

De opkomst van Smart Offices

Het begin van een nieuwe generatie kantoren



Maurits Schellekens

Augustus 2019

Begeleider

Gert-Joost Peek

Titel: De opkomst van Smart Offices.
Het begin van een nieuwe generatie kantoren

Auteur: Maurits Schellekens

Email: m.schellekens@savills.nl

Begeleider: Gert-Joost Peek

Opleiding: MSRE, Amsterdam School of Real Estate

Datum: augustus 2019

VOORWOORD

Voor u ligt mijn onderzoek over de opkomst van een nieuwe generatie kantoren; Smart Offices. Deze kantoorgebouwen zijn uitgerust met slimme innovatie technologieën en zijn geënt op het verzamelen en gebruiken van data. Nadat de eerste voorbeelden ontwikkeld zijn, ontstond bij mij de vraag of dit de nieuwe toekomst is voor kantoorgebouwen. De Smart Office markt leek nog klein en ik merkte op dat er nog weinig kennis over deze kantoorgebouwen bekend was. Wat zijn Smart Offices nou eigenlijk en wat leveren ze op? Deze vragen zijn uiteindelijk de aanleiding geweest voor dit onderzoek.

Met dit onderzoek heb ik de markt inzicht willen geven in de potentie van Smart Offices. Dit kon niet zonder de bijdrage van de respondenten. Ik wil Jan Hein Tiedema, Karin Poel, Ernst Frese, Jaap Grievink, Robert Schellekens, René van der Vlugt en Sipke Feenstra bedanken voor jullie tijd en medewerking aan mijn onderzoek.

Ik wil mijn werkgever Savills bedanken voor de kans en ruimte die ik gekregen heb om deze opleiding te doen. Daarnaast natuurlijk ook Gert-Joost Peek voor je begeleiding en de tijd die je erin gestopt hebt. Bedankt voor de prettige samenwerking en het af en toe delen van artikelen. Dat was voor mij een waardevolle bijdrage. Tot slot, Carla. Met jouw noise-cancelling koptelefoon op aan de eettafel was ik niet altijd even gezellig. Bedankt voor je geduld en voor je adviezen. Maar bovenal voor je enorme steun!

Ruim twee jaar geleden ben ik aan de MSRE opleiding begonnen. Met deze scriptie rond ik mijn opleiding af en kan ik terugkijken op een leerzame periode. Ik ga de komende jaren de ontwikkelingen op het gebied van Smart Offices met interesse volgen.

Maurits Schellekens
Augustus 2019

SAMENVATTING

De afgelopen vijf jaar is de omvang van het aantal PropTech startups en IoT-toepassingen in commercieel vastgoed explosief gestegen. Geavanceerde softwaresystemen zijn steeds toegankelijker geworden voor een breder publiek en mobiele Apps en The Cloud hebben de deur opengezet voor de realisatie van Smart Buildings. Ingegeven door technologische innovaties en de bewustwording van het belang van een prettig en gezonde werkomgeving, is een nieuwe generatie 'slimme' kantoren aan het ontstaan. Deze zogenaamde Smart Offices zijn geënt op de toepassing van innovatieve technologieën en data. Naar schatting groeit deze markt jaarlijks met 13% tot circa € 40,4 miljard wereldwijd in 2023.

Er wordt door ontwikkelaars en onderzoeksinstituten veel geschreven over Smart Offices, voornamelijk over de baten van technologie. Hoewel de relevantie van technologie bij voorbaat niet in twijfel dient te worden getrokken, ontbreekt het nog aan voldoende kennis in de markt om de potentie van Smart Offices op waarde te kunnen schatten. In dit onderzoek is gepoogd te achterhalen of Smart Offices een fundamentele toekomst hebben binnen de Nederlandse kantorenmarkt. Met andere woorden; wat is de potentie van Smart Offices in Nederland? Het onderzoek is hoofdzakelijk kwalitatief ingestoken en is opgebouwd uit een casestudy, interviews en literatuuronderzoek. De geïnterviewden zijn gevraagd naar hun kennis en visie over Smart Offices en hoe deze zich verhouden tot ontwikkelingen binnen de kantorenmarkt. Aan de hand van de casestudy en de interviews wordt de theorie getoetst aan de praktijk om zo vast te stellen hoe ver de markt daadwerkelijk is en welke ontwikkelingen er nog te gaan zijn.

Er wordt veel onderzoek gedaan naar het belang van een gezonde werkomgeving. Zo zorgt een gezonde werkomgeving voor minder ziekteverzuim en een hogere productiviteit maar creëert het ook een meer aansprekende werkomgeving. Organisaties zien steeds meer het belang hiervan in nu er sprake is van een zeer competitieve arbeidsmarkt waarin het steeds moeilijker wordt jong talent aan te trekken en te behouden. Ingegeven door deze ontwikkelingen zetten ontwikkelaars en technologiebedrijven in op het toepassen van technologische innovaties in kantoorgebouwen en het gebruik van data, zogenaamde Smart Offices. Op basis van dit onderzoek is de volgende definitie geformuleerd: Smart Offices zijn kantoorgebouwen die zijn uitgerust met sensoren en een geavanceerde Gebouw Beheer Systeem die in verbinding staan met gebouwinstallaties en -systemen welke communiceren via een IoT platform, rekening houdend met omgevingsfactoren, en het autonoom kunnen aansturen (het middel) met als doel een efficiënter, prettiger en duurzamer gebouw te realiseren (het doel). Hieruit valt op te maken dat technologie 'slechts' het middel is en niet het doel op zich. Smart Offices zijn maatwerk waarbij de gebruik voorop moet staan. Een efficiënter gebouw wil zeggen dat huurders hun ruimtebehoefte optimaliseren en het gebouw minder energie verbruikt. Data kan inzicht geven in het verbruik en gebruik van ruimtes waarop de ruimtebehoefte kan worden aangepast. Een prettiger gebouw wil zeggen een comfortabel gebouw met een hoge belevingswaarde waarin gebruiksgemakken weggenomen worden. Data geeft de mogelijkheid keuzes te maken op basis van feiten ('fact based decision making') in plaats van op gevoel als het gaat om bijvoorbeeld temperatuurbeleving. End-user tools zoals Apps, waarmee persoonlijke voorkeursinstellingen voor bijvoorbeeld temperatuur en licht geregeld kunnen worden, kunnen worden ingezet om het gebruiksgemak en de belevingswaarde te verhogen. Innovatieve systemen dragen tevens bij aan de verduurzaming van een gebouw. Doordat autonome systemen functioneren naar gelang het gebruik en enkel daar waar nodig wordt bespaard op gebruikskosten. Een Smart Office is uiteindelijk een 'learning office'; een gebouw dat zelfstandig in staat is patronen te herkennen en informatie te verzamelen om op basis van deze informatie te kunnen reageren en anticiperen.

Bij een Smart Office gaat het dus om maatwerk. Dit wil zeggen dat er gradaties zijn in de mate dat een gebouw 'slim' is, vergelijkbaar met een duurzaamheidsscore zoals een energielabel. De mogelijkheden zijn met name afhankelijk van de aard van het gebouw en diens gebruiker. Een relevant onderdeel van de business case is de omvang (m²) van het gebouw of het gehuurde. Hoe groter het gebouw hoe effectiever data-analyse en end-user tools (zoals Apps) ingezet kunnen worden en hoe groter de optimalisatie is die behaald kan worden. Voor kleine ruimtes zal het effect van bepaalde toepassingen zoals het vinden van vrije werkplekken of het instellen van temperatuur middels een App kleiner zijn of

helemaal niet relevant. Het type gebruiker van een kantoor bepaalt voor een deel welke toepassingsmogelijkheden relevant zijn. Hierbij geldt:

- De cultuur van de organisatie (de gebruiker) dient ontvankelijk te zijn voor innovaties door deze te ondersteunen en te stimuleren. Er moet sprake zijn van bereidheid van eindgebruikers.
- Data-analyse en er vervolgens naar handelen vraagt tijd en energie van een organisatie (de gebruiker). Daarvoor zal iemand moeten (kunnen) worden aangesteld.
- Niet elke gebruiker heeft dezelfde baten of behoeften bij data-inzichten of bij het gebruik maken van mobiele applicaties. Onder andere de omvang en de aard van de organisatie zijn hierbij van belang.
- Het is voor gebruikers essentieel dat technologische toepassingen in een Smart Office laagdrempelig zijn en het gebruiksgemak vergroten.

Voor de eigenaar c.q. belegger kan een Smart Office een toegevoegde waarde leveren. Met behulp van data wordt inzicht verkregen in het gebruik en verbruik van het gebouw, op basis waarvan de eigenaar de cashflow kan optimaliseren. Zo kan de bezettingsgraad geoptimaliseerd worden door te anticiperen op de (toekomstige) ruimtebehoefte van huurders en kan er beter voorzien worden op noodzakelijk onderhoud. Daarbij is een gebouw dat in staat is continu in te spelen en af te stemmen op de behoefte van huurder(s) toekomstbestendiger, hetgeen in beginsel leidt tot meer tevreden huurders die daardoor geneigd zijn langer te blijven huren.

Marktontwikkeling

De Smart Office markt bevindt zich nog in een pioniersfase, voornamelijk gestuurd door ontwikkelaars en technologiebedrijven. Vanuit de gebruikersmarkt is er momenteel niet zozeer vraag naar slimme kantoren maar naar een gezonde en inspirerende werkomgevingen en flexibiliteit in de huisvesting. Technologie is daaraan ondergeschikt. Smart Offices hebben een grote potentie om een nieuwe standaard te zetten op het gebied van kantoren. Echter wordt nog ondervonden hoe deze potentie optimaal benut kan worden. Zo worden er momenteel veel, vaak nog niet bewezen, producten naar de markt gebracht. Dit bemoeilijkt voor ontwikkelaars en gebruikers het maken van de juiste keuzes. Naarmate er meer resultaten zijn, zal de markt beter in staat zijn afwegingen te maken en beslissingen te nemen, hetgeen de ontwikkeling verder zal versnellen. De transitie naar, naast duurzame, ook gezonde gebouwen biedt toekomstperspectief. Tegelijkertijd is er momenteel sprake van een zeer competitieve arbeidsmarkt en hebben bedrijven moeite met het aantrekken en behouden van talent. Dit zorgt voor nieuwe huisvestingsvraagstukken waarbij data-analyse kan helpen deze in kaart te brengen. Het bieden van een aansprekende werkomgeving dat een zekere mate van flexibiliteit biedt, wordt voor de nieuwe generatie werknemers steeds belangrijker. Smart Offices kunnen inspelen op de toenemende flexibilisering van de kantorenmarkt. Door middel van gedetailleerde inzichten op basis van data-analyse over het gebruik kunnen kasstromen en performances geoptimaliseerd worden. Voor de verdere ontwikkeling van de Smart Office markt liggen de volgende elementen hieraan ten grondslag:

- Volume van de markt moet verder toenemen.
- Ontwikkeling en verbeteren van technologische toepassingen.
- Kennis en inzicht in de potentie onder stakeholders moet verder groeien.
- Naarmate volume toeneemt zullen kosten afnemen en daarmee de haalbaarheid toenemen.

De vastgoedmarkt kenmerkt zich als een relatief trage en risico-averse markt. Eén van de grootste uitdagingen voor de vastgoedmarkt omtrent technologie is dan ook de snelheid waarmee het zich ontwikkelt. Dit bemoeilijkt partijen in het maken van de juiste keuzes. Een risico en een belangrijke randvoorwaarde zijn veiligheid en ethiek omtrent het verzamelen en gebruiken van data. Het is essentieel dat er sprake is van vertrouwen en transparantie. De huidige kantorenmarkt biedt echter kansen en ruimte voor investeringen. De investeringsopgave die in de Nederlandse kantorenmarkt ligt door opgelegde duurzaamheidseisen, zoals het minimaal verplicht C-label en het Klimaatakkoord, alsmede de huidige hoge vraag naar kantoorruimte biedt momentum voor de verdere ontwikkeling van Smart Offices.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	7
1.1. AANLEIDING	7
1.2. PROBLEEMSTELLING	7
1.3. DOELSTELLING	8
1.4. HOOFD- EN DEELVRAGEN	8
1.5. ONDERZOEKSMETHODE EN ONDERZOEKSMODEL	9
1.6. AFBAKENING, GENERALISEERBAARHEID, VALIDITEIT	11
1.7. LEESWIJZER	12
2. CONCEPTUALISERING VAN EEN SMART OFFICE.....	13
2.1. INTRODUCTIE	13
2.2. WAT IS EEN SMART OFFICE?	13
2.2.1. <i>Technologische elementen van een Smart Office</i>	14
2.2.2. <i>Eigenschappen van een Smart Office</i>	15
2.3. DEFINITIE	22
2.4. CONCLUSIE	23
3. DE ONTWIKKELING VAN DE SMART OFFICES MARKT	24
3.1. EEN KORTE GESCHIEDENIS	24
3.2. CASESTUDY	24
3.3. TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELINGEN	29
3.4. STADIUM VAN ONTWIKKELING	30
3.5. CONCLUSIE	36
4. ONTWIKKELINGEN OP DE NEDERLANDSE KANTORENMARKT	37
4.1. WERKING VAN DE VASTGOEDMARKT	37
4.2. DE NEDERLANDSE KANTORENMARKT	41
4.2.1. <i>De belangrijkste trends en ontwikkelingen</i>	41
4.2.2. <i>De impact van data</i>	48
4.3. CONCLUSIE	51
5. EINDCONCLUSIE	53
6. AANBEVELINGEN EN REFLECTIE	56
6.1. AANBEVELINGEN	56
6.2. REFLECTIE	56
7. LITERATUURLIJST	58
8. BIJLAGEN	62
Bijlage I – Case studies	63
Bijlage II - Huurderssamenstelling cases	69
Bijlage III - Interviewverslagen	70
III-A Interviewverslag Jan Hein Tiedema, Edge Technologies (VERTROUWELIJK)	71
III-B Interviewverslag Karin Poel, Regus (VERTROUWELIJK)	72
III-C Interviewverslag Jaap Grievink, Schiphol Real Estate (VERTROUWELIJK)	73
III-D Interviewverslag Robert Schellekens, Bouwinvest (VERTROUWELIJK)	74
III-E Interviewverslag Ernst Frese, Merin (VERTROUWELIJK)	75
III-F Interviewverslag René van der Vlugt, Microsoft (VERTROUWELIJK)	76
III-G Interviewverslag Sipke Feenstra, The Office Operators (VERTROUWELIJK)	77

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

In april 2018 verkocht Edge Technologies de eerste twee 'EDGE gebouwen' in Amsterdam en Berlijn ter waarde van € 200 miljoen aan TH Real Estate, één van de grootste Real Estate Investment managers ter wereld. Deze transactie markeert een nieuw partnership tussen beide partijen met als doel om de portefeuille met 'slimme gebouwen' binnen drie tot vijf jaar op te schalen tot € 1 miljard. Schiphol Real Estate is een ander voorbeeld dat met The Outlook en met de uitbreiding van The Base bezig is om slimme technologie uit te rollen in haar portefeuille. In een tijdperk van PropTech, Internet of Things en Artificial Intelligence lijkt de opmars van Smart Offices wereldwijd niet te stuiten. Volgens een Research paper van de RICS (2017) was de omvang van Proptech startups in 2015 \$1,7 miljard, een groei van ruim 800% ten opzichte van 2011. In 2016 is dit gegroeid tot \$2,6 miljard en verwacht wordt dat dit zal oplopen tot circa \$20 miljard in 2020. Deloitte (2015) voorspelde in haar rapport een potentiële groei van de toepassing van Internet of Things (IoT) in commercieel vastgoed van ruim 78% tussen 2015 en 2020. Volgens Deloitte zouden partijen traditioneel gefocust zijn op kostenbesparingen en operationele efficiëntie en daarbij de mogelijkheden van IoT onderschatten. John Hughes spreekt tijdens het World Built Environment Forum Summit, georganiseerd in augustus 2018 door de RICS, van een ongekende disruptie als gevolg van de vierde industriële revolutie. Hieronder worden nieuwe toepassingen verstaan zoals kunstmatige intelligentie, robotisering, Internet of Things, Cloud Computing en 3D printen. Waarbij Hughes zich afvraagt hoe vastgoedadviseurs op deze ontwikkelingen, waaronder toepassingen van Smart Offices, zullen inspelen.

De literatuur over Smart Offices is tot op heden voornamelijk gericht op de baten van technologie, wat een onvermijdelijk grote impact moet gaan hebben op kantoren en de manier hoe we daarmee omgaan. Hoewel de relevantie van technologie bij voorbaat niet in twijfel dient te worden getrokken, ontbreekt het nog aan voldoende kennis in de markt om de potentie van Smart Offices op waarde te kunnen schatten. Is de manier waarop omgegaan wordt met kantoren fundamenteel aan het veranderen of kan er gesproken worden van een hype?

