake is van een energielabel  $<C$

#### 4.3.3 Verband tussen transformaties, renovaties en een energielabel $<C$

##### 4.3.3.1 Multinomiale logistische regressies

Om het effect van het toevoegen van controlevariabelen inzichtelijk te maken, worden in deze paragraaf de resultaten van drie aparte multinomiale logistische regressieberekeningen beschreven. De afzonderlijke berekeningen maken inzichtelijk welk effect het toevoegen van controlevariabelen heeft op de invloed van een energielabel  $C$  op de kans op respectievelijk transformatie en renovatie ten opzichte van 'niets doen', uitgedrukt in Relative Risk Ratio's. De berekeningen laten het volgende zien:

1. invloed energielabel  $C$  op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'niets doen', zonder controlevariabelen;
2. invloed energielabel  $C$  op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'niets doen', met meewegen van bouwjaar;
3. Invloed energielabel  $C$  op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'niets doen', met meewegen van bouwjaar, effectief vloeroppervlakte, omgevingsadressendichtheid, afstand tot station afstand tot overstapstation, afstand tot oprit, aantal vestigingen zakelijke dienstverlening en provincie.

Opgemerkt wordt dat bij het betrekken van categorische variabelen altijd één variabele buiten beschouwing moet worden gelaten. Zo niet dan zouden de categorieën/ klassen tezamen het effect opheffen. De variabele bouwjaar is verdeeld in een viertal klassen ( $<1960$ ;  $1961-1980$ ;  $1981-2000$  en  $>2000$ ). In de berekeningen wordt de categorie  $>2000$  buiten beschouwing gelaten, omdat deze klasse de minste kantoorruimten met een energielabel  $<C$  in zich heeft. De variabele effectief oppervlakte (vóór transformatie en renovatie) is verdeeld in een zestal klassen ( $500-1.500$ ;  $1.501-5.000$ ;  $5.001-15.000$ ;  $15.001-50.000$  en  $>150.000$ ). Hier wordt de categorie  $500-1.500$  buiten beschouwing gelaten. Van de provincies is Noord Holland buiten beschouwing gelaten.

De **vet gedrukte** Relative Risk Ratio's zijn significant.

Tabel 8 Invloed energielabel  $C$  op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'géén transformatie of renovatie', zonder controlevariabelen, uitgedrukt in Relative Risk Ratio.

|                   | RRR transformatie | RRR renovatie  |
|-------------------|-------------------|----------------|
| energielabel $<C$ | <b>2,243215</b>   | <b>4,53551</b> |

N 5.861



Tabel 9 Invloed energielabel C op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'géén transformatie of renovatie', met controlevariabele bouwjaar, uitgedrukt in Relative Risk Ratio

|                  | RRR transformatie | RRR renovatie |
|------------------|-------------------|---------------|
| energielabel <C  | 1,72345           | 5,581311      |
|                  |                   |               |
| bouwjaarklasse * |                   |               |
| ≤ 1960           | 1,824621          | 0,3614697     |
| 1691-1980        | 2,480651          | 0,8967773     |
| 1981 - 2000      | 0,9983031         | 1,026482      |

N 5.782

\*t.o.v. bouwjaarklasse >2000

Tabel 10 Invloed energielabel C op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'géén transformatie of renovatie', met controlevariabele bouwjaar, oppervlakte, omgevingsadressendichtheid, afstand treinstation, afstand overstapstation, afstand oprit, aantal vestigingen zakelijke dienstverlening uitgedrukt in Relative Risk Ratio

|                                              | RRR transformatie | RRR renovatie    |
|----------------------------------------------|-------------------|------------------|
| Energielabel <C                              | <b>1,751899</b>   | <b>5,361894</b>  |
| bouwjaarperiode*                             |                   |                  |
| ≤ 1960                                       | 1,232547          | <b>0,3305591</b> |
| 1961-1980                                    | <b>2,067987</b>   | 0,9236259        |
| 1981 – 2000                                  | 0,922315          | 1,083988         |
| oppervlakte-klasse*                          |                   |                  |
| 1.500 ≤5.000                                 | 0,9835787         | 1,745411         |
| 5.000 ≤15.000                                | 0,9940023         | 2,575324         |
| 15.000 ≤50.000                               | 0,9794622         | 1,723728         |
| 50.000 ≤150.000                              | <b>9,361763</b>   | 7,617542         |
| >150.000                                     | 0,0000117         | 0,7182141        |
| omgevingsadressendichtheid                   | <b>1,000226</b>   | <b>1,000088</b>  |
| afstand treinstation                         | <b>1,045145</b>   | 1,006638         |
| afstand overstapstation                      | 1,006956          | 0,988157         |
| afstand oprit                                | 0,9883322         | 1,05235          |
| aantal vestigingen zakelijke dienstverlening | 0,9993677         | 1,000206         |
| provincie**                                  |                   |                  |
| Drenthe                                      | <b>3,578935</b>   | 0,6681404        |
| Flevoland                                    | <b>2,884512</b>   | 0,7462043        |
| Friesland                                    | <b>2,54256</b>    | 1,103448         |
| Gelderland                                   | <b>2,419641</b>   | <b>1,495374</b>  |
| Groningen                                    | <b>6,220593</b>   | <b>2,386548</b>  |
| Limburg                                      | <b>2,324902</b>   | 0,9878139        |
| Noord-Brabant                                | <b>1,77843</b>    | <b>0,7559913</b> |
| Overijssel                                   | <b>2,090488</b>   | 0,7677554        |
| Utrecht                                      | <b>2,260516</b>   | <b>1,491846</b>  |
| Zeeland                                      | 1,278932          | <b>2,020746</b>  |
| Zuid-Holland                                 | <b>1,696054</b>   | 0,8886544        |

N 5.245

\*t.o.v. oppervlakte klasse 500-1.500

\*\* t.o.v. Noord-Holland

In **alle** gevallen is een significante positieve invloed zichtbaar van een energielabel <C op zowel de kans dat een kantoorruimte is getransformeerd als op de kans dat een kantoorruimte is gerenoveerd.

Te zien is dat het bouwjaar een duidelijk effect heeft op de uitkomsten van de berekeningen: wanneer het bouwjaar als variabele wordt toegevoegd daalt de RRR van transformatie van 2,2 naar . 1,7; de RRR van renovaties stijgt juist van 4,5 naar 5,6.

Wanneer alle controlevariabelen worden betrokken is te zien dat de RRR van transformatie een factor 1,8 bedraagt en de RRR van renovatie een factor 5,4.

Voorts laat de analyse een significante invloed zien van de omgevingsadressendichtheid (bij zowel transformatie als renovatie) en de afstand tot het station (bij transformatie). De RRR's van de categorische variabelen effectiefoppervlakte en provincie zijn ten opzichte van de categorie die is weggelaten en zijn daardoor minder goed te interpreteren.