1.2. Probleemstelling

De vastgoedmarkt wordt geconfronteerd met een enorme uitdaging als gevolg van de datarevolutie. De snelheid waarmee technologie zich ontwikkelt en de beperkte capaciteit van vastgoed om te innoveren, geldt als één van de grootste uitdagingen voor de sector (Baum, 2017). Een Smart Office is een relatief jong begrip dat pas rond 2015 werd geïntroduceerd in Nederland. Er is nog onvoldoende kennis over wat een Smart Office precies is en wat het oplevert. Dit weerhoudt de markt ervan in te stappen in deze ontwikkeling (Memoori, 2018). Daarnaast heerst er scepsis over alle data die verzameld wordt en wat daarmee gebeurt. Kan een werkgever straks inzien hoe vaak een medewerker koffie gaat halen of hoe lang iemand achter zijn bureau heeft gezeten? En wat mag die werkgever dan met die informatie doen? En bovendien, zijn medewerkers bereid om hieraan mee te werken? Dit leidt tot de volgende probleemstelling:

De Smart Office markt is nog relatief jong en klein en het ontbreekt aan kennis in de markt om Smart Offices op waarde te kunnen schatten.

Mogelijk is het een kwestie van gewenning en zal naarmate men meer ervaring opdoet met Smart Offices de drempel steeds lager worden. Maar is er momenteel een concrete vraag vanuit de gebruikersmarkt naar Smart Offices of zijn het andere onderliggende eigenschappen die antwoord geven op de vraag en behoefte van gebruikers en ontwikkelingen binnen de kantorenmarkt? Daarvoor moet allereerst onderzocht worden wat het begrip precies inhoudt. Is het slechts een naam voor een

gebouw dat in bepaalde mate voorzien is van innovatieve technologie of ontstaat er een nieuwe standaard voor kantoren in wording? Is een Smart Office voor iedereen of is het met name weggelegd voor technologiebedrijven, jonge dynamische ondernemingen en startups? Traditioneel gaat het in de vastgoedmarkt om risico en rendement maar ook marketing en *branding* lijken steeds zwaarder mee te wegen. Gezien de nog relatief beperkte omvang van de Smart Office-markt is er nog weinig bekend over het standpunt van beleggers. De University of Oxford (2017) erkent als één van de grootste uitdagingen de beperkte capaciteit van vastgoed om innoveren. Hier ligt volgens hun dan ook de uitdaging. Data kan een enorme waarde vertegenwoordigen en de vraag is of en hoe zich dat zal vertalen naar het vastgoed.

1.3. Doelstelling

Dit onderzoek heeft als doel de vastgoedmarkt inzicht te geven in het fenomeen Smart Offices en is bedoeld om gebruikers, beleggers en ontwikkelaars handvatten te bieden bij de afweging om al dan niet op dit moment met deze ontwikkeling mee te gaan.

Om de vraag te kunnen beantwoorden wat de potentie van Smart Offices in Nederland is, wordt onderzocht in hoeverre deze ontwikkeling inspeelt op de vraag van gebruikers en op de actuele ontwikkelingen die relevant zijn voor de manier waarop we met kantoren omgaan, zoals gezondheid en flexibilisering. Door de eigenschappen van Smart Offices inzichtelijk te maken in een conceptueel model, wordt onderzocht welke kansen er liggen voor nieuwbouw en de bestaande kantorenvorraad en in hoeverre deze geschikt zijn voor transformatie tot een Smart Office. Dat zal zich in het kader van dit onderzoek beperken tot de meer globale praktische mogelijkheden en belemmeringen van bestaande kantoorgebouwen. Door literatuur te combineren met praktijkervaringen, visies en inzichten van respondenten kunnen lessen geleerd worden over de potentie van deze ontwikkeling en wordt aangetoond wat een Smart Office kan betekenen voor verschillende stakeholders. Dit onderzoek is hoofdzakelijk gericht op een kwalitatieve analyse, daar het op veel vlakken nog ontbreekt aan voldoende resultaten om betrouwbare statistische uitspraken te kunnen doen. Zo zullen bijvoorbeeld kosten de komende jaren afnemen, hetgeen invloed heeft op de resultaten en de haalbaarheid van Smart Offices. Het eindresultaat van dit onderzoek is een conceptueel model dat de potentie van Smart Offices inzichtelijk maakt.

1.4. Hoofd- en deelvragen

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt:

Wat is de potentie van Smart Offices in Nederland?

Voor de beantwoording van de hoofdvraag zijn de volgende deelvragen opgesteld:

1. Hoe kan een Smart Office worden geconceptualiseerd?

De beantwoording van deze vraag is in de basis gebaseerd op literatuuronderzoek en wordt aangevuld met kennis en ervaringen van de respondenten. In dit hoofdstuk wordt uiteengezet waaruit een Smart Office bestaat en wat de essentie ervan is, om uiteindelijk te komen tot een definitie en een conceptueel model.

2. In welk stadium van ontwikkeling bevindt de Smart Office markt zich momenteel?

Om uitspraken te kunnen doen over de potentie van Smart Offices is het van belang te weten hoe de markt zich ontwikkelt is en welke conclusies daaruit getrokken kunnen worden. Door middel van een meervoudige casestudy wordt gekeken hoever men in de praktijk is, en wordt de relatie gelegd met hetgeen in de literatuur beschreven wordt. Het antwoord op deze vraag geeft inzicht in de ontwikkeling die de technologiemarkt voor de kantorenvastgoed tot dusver heeft gemaakt. Door middel van verschillende theorieën wordt beargumenteerd in welk fase van ontwikkeling de markt zich momenteel bevindt en welke spelers hierin actief zijn. Op

basis van de theorieën kunnen voorzichtige (theoretische) uitspraken worden gedaan over hoe deze markt zich verder zou kunnen ontplooiën.

3. Welke ontwikkelingen vinden er plaats op de Nederlandse kantorenmarkt en hoe verhouden deze zich tot Smart Offices?

De manier waarop met kantoren omgegaan wordt, is aan het veranderen, deels ingegeven door maatschappelijke en deels door demografische ontwikkelingen. Wordt de ontwikkeling van Smart Offices ingegeven door een vraag vanuit de gebruikersmarkt? Verduurzaming heeft een grote impact gehad maar ook flexibilisering en bewustwording van onze gezondheid. In dit hoofdstuk wordt het verband gelegd tussen deze ontwikkelingen en in hoeverre Smart Offices daarop een antwoord zijn.

1.5. Onderzoeksmethode en onderzoeksmodel

Dit kwalitatieve onderzoek betreft een empirische verkenning en is erop gericht betekenissen, interpretaties en gedragingen te beschrijven, te interpreteren en zo mogelijk te verklaren. Om te weten te komen waar bepaalde opvattingen omtrent Smart Offices vandaan komen, zal eerst een diepgaande context omschreven worden, in de vorm van een conceptueel model (Boeije, 2014). Het onderzoeksmodel is gebaseerd op literatuuronderzoek aangevuld met een meervoudige casestudy en interviews. De bevindingen uit de interviews komen als 'expert opinions' in tekstkaders door het onderzoek heen naar voren, daar waar het de literatuur verrijkt. De 'expert opinions' worden uiteindelijk meegenomen in de (deel)conclusie en onderzoeksresultaten. Het onderzoeksmodel staat weergegeven in figuur 1.

Literatuurstudie

Om een definitie te kunnen formuleren van een Smart Office is literatuurstudie gedaan naar de eigenschappen en kenmerken van Smart Offices. Hiervoor zijn hoofdzakelijk onderzoeksrapporten gebruikt van verschillende onderzoeksinstituten. De ontwikkeling van de Smart Office-markt wordt vervolgens omschreven aan de hand van een drietal theorieën. Middels deze theorieën wordt beargumenteerd in welk stadium van ontwikkeling de Smart Office markt zich bevindt en welke spelers momenteel op deze markt actief zijn. Dit wordt gereflecteerd aan de casestudy. De eerste theorie is de Hype Cycle van Gartner. Dit model brengt de volwassenheid en de adoptie van een technologische ontwikkeling in kaart door de vijf stadia van een ontwikkeling te beschrijven. De tweede theorie is de Rogers Innovation Bell Curve. Deze theorie laat zien hoe een innovatie wordt opgepakt door verschillende groepen of individuen. De theorie gaat ervan uit dat een innovatie eerst wordt opgepakt door een kleine groep innovators voordat het uiteindelijk opgepakt wordt door de massa. De derde theorie is de Disruptive Innovation Theory van Clayton Christensen. In het kort beschrijft deze theorie dat kleine bedrijven in staat zijn om een markt te ontwrichten ('to disrupt') door nieuwe technologische ontwikkelingen ten koste van de grote gevestigde bedrijven.

Vervolgens wordt aan de hand van de literatuur onderzoek gedaan naar de Nederlandse kantorenmarkt. Hoe deze functioneert en wat de belangrijkste trends en ontwikkelingen zijn die plaatsvinden. Op basis hiervan wordt onderzocht in hoeverre de ontwikkeling van Smart Offices aansluit op de ontwikkelingen van de Nederlandse vastgoedmarkt, hetgeen naar verwachting de potentie van deze ontwikkeling zou moeten ondersteunen.

Casestudy

In dit onderzoek komt een casestudy aan bod met als doel de theorie te reflecteren aan de praktijk. Hiermee vormt de casestudy de basis voor de beantwoording van de drie deelvragen. Op basis van de casestudy, in combinatie met interviews met de stakeholders, wordt getoetst of Smart Offices in de praktijk al zo ver zijn als in de literatuur staat omschreven. Op basis hiervan kunnen uitspraken gedaan worden over de ontwikkeling die nog te gaan is en daarmee de potentie van Smart Offices. De cases zijn geselecteerd op basis van verkennend literatuuronderzoek naar gebouwen die zich kenmerken door een hoge mate van technologische innovatie in het gebouw dan wel die zich profileren als Smart Office.

De selectie bestaat deels uit nieuw ontwikkelde gebouwen en deels uit transformaties om zo eventuele verschillen te kunnen analyseren. In hoofdstuk 3 worden de cases inhoudelijk behandeld. Er wordt specifiek gekeken naar eigenschappen en kenmerken die aansluiten bij de omschrijving van een Smart Office zoals die zijn vastgesteld in hoofdstuk 2.

Voor dit onderzoek zijn de volgende cases geselecteerd:

Cases

	 The Edge, Amsterdam	 MM25, Rotterdam	 Edge Olympic, Amsterdam	 Microsoft, Schiphol	 Flow, Amsterdam
Ontwikkelaar:	Edge Technologies (OVG Real Estate)	Edge Technologies (OVG Real Estate)	Edge Technologies (OVG Real Estate)	Schiphol Real Estate	TBD & MVSA Architects
Gebruiker(s)	Deloitte en AKD	Coca Cola, Regus e.a.	Multi-tenant	Microsoft en Spaces	TBD, MVSA Architects e.a.
Jaar oplevering:	2014	2018 (oorspronkelijk 1990)	2018 (oorspronkelijk 1993)	2018 (oorspronkelijk 2008)	2018-2019

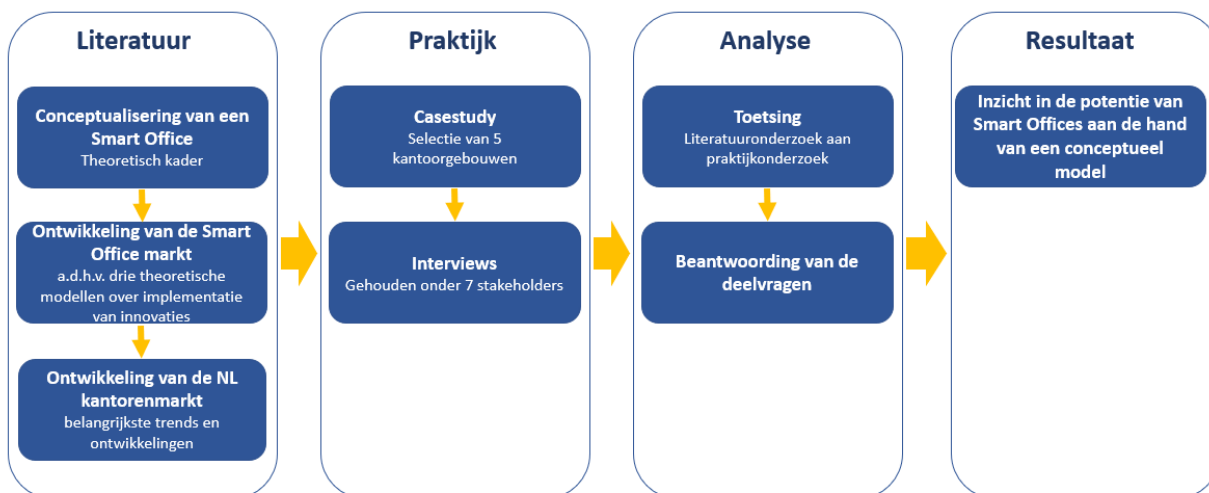
Geïnterviewden

Op basis van de case-selectie zijn verschillende stakeholders geselecteerd voor de interviews. De geïnterviewden zijn gevraagd naar hun kennis over en ervaringen met een Smart Office en hun visie op de ontwikkeling van Smart Offices en kantoren in het algemeen. De respondenten bestaan o.a. uit een groep van vier ervaringsdeskundigen die een directe relatie hebben tot de cases vanuit hun rol als ontwikkelaar, belegger, eindgebruiker en initiatiefnemer. Deze groep is met name gekozen om bevindingen en eerste ervaringen te delen. De andere drie respondenten hebben geen relatie tot de geselecteerde cases en zijn in die zin neutraal. Deze groep valt niet of in mindere mate onder de pioniers en zijn met name gekozen om te achterhalen wat hun kennis en visie is omtrent dit thema. Voor deze groep geldt dat de ontwikkeling van Smart Offices mogelijk relevant is. Om zo goed mogelijk de visie en ervaringen van respondenten weer te geven is voor het onderzoek gekozen voor een semi-structureerde interviewopzet (Boeije, 2014). Voor dit onderzoek zijn de volgende personen geïnterviewd:

- **Jan Hein Tiedema** - Executive Managing Director bij **Edge Technologies**
Edge Technologies is het technologiebedrijf van OVG dat zich richt op de ontwikkeling van een nieuwe generatie kantoren gericht op gezondheid, technologie en energie-positieve gebouwen. Het bedrijf is onder meer betrokken bij de ontwikkeling van The Edge, MM25 en EDGE Olympic.
- **Jaap Grievink** – Ontwikkelaar bij **Schiphol Real Estate (SRE)**
Jaap Grievink is betrokken bij de herontwikkeling van The Outlook tot Smart Office. SRE is bezig om technologie op verschillende manieren toe te passen binnen haar portefeuille en heeft de ambitie om van Schiphol een Smart City te maken.
- **René van der Vlugt** – Digital Transformation Lead bij **Microsoft**
Microsoft is huurder van het gebouw The Outlook op Schiphol dat recent is getransformeerd tot Smart Office. Van der Vlugt is namens Microsoft betrokken bij de herontwikkeling van het kantoor.
- **Karin Poel** – Country Manager bij **IWG plc (Regus)**
Regus is de grootste Serviced Office Provider in Nederland. Regus is één van de huurders van MM25 in Rotterdam waar Karin Poel verantwoordelijk is voor de verhuur. Regus en Spaces zijn labels van IWG.

- **Sipke Feenstra – CEO bij The Office Operators (TOO)**
Sipke Feenstra is één van de oprichters van TOO en heeft daarvoor bijna negen jaar bij Regus gewerkt. TOO is een serviced office provider waarbij service en faciliteiten centraal staan. Voor deze sterk groeiende markt kan de ontwikkeling van Smart Offices mogelijk een grote impact hebben.
- **Ernst Frese – commercieel directeur bij Merin**
Merin is een belegger met een portefeuille van circa 100 kantoren in Nederland waarvan Merin grotendeels zelf de verhuur en het beheer doet. Merin is na Regus één van de grootste aanbieders van flexibele kantoren. Dat maakt Merin sterk gericht op service en innovatie. Ernst Frese is oprichter van het Smart Office concept van Merin in 2014. .
- **Robert Schellekens – Architectural engineer bij Bouwinvest**
Bouwinvest is een belegger met onder meer een kantorenportefeuille die zich voornamelijk richt op de Randstad. De strategie van het fonds is het creëren van toekomstbestendige kantoren waarbij flexibiliteit en ontmoeting centraal staat. Verduurzaming en performance van de portefeuille worden gemeten waardoor de technologie van Smart Offices potentieel interessant is. Robert Schellekens is verantwoordelijk voor duurzaamheid en innovatie binnen Bouwinvest.

Figuur 1: Onderzoeksmodel



1.6. Afbakening, generaliseerbaarheid, validiteit

Slimme technologie is in principe toepasbaar in alle gebouwen en heeft afhankelijk van de functie van het gebouw verschillende toepassingsmogelijkheden en een andere uitwerking. Dit onderzoek beperkt zich tot kantoren in Nederland. Ten dele omdat de kantorenmarkt in andere landen anders functioneert door onder andere conjuncturele ontwikkelingen en beleid en omdat maatschappelijke en demografische ontwikkelingen per land verschillen.

Zoals al is aangegeven heeft dit onderzoek een exploratief karakter en worden met name inzichten en ervaringen uit de praktijk geanalyseerd en gespiegeld aan de literatuur. Het is in feite een momentopname van een markt dat momenteel een snelle ontwikkeling ondergaat. Dat betekent dat bij vervolgonderzoek nieuwe inzichten en ontwikkelingen tot nieuwe onderzoeksresultaten kunnen leiden. Gezien het karakter van innovaties en de snelheid waarmee technologie zich ontwikkelt, kunnen onderzoeksresultaten daarom relatief snel verouderen. Dit maakt vervolgonderzoek extra relevant zodat over een bepaalde periode getoetst kan worden of de technologische ontwikkelingen en de innovaties in het conceptueel model zich hebben ontwikkeld of juist niet.

Er is gekozen voor een flexibele onderzoeksmethode ter bevordering van de validiteit van het onderzoek. Dat wil zeggen dat de interviews semi- gestructureerd zijn opgezet om specifieke ervaringen

en de situatie van respondenten beter te kunnen waarnemen (Boeije, 2014. p151). De intersubjectieve navolgbaarheid wordt gewaarborgd door de methoden en keuzes die gemaakt zijn te expliciteren. Aan de respondenten is van tevoren voorgelegd hoe de resultaten uit het interview worden gebruikt en naderhand is gelegenheid gegeven te reageren op de transcriptie. Een kwantitatieve analyse is in dit stadium minder relevant omdat de markt nog heel klein is; de kosten relatief hoog zijn en pioniers nog leren van de ontwikkelingen die zijn gedaan. De interviews zijn afgenomen bij zeven respondenten. Dit is een relatief beperkte groep maar het omvat de kennis en ervaringen van deze kleine markt. Het is daarmee niet representatief voor de gehele kantorenmarkt.

1.7. Leeswijzer

Dit onderzoek is ruwweg opgebouwd uit drie inhoudelijke hoofdstukken. Elk hoofdstuk wordt afgesloten met een deelconclusie. In het navolgende hoofdstuk 2 wordt allereerst de basis gelegd aan de hand van de literatuur. In dit hoofdstuk wordt een Smart Office geconceptualiseerd middels een model en volgt er een definitie. Vervolgens komt in hoofdstuk 3 de casestudy aan bod. Dit vormt de basis voor het verklaren van de markt en de technologische ontwikkeling van Smart Offices. Hiervoor worden een aantal innovatietheorieën gebruikt en wordt er getoetst aan de literatuur. Hoofdstuk 4 gaat in op de relevante ontwikkelingen in de vastgoedmarkt en hoe deze zich verhouden tot Smart Offices. Tot slot staat de eindconclusie beschreven in hoofdstuk 5.

2. Conceptualisering van een Smart Office

Wat maakt een gebouw 'Smart' en welke eigenschappen heeft een Smart Office ten opzichte van een 'dom' gebouw? Is een kantoor 'Smart' als het voorzien is van heel veel slimme technologie? Dit hoofdstuk omschrijft op basis van de literatuur de kenmerken en eigenschappen van een Smart Office. Deze uitkomsten worden aangevuld met de visie en ervaringen van de geïnterviewden ('expert opinions') om uiteindelijk te komen tot een definitie en een conceptueel model.

2.1. Introductie

We leven in een tijdperk waar technologie geen grenzen lijkt te kennen. BioTech, GenTech, NanoTech, FinTech, ConTech en PropTech zijn slechts een paar samenstellingen die duiden dat technologie onderdeel is van ons leven. Deze begrippen getuigen van het feit dat onder andere de biologische-, financiële- en vastgoedwereld onderhevig zijn aan sterke technologische ontwikkelingen. Hoewel het begrip min of meer hetzelfde suggereert, is PropTech niet te verwarren met Smart Offices. PropTech is een samenstelling van Property en Technology en omhelst een bredere context binnen het vastgoeddomein. Omdat PropTech wel nauw samenhangt met Smart Offices komt het in deze paragraaf kort aan bod. De onderstaande afbeelding uit de paper van University of Oxford (Baum, 2017) illustreert deze samenhang.

De begrippen uit figuur 2 worden als volgt omschreven:

PropTech: een term die verwijst naar technologische toepassingen die vastgoedprocessen zoals ontwerpen, ontwikkelen, (ver)huren, (ver)kopen en beheer verbeteren en optimaliseren. Blockchain is één van de middelen die hierbij wordt ingezet.

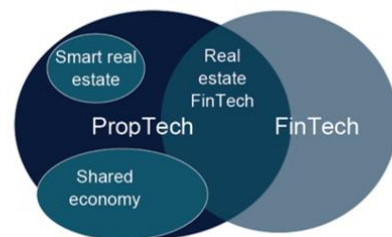
FinTech: bij FinTech draait het om technologische toepassingen die de activiteiten van de financiële wereld moeten optimaliseren. Het is met name geënt op de bancaire sector om processen efficiënter, transparanter en goedkoper te maken.

Real estate FinTech: het gaat hier om technologische platforms die eigendomstransacties van vastgoed faciliteren. Het kan simpelweg gaan om informatievervalsing voor potentiële kopers en verkopers of om het organiseren en faciliteren van de transactie zelf.

Shared economy: dit is een veel breder begrip waarbij delen en verschillende soorten handelsvormen centraal staan. Informatietechnologie wordt gezien als katalysator zoals bijvoorbeeld de technologische platforms die (potentiële) gebruikers van vastgoed faciliteren. Denk hierbij aan aan- en verhuurinformatie (Funda, RealNext) of aan platforms die de gebruikerstransactie direct faciliteren.

Smart Real Estate: wordt omschreven als technologische platformen die worden ingezet ten behoeve van de exploitatie en het management van vastgoed. Het kan gaan om een gebouw of om steden. De platformen kunnen data verzamelen en ook gebouwssystemen aansturen. Smart Real Estate heeft betrekking op Asset, Property en Facility management.

Figuur 2: PropTech en FinTech



Bron: Baum (2017)

2.2. Wat is een Smart Office?

Kantoorgebouwen zijn uitgerust met een grote hoeveelheid installaties en systemen. Deze zijn in staat tot op zekere hoogte metingen te verrichten en data te verzamelen. Denk bijvoorbeeld aan thermostaten, energieverbruiksmeters, storingsmeldingen van installaties en toegangspoortjes. In een 'traditioneel' kantoor werken deze systemen en installaties hoofdzakelijk solitair en zijn deze niet of zeer beperkt in staat met elkaar te communiceren. De reden dat deze hiertoe niet in staat zijn, is omdat

installaties meestal het intellectueel eigendom zijn van verschillende fabrikanten en functioneren op verschillende software. Daarbij hebben leveranciers doorgaans langjarige (onderhouds)contracten afgesloten die ze zelf willen beschermen. Wieland, business development manager bij Connecting Buildings, identificeert in een interview met AllWork.space nog een uitdaging en dat is dat er traditioneel gezien diverse lagen van gebouwmanagement zijn zoals property management, facility management en tenant representation, die allen verschillende doelstellingen hebben en met verschillende systemen werken die niet ontworpen zijn om te integreren (Church, 2018). Bij een Smart Office worden deze inefficiënties verholpen met behulp van slimme innovatieve technologie door gebouwsystemen en -installaties met elkaar te verbinden en te laten communiceren via één netwerk (interoperabiliteit). Hiervoor wordt een gebouw uitgerust met sensoren die waarnemingen doen en metingen verrichten op basis waarvan andere systemen reageren en worden aangestuurd. Een geavanceerd Gebouw Beheer Systeem (GBS) is in staat patronen te herkennen en autonome aanpassingen te maken. Dit netwerk van semi-intelligente systemen die met elkaar verbonden zijn wordt ook wel het Internet of Things (IoT) genoemd.

2.2.1. Technologische elementen van een Smart Office

Een Smart Office is voorzien van een aantal technologieën waarover een traditioneel kantoor niet of in veel mindere mate beschikt. Dit zijn in feite de middelen om het doel (zie verderop paragraaf 2.2.2.) te bewerkstelligen. Een Smart Office onderscheidt zich door de samenvoeging van de volgende elementen (weergegeven in figuur 3):

Internet of Things (IoT): IoT vormt de verbinding tussen de hardware en het dataverkeer. Het creëert de interoperabiliteit tussen autonome en heterogene systemen en apparaten om op basis daarvan processen aan te sturen. Een IoT-netwerk met een sterke IT infrastructuur in het gebouw is essentieel. Het IoT is dus enerzijds de verbinding maar anderzijds ook het middel om toegang te krijgen tot data en deze te kunnen analyseren. Om de volledige potentie van IoT te kunnen benutten zullen technieken zich verder moeten ontwikkelen om zo de kosten te doen afnemen en meer robuuste data-analyses uit te kunnen voeren (McKinsey, 2015).

Sensoren: De sensoren zijn in feite de zintuigen van het gebouw en verzamelen grote hoeveelheden data over het gebruik en verbruik van het gebouw. Sensoren in het plafond kunnen de temperatuur, lichtintensiteit, geluid en het CO₂-gehalte meten en de bezetting van werkplekken of (vergader)ruimtes detecteren. Sensoren kunnen volledig geïntegreerd zijn in 'slimme' plafonds en gevoed worden door datakabels of draadloos worden gemonteerd en aangesloten op het Wifi-netwerk. Vergaande toepassingen van sensoren zijn mogelijk. Denk bijvoorbeeld aan het meten van toiletgebruik, bijhouden van zeepreservoirs in de toiletten en de koffievoorraad zodat deze tijdig bijgevuld kunnen worden.

Mobiele applicaties (Apps): Apps fungeren als dashboard en als bedieningsinstrument op Smartphones, iPad's en laptops. De toepassingen van deze *end-user tools* kunnen uiteenlopen afhankelijk van de behoefte van de gebruiker. De App kan een vrije werkplek toewijzen of een plek die voldoet aan de persoonlijke voorkeursinstellingen op het gebied van onder andere temperatuur en lichtintensiteit. Apps kunnen ook gebruikt worden om collega's te lokaliseren en om vergaderruimtes te boeken. Het is van belang dat het gebruiken van de App onderdeel wordt van de dagelijkse routine en dat de effectiviteit ervan samenhangt met het aantal gebruikers. In dit onderzoek komt naar voren komen dat de effectiviteit en de relevantie van Apps voor een groot deel afhangen van een (type) gebruiker.

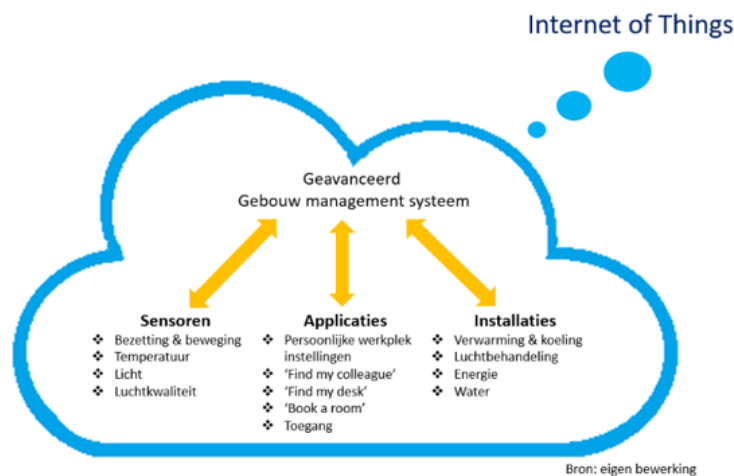
bGrid

bGrid is een ontwikkeling van Deerns en Evalan en biedt IoT oplossingen, mobiele applicaties, sensoren, data interfaces, data management systemen en algoritmes. Onder meer de gebouwen MM25 van OVG en The Outlook op Schiphol hebben een *IT-backbone* van bGrid. Smart Building functionaliteiten van bGrid zijn:

- Building analytics
- Workplace finder
- Way finding
- Room booking
- Colleague finder
- Personal comfort

Geavanceerd Gebouw Beheer Systeem (GBS): Een geavanceerd GBS is noodzakelijk om technologieën te ondersteunen en deze met elkaar te verbinden. Het GBS is in staat patronen te herkennen en autonome aanpassingen te maken. Zo kan het bijvoorbeeld anticiperen op omgevingsfactoren, zoals een stijgende temperatuur op het moment dat de zon elke dag om 13.00 uur op de gevel schijnt, door daarvoor al te beginnen met koelen. Het GBS geeft uiteindelijk inzicht in de performance en het verbruik (energie, water e.d.) en gebruik (bezetting, ruimtegebruik e.d.) van het gebouw. Hierdoor kunnen verhuurders en facility managers een gebouw effectiever managen en beter portefeuillemanagement uitvoeren. De gebruiker of huurder kan met dit inzicht betere beslissingen nemen (*'fact based decision making'*) omtrent de huisvesting of aansturen op efficiënter gebruik van het gebouw.

Figuur 3: Smart Offices en IoT



2.2.2. Eigenschappen van een Smart Office

Memoori (2018) schrijft in haar onderzoeksrapport dat een gebouw pas slim is op het moment dat het de manier waarop men werkt systematisch verandert dan wel verbetert. Het realiseren van een high-tech kantoorgebouw is niet het doel op zich maar technologie inzetten om daarmee een efficiënter en prettiger gebouw te realiseren moet voorop staan. Een efficiënter gebouw wil zeggen dat huurders hun ruimtebehoefte optimaliseren en het gebouw minder energie verbruikt. Data kan inzicht geven in het verbruik en gebruik van ruimtes waarop de ruimtebehoefte kan worden aangepast. Een prettiger gebouw wil zeggen een comfortabel gebouw met een hoge belevingswaarde waarin gebruiksongemakken weggenomen worden. Data geeft de mogelijkheid keuzes te maken op basis van

feiten ('fact based decision making') in plaats van bijvoorbeeld op gevoel als het gaat om temperatuurbeleving. End-user tools zoals Apps, waarmee persoonlijke voorkeursinstellingen voor bijvoorbeeld temperatuur en licht geregeld kunnen worden, kunnen worden ingezet om het gebruiksgemak en de belevingswaarde te verhogen.

British Land (Samuel et al., 2017) heeft in haar studie zes eigenschappen gedefinieerd waarmee ze de essentie van een Smart Office specificeert. Deze eigenschappen vormen de basis van de geformuleerde definitie.

Productiviteit: door persoonlijke of automatische afstelling van de werkplek wordt het comfort verhoogd. De App stelt men in staat een werkplek te vinden dat beter voldoet aan de werkzaamheden of activiteiten op dat moment. De beschikbaarheid van vergaderruimtes wordt actueel gemonitord en ruimtes kunnen via een mobiele applicatie geboekt worden. Daar waar bijvoorbeeld een vergaderruimte geboekt is maar niet gebruikt wordt, kan deze weer vrijgegeven worden. Deze eigenschappen bevorderen de productiviteit en creativiteit van de mensen die in het gebouw werken.

Talent: Smart Offices spelen in op de behoefte van de jonge generatie werknemers door flexibiliteit en gebruikerservaring voorop te stellen. In hoofdstuk 4.2. wordt verder ingaan op ontwikkelingen op het gebied van de werkomgeving.

Wellbeing: De mogelijkheid om de werkplek af te stellen naar de persoonlijke voorkeur, wat bijdraagt aan een gezondere werkomgeving. Sensoren meten de kwaliteit van de lucht en het water in het gebouw. Door het CO₂-gehalte en het aantal personen in een ruimte te meten kan de luchtverversing daarop worden aangepast. De gezondheid van de gebruikers kan gemeten worden door middel van draagbare sensoren die communiceren met de gebouwsystemen en daarmee de werkomgeving kunnen aanpassen.

Brand: Het kantoor is voor een bedrijf onderdeel van de uitstraling en de normen en waarden die men wil uitdragen aan werknemers en gasten. Met een Smart Office stralen gebruikers een bepaalde bedrijfscultuur uit waarin een prettige werkomgeving belangrijk is. In Hoofdstuk 4.2. wordt ingegaan op het belang van de bedrijfscultuur.