#### **4.3.3.2 Conclusies**

Indien alle controlevariabelen worden betrokken is de kans dat een kantoorruimte met een energielabel <C is getransformeerd een factor 1,8 groter is dan de kans dat deze kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd. Deze relatieve kansverhouding is statistisch significant. De kans dat een kantoorruimte met een energielabel <C is gerenoveerd een factor 5,4 groter dan de kans dat deze kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd. Ook deze relatieve kansverhouding is statistisch significant.

Het betrekken van meerdere controlevariabelen in de analyse laat zien dat de invloed significant blijft en de positieve invloed van een energielabel <C dus robuust is.

## 5 Conclusie en aanbevelingen

### 5.1 Conclusie

De uitkomst van de kwantitatieve analyse is dat een energielabel C zowel een positieve invloed heeft op de kans dat een kantoorruimte is getransformeerd als op de kans dat deze is gerenoveerd, ten opzichte van de kans dat deze niet is getransformeerd of gerenoveerd. Uit de kwantitatieve analyse blijkt dat:

- de kans dat een kantoorruimte die aanvankelijk een energielabel <C had is getransformeerd een factor 1,8 groter is, ten opzichte van de kans dat een dergelijke kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd.
- de kans dat een kantoorruimte die aanvankelijk een energielabel <C had is gerenoveerd een factor 5,4 groter is, ten opzichte van de kans dat een dergelijke kantoorruimte niet is getransformeerd of gerenoveerd.

De onderzoeksvraag: *“Heeft een energielabel <C een positieve invloed op de transformatie van kantoren? En hoe verhoudt dit zich tot de renovatie van kantoren?”* is hiermee beantwoord.

**Op basis van deze uitkomsten kan worden geconcludeerd dat de C-labelverplichting vooral een renovatie-opgave is.**

Dit komt ook naar voren in de bestudering van de beschikbare literatuur. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat kantoorgebouwen met een goede energieprestatie een hogere huurprijs en een hogere waarde hebben. Bovendien blijkt uit een schatting dat investeringen in een betere energieprestatie lonend zijn: hoe groter de verbetering van de energieprestatie, hoe korter de terugverdientijd. Dit zijn renovatie bevorderende aspecten. Transformaties zijn hoofdzakelijk afhankelijk van gebouw specifieke kenmerken, zoals een aanpasbaar vloeroppervlak en voldoende plafondhoogte en enkele omgevings specifieke kenmerken: transformaties komen vooral voor in gemengd stedelijk gebied vanwege de nabijheid van voorzieningen.

Desalniettemin blijft ook de transformatie van kantoren een serieuze optie binnen de investeringsafweging van eigenaren van een kantoor met een energielabel <C. Omdat hier een planologische bestemmingswijziging bij komt kijken en transformatie ten opzichte van nieuwbouw extra bouwkundig uitdagingen met zich mee brengt, is het voor zowel eigenaren als gemeenten belangrijk om de mogelijkheden hiertoe zo spoedig mogelijk te verkennen. De C-labelverplichting is immers over iets meer dan drie jaar een feit!

De gebruikte data hebben voor een belangrijk deel betrekking op jaren waarin de energielabelverplichting nog niet in beeld was. Het is waarschijnlijk dat de kans op ‘niets doen’ de komende jaren afneemt. Deze mogelijke invloed is logischerwijze niet meegewogen. Dit is een kanttekening bij de onderzoeksresultaten.

Een andere beperking van dit onderzoek is de kwaliteit van de beschikbare data. De Basisregistratie Gebouwen (BAG en BAG-historie) bevat geen gegevens over energielabels. Transformaties en renovaties van kantoren zijn daarom afgeleid uit de database met energielabelregistraties van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland RVO. In de energielabelregistraties zijn alleen verblijfsobject-identificatienummers opgenomen en ontbreekt het pand-identificatienummer. Een pand kan echter bestaan uit meerdere verblijfsobjecten en verblijfsobjecten kunnen bij transformatie wijzigen. Daarom konden alleen

transformaties en renovaties met zekerheid herleid worden, wanneer het verblijfsobject-identificatienummer van energielabelregistraties gelijk was. Dit is ten koste gegaan van het aantal bruikbare waarnemingen. Om het aantal waarnemingen niet verder te beperken, is er geen nadere selectie gemaakt op basis van nader onderbouwde criteria.

## 5.2 Aanbevelingen

Naar aanleiding van dit onderzoek worden een drietal aanbevelingen gedaan.

Ten eerste zou de kwaliteit van de beschikbare data over energielabels kunnen worden verbeterd. Zonder eventuele juridische beperkingen te kennen lijkt het logisch om de registratie van energielabels op te nemen in de Basisregistratie Gebouwen. Dit geldt ook voor de registratie van energiebesparende maatregelen. Dit zou niet alleen de mogelijkheden voor onderzoek vergroten, maar ook de handhaving vergemakkelijken.

Ten tweede zou onderzoek gedaan kunnen worden naar het verwachte aantal kantoren dat per 1-1-2023 niet aan de C-labelverplichting zal voldoen, bijvoorbeeld omdat investeren in transformatie of renovatie niet rendabel is. Dat is niet ondenkbaar, omdat in de huidige hoogconjunctuur in de meeste gemeenten de leegstand van kantoren nog steeds (ver) boven de frictieleegstand is <sup>8</sup>. Wanneer er geen huurder of een andere gebruiksfunctie in beeld is, kan niets doen financieel voordeliger zijn dan transformatie of renovatie. Dergelijk onderzoek is relevant, omdat de leegstand van kantoren zich vooral voordoet op meer sub urbaan gelegen, monofunctionele, verouderde kantorenlocaties, gekenmerkt door een sterkere auto- dan OV-bereikbaarheid, de zogenaamde B en C-locaties (De Nederlandse Bank, 2015, p.31). Wanneer veel van deze kantoren in deze gebieden een energielabel <C hebben, dan zal de C-labelverplichting op deze locaties mogelijk tot verdere structurele leegstand leiden, met alle gevolgen van dien. Locaties waar veel panden langdurig leeg staan, zijn voor zowel eigenaren als overheden een doemscenario; inkomsten voor de eigenaren verdampen en overheden draaien op voor de gevolgen van negatieve externe effecten. Dit is een potentieel maatschappelijk probleem (Buitelaar et al., 2017, p.8).

Ten derde wordt, in het verlengde daarvan, geadviseerd om kritisch te zijn op nieuwbouw. Het is onwenselijk als de C-labelverplichting vooral leidt tot nieuwbouw (die per definitie voldoet), in plaats van renovatie van kantoren met een energielabel <C. Overheden zouden kritisch moeten kijken naar de nieuwbouwmogelijkheden binnen vigerende bestemmingsplannen en andere ruimtelijke besluiten. Wanneer een groot deel van of zelfs de gehele behoefte aan kantoorruimte op basis daarvan als nieuwbouw mag worden gerealiseerd, verkleint dit de kans op renovaties.