Cost control: de kostenbesparing die gerealiseerd kan worden uit zich met name in de efficiëntere inzet van gebouwinstallaties door sensoring. Door het meten van het gebruik van een ruimte hoeft er niet of minder gekoeld of verwarmd te worden of hoeft een ruimte niet schoongemaakt te worden als deze niet gebruikt is. Door continu de prestaties van het gebouw te monitoren kan beter geanticipeerd worden op mogelijke defecten met als gevolg dat uitvaltijd van systemen drastisch omlaag gaat.

Sustainability: het Gebouw Beheer Systeem monitort en optimaliseert het verbruik van het gebouw. Installaties worden enkel ingezet waar nodig en verlichting wordt bijvoorbeeld aangepast afhankelijk van de hoeveelheid daglicht. Deze optimalisaties verbeteren de duurzaamheidsprestatie.

ING (2018) veronderstelt dat door efficiënter om te gaan met de ruimte, er lagere energielasten en een betere gebruikerservaring gerealiseerd kunnen worden, waardoor huurders wellicht bereid zijn hogere huren te betalen en het vastgoed daardoor in waarde kan toenemen. Rabobank schrijft in haar research paper 'Het potentieel van Smart Buildings' (FGH, 2015) dat leegstand in zijn totaliteit zou kunnen toenemen door efficiënter ruimtegebruik en dat daardoor huurprijzen onder druk kunnen komen te staan. De interesse van gebruikers in het verzamelen van data rondom hun gebouwgebruik zullen naar verwachting toenemen met de optimaliseringswens omtrent hun huisvestingsbehoefte. Rabobank stelt dat beleggers door middel van slimme gebouwen beter in kunnen spelen op de flexibele behoefte van gebruikers waardoor waarde creatie mogelijk is.

We zitten nu in een iets rustiger gedeelte. Komt dat omdat het koud is, of is het oorzaak-gevolg dat het gewoon niet de beste werkplek is? Je kan dus twee conclusies hieruit trekken. Dit gedeelte wordt toch minder gebruikt, dus dat gaan we niet verwarmen. Of je kan zeggen, we moeten dat eerder verwarmen dan wordt het wel gebruikt. Daar zul je een lerend systeem en een menselijke interpretatie op los moeten laten.” (Van der Vlugt, Microsoft. Bijlage III-F)

EXPERT OPINION

Een lerend systeem dat de gebruiker voorop stelt

Unaniem geven de respondenten aan dat een **gezond en prettig** kantoor om in te werken steeds belangrijker wordt. Door middel van technologie kan het comfort en de beleving verhoogd worden. De data stelt verhuurders maar ook werkgevers in staat **objectief te analyseren** wat mensen prettig vinden. In plaats van ‘het is hier altijd koud’, kan gemeten worden hoe mensen de temperatuur feitelijk ervaren maar ook welke werkplekken ze als prettig ervaren om te werken (**fact based decision making**). Het gebruiken van **mobiele applicaties** voor werknemers is enerzijds een middel om persoonlijke voorkeuren af te stellen maar belangrijker nog een middel om gebouwinformatie te verzamelen.

Een kantoorgebouw is pas Smart als het **zelfstandig** in staat is patronen te herkennen en informatie te verzamelen om op basis van deze informatie te kunnen **reageren en anticiperen**, een lerend systeem (**‘learning office’**). De technologie moet gebruiksongemakken en inefficiënties uit gebouwinstallaties weghalen. Als je weet hoe gebouwen gebruikt worden, kun je op basis daarvan sneller beslissingen nemen. Als je weet wat voor type werkplekken bevallen, kun je daar makkelijker op inspelen als verhuurder.

Gelet op bovenstaande zijn de eigenschappen van een Smart Office als volgt gedefinieerd:

- Verhogen van het comfort, de beleving en de gezondheid
- Efficiënter gebruik van het gebouw en kostenbesparingen
- Verbeterde duurzaamheidsprestaties

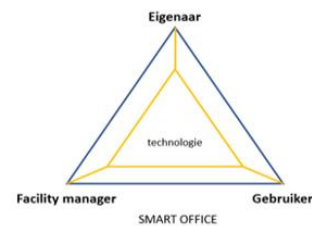
Wat kan een Smart Office betekenen voor de verschillende stakeholders?

Hoe verhouden de eigenschappen van een Smart Office zich tot de belangen van de verschillende stakeholders, bekeken vanuit operationeel perspectief? Hoofdstuk 4.1. gaat verder in op de verschillende deelmakten binnen het vastgoed domein. In dit verband worden drie stakeholders onderscheiden:

- Eigenaar/verhuurder: heeft baat bij een tevreden en stabiele huurder aan wie hij het kantoor het liefst voor een lange termijn kan verhuren.
- Huurder / gebruiker: wenst een gebouw te huren dat aan de wensen voldoet tegen passende (huur)voorwaarden.
- Facility manager: houdt zich bezig met het besturen en beheersen van ondersteunende activiteiten op zowel strategisch niveau van een organisatie of instelling als praktisch niveau van de individuele werknemers ten behoeve van het primaire proces (definitie International Facility Management Association).

Technologie brengt een nieuwe dimensie in deze driehoeksverhouding (Figuur 4). Stakeholders hebben namelijk ieder afzonderlijk verschillende baten (en lasten) bij technologie waar andere stakeholders zowel direct als indirect van kunnen profiteren. De rol van de ontwikkelaar hierin is dat deze tracht in te spelen op de behoefte vanuit de markt. Verderop in dit onderzoek wordt nader ingegaan of de ontwikkeling van Smart Offices daadwerkelijk vraaggestuurd is.

Figuur 4: stakeholders (eigen bewerking)



De eigenaar: verzamelt real-time data over zijn gebouw(en), het verbruik, de bezetting en het onderhoud, wat hem in staat stelt daar naar te handelen en zijn gebouw of portefeuille effectiever te managen. Doordat gebruikers hun ruimte efficiënter weten te gebruiken, kan de eigenaar de bezetting van het gebouw optimaliseren. Door een hoogwaardig en comfortabel kantoorgebouw te realiseren dat de gebruikerservaring voorop stelt, is de eigenaar in staat zich te onderscheiden en hiermee de huurderstevredenheid te verhogen en leegstandsrisico's te verlagen. Daarnaast heeft Van Miltenburg (2018) in zijn onderzoek aangetoond dat de potentiële productiviteitsgroei door *wellbeing* in een kantooromgeving indirect tot meerwaarde leidt voor vastgoedeigenaren.

De gebruiker: profiteert van een hoogwaardig gebouw waar een veel hogere mate van comfort en gezondheid gerealiseerd kan worden. Daarnaast kunnen *end-user tools* (zie hoofdstuk 2.3) bijdragen aan een hogere belevingswaarde waarmee ondernemingen onder andere beter in staat zijn werknemers en talent aan te trekken en te behouden. Inzicht in het gebruik en verbruik van het gehuurde stelt de gebruiker c.q. werkgever in staat daarop in te spelen, wat kan helpen bij toekomstige beslissingen over de huisvestingsbehoefte. Data geeft op objectieve wijze weer, op welke manier werknemers werkplekken en klimaat als prettig ervaren (*fact based decision making*). Waarna ze hun werkplek naar hun persoonlijke voorkeur kunnen instellen. Doordat ruimte efficiënter gebruikt kan worden, is de ruimtebehoefte minder, hetgeen tot kostenbesparingen kan leiden. Overigens zijn niet alle toepassingsmogelijkheden voor elk (type) gebruiker even relevant. Hier wordt verder op het onderzoek dieper op ingegaan.

De facility manager: kan werkprocessen efficiënter inzetten door real-time inzicht in het gebruik van het gebouw. Ruimtes die niet of nauwelijks gebruikt worden, hoeven misschien niet schoongemaakt te worden. Catering kan afgestemd worden op het aantal mensen dat aanwezig is, wat voedselverspilling en onnodig voorbereidingstijd tegengaat. Door lokalisering van mensen in het gebouw kan beveiliging beter georganiseerd worden. Dergelijke efficiëntie brengt kostenbesparingen met zich mee. Liebrecht, Property & Facilities manager van Coca Cola (huurder in gebouw MM25), stelt dat dankzij de technologie ze in staat zijn het gebouw duurzamer te gebruiken. Op het gebied van schoonmaak en onderhoud worden efficiëntieslagen behaald. Liebrecht verwacht dat in de toekomst mogelijk hele verdiepingvloeren op rustige dagen afgesloten kunnen worden (Hanff, 2019a).

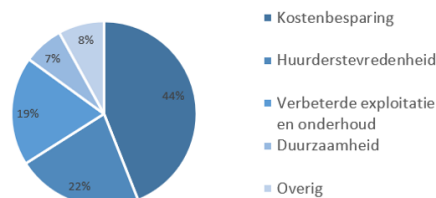
3-30-300 regel

De 3-30-300-vuistregel, ontwikkeld door vastgoedadviseur JLL, refereert naar het principe dat gemiddeld per *square foot* \$3 op gaat aan energiekosten, \$30 aan huur en \$300 voor personeelskosten. Een besparing van 10% op energiekosten geeft dus een besparing van \$0,3 terwijl 10% productiviteitstoename een besparing oplevert van \$30. Een kantoorgebouw dat de productiviteit van mensen niet ten goede komt maar waarvan de huur lager is, kan dus uiteindelijk veel duurder uitvallen (JLL, 2016b).

Op basis van deze regel ligt de beste propositie van een Smart Office in het creëren van een werkomgeving dat ten goede komt aan de productiviteit en gezondheid van mensen. De besparing op energie door slimme technologie weegt mee maar levert relatief minder op. Daar tegenover staat dat een hogere huur betaald zou kunnen worden voor een Smart Office en er per saldo een besparing gerealiseerd kan worden.

Onderzoeksinstituut Navigant Research (Talon & Strother, 2017) voerde in 2016 een survey uit onder gebruikers naar de verwachtingen van investeringstrends in intelligente gebouwen en IoT-technologie (figuur 5). De vier belangrijkste eigenschappen die naar voren kwamen, waren 1) klimaatbeheersing en optimalisering, 2) controleerbare verlichting, 3) betere planning en 4) foutdetectie. Deze bevindingen bevestigen dat gebruikers comfort steeds belangrijker vinden en het efficiënt gebruiken van het gebouw met de daarbij gepaarde kostenbesparingen en betere duurzaamheidsprestaties.

Figuur 5: Belangrijkste argumenten om te investeren in intelligente gebouwtechnologieën



Bron: Talon & Strother, 2017. Eigen bewerking

“Wij verhuren gezonde werkomgevingen en die zijn energie-efficiënt, duurzaam, inspiratievol. Dat is voor ons meerwaarde.” (Schellekens, Bouwinvest. Bijlage III-D)

EXPERT OPINION

Met behulp van deze technologieën wordt bewustwording gecreëerd bij gebruikers

De technologie stelt de samenleving in staat **duurzaamheidsprestaties** van een gebouw te verbeteren. Echter hangt het ervan af hoe het gebouw ingericht wordt. Een verhoogd comfort kan betekenen dat klimaatinstallaties juist meer worden ingezet. De technologie brengt in ieder geval de feiten eenvoudig en real-time op tafel. Door het meten en analyseren van het verbruik en inzicht hierin te geven via dashboards en applicaties wordt **betrokkenheid en bewustwording** gecreëerd bij gebruikers en werknemers.

“Wij hebben voor Unilever in Noord-Amerika hun hoofdkantoor ontwikkeld. Unilever is erg gericht op duurzaamheid in hun markt. Die trekken dus ook mensen aan die dat persoonlijk ook belangrijk vinden. Wij hebben nu een contract met Unilever waarin wij een maximaal bedrag van energielasten zijn overeengekomen. Wij monitoren dat gebouw en sturen continu bij, waar mogelijk. We doen het beter dan de benchmark die we hebben gesteld. Dat levert een besparing op die we met Unilever delen. Die besparing is niet het doel op zich maar dat is voor ons om conform te hebben dat als wij met advies te komen dat er binnen Unilever ook belang is om met dat advies aan de slag te gaan. De waarde voor Unilever is ook dat Unilever communiceert over de energieprestatie van de afgelopen maand. Als je mensen vraagt daar bewust op te zijn en je communiceert vervolgens het resultaat dan creëer je enorme betrokkenheid. Daar zit in dit geval de waarde in dan sec de energiebesparing.” (Tiedema, Edge Technologies. Bijlage III-A)

De gegevens die verzameld worden, zijn variabel

Niet elke gebruiker heeft **baat** bij dezelfde informatie. Het is dus afhankelijk van het type gebruiker wat wel werkt en wat niet. Afspraken worden gemaakt tussen de eigenaar en de huurder over welke data verzameld wordt en welke beschikbaar gesteld worden aan de huurder. De eigenaar kan bijvoorbeeld ook voor zijn eigen belang en ontwikkeling alle (geanonimiseerde) data verzamelen. Waar de uitdagingen ontstaan, zijn bij de *end-user tools*; elementen van een Smart Office die om een actie vragen van een organisatie of een werknemer. Dit geldt bijvoorbeeld voor mobiele applicaties, gebouwmonitoring en het analyseren van data om vervolgens ernaar te handelen. Het gebruik van **mobiele applicaties** is niet voor elke gebruiker geschikt of even relevant en is daarom geen essentieel onderdeel van een Smart Office. Het implementeren van dergelijke toepassingen vraagt om 1) een **ontvankelijke bedrijfscultuur** met voldoende **resources** om mensen uit de organisatie daarvoor in te zetten, 2) **bereidheid** en medewerking van medewerkers en een 3) **behoefte** (hierover meer in hoofdstuk 4.2.1.). Het is voor gebruikers essentieel dat technologische toepassingen in een Smart Office **laagdrempelig** zijn en het **gebruiksgemak** vergroten op een manier dat het gebouw voor een gebruiker werkt. Applicaties kunnen pas optimaal functioneren op het moment dat iedereen deze gebruikt. Denk bijvoorbeeld aan mogelijkheden als ‘room booking’ of ‘find my colleague’ via de app, deze kunnen niet optimaal werken als niet iedereen daarop is aangesloten.

Het onderzoek van Navigant Research toont aan dat kostenbesparingen het belangrijkste argument zijn om te investeren in intelligente gebouwtechnologieën. Dit lijkt een voor de hand liggende keuze en levert ook vrij direct concreet resultaat op. Huurderstevredenheid mag echter niet onderschat worden, gelet op de *3-30-300 regel* en de reacties van de respondenten uit het onderzoek. Huurderstevredenheid hangt samen met een prettig en gezond gebouw, hetgeen leidt tot minder personeelsuitval, lagere doorloop van nieuw personeel (en dus minder kosten) en een stabielere bezetting van het gebouw.

Bezettingsgraadoptimalisatie

Door het meten van het aantal mensen in het gebouw en op verschillende werkplekken in het gebouw kan de feitelijke ruimtebehoefte van de gebruiker inzichtelijk gemaakt worden en kunnen werkplekken efficiënter ingezet worden. Microsoft, wat huurt in kantoorgebouw The Outlook op Schiphol is hier een goed voorbeeld van. Zij zijn een aantal jaar geleden begonnen met meten hoeveel mensen er gedurende een week aanwezig zijn. Wat bleek, Microsoft had 1.100 werkplekken beschikbaar terwijl op het drukste moment er slechts 380 mensen aanwezig waren. Inzicht in het feitelijke gebruik van een kantoorgebouw kan dus verborgen leegstand (ruimte die wel gehuurd wordt maar niet wordt gebruikt) aan het licht brengen. Voor een huurder kan dit aanleiding zijn om ruimtes af te stoten. Een verhuurder kan met deze inzichten en data proactief asset-managen en anticiperen op contractonderhandelingen bij het aflopen van het huurcontract.

In een markt waarbij sprake is van voldoende vraag stelt het de verhuurder in staat de performance van het gebouw te optimaliseren. Door in gesprek te gaan met de zittende huurder om een gedeelte van het gehuurde (de verborgen leegstand) af te stoten, heeft hij daardoor niet alleen een meer tevreden huurder maar kan hij deze ruimte ook verhuren aan een andere partij, tegen mogelijk (voor verhuurder) gunstigere condities. Hiermee anticipeert de verhuurder op mogelijk (gedeeltelijk) vertrek van de zittende huurder en reduceert hij het leegstandsrisico. Echter, in een markt waar de gebruikersmarkt onder druk staat en er sprake is van concurrerend aanbod, is het effect tweeledig. Data versterkt het bewustzijn bij de huurder over het ruimtegebruik en kan dit meewegen in hun keuzes bij het expireren van het huurcontract. In deze omstandigheden dat de verhuurder geen potentiële nieuwe huurder in de 'rij heeft staan', kan dit leiden tot leegstand. Hoewel dit vanzelfsprekend voor de verhuurder niet het gewenste resultaat is, kan hiermee mogelijk wel voorkomen worden dat de huurder in zijn geheel vertrekt of voor het totaal gehuurde een veel lagere huur afdwingt voor een langere periode. Bijkomend gevolg is dat dit mogelijk resulteert in een hogere huurderstevredenheid.