---

<sup>8</sup> 5% geldt als minimale (frictie)leegstand voor een gezonde kantorenmarkt (Asselbergs, K. et al., 2018 en Cushman & Wakefield, 2018)

## 6 Bronnen en figuren

### 6.1 Bronnenlijst

Asselbergs, K. & Bak, R.L. & Raven, G.A. (2018). *Stand van zaken Commercieel vastgoed in 50 gemeenten 2018. De markt voor kantoren, winkels en bedrijfsruimten in cijfers*. Nieuwegein: NVM Business.

Arnoldussen, J. & Van Zwet, R. & Koning, M. & Menkveld, M. (november 2016). *Verplicht energielabel voor kantoren* (Rapportage). Geraadpleegd op 10 juni 2019 van: [https://www.eib.nl/pdf/verplicht\\_energielabel\\_voor\\_%20kantoren.pdf](https://www.eib.nl/pdf/verplicht_energielabel_voor_%20kantoren.pdf) ([https://www.eib.nl/pdf/verplicht\\_energielabel\\_voor\\_%20kantoren.pdf](https://www.eib.nl/pdf/verplicht_energielabel_voor_%20kantoren.pdf))

Autoriteit Financiële Markten & De Nederlandse Bank. (14 juni 2017). *Balansopname AFM-DNB rond zelfregulering taxateurs* (Brief). Geraadpleegd op 16 augustus 2019, van <https://www.afm.nl/~/-/profmedia/files/onderwerpen/vastgoed/brief-vastgoedtaxateurs.pdf?la=nl-nl> (<https://www.afm.nl/~/-/profmedia/files/onderwerpen/vastgoed/brief-vastgoedtaxateurs.pdf?la=nl-nl>)

Buitelaar, E. (2017). *Divergentie op de kantorenmarkt. Een onderzoek naar uitblijvend marktevenwicht*. (Beleidsstudie). Geraadpleegd op 15-08-2019 van: <https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt> en [https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/3\\_de\\_kantoorbeleggersmarkt/#1\\_herstel\\_van\\_het\\_transactievolume\\_en\\_de\\_prijzen](https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/3_de_kantoorbeleggersmarkt/#1_herstel_van_het_transactievolume_en_de_prijzen) (<https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt> en [https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/3\\_de\\_kantoorbeleggersmarkt/#1\\_herstel\\_van\\_het\\_transactievolume\\_en\\_de\\_prijzen](https://themasites.pbl.nl/divergentie-kantorenmarkt/3_de_kantoorbeleggersmarkt/#1_herstel_van_het_transactievolume_en_de_prijzen)).

Buitelaar, E. & Van den Berge, M. & Van Dongen, F. & Weterings, A. & Van Maarseveen, R. (2017). *De toekomst van kantoren* (Rapport). Geraadpleegd op 23 oktober 2019, van [https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-de\\_toekomst\\_van\\_kantoren-2182.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-de_toekomst_van_kantoren-2182.pdf) ([https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-de\\_toekomst\\_van\\_kantoren-2182.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2017-de_toekomst_van_kantoren-2182.pdf))

Buitelaar, E. Sorel, N. Verwest, F., Van Dongen, F. Bregman, A.G. (2013) *Gebiedsontwikkeling en commerciële vastgoedmarkten. Een institutionele analyse van het (over)aanbod van winkels en kantoren* (Rapport). Geraadpleegd op 27-9-2019 van: [https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL\\_2013\\_gebiedsontwikkeling-en-commerciele-vastgoedmarkten.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL_2013_gebiedsontwikkeling-en-commerciele-vastgoedmarkten.pdf) ([https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL\\_2013\\_gebiedsontwikkeling-en-commerciele-vastgoedmarkten.pdf](https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/PBL_2013_gebiedsontwikkeling-en-commerciele-vastgoedmarkten.pdf))

Calcasa (september 2019) *The WOX® Quarterly Q2 2019*. Geraadpleegd op 8 september 2019, van [https://www.calcasa.nl/media/default/pdf/calcasa\\_wox\\_2019k2.pdf](https://www.calcasa.nl/media/default/pdf/calcasa_wox_2019k2.pdf)

Centraal Bureau voor de Statistiek (2018). *Toelichting Wijk- en Buurtkaart 2016, 2017 en 2018*. Den Haag: Centraal Bureau voor de Statistiek (Rapport). Geraadpleegd op 20 april 2019 via [https://www.cbs.nl/-/media/cbs/dossiers/nederland%20regionaal/wijk-en-buurtstatistieken/\\_pdf/2018ep42%20toelichting%20buurtkaart%202018.pdf](https://www.cbs.nl/-/media/cbs/dossiers/nederland%20regionaal/wijk-en-buurtstatistieken/_pdf/2018ep42%20toelichting%20buurtkaart%202018.pdf) ([https://www.cbs.nl/-/media/cbs/dossiers/nederland%20regionaal/wijk-en-buurtstatistieken/\\_pdf/2018ep42%20toelichting%20buurtkaart%202018.pdf](https://www.cbs.nl/-/media/cbs/dossiers/nederland%20regionaal/wijk-en-buurtstatistieken/_pdf/2018ep42%20toelichting%20buurtkaart%202018.pdf))

- Centraal Planbureau (29 juni 2012). *Kantorenmarkt in historisch en toekomstig perspectief* (Notitie). Geraadpleegd op 14 juli 2019 van:  
<https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/cpb-notitie-29juni2012-kantorenmarkt-historisch-en-toekomstig-perspectief.pdf>  
 (<https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/cpb-notitie-29juni2012-kantorenmarkt-historisch-en-toekomstig-perspectief.pdf>)
- De Nederlandse Bank. (2018). *DNB Wetgevingsbrief 2018* (Brief). Geraadpleegd op 16 augustus 2019, van  
<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/kamerstukken/2018/04/26/bijlage-2-wetgevingsbrief-dnb/bijlage-2-wetgevingsbrief-dnb.pdf>
- De Nederlandse Bank n.v. (najaar 2015). *De Nederlandsche Bank Overzicht Financiële Stabiliteit* (Rapport). Geraadpleegd op 23 oktober 2019, van  
[https://www.dnb.nl/binaries/OFS%20Najaar%202015\\_tcm46-332216.pdf](https://www.dnb.nl/binaries/OFS%20Najaar%202015_tcm46-332216.pdf)  
 ([https://www.dnb.nl/binaries/OFS%20Najaar%202015\\_tcm46-332216.pdf](https://www.dnb.nl/binaries/OFS%20Najaar%202015_tcm46-332216.pdf))
- Dipasquale, D., & Wheaton, W. C. (1996). *Urban economics and real estate markets*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Van Dorst, A.B.M. (2017). *Het energielabel en haar invloed op de waarde van kantoren in Nederland* (Scriptie). Geraadpleegd op 22 oktober 2019, van  
[https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MRE/17/Dorst\\_ABM.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MRE/17/Dorst_ABM.pdf)
- DTZ Zadelhoff / Cushman & Wakefield (2011-2018) *Nederland Compleet Factsheets kantoren- en bedrijfsruimtemarkt*. Geraadpleegd op 16 augustus 2019, van  
<http://www.cushmanwakefield.nl/nl-nl/research-and-insight> (<http://www.cushmanwakefield.nl/nl-nl/research-and-insight>)
- Eichholtz, P. & Kok, N., & Qigley, J.M. (2010). Doing Well by Doing Good? Green Office Buildings. *American Economic Review*, Vol. 100, 2492-2509. doi: 10.1257/aer.100.5.2492.
- Eichholtz, P. & Kok, N., & Qigley, J.M. (March, 2013). The economics of green building. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 95(1), 50-63.
- Fuerst, F. & McAllister, P. (2011) Green Noise or Green Value. *Real Estate Economics*, 39, 45-69. doi: 10.1111/j.1540-6229.2010.00286.x
- Fuerst, F. & Van de Wetering, J. (2015). How does environmental efficiency impact on the rents of commercial offices in the UK? *Journal of Property Research*, 32(3), 193–216. doi: 10.1080/09599916.2015.1047399
- Geltner, D.M. & Miller, N.G. & Clayton, J. & Eichholtz, P. (2014) *Commercial Real Estate Analysis and Investments. Internationale Edition* (3<sup>rd</sup> edition). Atlanta: Oncourse Learning.
- Van Gool, P. & De Jager, P. & Theebe, M. & Weisz, R. (2013). *Onroerend goed als belegging* (vijfde druk). Groningen/ Houten: Noordhof Uitgevers.