Slim, slimmer, slimst

De mate waarin slimme technologie wordt toegepast kan variëren en hangt mede samen met de geschiktheid van het gebouw en de behoefte van diens gebruiker. Zo is het denkbaar dat een bestaand gebouw beperkingen oplevert ten opzichte van nieuwbouw en dat de omvang van het gebouw samenhangt met de absolute winsten (optimalisaties) die behaald kunnen worden en daarmee van invloed zijn op de haalbaarheid. Denk hierbij bijvoorbeeld aan bepaalde toepassingen zoals temperatuurafstelling op werkplekniveau of Apps die vertellen waar een werkplek vrij is. Deze hebben zeer beperkte impact in kleine kantoren en ruimtes. Een multi-tenant gebouw levert ook meer uitdagingen op dan een singletenant gebouw, vanwege de verschillende belangen en afspraken (huurcontracten). Ook de behoefte van de gebruiker en de aard van de organisatie van deze gebruiker (werkgever) is relevant voor de toepassingsmogelijkheden (dit komt in hoofdstuk 4 verder aan bod). Tot slot kunnen gebouwen volledig uitgerust zijn met technologie en wordt allerlei data verzameld maar wordt de vervolgstap niet gemaakt: autonome aansturing van gebouwsystemen en -installaties. De menselijke interpretatie van data en het ernaar handelen komt hieraan te pas. Sensoren zijn niet per sé iets nieuws in kantoren. Domotica, CO2 gestuurde ventilatie en Apps bestaan ook al langer. Dit betekent dat veel kantoorgebouwen, met name relatief nieuwe en pas gerenoveerde kantoren in wezen al iets 'slimmer' zijn. Het vergelijk kan gemaakt worden met energie-indexen die iets zeggen over de mate van duurzaamheid van een gebouw. Om te komen tot de definitie in hoofdstuk 2.3 is uitgegaan van de hoogst haalbare mate van Smart en alles daaronder is 'iets minder slim'. Figuur 6 hieronder duidt in hoofdlijnen de grootste kenmerken van de verschillende gradaties 'Smart'.

Figuur 6: Gradaties van Smart

'Dom' kantoor (traditioneel)	'Slimmer kantoor'	Smart Office
• Individuele gebouwinstallaties met zeer beperkte interconnectiviteit. • Het gebouw beschikt hooguit over enkele op zichzelf staande sensoren. • Tragere besluitvorming door geen tot beperkte data-analyse. • Geen of zeer beperkte afstelling op huurder specifieke wensen.	• Gebouwinstallaties communiceren in beperkte mate met elkaar • Het gebouw is voorzien van sensoren die data verzamelen. • Het gebouw is niet in staat autonome beslissingen te maken op basis van de gegevens. • Menselijke data-interpretatie en ernaar handelen. • Apps worden optioneel gebruikt om het gebruiksgemak en de ervaring te verhogen.	• Gebouwinstallaties zijn volledig op elkaar aangesloten via IoT. • Het gebouw is voorzien van sensoren die data verzamelen. • Gebouwinstallaties staan met elkaar in verbinding via een geavanceerd GBS. • Het GBS is in staat autonome beslissingen te nemen en te anticiperen op omgevingsfactoren. • Apps verhogen het comfort en de belevingswaarde.

Bron: eigen bewerking

EXPERT OPINION

Bestaand versus nieuwbouw

Elk gebouw kan in wezen slimmer gemaakt worden. Nieuwbouw biedt meer mogelijkheden en betere resultaten dan bestaande kantoren, waar technische en financiële haalbaarheid in meerdere mate van belang zijn. Bij bestaande bouw heeft men te maken met bestaande installaties en een infrastructuur waaraan mogelijk kostbare aanpassingen gedaan zullen moeten worden. Een Smart Office heeft namelijk een uitgebreide IT-infrastructuur waarop installaties en sensoren zijn aangesloten. 'Quick wins' kunnen behaald worden met draadloze Wifi-sensoren maar daarvan zijn de mogelijkheden beperkter en is de **stabiliteit** minder ten opzichte van systemen die zijn aangesloten op datakabels. Daarnaast heeft men meestal te maken met (langlopende) onderhoudscontracten die niet zomaar opgebroken kunnen worden. Zittende huurders hebben verschillende huurcontracten en afspraken gemaakt. Deze zullen dan geconfronteerd worden met hogere kosten voor de investeringen die gedaan worden. Voor de transformatie tot een Smart Office zullen fysieke aanpassingen gedaan moeten worden aan de werkvloer. Dit brengt **overlast** met zich mee. Op het moment dat recent nog **geïnvesteerd** is in een kantoorgebouw met het oog op verduurzaming of renovatie zullen eigenaren minder geneigd zijn op korte termijn nieuwe investeringen te doen.

Smart Offices vragen om '**tailor made**' oplossingen, met name bij bestaande gebouwen. Zowel Frese (Merin) als Schellekens (Bouwinvest) zien hier uitdagingen voor hun portefeuille. De Merin-portefeuille bestaat voor een deel uit gebouwen die al wat ouder zijn. Volgens Frese zal gekeken moeten worden in hoeverre bestaande installaties en het GBS geschikt zijn om aan te haken op nieuwe technologieën of dat deze volledig vervangen moeten worden.

Omvang van het gebouw

Schaalgrootte biedt de mogelijkheid om op een veel grotere schaal de potentie van Smart Offices te benutten. Hoe groter het gebouw hoe meer **optimalisaties** men kan bereiken en hoe groter de **absolute winst**. De absolute winst die bereikt kan worden, zit met name in de optimalisatie van de ruimtebehoefte en de energiekostenbesparing. In kleine kantoren, bestaande uit één of enkele overzichtelijke ruimtes zijn de successen die behaald kunnen worden in deze zin beperkter en zullen bepaalde toepassingen van applicaties niet relevant zijn. Zoals het lokaliseren van collega's en het vinden van vrije werkplekken. Effecten van persoonlijke voorkeursinstellingen zullen beperkt zijn omdat bijvoorbeeld het creëren van temperatuurverschillen nauwelijks realiseerbaar is. Naarmate gebouwen groter zijn en meerdere verdiepingen omvatten neemt de **effectiviteit van deze toepassingen** toe.

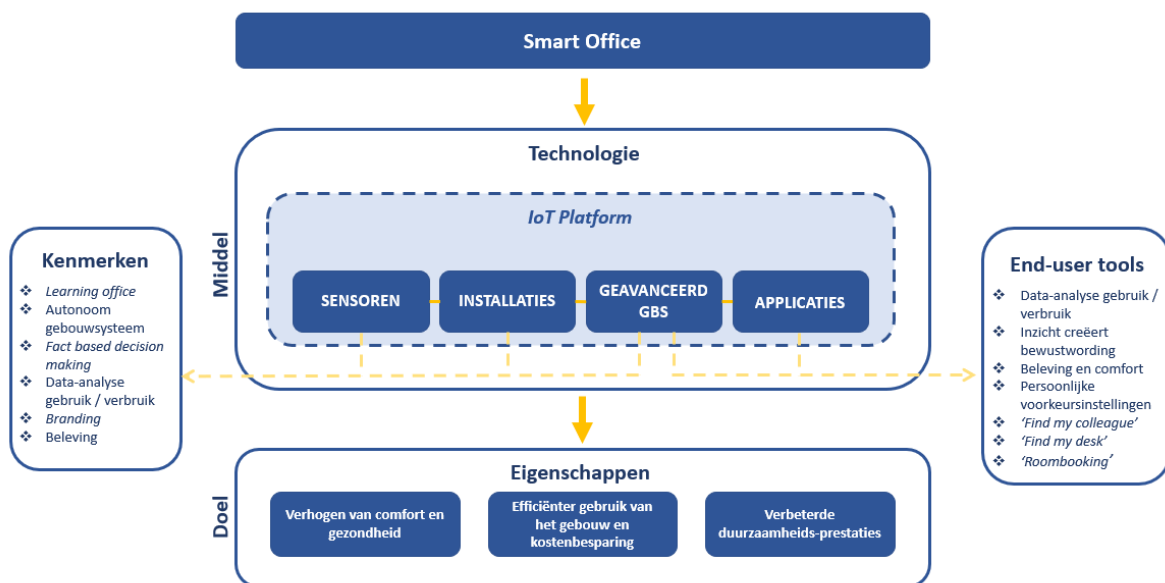
2.3. Definitie

In de literatuur wordt geen eenduidige definitie gegeven aan het begrip Smart Offices. Zo omschrijft British Land (Samuel et al., 2017) een Smart Office aan de hand van zes eigenschappen (zie kader hoofdstuk 2.2.2.). Volgens Reinhold Wieland, Business Development manager bij Connecting Buildings, is 'Smart' een combinatie van een slimme infrastructuur, gebouw automatisering, real time data en naadloze integratie. Volgens Wieland is het meest belangrijke de mate waarin het gebouw integreert met haar gebruiker (Church, 2018). De toepassingen van slimme technologie kunnen uiteenlopen waardoor verschillende gradaties 'Smart' denkbaar zijn. Op basis van de literatuur en het empirisch onderzoek is de volgende meest omvattende definitie van een Smart Office opgesteld:

Een Smart Office is een kantoorgebouw dat is uitgerust met sensoren en een geavanceerde Gebouw Beheer Systeem die in verbinding staan met gebouwinstallaties en -systemen welke communiceren via een IoT platform, rekening houdend met omgevingsfactoren en het autonoom kunnen aansturen (het middel) met als doel een efficiënter, prettiger en duurzamer gebouw te realiseren (het doel).

Op basis van de bovenstaande definitie en gelet op de inhoud van dit hoofdstuk kan een Smart Office als volgt worden geconceptualiseerd (Figuur 7).

Figuur 7: Conceptualisering van een Smart Office



Bron: eigen bewerking

2.4. Conclusie

Technologie maakt een steeds belangrijker deel uit van het dagelijks leven en dringt door in verschillende industrieën. Het vastgoeddomein vertoont overlap met de financiële sector waar met name aan de proceskant en op de informatievoorziening technologie een grote impact heeft. Denk hierbij aan vastgoedprocessen zoals transacties, ontwikkelingen en beheer. Geavanceerde platformen brengen vraag en aanbod bij elkaar en faciliteren op die manier de Shared Economy. Op gebouwniveau kunnen technologische platformen de exploitatie en het management van het gebouw, en op den duur van steden, analyseren en aansturen.

Hoe kan een Smart Office worden geconceptualiseerd? Een Smart Office is tegelijkertijd een middel en een doel. Het middel is de technologie waarmee het is uitgerust. Smart Offices beschikken over meer technologische toepassingen dan de 'traditionele' kantoren. Technologie is echter niet het doel op zich. Het doel van een Smart Office is het creëren van een efficiënter en prettiger gebouw. Een efficiënter gebouw wil zeggen dat huurders hun ruimtebehoefte optimaliseren, het gebouw minder energie verbruikt en dat werkplekken of vergaderruimtes efficiënter ingezet kunnen worden. Prettiger wil zeggen een comfortabel gebouw met een hoge belevingswaarde waarin gebruiksongemakken weggenomen worden. Het label 'Smart Office' is eveneens een vorm van marketing. Een middel voor bedrijven om normen en waarden uit te stralen naar personeel, klanten en jong talent. Sommige elementen van een Smart Office zijn niet per sé nieuw. Er bestaan bijvoorbeeld al langer sensoren die beweging of licht detecteren. De mate waarin technologische oplossingen (kunnen) worden gebruikt, zijn variabel en hangen van een aantal elementen af. Het gaat om maatwerkoplossingen waarbij gekeken moet worden naar het gebouw en diens gebruiker(s). Zo biedt nieuwbouw veel meer mogelijkheden dan bestaande bouw en zijn bepaalde toepassingen niet of minder relevant in kleine kantoren of voor verschillende type gebruikers.

Technologische toepassingen in een Smart Office kunnen in tweeën worden gedeeld. Enerzijds zijn het de systemen en installaties die op de achtergrond functioneren en het comfort en de gezondheid van een kantoorgebouw bevorderen. Hiervan kan gezegd worden dat het type gebruiker niet van belang is, omdat deze er in feite niets mee van doen heeft. Anderzijds zijn het toepassingen die tijd en energie vragen, zoals het gebruik van apps of het analyseren en interpreteren van data. Hiervoor is commitment van de gebruiker of de organisatie essentieel en de toepassingen dienen laagdrempelig te zijn.

3. De ontwikkeling van de Smart Offices markt

Om uitspraken te kunnen doen over de potentie van Smart Offices is het van belang inzichtelijk te maken in welk stadium van ontwikkeling de markt zich momenteel bevindt en hoe deze zich verder zou kunnen ontplooiën. Na een korte introductie wordt in dit hoofdstuk aan de hand van een meervoudige casestudy, bestaande uit vijf kantoorgebouwen, gekeken welke conclusies getrokken kunnen worden enerzijds de totstandkoming van deze gebouwen en anderzijds het profiel van de stakeholders die bij deze gebouwen betrokken zijn? Hiervoor worden verschillende innovatietheorieën gebruikt op basis waarvan vervolgens voorzichtige uitspraken gedaan kunnen worden over de mogelijk verdere ontplooiing van deze markt.

3.1. Een korte geschiedenis

In de periode tussen 1996 en 2006 werd technologie zichtbaar op de werkvloer. De snelle opkomst van laptops, mobiele telefoons en het internet zorgde voor een enorme toename in de productiviteit. Als gevolg van deze digitalisering ontstonden de eerste Gebouw Beheer Systemen die ervoor zorgden dat gebouwen veel beter gemanaged konden worden. Sensoren en domotica worden al sinds het einde van de vorige eeuw toegepast in gebouwen. De wereldwijde KNX-standaard werd opgesteld, een communicatieprotocol waarbinnen systemen en sensoren met elkaar werden geïntegreerd en hierdoor met elkaar konden communiceren. Ingegeven door verduurzamingsmaatregelen en -verplichtingen is al een grote slag gemaakt in het realiseren van hoogwaardige en comfortabele kantoren. Het IoT heeft de laatste jaren een vogelvlucht genomen. Hoewel het begrip IoT al in 1999 geïntroduceerd werd door Kevin Ashton (Massachusetts Institute of Technology) is de ontwikkeling ervan met name van de grond gekomen sinds het ontstaan van de Cloud. Wat het mogelijk heeft gemaakt data veel goedkoper en efficiënter op te slaan en altijd bij de hand te hebben. Een nieuwe fase ontstond in de periode 2006 tot 2016 met de komst van smartphones en high speed internet. Geavanceerde softwaresystemen werden steeds toegankelijker voor een breder publiek (open source software) en mobiele Apps en The Cloud hebben de deur open gezet voor Smart Buildings (Samuel et al., 2017). Inmiddels leven we in een tijdperk waarin technologie voor de hand ligt en geavanceerde mobiele telefoons gemeengoed zijn geworden. De hoeveelheid data die de mens tot haar beschikking heeft, vertegenwoordigt een grote waarde en stelt ons in staat nieuwe efficiëntieslagen te maken (hoofdstuk 4.2.2. gaat hier nader op in). Toch bevindt de ontwikkeling van Smart Offices zich nog in een pril stadium.

3.2. Casestudy

In hoofdstuk 2 is een definitie geformuleerd van een Smart Office en op basis van de specifieke kenmerken en eigenschappen is een conceptueel model gemaakt. In de navolgende paragraaf worden vijf kantoorgebouwen op basis hiervan nader beschouwd. Vier van de vijf gebouwen zijn operationeel en het vijfde gebouw, Flow in de Houthavens in Amsterdam, wordt in de loop van 2019 opgeleverd. Ondanks dat Flow nog niet is opgeleverd, is ervoor gekozen dit gebouw te analyseren omdat dit gebouw innovatief is en er hoog ingezet is op beleving en gezondheid. Daarbij hebben de ontwikkelaars de ambitie om het 'Flow' concept wereldwijd uit te rollen. In bijlage I wordt de casestudy uitgebreider beschouwd.