De Groot, H. & Marlet, G., Teulings, C., Vermeulen, W. (2010). *Stad en land* (Rapport).

Geraadpleegd op 25 oktober, van

<https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/bijz89.pdf>

(<https://www.cpb.nl/sites/default/files/publicaties/download/bijz89.pdf>)

Hanff, P. (2018, 23 oktober). *Helpt kantorenvorraad is niet klaar voor 2023*. Geraadpleegd op 10

juni 2019 van: [https://www.vastgoedmarkt.nl/beleggingen/nieuws/2018/10/helpt-](https://www.vastgoedmarkt.nl/beleggingen/nieuws/2018/10/helpt-kantorenvorraad-is-niet-klaar-voor-2023-101137704)

[kantorenvorraad-is-niet-klaar-voor-2023-101137704](https://www.vastgoedmarkt.nl/beleggingen/nieuws/2018/10/helpt-kantorenvorraad-is-niet-klaar-voor-2023-101137704)

Heineke, W.M.H. (2018). *Energielabels en de huurprijs van kantoren in Nederland. Een onderzoek naar de invloed van energiezuinigheid op de huurprijs van kantoren en de vraag in hoeverre locatie hierin een rol speelt* (Scriptie). Geraadpleegd op 22 oktober 2019, van

[https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-1/Heineke\\_WMH.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-1/Heineke_WMH.pdf)

([https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-1/Heineke\\_WMH.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-1/Heineke_WMH.pdf))

Huisman, M. (2018). *Locatie- en gebouwkenmerken van gerealiseerde kantoortransformaties tot woonruimte in Zuid Holland* (Scriptie). Geraadpleegd op 22 oktober 2019, van

[https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Huisman\\_M.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Huisman_M.pdf)

([https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Huisman\\_M.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Huisman_M.pdf))

Metropoolregio Amsterdam (jaartal onbekend). *Factsheet 10 jaar Plabeka* (Factsheet).

Geraadpleegd op 26-05-2019 van

<https://docplayer.nl/docview/27/10920247/#file=/storage/27/10920247/10920247.pdf>

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2018). *BAG Catalogus*. Geraadpleegd op

23 oktober 2019, van [https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-](https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf)

[ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf](https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf)

([https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-](https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf)

[ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf](https://www.geobasisregistraties.nl/binaries/basisregistraties-ienm/documenten/publicatie/2018/03/12/catalogus-2018/Catalogus-BAG-2018.pdf))

Miller, N. & Spivey, J. & Florance, A. (2008). Does Green Pay Off? *Journal of Real Estate Portfolio Management*, 14(4), 385-399.

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (2013). *Transformatie en het Bouwbesluit*

*2012 van het Expertteam (kantoor-) Transformatie* (Rapport). Geraadpleegd op 14 augustus 2019,

van <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/12/Transformatie%20en%20Bouwbesluit%202012.pdf>

(<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2013/12/Transformatie%20en%20Bouwbesluit%202012.pdf>)

Minister van Infrastructuur en Milieu & De Vereniging Interprovinciaal Overleg & Vereniging van Nederlandse Gemeenten & Vereniging van Institutionele Beleggers in Vastgoed Nederland Vereniging Vastgoed Belang & Vereniging van Nederlandse Projectontwikkeling Maatschappijen & CoreNet Global Benelux & Facility Management Nederland & Nederlandse Vereniging van Banken (2012). *Convenant aanpak leegstand kantoren* (Convenant). Geraadpleegd op 23 oktober 2019, van

<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/convenanten/2012/06/27/convenant-aanpak-leegstand-kantoren/convenant-aanpak-leegstand-kantoren.pdf>

(<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/convenanten/2012/06/27/convenant-aanpak-leegstand-kantoren/convenant-aanpak-leegstand-kantoren.pdf>)

Provincie Utrecht (2014). *Provinciale Aanpak Kantorenleegstand* (Statenvoorstel). Geraadpleegd

op 31-05-2019 van <https://www.stateninformatie.provincie-utrecht.nl/Vergaderingen/Provinciale->



[Staten/2014/3-februari/14:00/Statenvoorstel-vaststellen-aanpak-Kantorenleegstand--PS2014MME01/PS2014MME01-02-Besluit-statenvoorstel-Pronvinciale-aanpak-kantorenleegstand.pdf](#)

RABO Bank (datum onbekend). Vastgoedbericht 2018. Kantorenmarkt. Geraadpleegd op 14-08-2019 van: <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/vastgoed/vastgoedbericht-2018/deelmarkten-kantoren>

Remøy, H. & Van der Voordt, Th. (2014). Adaptive reuse of office buildings into housing: opportunities and risks. *Building Research & Information*, 42(3), 381-390. doi: 10.1080/09613218.2014.865922.

Remøy, H. and van der Voordt, T. (2007), A new life: conversion of vacant office buildings into housing. *Facilities*, Vol. 25(3/4), 88-103. <https://doi.org/10.1108/02632770710729683>

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (jaartal onbekend). *Wetten en regels gebouwen*. Geraadpleegd op 25 oktober 2019, van <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels>

Van der Sluys, F.M. (2018). *Against all odds : een verkennend kwantitatief onderzoek naar doorslaggevende kenmerken voor transformatie van kantoren die eind 2009 structureel in aanbod stonden* (Scriptie). Geraadpleegd op 22 oktober 2019, van [https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Sluys\\_FM.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Sluys_FM.pdf) ([https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Sluys\\_FM.pdf](https://files.vastgoedbibliotheek.nl/Server/getfile.aspx?file=docs/MSRE/18-2/Sluys_FM.pdf))

Salemi, A. & Gehner, E. (2018). Vastgoedexploitatie. In Peek, G.J. & Gehner, E. (Red.). *Handboek projectontwikkeling* (p. 314-321). Voorburg: Neprom.

Transport en Logistiek Nederland (TLN) & Netbeheerder Nederland & EVO & BOVAG & De Natuur en Milieufederaties & Nederland ICT & RAI Vereniging & VNPI & MKB Nederland & Woonbond & Rijksoverheid & Vastgoed Belang & Duurzame Energiekoepel & Greenpeace & De Groene Zaak & WENB & CNV & Zero Emissie Busvervoer & Energie-Nederland & LTO Nederland & VNONCW & Aedes Vereniging van Woningcorporaties & Deltalings & FME CWM ondernemersvereniging voor de technologische industrie & Natuur&Milieu & VEMW & e-Decentraal & Vereniging Federatie Decentrale Duurzame Energie Nederland & Algemene Nederlandse Wielrijders Bond ANWB & Interprovinciaal Overleg & Bouwend Nederland & Verbond van Verzekeraars & VNCI & E & FNV & Nederlandse Vereniging van Banken & Unie van Waterschappen & Nederlandse Spoorwegen & Nederland Krijgt Nieuwe Energie & Pensioenfederatie & Klimaatverbond Nederland & VNA Nederlandse Vereniging van autoleasemaatschappijen & Uneto-VNI & Fietzersbond & Vereniging van Nederlandse Gemeenten & MHP Vakcentrale voor Professionals & Milieu Defensie & Koninklijke Metaalunie (6 september 2013). *Energieakkoord voor Duurzame Energie* (Akkoord). Geraadpleegd op 12 augustus 2019 van: <https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2013/energieakkoord-duurzame-groei.pdf> (<https://www.ser.nl/-/media/ser/downloads/overige-publicaties/2013/energieakkoord-duurzame-groei.pdf>)

Trappenburg, N. (2019, 27 mei). Pand verduurzaamd? Nieuw model toont wat het oplevert. *Het Financieel Dagblad*, p. 22.

## 6.2 Lijst van figuren en tabellen

### 6.2.1 Lijst van figuren

Figuur 1 Onroerendgoedsysteem (p.12)

Figuur 2 Onroerendgoedsysteem, eigen bewerking (p.14)

Figuur 3 Oppervlakte en leegstand van kantoren (p.17)

Figuur 4 Leegstand kantoorruimte in diverse regio's, eigen bewerking (p.18)

Figuur 5 Huurprijs van kantoren (p.19).

Figuur 6 Prijs van commercieel vastgoed (p.20)

Figuur 7 Kosten, opbrengsten en terugverdiëntijden per labelstap, energieprijzen 2023 (p.23)

Figuur 8 Kansen voor kantoortransformaties (p.24)

Figuur 9 Risico's voor kantoortransformaties (p.24)

Figuur 10 De objecttypen van de Basisregistratie Gebouwen (p.30)

Figuur 11 De mogelijke relaties tussen panden en verblijfsobjecten (p.30)

Figuur 12 Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en categorie in percentages (p.35)

Figuur 13 Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en bouwjaar-klasse in percentages (p.37)

Figuur 14 Aantal kantoorruimten naar categorie en bouwjaarperiode in percentages (p.38)

### 6.2.2 Lijst van tabellen

Tabel 1 Investeringsafweging renovatie / transformatie kan kantoren met energielabel <C (p.26)

Tabel 2 Variabelen van de gebruikte dataset (p.29)

Tabel 3 Aantal kantoorruimten naar categorie (p.34)

Tabel 4 Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en categorie (p.35)

Tabel 5 Aantal kantoorruimten naar vroegere energielabel en bouwjaar-klasse (p.36)

Tabel 6 Aantal kantoorruimten naar categorie en bouwjaarperiode (p.38)

Tabel 7 Correlatiematrix (p.39)

Tabel 8 Invloed energielabel C op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'géén transformatie of renovatie', zonder controlevariabelen, uitgedrukt in Relative Risk Ratio (p.40)

Tabel 9 Invloed energielabel C op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'géén transformatie of renovatie', met controlevariabele bouwjaar, uitgedrukt in Relative Risk Ratio (p.41)

Tabel 10 Invloed energielabel C op de relatieve kans op transformatie en renovatie ten opzichte van 'géén transformatie of renovatie', met controlevariabele bouwjaar, oppervlakte, omgevingsadressendichtheid, afstand treinstation, afstand overstapstation, afstand oprit, aantal vestigingen zakelijke dienstverlening uitgedrukt in Relative Risk Ratio (p.42)

## 7 Bijlagen

### 7.1 Van RVO-database naar dataset

De voor de analyse gebruikte dataset is een bewerking van een landsdekkende database met energielabels, die ter beschikking is gesteld door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (verder: RVO-database). Hierin zijn alle registraties van energielabels in Nederland opgenomen zowel van woningen als van utiliteitsbouw, inclusief eerdere registraties. Iedere registratie is gekoppeld aan een verblijfsobject. Identieke verblijfsobjecten komen in de RVO-database meerdere keren voor.

De RVO-database bevat 6.560.414 registraties met de volgende variabelen:

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| POSTCODE_WONING        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| HUISNUMMER_WONING      | Let op: met name bij utiliteitsbouw vóór 2015 kan de EPA-adviseur deze waarde foutief hebben ingevuld. Wat redelijk vaak voorkomt is dat er bijvoorbeeld huisnummer 2, huisnummertoevoeging 12 is ingevuld, maar dat er de huisnummers 2 tot en met 12 bedoeld werd).                                                                                          |
| HUISNUMMER_TOEV_WONING | In principe is deze variabele alleen relevant in enkele utiliteitsbouwgevallen, echter is ook deze variabele niet altijd goed ingevuld door de EPA-adviseur. Het komt bij woningen in een zeer klein aantal gevallen voor dat de huisnummertoevoeging in dit veld is ingevuld).                                                                                |
| GEBOUW_ID              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| VBO_ID                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| OPNAMEDATUM            | opnamedatum van het label, na opnamedatum is het label 10 jaar geldig                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| EI                     | de Energie Index met EMG (energiemaatregelen op gebiedsniveau)                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| LABEL                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| REGISTRATIEDATUM       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SOFTWARE               | (Gebruikte software door EPA-adviseur of VEL (Vereenvoudigd Energielabel))                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| OPNAMEJAAR             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| REGISTRATIEJAAR        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CO2                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ELEKTRICITEIT          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| GAS                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| WARMTE                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| MJ                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| BOUWJAAR               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| OPPERVLAKTE            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| OPPERVLAKTE_EFFECTIEF  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| CERTIFICAATNUMMER      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TYPE_WONING            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| TYPE_WONING_EXTRA      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| GEBRUIKSFUNCTIE        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| VOLGNUMMER             | Alleen sprake van bij utiliteitsbouw. Een exact zelfde label kan meerdere keren voorkomen in de data, maar met een ander volgnummer. Het volgnummer slaat op gebruiksfunctie (1= hoofdgebruiksfunctie, 2 = een na grootste gebruiksfunctie etc. LET OP: hier komt eenzelfde label op meerdere regels voor. Eventueel dus nog aggregeren of een selectie maken. |
| PERCENTAGE             | Gebruiksfunctie percentage – zie volgnummer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                |  |
|----------------|--|
| SBI_CODE       |  |
| PUBLIEK_GEBOUW |  |
| JAAR_RENOVATIE |  |