Figuur 8: Caseselectie

	 The Edge, Amsterdam	 MM25, Rotterdam	 EDGE Olympic, Amsterdam	 Microsoft, Schiphol	 Flow, Amsterdam
Nieuwbouw / renovatie:	Nieuwbouw	Renovatie	Renovatie	Renovatie	Nieuwbouw
Ontwikkelaar:	OVG Real Estate / Edge Technologies	OVG Real Estate / Edge Technologies	Edge Technologies (OVG Real Estate)	Schiphol Real Estate	TBD & MVSA Architects
Omvang bvo:	51.600 m ²	16.000 m ²	12.500 m ²	3.600 m ² (gedeelte)	6.000 m ²
Jaar oplevering:	2014	Eind 2017 (oorspronkelijk 1990)	2018 (oorspronkelijk 1993)	2018 (oorspronkelijk 2008)	2018-2019

Introductie

Kantoorgebouw The Edge - ontwikkeld door OVG – zette eind 2014 een nieuwe wereldwijde standaard met de hoogste BREEAM score wat een kantoorgebouw ooit behaald heeft (OVG, 2014). Naast een groot aantal duurzaamheidstoepassingen was The Edge het eerste gebouw dat op deze schaal gebruik maakte van nieuwe innovatieve technologieën op het gebied van gebruikerstools en data-analyse, via de IT-infrastructuur van Mapiq. Het gebouw draait op het platform van Edge Technologies, de dochteronderneming van OVG. Het gebouw aan de Zuidas wordt langjarig verhuurd aan Deloitte en AKD. Medio 2014 verkocht OVG het gebouw voor circa € 170 miljoen (bron: Kadaster) aan het Duitse open-end fonds DEKA Immobilen, dat eerder al drie grote kantoren op de Zuidas aankocht.

Eind 2017 leverde OVG het getransformeerde gebouw MM25 op. Het gebouw, gelegen nabij Rotterdam Alexandrium, is ontwikkeld als Smart Building, gebaseerd op het EDGE Technologies platform en de data-infrastructuur van bGrid. De grootste huurders zijn Coca Cola, Croonwolter&Dros en Regus. Medio 2018 verkocht OVG het gebouw aan private family office Masoudi S.à.r.l. uit het Midden-Oosten voor circa € 44 miljoen.

De vervolgstap die Edge Technologies heeft genomen, was de oplevering van EDGE Olympic in april 2018. Dit gebouw werd aangekondigd als de eerste van een nieuwe generatie slimme gebouwen. Het gebouw aan de rand van de Zuidas in het Olympisch kwartier is volledig getransformeerd en werd deels uitgebreid volgens de principes van circulair bouwen. In 2019 behaalde het gebouw een landelijke primeur door het eerste gebouw te zijn dat de WELL Core & shell Platinum Certification behaald heeft (meer over WELL labels in hoofdstuk 4.2.1.). Voor dit gebouw wordt gebruik gemaakt van de IT-infrastructuur van Mapiq.

Op Schiphol Centrum huurt Microsoft een bouwdeel van kantoorgebouw The Outlook, dat haar naam ontleent aan diezelfde huurder. Op initiatief van Microsoft en in samenwerking met eigenaar Schiphol Real Estate is in 2017 gestart met de verbouwing van de ruimte van Microsoft tot Smart Building. Directe aanleiding voor de verbouwing was het aflopen van het 10-jarig huurcontract van Microsoft en de inmiddels veranderde ruimtebehoefte van Microsoft. Deze ruimtebehoefte werd door Microsoft onderzocht mede door het relatief eenvoudig tellen van het aantal mensen in het gebouw gedurende een dag. Microsoft wilde eveneens met de verbouwing de tevredenheid en de productiviteit van werknemers verhogen; minder energie verbruiken; minder afval produceren en de welzijn van de mensen in het gebouw verbeteren. Maar ook marketing speelde een duidelijke rol zo blijkt uit de volgende quote van Microsoft: “Microsoft's doel als technologie bedrijf was eveneens om met een high-

tech kantoor haar merk te versterken richting klanten, en (nieuwe) werknemers. (facto, 2017). Microsoft werkt samen met co-working aanbieder Spaces, dat drie verdiepingen kantooruimte en een business club aanbiedt (interview Van der Vlucht, bijlage III-F; Dessing, 2019; Facto, 2017).

In de Houthavens wordt momenteel Flow ontwikkeld, een nieuwbouwontwikkeling van ontwikkelaar TBD en architectenbureau MVSA Architects. 'Gezondheid' en 'beleving' staan bij de ontwikkeling van dit gebouw centraal door de nadruk te leggen op gemeenschappelijke ruimtes, diversiteit aan ruimtes en entertaining. Verschillende technologieën, zoals adaptieve LED verlichting en klimaatsystemen verhogen het comfort. Het gebouw ontleent zijn naam aan de filosofie dat innovatieve strategieën gezondheid, geluk, mindfulness en productiviteit stimuleren. Dit helpt om in een 'flow' te komen en zo optimaal te presteren ("Welcom to the FLOW", z.d.). Het gebouw werd juli 2018 gekocht door UBS Asset Management voor circa € 25 miljoen.

Technologie

The Edge en EDGE Olympic maken gebruik van het platform van Mapiq, partner van bGrid. Het platform maakt een 3D visualisatie van het gebouw voor werknemers om via een App te navigeren, zodat medewerkers vrije werkplekken of vergaderruimtes kunnen vinden en collega's kunnen traceren. Persoonlijke voorkeursinstellingen voor de temperatuur en verlichting zijn regelbaar en de App wijst zelfs plekken aan die het best aan de voorkeur van een gebruiker voldoen. The Outlook en MM25 maken gebruik van een vergelijkbare oplossing van bGrid. Ook bij Microsoft hebben werknemers de beschikking over een App. Over het nut ervan zegt Van der Vlucht (Microsoft. Bijlage III-F) dat het kantoor van Microsoft in feite te klein is om Apps goed te kunnen gebruiken. Met name voor het vinden van vrije werkplekken of het lokaliseren van collega's is het nut beperkt. Daarnaast maken de meeste gebruikers van Spaces geen gebruik van de App, aldus Van der Vlucht. Poel (Regus, bijlage III-B) en Feenstra (The Office Operators, bijlage III-G) geven eveneens aan dat het gebruik van Apps in mindere mate interessant is voor hun huurders. Dat heeft er onder andere mee te maken dat de huurders van serviced offices doorgaans kleine specifieke ruimtes huren, vaak voor een korte periode. Omdat fysieke lichtknoppen achterwege zijn gelaten door de App, wordt voor Spaces voor het bedienen van verlichting en de temperatuur gezocht naar alternatieve spraak gestuurde oplossingen. OVG heeft met The Edge hiermee een belangrijke les geleerd en dat is dat het gebruik van dergelijke oplossingen laagdrempelig moet zijn, willen de mensen het onderdeel maken van hun dagelijkse routine (Tiedema, Edge Technologies. Bijlage III-A). De gebouwen functioneren in bepaalde mate autonoom. De vervolgstappen naar zelflerende volledig autonome gebouwen moet nog worden gemaakt.

Locatie

Uit de interviews komt naar voren dat de locatie en daarmee de realiseerbare huur een belangrijke factor zijn in relatie tot de haalbaarheid van Smart Offices. Figuur 9 geeft een overzicht van de locatiekwaliteit en huurniveaus. Kijkend naar de locatiekwaliteit wijkt MM25 af, in die zin dat het niet gelegen is in of in de nabije omgeving van Amsterdam, de sterkste kantorenlocatie van Nederland. Het gebouw ligt op een secundaire kantorenlocatie buiten het centrum van Rotterdam, weliswaar nabij het mobiliteitsknooppunt Alexandrium. Flow ligt danwel in Amsterdam maar de Houthavens is geen A-locatie voor kantoren. Hoewel het gebied volop in ontwikkeling is, ligt het niet in de directe nabijheid van een groot mobiliteitsknooppunt en voorzieningen. Omdat dit gebied zich kenmerkt door hoofdzakelijk nieuwbouw liggen de huurniveaus gemiddeld hoger dan op Sloterdijk maar beduidend lager dan op de Zuidas of het centrum van Amsterdam. Niet alleen hoge huurniveaus trekken beleggers naar Amsterdam, maar ook het gunstige vestigingsklimaat voor technologiebedrijven en jong talent. Amsterdam staat hiermee op de vierde plek wereldwijd van de Tech Cities Index van Savills (2019b).

Figuur 9: Locatiekwaliteit cases

Object	Locatie	Locatie kwaliteit	Huur (€) per m ² bandbreedte
The Edge	Zuidas	A	350 - 450
EDGE Olympic	Olympisch Kwartier	A	250 - 300
The Outlook	Schiphol centrum	A	225 - 260
MM25	Alexandrium	B	120 - 170
Flow	Houthavens	B	225 - 285

Bron: Savills, interne data niet openbaar

EXPERT OPINION

Locatie is een belangrijke factor in de investeringsafweging

Op de vraag in hoeverre een locatie een bepalende factor is voor de haalbaarheid van een Smart Office geven alle respondenten aan dat dit samenhangt met de realiseerbare huur. De locatie is essentieel in de investeringsafweging. De bereidwilligheid om te investeren is minder op locaties waar de **terugverdienpotentie** lager is door lagere huurniveaus.

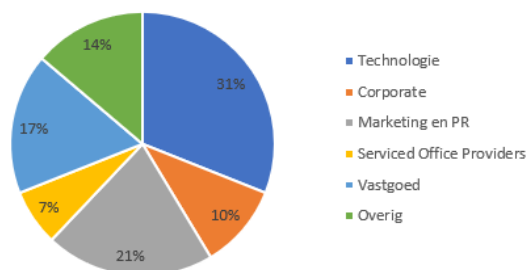
Volgens Tiedema zijn in de beginfase investeringen eerder verbonden aan omgevingen en locaties. Toepassingen zullen steeds goedkoper worden waardoor de haalbaarheid zal toenemen. Volgens Frese moet er sprake zijn van voldoende markt. In een omgeving waar sprake is van concurrerend aanbod zullen kosten eerder onder druk staan. Poel ziet een uitdaging op secundaire locaties. Daar maken huurders namelijk een veel prijsbewustere keuze in tegenstelling tot prime locaties. Zo ervaart Regus op secundaire locaties meer prijsonderhandelingen dan op A-locaties zoals bijvoorbeeld de Zuidas, doordat de huurder een zwakkere onderhandelingspositie heeft op A-locaties. Meerdere respondenten geven aan dat de huidige **hoogconjunctuur** weliswaar meer mogelijkheden biedt maar op het moment dat het aanbod toeneemt en de huren onder druk komen te staan, zullen huurders meer pushback geven op het moment dat er extra kosten bij komen. Schiphol Real Estate (SRE) is eigenaar van het vastgoed op Schiphol en volgens Grievink heeft hun Smart propositie daarom een veel grotere kans van slagen. SRE als ontwikkelende belegger is in staat relatief snel besluiten te nemen en omdat SRE de unieke positie heeft dat ze eigenaar is van de gebouwen, de parkeergarages en de gronden in het gebied, heeft Schiphol de potentie om op een veel grotere schaal de potentie van slimme innovatieve technologie te benutten. Schiphol denkt daarom al in termen van **'Smart Cities'**.

Huurders

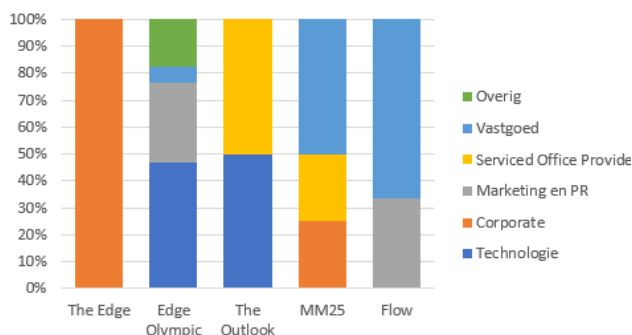
Welke conclusies kunnen getrokken worden uit de (type) huurders van deze gebouwen? In deze paragraaf wordt de huurderssamenstelling kort beschreven waarna in de navolgende paragrafen aan de hand van innovatietheorieën conclusies getrokken worden. Een overzicht met een specificatie van de huurderssamenstelling is weergegeven in bijlage II.

De huurderssamenstelling laat op basis van de branche en achtergrond als eveneens initiatiefnemer van de ontwikkeling, een redelijk typerende beeld zien (Figuur 10 en 11). The Edge is volledig verhuurd aan twee corporates; Deloitte, initiatiefnemer van de ontwikkeling, en AKD. The Outlook is eveneens verhuurd aan twee huurders; technologiebedrijf en initiatiefnemer Microsoft en serviced office provider Spaces dat fungeert als flexibele schil voor Microsoft. EDGE Olympic is een multi-tenant gebouw en wijkt met circa 17 huurders (op basis van de website per mei 2019) af ten opzichte van de andere gebouwen. De samenstelling van de huurders in EDGE Olympic bestaat hoofdzakelijk uit technologiebedrijven en Marketing & PR bedrijven. Edge Technologies is hier een samenwerking aangegaan met Epicenter, een 'innovatiehuis' dat erop is gericht een unieke werkomgeving te creëren voor *innovators*, *scale-ups* en ondernemers waarbij innovatie centraal staat. MM25 heeft vier huurders waarvan corporate Coca Cola de grootste is. Coca Cola vermeldt op haar website hun visie: *'een prettige en veilige werkomgeving waar mensen worden geïnspireerd om het beste in zichzelf naar boven te halen'*, waarmee Coca Cola impliceert waarde te hechten aan een goede werkomgeving. Daarnaast huren in het gebouw van Regus twee engineering bureaus, beiden onderdeel van TBI. Croonwolter&Dros, die bij de renovatie van MM25 de uitvoering van de installaties heeft verzorgd, ging van 18.000 m² in 13 voormalige locaties terug naar 8.000 m² hoofdkantoor in MM25. Het bedrijf vermeldt op haar website het motto *'Intelligentie door technologie'* en houdt zich in verschillende sectoren onder andere bezig met de ontwikkeling van intelligente zelfdenkende- en lerende systemen. Flow in de Houthavens is deels verhuurd aan de ontwikkelaars van het gebouw: TBD en MVSA Architects. De derde huurder is Giarte Media Group, een consultant voor klantbeleving in IT dat onder andere werkt voor technologiebedrijven. Circa de helft van het gebouw staat begin 2019 nog te huur.

Figuur 10: huurderssamenstelling totaal (in aantallen)



Figuur 11: Huurderssamenstelling per gebouw (in aantallen)



De conclusie die uit deze huurderssamenstelling getrokken kan worden is dat de gebouwen een typerende gebruikersgroep hebben. Voor een deel zijn het de initiatiefnemers die ook huurder zijn van het gebouw. De meeste huurders hebben affiniteit met technologie, marketing, bouw- en ontwikkeling, ofwel dragen expliciet uit dat de werkomgeving een belangrijk aspect is en ze daarin een bewuste keuze willen maken, zoals Coca Cola, Deloitte en Microsoft. Ook kan worden opgemerkt dat bij drie gebouwen de zittende huurder eveneens de initiatiefnemer is. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de ontwikkeling met name gestuwd wordt door technologiebedrijven en ontwikkelaars en in mindere mate door de vraag vanuit de markt.

Talent en Branding

Het aantrekken en behouden van jong talent is voor veel bedrijven een steeds grotere uitdaging. De toenemende concurrentie op de arbeidsmarkt maakt dat bedrijven hun strategie hier steeds meer op inzetten (nader uitgewerkt in hoofdstuk 4.2.1). British Land vermeldt dat Talent en Branding eigenschappen zijn die onderdeel uitmaken van de Smart Office propositie (Samuel et al., 2017). In hoeverre de Smart propositie van de cases hieraan heeft bijgedragen is moeilijk te duiden, te meer omdat deze gebouwen ontwikkeld zijn in een tijd van (toenemende) krapte op de arbeidsmarkt (zie hoofdstuk 4.2.1.). Desondanks is *talent* wel één van de argumenten geweest voor de ontwikkelaars en initiatiefnemers van deze gebouwen. Zo stelt Meyer (ontwikkelaar van Flow) in een interview (Weijer, 2018) dat een goed gebouw helpt in *the war on talent*. Chris Nouveau van Microsoft zegt in een interview met online platform Facto (2017): “De schaarste op de IT-arbeidsmarkt vraagt om innovatieve oplossingen”. Nouveau geeft aan dat ze een gebouw wilden ontwikkelen met een optimale user-experience. Daarin onderscheiden ze de Visitor Experience en de Employee Experience. De Smart Technology moet beide stromen zo goed mogelijk faciliteren. Het gebouw moet vertellen wat voor een gebruiker de fijnste plek is om te werken, en waar men die plek kan vinden.