Uit deze registraties zijn de renovaties en de transformaties herleid volgens onderstaand stappenplan. Telkens is uitgegaan van het verblijfsobject-ID van het verblijfsobject volgens de BAG, afkomstig uit de RVO-database. Dit werd, gelet op de kanttekeningen van RVO, betrouwbaarder geacht dan de combinatie postcode/huisnummer. De energielabels hebben bovendien betrekking op het verblijfsobject. Om deze reden zijn uitsluitend die energielabelregistraties meegenomen waar in de RVO-database een verblijfsobject-ID is ingevuld.

In STAP 1 zijn alle registraties met identieke waarden verwijderd.

In STAP 2 is een selectie gemaakt van verblijfsobjecten die vaker voorkomen. In een frequentietabel is per verblijfsobject het aantal keer berekend dat de gebruiksfunctie = kantoor en het aantal keer dat de gebruiksfunctie = geen kantoor voorkomt. Alle verblijfsobjecten die een gebruiksfunctie kantoor hebben of ooit hebben gehad konden hiermee worden geselecteerd. Door alle registraties waarbij de optelsom van de waarden in de frequentietabel gelijk was aan nul te verwijderen, zijn alle niet-kantoren uitgesloten en bleven de verblijfsobjecten die een kantoor waren of ooit waren geweest over.

Na deze bewerking bleef er een selectie van registraties over met vier mogelijke combinaties.

1. was kantoor -> is kantoor
2. was kantoor -> is geen kantoor
3. was geen kantoor -> is kantoor
4. was / is kantoor

In STAP 3A zijn de combinaties 1, 2 en 3 geselecteerd. Hiervoor is een frequentietabel van unieke registraties met hetzelfde verblijfsobject-ID gemaakt, waarbij alleen de registraties die meer dan één keer voorkwamen, zijn geselecteerd.

In stap 3B is de controlegroep 4 in een aparte tabel aangemaakt, door alleen de registraties te selecteren die slechts één keer voorkwamen.

In STAP 4 Zoals aangegeven door RVO kan een verblijfsobject vanwege meerdere gebruiksfuncties in meerdere registraties voorkomen, maar kan op hetzelfde moment nooit een ander label hebben. Dubbele registraties, met dezelfde EPC zijn verwijderd.

In STAP 5 is een nieuwe variabele aangemaakt, die een samenvoeging is van het verblijfsobject-ID en het jaar/maand/dag. Alle registraties zijn vervolgens gesorteerd in oplopende volgorde.

In STAP 6 konden vanwege deze volgorde de transformaties en renovaties worden herleid. De registraties zijn gekopieerd en achter de variabelen geplaatst, maar dan één regel lager. Deze bewerking is weergegeven in het onderstaande schema.

|                                                           |                                                           |                                                      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| selectie                                                  | kopie selectie +1                                         | ← (van rechts naar links)                            |
| verblijfsobject X,<br>registratie functie kantoor datum 1 |                                                           |                                                      |
| verblijfsobject X,<br>registratie functie kantoor datum 2 | verblijfsobject X,<br>registratie functie kantoor datum 1 | VERBLIJFSOBJECT X RENOVATIE<br>kantoor -> kantoor    |
| verblijfsobject X,<br>registratie functie wonen datum 3   | verblijfsobject X,<br>registratie functie kantoor datum 2 | VERBLIJFSOBJECT X TRANSFORMATIE<br>kantoor -> wonen  |
| verblijfsobject Y,<br>registratie functie kantoor datum 1 | verblijfsobject X,<br>registratie functie wonen datum 3   |                                                      |
| verblijfsobject Y,<br>registratie functie kantoor datum 2 | verblijfsobject Y,<br>registratie functie kantoor datum 1 | VERBLIJFSOBJECT Y RENOVATIE<br>kantoor -> kantoor    |
| verblijfsobject Z,<br>registratie functie kantoor datum 1 | verblijfsobject Y,<br>registratie functie kantoor datum 2 |                                                      |
| verblijfsobject Z,<br>registratie functie kantoor datum 2 | verblijfsobject Z,<br>registratie functie kantoor datum 1 | VERBLIJFSOBJECT Z RENOVATIE<br>kantoor -> kantoor    |
| verblijfsobject Z,<br>registratie functie winkel datum 3  | verblijfsobject Z,<br>registratie functie kantoor datum 2 | VERBLIJFSOBJECT Z TRANSFORMATIE<br>kantoor -> winkel |
|                                                           | verblijfsobject Z,<br>registratie functie winkel datum 3  |                                                      |

Door de verblijfsobjecten met een gelijk verblijfsobject-ID te matchen, konden (van rechts naar links) de renovaties en transformaties worden herleid.

In STAP 7 is de tabel met de controlegroep uit STAP 3b weer aan de dataset toegevoegd.

In STAP 8 zijn controlevariabelen toegevoegd. Voor deze koppeling was een geocode vereist. Omdat deze niet uit de verblijfsobject-ID te herleiden was, is hiervoor de combinatie postcode/huisnummer gebruikt. De controlevariabelen zijn hieronder genoemd en afkomstig van de Publieke Dienstverlening de Kaart (PDOK) die als open data worden gereserveerd:

- OAD (omgevingsadressendichtheid) als indicator voor centrum stedelijk milieu;
- STED (is een classificatie van OAD) als indicator voor stedelijkheid (niet gebruikt);
- A\_BED\_MN (aantal bedrijven zakelijke dienstverlening) als indicator voor monofunctionele locaties;
- AF\_OPRITH (oprit hoofdverkeersweg gemiddelde afstand in km) als indicator voor ontsluiting;
- AF\_TREINST (treinstation gemiddelde afstand in km) als indicator voor centrumstedelijk milieu;
- AF\_OVERST (overstapstation gemiddelde afstand in km) als indicator voor centrumstedelijk milieu.
- GEMEENTE
- PROVINCIE

STAP 9 Op basis van de resterende registraties viel niet uit te sluiten dat de verblijfsobjecten na de (meest recente) registratie zijn gesloopt. Kantoren zouden dan ten onrechte niet als transformatie worden aangemerkt. Om die reden zijn de resterende registraties vergeleken met de Basisregistratie Gebouwen per 8 maart 2019, de versiedatum van de RVO-database. Er is een variabele OPMERKING\_BAG aangemaakt waarin is aangegeven wat deze match inhoudt:

- geen opmerking: het RVO-verblijfsobject matcht met een BAG-verblijfsobject dat op 8 maart 2019 nog bestaat.
- einddatum vóór 8 maart 2019: het RVO-verblijfsobject matcht met een BAG-verblijfsobject dat op 8 maart 2019 niet meer bestaat;
- geen match met BAG: het RVO-verblijfsobject matcht niet met een BAG-verblijfsobject.

Voor de volledigheid zijn de STATUS, GEBRUIKSFUNCTIE (hoofdgebruiksfunctie), GEBRUIKSFUNCTIES (alle gebruiksfuncties) en OPPERVLAKTE uit de BAG opgenomen.

Stap 10: Transformaties / renovaties met betrekking tot hetzelfde verblijfsobject zijn samengevoegd tot 1 transformatie / renovatie. 412 verblijfsobjecten zijn meerdere keren gerenoveerd/ getransformeerd. WAS geeft de situatie aan vóór de eerste transformatie / renovatie, IS geeft de situatie aan na de laatste transformatie / renovatie. Als REGISTRATIEDATUM\_WAS = REGISTRATIEDATUM\_IS, en LABEL\_WAS ≠ LABEL\_IS, dan zijn de labels zodanig opgenomen dat LABEL\_IS beter is dan LABEL\_WAS.

## 7.2 Berekeningen in STATA

```
. mlogit status_cat labelwasDEFGdum, rrr
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -4925.2073
Iteration 1:  log likelihood = -4599.3261
Iteration 2:  log likelihood = -4595.1301
Iteration 3:  log likelihood = -4595.1263
Iteration 4:  log likelihood = -4595.1263
```

```
Multinomial logistic regression      Number of obs   =      5,861
                                      LR chi2(2)         =      660.16
                                      Prob > chi2        =      0.0000
Log likelihood = -4595.1263          Pseudo R2       =      0.0670
```

| status_cat                    | RRR            | Std. Err. | z      | P> z  | [95% Conf. Interval] |          |
|-------------------------------|----------------|-----------|--------|-------|----------------------|----------|
| transformatie                 |                |           |        |       |                      |          |
| labelwasDEFGdum               | 2.243215       | .2426697  | 7.47   | 0.000 | 1.814631             | 2.773022 |
| _cons                         | .0745394       | .0057914  | -33.42 | 0.000 | .0640104             | .0868003 |
| renovatie                     |                |           |        |       |                      |          |
| labelwasDEFGdum               | 4.53551        | .2795011  | 24.53  | 0.000 | 4.019488             | 5.117778 |
| _cons                         | .2328308       | .0109636  | -30.95 | 0.000 | .2123043             | .255342  |
| geen_transformatie__renovatie | (base outcome) |           |        |       |                      |          |

```
. mlogit status_cat labelwasDEFGdum ib4.bouwjaarwas_cat, rrr
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -4842.3761
Iteration 1:  log likelihood = -4421.3372
Iteration 2:  log likelihood = -4413.9861
Iteration 3:  log likelihood = -4413.9769
Iteration 4:  log likelihood = -4413.9769
```

```
Multinomial logistic regression      Number of obs   =      5,782
                                      LR chi2(8)         =     856.80
                                      Prob > chi2        =      0.0000
Log likelihood = -4413.9769          Pseudo R2       =     0.0885
```

| status_cat                    | RRR            | Std. Err. | z      | P> z  | [95% Conf. Interval] |          |
|-------------------------------|----------------|-----------|--------|-------|----------------------|----------|
| transformatie                 |                |           |        |       |                      |          |
| labelwasDEFGdum               | 1.72345        | .2113696  | 4.44   | 0.000 | 1.355204             | 2.191759 |
| bouwjaarwas_cat               |                |           |        |       |                      |          |
| <=1960                        | 1.824621       | .3599911  | 3.05   | 0.002 | 1.239463             | 2.686035 |
| 1961-1980                     | 2.480651       | .4512026  | 4.99   | 0.000 | 1.736768             | 3.543151 |
| 1981-2000                     | .9983031       | .1599685  | -0.01  | 0.992 | .7292317             | 1.366656 |
| _cons                         | .0633929       | .0082044  | -21.31 | 0.000 | .04919               | .0816966 |
| renovatie                     |                |           |        |       |                      |          |
| labelwasDEFGdum               | 5.581311       | .3886895  | 24.69  | 0.000 | 4.869199             | 6.397569 |
| bouwjaarwas_cat               |                |           |        |       |                      |          |
| <=1960                        | .3614697       | .0463194  | -7.94  | 0.000 | .2811884             | .464672  |
| 1961-1980                     | .8967773       | .0985489  | -0.99  | 0.321 | .7230097             | 1.112308 |
| 1981-2000                     | 1.026482       | .0865735  | 0.31   | 0.757 | .8700839             | 1.210994 |
| _cons                         | .2288763       | .0161222  | -20.93 | 0.000 | .1993616             | .2627606 |
| geen_transformatie__renovatie | (base outcome) |           |        |       |                      |          |

```
. mlogit status_cat labelwasDEFGdum ib4.bouwjaarwas_cat ib1.oppervlakteeffectiefwas_cat OMGEVINGSADRESSENDICHTHEID_2018 AFSTAND_TR
> EINSTATION_2018 AFSTAND_OVERSTAPSTATION_2018 AFSTAND_OPRIT_2017 BEDRIJVEN_MN_2018 ib8.province_cat, rrr
```

```
Iteration 0: log likelihood = -4438.6131
Iteration 1: log likelihood = -3935.0829
Iteration 2: log likelihood = -3915.8092
Iteration 3: log likelihood = -3915.7291
Iteration 4: log likelihood = -3915.718
Iteration 5: log likelihood = -3915.716
Iteration 6: log likelihood = -3915.7155
Iteration 7: log likelihood = -3915.7154
Iteration 8: log likelihood = -3915.7154
```

```
Multinomial logistic regression      Number of obs   =      5,245
                                   LR chi2(50)         =     1045.80
                                   Prob > chi2          =      0.0000
                                   Pseudo R2            =      0.1178

Log likelihood = -3915.7154
```