Diversiteit aan werkplekken

Deze gebouwen spelen duidelijk in op de verschillende behoeftes van werknemers door een diversiteit aan werkplekken aan te bieden. Zo heeft kantoorgebouw The Outlook op Schiphol een ‘social hub’, ‘collaboration room’, geluidsdichte ‘cocons’, stilte ruimtes, een ruimte met banken met kussens, halfopen werkhokjes, lange tafels of juist éénpersoons tafeltjes om aan te zitten en speciale belhokjes. Bij The Edge is een kwart van de ruimte niet ingericht als werkplek maar als ontmoetingsruimte. Bij EDGE Olympic zijn verschillende soorten werkplekken ingericht zoals stilteplekken, zithoekjes, ‘co- working’ plekken, ‘studio’s’ en ‘dedicated’ werkplekken. Flow heeft de bovenste verdieping van een multifunctionele gemeenschappelijke ruimte voorzien en tevens van een fitness en sauna. Hoewel deze verschillende werkplekken niet zozeer iets met Smart te maken hebben, laat het wel duidelijk de trend zien waarop Smart Offices in zullen moeten spelen. Bij het creëren van de juiste plekken kan data-analyse door middel van technologie een belangrijke rol spelen.

3.3. Technologische ontwikkelingen

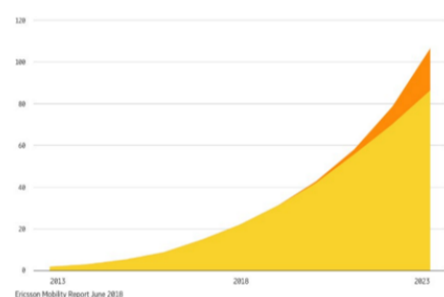
Verschillende technologische ontwikkelingen liggen ten grondslag aan de ontwikkeling van Smart Offices. IoT, Cloud computing en sensoren zijn allemaal innovaties die worden toegepast. Onderzoeksplatform Memoori (2015) voorspelde dat de wereldwijde IoT-markt tussen 2015 en 2020 bijna zou verdrievoudigen tot € 32 miljard. Dit komt neer op een jaarlijkse groei van bijna 23%. Tegelijkertijd is de markt voor Big Data en Cloud Based Software en Services één van de sterkst groeiende markten. In 2014 had deze markt nog een relatief bescheiden omvang van ruim € 5 miljard. Memoori (2015) voorspelt dat deze markt voor gebouwen zal gaan groeien met ruim 33% per jaar tot € 30 miljard in 2020. Volgens Deloitte (Kejriwal, S. & Mahajan, S; 2016) zal de groei van de wereldwijde IoT-markt gestimuleerd worden door afnemende kosten voor dataopslag, sensoren en connectiviteit. Deloitte voorspelt een gemiddelde jaarlijkse groei van 79% tot ruim € 1,3 miljard over de periode 2015 tot 2020. Het Onderzoeksinstituut MarketsandMarkets (2018) heeft onderzoek gedaan naar de omvang en de ontwikkeling van de wereldwijde Smart Office market. Hieruit blijkt dat deze markt in 2017 een wereldwijde omvang had van omgerekend € 19,45 miljard. MarketsandMarkets voorspelt een samengestelde jaarlijkse groei van 12,94% tot 2023 wat neerkomt op een omvang van € 40,38 miljard. In Nederland heeft de PropTech-markt afgelopen jaren een vogelvlucht genomen. Circa 275 PropTech startups staan medio 2018 geregistreerd, ruimschoots meer dan in landen als Duitsland en Frankrijk. Op basis van cijfers van Holland Contech&Proptech (Truffino, 2018) bedroeg het investeringsvolume in PropTech in 2014 nog circa € 2,5 miljoen en anno Q3 2018 circa € 27 miljoen. Technologische ontwikkelingen die op korte termijn de grootste impact gaan hebben op de vastgoedsector, zijn volgens onderzoek van KPMG (2018) de Automatisering (30%) en Big Data & data analyse (27%). Op de lange termijn geeft 32% van de ondervraagden aan dat Artificial Intelligence (AI) de grootste impact zal gaan hebben en automatisering en Big Data & data analyse een veel kleinere impact.

Moore's law

Gordon Moore, één van de oprichters van chipfabrikant Intel, deed in 1965 de voorspelling dat met de opkomst van computers de capaciteit van chips zou toenemen en tegelijkertijd kosten relatief zullen afnemen met een exponentiële ontwikkeling. Hij voorspelde dat het aantal transistors op een computerchip elke twee jaar zou verdubbelen. In 1980 hadden chips een capaciteit van 100.000 transistors tot 100 miljoen in 2000 en 10 miljard in 2016. Deze uitspraak heeft lang stand gehouden en staat nu bekend als Moore's Law. Door de fysieke beperkingen van de steeds kleiner wordende microchips is de exponentiële ontwikkeling langzaam afgenomen. Verschillende theorieën, waaronder die van technologische singulariteit, veronderstellen dat Moore's Law ook op gaat voor het tempo waarin wetenschap en techniek zich ontwikkelen. Hoewel de theorie ook wordt bekritiseerd kan deze veronderstelling grote impact hebben op de ontwikkeling van Smart Office-technologie. (Roser & Ritchie, z.d.)

Een technologische ontwikkeling die de afgelopen jaren een exponentiële groei heeft doorgemaakt, zijn het 4G en 5G mobiele dataverbruik (figuur 12). Ericsson Mobile voorspelt anno 2018 een samengestelde jaarlijkse groei van 39% wereldwijd tot 2023. Deze hoeveelheid data brengt uitdagingen met zich mee, zo vertelt Ed Huibers, Head of Business Development bij Signify (voormalig Philips Lighting) op het IT-Circle event over 'Smart Buildings With IoT' (5 februari 2019). Het dataspectrum dreigt vol te raken wat betekent dat naar alternatieve oplossingen voor 4G en 5G gezocht moet worden. Het lijkt erop dat mobiele data tegen de grenzen van *Moore's law* aanloopt. Dit vormt een

Figuur 12: Wereldwijd mobiel dataverbruik (in exabytes per maand).



Bron: Ericsson, 2018

uitdaging voor Smart Offices, waar het gebruik van data alleen maar zal toenemen naarmate gebouwen en mensen steeds meer 'connected' zijn. Voor Signify (voormalig Philips Lighting) is dit aanleiding om te zoeken naar alternatieve vormen van dataverbinding zoals bijvoorbeeld via lichtgolven.

EXPERT OPINION

Snelheid van technologische ontwikkelingen zorgt voor uitdagingen

De **snelheid** waarmee de technologie zich ontwikkelt, vormt één van de grootste uitdagingen in het maken van de juiste keuzes. Er worden momenteel veel oplossingen naar de markt gebracht door met name startups die zich nog niet bewezen hebben. Tiedema (Edge Technologies, bijlage III-A) zegt hierover:

“Al heel vroeg, in het voorstadium van de ontwikkeling van een gebouw, heb je al gedefinieerd wat er in een gebouw wordt toegepast. Die technologische ontwikkeling gaat super snel. Een half jaar tot oplevering kom je erachter dat iets heel gaafs is toe te passen in het gebouw. Veelal moet je dan je financieringsovereenkomst gaan openbreken. Van dat proces wil je niet weten hoeveel tijd dat kost als er überhaupt al bereidwilligheid is.”

Ook Frese (SRE) ziet als risico dat de snelheid waarmee technologie zich ontwikkelt men niet kan bijhouden en dat de kans groot is dat wanneer men nu investeert in nieuwe technologieën die over vijf jaar alweer verouderd zijn. Volgens Frese moet men daarom **weloverwogen beslissingen** nemen en deze blijven tracken. **Snelle besluitvorming** gedurende het traject is hierin essentieel. Op het moment dat men een besluit neemt over een systeem moet er nagedacht zijn over of het niet al achterhaald is, aldus Frese.

Technologie

De wildgroei aan startups belemmert partijen in het maken van juiste keuzes. Nu zoveel startups de markt betreden, loert het gevaar dat er veel verschillende toepassingen en applicaties ontwikkeld worden die op **verschillende systemen** draaien. Tiedema ziet dat veel leveranciers van slimme toepassingen op de koers zitten dat zij hun eigen applicaties ontwikkelen met een eigen app. Het gevaar hiervan is, volgens Tiedema, dat systemen ontstaan die niet kunnen werken in combinatie met andere systemen. Denk bijvoorbeeld aan Android versus Apple software op mobiele telefoons waar het niet mogelijk is besturingssystemen te wisselen. Een bijkomend risico is dat systemen te **complex** worden. Het is van belang dat systemen **'future ready'** zijn en in staat zijn gekoppeld te kunnen worden aan toekomstige nieuwe systemen. Tot slot zullen vastgoedondernemingen veel meer **technologiebedrijven** worden naarmate data een steeds belangrijkere rol gaat spelen. Dat vraagt andere disciplines van mensen en beheerders. Maar ook huurders hebben specialisten of aangewezen personen nodig om iets met al die data te doen. Dit is een belangrijk element dat voor een groot deel de effectiviteit en behoefte van end-user tools bepaald.

3.4. Stadium van ontwikkeling

Wat kan er gezegd worden over het stadium van ontwikkeling waarin de markt zich momenteel bevindt? Hoe kijkt de markt ernaar en wie bespelen het veld momenteel? Zijn dit nog de pioniers of omarmen anderen deze ontwikkeling ook? Aan de hand van drie theorieën zal dit worden verklaard. Hoewel deze theorieën enigszins houvast bieden in het verklaren van technologische ontwikkelingen moeten uitspraken over de toekomstige ontwikkeling van Smart Offices voorzichtig geïnterpreteerd worden. De ontwikkeling ervan is namelijk veel complexer en hangt samen met andere ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld conjuncturele ontwikkelingen en kapitaalmarktontwikkelingen.

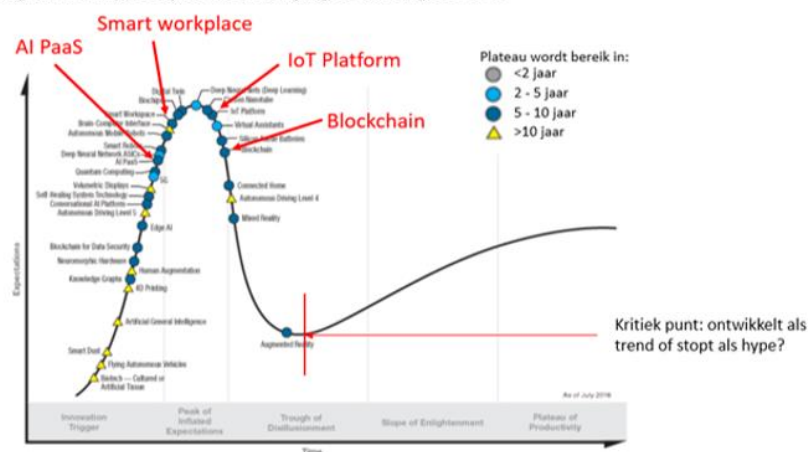
Hype Cycle van Gartner

Gartner brengt jaarlijks de mate van acceptatie en volwassenheid van nieuwe technologieën en toepassingen in kaart op de Hype Cycle. Op basis van dit model kan berekend worden of deze technologieën en toepassingen potentieel relevant zijn als bedrijfsoplossing of voor het benutten van nieuwe kansen, ook wel een economisch haalbare belofte. Als het geen toekomst heeft of slechts van korte duur is, is er sprake van een hype. De overeenkomst tussen een hype of een trend is gelijk tot het eerste gedeelte van fase drie. Op dit punt zal een hype stoppen en een trend volgens een stabiel patroon opveren. Het onderzoeksinstituut gebruikt symbolen in de figuur om een inschatting te geven in welk tijdsbestek een technologische ontwikkeling de fase van volwassenheid bereikt. Een belangrijke les uit de Hype Cycle is dat bedrijven niet enkel moeten investeren in technologieën omdat deze gehypet worden. Bedrijven moeten technologieën echter ook niet negeren als deze in de beginfase nog niet voldoen aan de verwachtingen (Linden & Fenn, 2003)

De grafische curve is opgedeeld in vijf fases die als volgt kunnen worden omschreven:

1. Technologische trigger: dit is de lancering van een nieuwe ontwikkeling. Kenmerkend is dat de doorbraak niet onopgemerkt blijft en wordt opgepakt door de media.
2. Peak of inflated expectations: de markt en experts zijn enthousiast en de verwachtingen zijn hoog. Door de enorme hoeveelheid publiciteit is er sprake van onrealistische verwachtingen en over-enthousiasmering.
3. Trough of disillusionment: uit nader onderzoek blijkt dat de resultaten tegenvallen en daardoor nemen interesse en verwachtingen af. Door innoveren van de ontwikkeling is essentieel zodat de ontwikkeling opgenomen wordt door zogenoemde 'early adopters'.
4. Slope of Enlightenment: de ontwikkeling wordt verder geïnnoveerd en verbeterd. Het belang van de ontwikkeling wordt steeds zichtbaarder.
5. Plateau of productivity: de ontwikkeling wordt breed gedragen en geïmplementeerd.

Figuur 13: Hype Cycle for emerging technologies 2018



Bron: Gartner.com. eigen bewerking

De 'Smart Workplace' bevindt zich in het model aan het begin van Fase 2 en bereikt in een periode van vijf tot tien jaar Fase 5. Gartner schrijft op zijn website dat technologie steeds meer mensgericht wordt, waardoor de scheidslijn tussen mensen en bedrijven vervaagt en slimmere woon-, werk- en levenservaring mogelijk wordt. Sensoren en IT platformen faciliteren deze ontwikkeling volgens Gartner. Op basis van de onderstaande redenering wordt geconcludeerd in welke fase Smart Offices zich bevindt.

Fase 1: Geconstateerd kan worden dat fase 1 is gepasseerd. Met de oplevering van The Edge in 2015 is de eerste Smart Office in Nederland gelanceerd en dat is opgemerkt door wereldwijde media.

- Fase 2: De verwachtingen zijn hoog en alle seinen staan op groen. De meeste onderzoeksrapporten omschrijven Smart Offices als de toekomst waarmee een antwoord wordt gegeven op thema's als duurzaamheid, gezondheid en productiviteit. Echter aangezien de markt nog jong is en klein van omvang ontbreekt het nog aan voldoende resultaten. Respondenten uit dit onderzoek geven aan dat er meer onderzoek nodig is om de juiste beslissingen te kunnen maken en om de markt te overtuigen. Of er sprake is van onrealistische verwachtingen kan nog niet aangetoond worden.
- Fase 3: Het ontbreekt nog aan betrouwbare lange termijn resultaten van Smart Offices. Mankementen of storingen kunnen bijvoorbeeld pas over een aantal jaar optreden of de terugverdientijd kan als gevolg van onvoorziene omstandigheden hoger uitpakken. Gebruikers omarmen nieuwe innovaties moeizaam, zo geven de respondenten aan. Ook de veiligheid en ethiek omtrent data is nog een onvoorspelbaar thema.

De volgende opkomende technologische ontwikkelingen hebben samenhang met Smart Offices en komen eveneens voor op de curve van Gartner:

- IoT Platform: bevindt zich over de piek tegen het einde van Fase 2. Het bereikt Fase 5 over vijf tot tien jaar.
- AI PaaS: Artificial Intelligence Platform as a Service bevindt zich tegen de grens van Fase 2. Dit is een ontwikkel- en implementatieplatform in de Cloud voor Cloudtoepassingen en geavanceerde bedrijfstoeepassingen. Het bereikt fase vijf over vijf tot tien jaar.
- Blockchain: bevindt zich aan de grens van Fase 3. Blockchain is in 2009 ontstaan en kan een grote rol gaan spelen in databeveiliging. Het bereikt Fase 5 over vijf tot tien jaar.

EXPERT OPINION

Kennis en volume van de markt zal eerst moeten toenemen

De meeste respondenten geven aan dat er een enorme potentie is in Smart Offices maar dat men momenteel nog onvoldoende de potentie van de technologie weet te benutten. Naarmate er meer resultaten zijn, zal de markt beter in staat zijn afwegingen te maken en beslissingen te nemen, hetgeen de ontwikkeling verder zal versnellen. De Smart Office-markt bevindt zich dan nog in de **beginfase** die met name bespeeld wordt door **pioniers** en **Early Adaptors**. Naarmate het volume van Smart Offices en datamassa toeneemt, ontstaan schaalvoordelen en zullen Smart Offices interessanter worden voor stakeholders. Beleggers beschikken op portefeuilleniveau over meer, nauwkeurigere real-time data dat ze in staat stelt hun portefeuillemanagement te optimaliseren. Met name voor facility managers wordt het interessant op het moment dat ze op grotere schaal cateraars en schoonmakers kunnen inzetten omdat deze partijen vaak op basis van (soms grootschalige) samenwerkingscontracten werken. Dit roept wel de vraag op of facility managers bereid zijn op basis van data hun dienstverlening te verhogen maar minder uren te maken. Hiervoor zal eerst beter begrepen moeten worden wat Smart Offices opleveren.