| status_cat                      | RRR            | Std. Err. | z      | P> z  | [95% Conf. Interval] |          |
|---------------------------------|----------------|-----------|--------|-------|----------------------|----------|
| transformatie                   |                |           |        |       |                      |          |
| labelwasDEFGdum                 | 1.751899       | .2276066  | 4.32   | 0.000 | 1.358066             | 2.259941 |
| bouwjaarwas_cat                 |                |           |        |       |                      |          |
| <=1960                          | 1.232547       | .2792368  | 0.92   | 0.356 | .7906086             | 1.921522 |
| 1961-1980                       | 2.067987       | .4024577  | 3.73   | 0.000 | 1.412189             | 3.028328 |
| 1981-2000                       | .922315        | .157543   | -0.47  | 0.636 | .6599079             | 1.289066 |
| oppervlakteeffectiefwas_cat     |                |           |        |       |                      |          |
| 1.500 ≤5.000                    | .9835787       | .1242153  | -0.13  | 0.896 | .7679123             | 1.259815 |
| 5.000 ≤15.000                   | .9940023       | .1875135  | -0.03  | 0.975 | .686772              | 1.438673 |
| 15.000 ≤50.000                  | .9794622       | .2955377  | -0.07  | 0.945 | .542189              | 1.769395 |
| 50.000 ≤150.000                 | 9.361763       | 7.881111  | 2.66   | 0.008 | 1.797967             | 48.74539 |
| >150.000                        | .0000117       | .005306   | -0.02  | 0.980 | 0                    | .        |
| OMGEVINGSADRESSENDICHTHEID_2018 |                |           |        |       |                      |          |
| AFSTAND_TREINSTATION_2018       | 1.045145       | .0158441  | 2.91   | 0.004 | 1.014548             | 1.076665 |
| AFSTAND_OVERSTAPSTATION_2018    | 1.006956       | .0098806  | 0.71   | 0.480 | .9877751             | 1.026509 |
| AFSTAND_OPRIT_2017              | .9883322       | .0698621  | -0.17  | 0.868 | .8604669             | 1.135198 |
| BEDRIJVEN_MN_2018               | .9993677       | .0003581  | -1.76  | 0.078 | .998666              | 1.00007  |
| provincie_cat                   |                |           |        |       |                      |          |
| Drenthe                         | 3.578935       | 1.185478  | 3.85   | 0.000 | 1.869837             | 6.850207 |
| Flevoland                       | 2.884512       | 1.010322  | 3.02   | 0.002 | 1.451887             | 5.730758 |
| Friesland                       | 2.54256        | 1.029253  | 2.31   | 0.021 | 1.149996             | 5.621418 |
| Gelderland                      | 2.419641       | .6326155  | 3.38   | 0.001 | 1.449453             | 4.039222 |
| Groningen                       | 6.220593       | 2.294888  | 4.95   | 0.000 | 3.018619             | 12.81903 |
| Limburg                         | 2.324902       | .7515072  | 2.61   | 0.009 | 1.233844             | 4.380757 |
| Noord-Brabant                   | 1.77843        | .3805249  | 2.69   | 0.007 | 1.169252             | 2.70499  |
| Overijssel                      | 2.090488       | .6554203  | 2.35   | 0.019 | 1.130771             | 3.864743 |
| Utrecht                         | 2.260516       | .5570915  | 3.31   | 0.001 | 1.394549             | 3.664219 |
| Zeeland                         | 1.278932       | .6832558  | 0.46   | 0.645 | .4488507             | 3.644121 |
| Zuid-Holland                    | 1.696054       | .3272813  | 2.74   | 0.006 | 1.161948             | 2.475671 |
| _cons                           | .0210038       | .0055468  | -14.63 | 0.000 | .0125173             | .0352443 |
| renovatie                       |                |           |        |       |                      |          |
| labelwasDEFGdum                 | 5.361894       | .4089627  | 22.02  | 0.000 | 4.617377             | 6.226459 |
| bouwjaarwas_cat                 |                |           |        |       |                      |          |
| <=1960                          | .3305591       | .0495828  | -7.38  | 0.000 | .2463608             | .4435338 |
| 1961-1980                       | .9236259       | .1114306  | -0.66  | 0.510 | .7291269             | 1.170009 |
| 1981-2000                       | 1.083988       | .1028514  | 0.85   | 0.395 | .9000367             | 1.305535 |
| oppervlakteeffectiefwas_cat     |                |           |        |       |                      |          |
| 1.500 ≤5.000                    | 1.745411       | .1383185  | 7.03   | 0.000 | 1.494316             | 2.038698 |
| 5.000 ≤15.000                   | 2.575324       | .2637233  | 9.24   | 0.000 | 2.107005             | 3.147735 |
| 15.000 ≤50.000                  | 1.723728       | .292551   | 3.21   | 0.001 | 1.235956             | 2.404001 |
| 50.000 ≤150.000                 | 7.617542       | 5.608688  | 2.76   | 0.006 | 1.799232             | 32.25095 |
| >150.000                        | .7182141       | .8690969  | -0.27  | 0.784 | .0670242             | 7.6962   |
| OMGEVINGSADRESSENDICHTHEID_2018 |                |           |        |       |                      |          |
| AFSTAND_TREINSTATION_2018       | 1.006638       | .0110036  | 0.61   | 0.545 | .9853004             | 1.028437 |
| AFSTAND_OVERSTAPSTATION_2018    | .988157        | .0065484  | -1.80  | 0.072 | .9754054             | 1.001075 |
| AFSTAND_OPRIT_2017              | 1.05235        | .0449279  | 1.20   | 0.232 | .9678768             | 1.144197 |
| BEDRIJVEN_MN_2018               | 1.000206       | .0001953  | 1.06   | 0.290 | .9998238             | 1.000589 |
| provincie_cat                   |                |           |        |       |                      |          |
| Drenthe                         | .6681404       | .1771634  | -1.52  | 0.128 | .3973417             | 1.123496 |
| Flevoland                       | .7462043       | .1904619  | -1.15  | 0.251 | .4524767             | 1.230607 |
| Friesland                       | 1.103448       | .3219325  | 0.34   | 0.736 | .6228915             | 1.954749 |
| Gelderland                      | 1.495374       | .2127916  | 2.83   | 0.005 | 1.131421             | 1.976404 |
| Groningen                       | 2.386548       | .6668356  | 3.11   | 0.002 | 1.380169             | 4.126749 |
| Limburg                         | .9878139       | .1815288  | -0.07  | 0.947 | .6890509             | 1.416116 |
| Noord-Brabant                   | .7559913       | .0849241  | -2.49  | 0.013 | .6065927             | .9421853 |
| Overijssel                      | .7677554       | .1420259  | -1.43  | 0.153 | .5342695             | 1.103279 |
| Utrecht                         | 1.491846       | .1822854  | 3.27   | 0.001 | 1.174133             | 1.895529 |
| Zeeland                         | 2.020746       | .5330335  | 2.67   | 0.008 | 1.204984             | 3.38877  |
| Zuid-Holland                    | .8886544       | .0921421  | -1.14  | 0.255 | .7252273             | 1.088909 |
| _cons                           | .1103693       | .0153319  | -15.87 | 0.000 | .0840628             | .144908  |
| geen_transformatie__renovatie   | (base outcome) |           |        |       |                      |          |