Tiedema en Grievink zien op dit moment vooral nog toekomstwaarde in Smart Offices. Op de vraag welke risico's en uitdagingen er zijn voor de ontwikkeling van Smart Offices geven meerdere respondenten aan, dat naast de snelheid van technologische ontwikkelingen, vastgoed uiteindelijk een **risicoavers** beleggingsproduct is en dat lange termijn stabiliteit voorop staat.

"Neer moet dwarrelen wie welke benefits gaat krijgen, wie waarvoor gaat betalen, of bereid is voor te betalen. Of het verhoging van de dienstverlening is, of verbeterde werkomgeving. Dat is denk ik de eerste slag die gemaakt moet worden en dat is volgens mij best een grote uitdaging in de traditionele markt." (Van der Vlugt, Microsoft. Bijlage III-F)

Does 'Green' pay off?

In 2008 werd een studie uitgevoerd naar de investeringsbereidheid in duurzaamheid toen het begrip duurzaamheid voor vastgoed nog in de kinderschoenen stond. Dit onderzoek laat de fasering van Rogers' theorie zien bij de verduurzaming van kantoren. In de studie wordt verklaard dat de vertaling van duurzaamheid naar hogere huren in eerste instantie uitbleef. De simpele verklaring die hiervoor wordt gegeven is dat huurders, die van de verduurzaming 'moeten' profiteren, eerst bewijs willen zien van de voordelen voordat ze bereid zijn te delen in de kosten van de investering. Deze conclusie sluit aan bij Fase 2 van de Hype cyclus; de Peak of Inflated Expectations. Deze groep afwachterende huurders passen ook in het plaatje van de Early Majority van Rogers' Innovation Bell Curve (wordt hierna verder op ingegaan). Er is sprake van een enigszins afwachterende houding en het gevoel van eerst zien dan geloven heerst.

Bron: Miller, Spivey & Florance (2008)

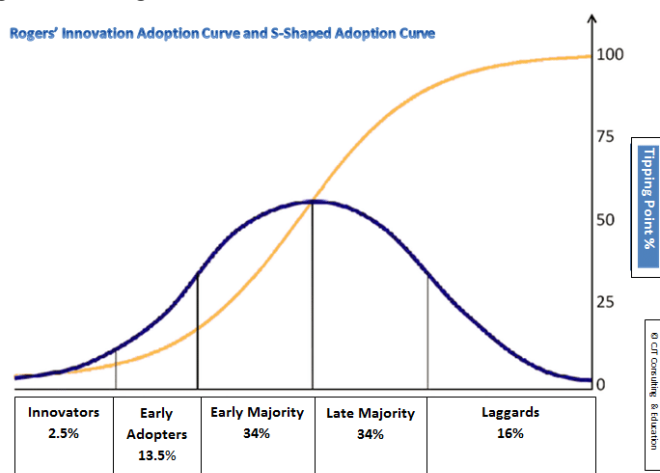
Op basis van het bovenstaande en de analyse van de interviews kan geconcludeerd worden dat Smart Offices (of *Smart Workplace* volgens Gartner) zich net voorbij de piek in Fase 2 bevinden. Hoewel het nog ontbreekt aan lange termijn performancesresultaten zijn de respondenten realistisch over de praktijk. Er is meer onderzoek en tijd nodig om de volledige potentie van Smart Offices te kunnen benutten. Volgens het model zal er nog een paar jaar nodig zijn van ontwikkeling en onderzoek voor Smart Offices om zich te kunnen bewijzen, hetgeen door respondenten wordt onderschreven. Voor het doorlopen van Fase 3 is het essentieel dat de ontwikkeling verder opgenomen wordt door de Early Adaptors uit Rogers' Innovation Curve.

"We zijn in Silicon Valley geweest en daar zeggen een aantal partijen dat Real Estate in potentie één van de grootste markten is maar de laatste markt die nog niet echt substantieel is veranderd door dit soort innovaties. Ik denk dat het een matter of time is dat dat gebeurt." (Tiedema, Edge Technologies. Bijlage III-A)

Rogers' Innovation Curve

De tweede theorie is de Innovatie Curve van Rogers. Deze theorie laat zien hoe een innovatie wordt opgepakt in de markt door verschillende groepen of individuen. De theorie veronderstelt dat een innovatie eerst wordt opgepakt door een kleine groep *Innovators* voordat het uiteindelijk opgepakt wordt door de massa (Rogers, 1983).

Figuur 14: Rogers' innovation curve



'The smart building industry maturity is somewhere below the first 10%'

(Wieland. Church 2018).

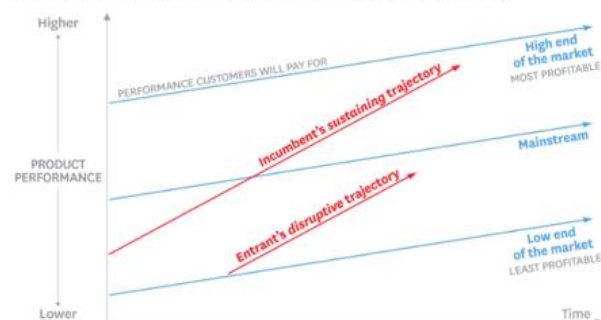
De selecte groep *Innovators* volgens het model van Rogers neemt het initiatief en draagt het grootste risico. Deze groep zijn ook wel de Disruptors uit Christensens model (zie volgende alinea). Ontwikkelaars en technologiebedrijven zoals OVG en Deloitte, maar ook Philips, waren met de ontwikkeling van The Edge een *Innovator* op het gebied van Smart Offices. Ook startups zijn typische *Innovators* en kunnen doorgaans meer risico nemen dan gevestigde ondernemingen. Microsoft volgde met The Outlook vlak hierna en is volgens Van der Vlucht nog duidelijk aan het pionieren, op zoek naar de mogelijkheden van innovatieve technologieën. De *Early Adopters* kiezen selectief voor het al dan niet instappen in een nieuwe markt. Zij vormen als het ware de benchmark voor de rest van de markt. Toen OVG in 2018 een gespecialiseerde dochteronderneming oprichtte genaamd Edge Technologies werd de eerste stap gezet in de richting van de *Early Adopters*. De derde groep is de *Early Majority* (<50%). Deze groep is in eerste instantie terughoudend. Hun bereidheid om een technologie of ontwikkeling te omarmen hangt af van de mate van relevantie. Zij wachten in feite Fase 4 af van Gartner's model. Merin en Bouwinvest geven duidelijk aan nog in een verkennende fase te zitten en zoekende te zijn naar oplossingen die voor hun het beste werken. De vierde groep van Rogers' model is de *Late Majority*. Zij laten zich aanjagen door *peer pressure*, regelgeving of vanuit economische noodzaak. Eventuele onzekerheden die er nog bestaan, dienen voor deze groep eerst opgelost te zijn. Goed voorbeeld hiervan is de auto-industrie en de transitie naar het elektrisch rijden. Toyota introduceerde in 1997 de eerste succesvolle hybride productieauto en was daarmee ver voor zijn tijd uit. Nu is de technologie voor elektrisch rijden vergevorderd en heeft bijna elke autofabrikant zich hieraan gecommitteerd, mede gedreven door maatschappelijke discussie en regelgeving. Een ander voorbeeld is de ingevoerde wet en regelgeving omtrent verduurzaming van vastgoed. Regus geeft duidelijk aan nog geen noodzaak te zien om op dit moment in de ontwikkeling van Smart Offices in te stappen. Kosten en meer kennis spelen voor Regus een belangrijke rol. Tot slot, de *Laggers*, dit is een traditionele groep die beslissingen neemt op basis van ervaringen uit het verleden. Deze groep is doorgaans niet in staat risico te nemen en laat een innovatie in eerste instantie aan zich voorbij gaan totdat deze dusdanig onderzocht is of gemeengoed is geworden dat risico's zoveel mogelijk uitgesloten zijn (Fase 5 van Gartner's model). Dit zijn ook wel de 'gevestigde bedrijven' uit het hierna omschreven Disruptive Innovation model van Clayton Christensen (zie volgende alinea). Conservatieve institutionele beleggers behoren doorgaans tot de *Laggers*. Hetgeen deels het trage innovatiekarakter van de vastgoedmarkt verklaart. In een wereldwijd onderzoek van KPMG (2018) onder vastgoedondernemingen geeft 56% van de respondenten op een schaal van 0 tot 10 zichzelf een score tussen de 0 en 5 op het gebied van digitale en technologische volwassenheid. Slechts 7% vindt zichzelf tot de top behoren.

"Iets wat je nog moet gaan uitleggen heeft nog geen waarde, want niemand ziet het als waarde." (Grievink, Schiphof Real Estate. Bijlage III-C)

Disruptive Innovation Theory van Clayton Christensen

De derde theorie beschrijft hoe kleine bedrijven en startups ('disruptors') in staat zijn om een markt te ontwrichten ('to disrupt') door nieuwe technologische ontwikkelingen, ten koste van de grote gevestigde bedrijven (in dit geval de traditionele conservatieve beleggers). Gevestigde bedrijven neigen vast te houden aan 'duurzame' strategieën ('incumbents sustaining trajectory') omdat deze in het verleden succesvol zijn gebleken. Door de hoogste prijs te vragen voor de meest veeleisende en hoog-segment klanten zijn bedrijven in staat de meeste winst te behalen,

Figuur 15: Disruptive innovation model, Christensen



Bron: Christensen, Raynor & McDonald (2015)

stelt Christensen. Deze strategie zet de deur open voor disruptieve innovaties die het lage segment van de markt bedienen ('entrant's disruptive trajectory'). Gevestigde bedrijven laten vaak bewust de opkomst van een nieuwe technologische ontwikkeling aan zich voorbij gaan omdat deze, in hun prille fase, gekenmerkt worden door hoge kosten en risico's en kleine marges, die ze niet bereid zijn te nemen (Christensen, Raynor & McDonald; 2015). Wat is een Disruptive Innovation zoals dat in Christensen's theorie omschreven wordt?

'Disruptive' wordt letterlijk omschreven als 'Causing trouble and therefore stopping something from continuing as usual'. En in de meer bedrijfsmatige context: 'Changing the traditional way that an industry operates, especially in a new and effective way'(dictionary.cambridge.org). 'Innovatie' wordt door Van Dale gedefinieerd als: invoering van een nieuwigheid. Vrij vertaald is er dus sprake van enige vorm van opschudding, waar traditionele methoden plaats maken voor nieuwe en meer effectieve methoden.

EXPERT OPINION

Het initiatief komt op dit moment vooral van technologiebedrijven en ontwikkelaars

De initiatiefnemers van Smart Offices zijn op dit moment met name de technologiebedrijven en pionierende ontwikkelaars. Meerdere respondenten geven aan dat het een **kwestie van tijd** is voordat de markt volwassen wordt en men beter weet wat te doen met Smart Offices. Zodra kosten afnemen en baten beter inzichtelijk zijn, zullen meer partijen toetreden. In de beginfase van de markt zijn de investeringen eerder verbonden aan omgevingen en locaties waarin voldoende waarde zit om deze investeringen te kunnen dragen.

Ontwikkende beleggers hebben als voordeel dat zij in staat zijn sneller beslissingen te nemen, performance te meten en te optimaliseren, hetgeen essentieel is bij de implementatie van innovaties. Volgens Grievink heeft de Smart doelstelling van SRE dan ook een grotere kans van slagen. Bouwinvest en Merin zijn overtuigd dat de technologische ontwikkeling verder doorzet, maar scharen zichzelf niet onder de Early adaptors. Hun strategie kenmerkt zich vooral door onderzoek doen en het kleinschaliger testen van technologische toepassingen in hun eigen portefeuille, alvorens de juiste keuzes te kunnen maken. Volgens de respondenten is er **nog geen sprake van een vraaggestuurde markt** naar Smart Offices. Er is vanuit de gebruikersmarkt met name een groeiende vraag naar gezonde en inspirerende werkomgevingen en flexibiliteit in de huisvesting. Technologie is daaraan ondergeschikt.

In hoofdstuk 2.2 is vastgesteld dat door de toepassing van slimme innovatieve technologie (lees: door nieuwe en effectieve methoden) in kantoren een efficiënter en prettiger gebouw gerealiseerd wordt. Technologie verandert de manier waarop men omgaat met kantoren en is in staat de markt te 'ontwrichten' op het moment dat deze ontwikkeling opgepakt wordt door de markt. Technologische innovaties worden op dit moment met name ontwikkeld door startups en Innovators en slechts een paar gevestigde ontwikkelaars en technologiebedrijven zoals OVG/Edge Technologies, Schiphol Real Estate en Microsoft, welke bereid zijn hoge kosten en risico's in dit stadium te nemen.

KPMG (2018) onderzocht onder 270 wereldwijde vastgoedondernemingen in hoeverre ze (plannen hebben om te) investeren in PropTech Startups. 45% reageert hierop negatief en 25% zegt het niet te weten. Belangrijkste reden om het wel te doen is ter verrijking van de bedrijfsvoering (39%). Onderzoek van PWC en ULI (2017, p.69) onder 781 professionele Europese vastgoedpartijen wijst uit dat een groot deel van de respondenten gelooft dat technologische 'disruptors' in grote Europese steden de grootste impact gaan hebben op de kantorenmarkt. Morgan Stanley (2016) constateert dat beleggers doorgaans terughoudend zijn om kapitaal te investeren met als doel het besparen van resources. Volgens Morgan Stanley zouden beleggers traditioneel op projectbasis gefocust zijn en op korte terugverdientijden. Beleggers die wél bereid zijn te investeren zullen zich in de toekomst in toenemende mate onderscheiden, aldus Morgan Stanley.

3.5. Conclusie

Technologie is door de jaren heen zichtbaarder geworden in kantoren. De digitalisering van de samenleving heeft geleid tot efficiëntere manieren van werken en tot de ontwikkeling van steeds betere Gebouw Beheer Systemen. Technologische ontwikkelingen zoals Cloud Computing, IoT en Big Data zullen naar verwachting de komende jaren een enorme ontwikkeling doormaken en de verdere ontplooiing van Smart Offices mede mogelijk maken.

In welk stadium bevindt de technologische ontwikkeling van Smart Offices zich momenteel? De Smart Office-markt in Nederland is nog klein maar ontwikkelt zich snel. Er worden zeer regelmatig technologische oplossingen naar de markt gebracht door technologiebedrijven en startups waarvan het merendeel zich nog zal moeten bewijzen. De vier operationele kantoorgebouwen uit de casestudy profileren zich als Smart Office en de ontwikkeling van deze gebouwen is (mede) tot stand gekomen door technologiebedrijven die een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van deze markt. Deze gebouwen bevinden zich nog in een lerende fase. Met name op het gebied van autonome zelflerende systemen moeten nog stappen gemaakt worden, om zo de optimale potentie van slimme innovatieve technologie te benutten. Het realiseren van Smart Offices is maatwerk. Niet alle toepassingen zullen voor elke gebruikersgroep even effectief zijn. De mogelijkheden zullen eveneens beoordeeld moeten worden op basis van het gebouw zelf en op basis van een kosten/baten analyse. Dit alles heeft tijd nodig; tijd om te leren en tijd zodat volume kan toenemen, kosten kunnen afnemen en daarmee de haalbaarheid kan toenemen.

De initiatiefnemers, zoals Deloitte, Microsoft, Edge Technologies en TBD en MVSA zijn pioniers maar tegelijkertijd ook eindgebruikers van deze gebouwen, en dus is de ontwikkeling op maat gemaakt. Daarnaast laat de huurderssamenstelling een typerende samenstelling zien van grotendeels technologiebedrijven en bedrijven die nadrukkelijk waarde hechten aan hun huisvesting. De druk op de arbeidsmarkt en de tevredenheid van werknemers spelen hierin een duidelijke rol. Het aantrekken en behouden van talent door het realiseren van een aantrekkelijk en comfortabel kantoor speelt een belangrijke rol. De snelheid waarmee deze markt, en specifiek de technologische oplossingen, zich ontwikkelt, vormt één van de grootste uitdagingen. Het maken van de juiste keuzes tussen alle, veelal nog niet bewezen, oplossingen vormt voor alle partijen een risico. Snelle besluitvorming gedurende het traject is hierin essentieel. Nieuwe systemen zullen flexibel en toekomstbestendig moeten zijn. Een gevaar is dat systemen te complex worden. Partijen die zichzelf niet scharen onder de pioniers of Early Adopters kiezen ervoor af te wachten of op een veel kleinere schaal te testen. Zij zullen instappen op het moment dat risico's en kosten zijn afgenomen en oplossingen zich zullen gaan bewijzen. Dat deze ontwikkeling zal doorzetten, daarvan zijn deze partijen overtuigd. Vastgoedondernemingen zullen meer technologiebedrijven worden naarmate data een steeds belangrijkere rol gaat spelen. Dat vraagt om andere disciplines binnen organisaties, namelijk mensen die zich bezig houden met het analyseren, interpreteren en onderhouden van alle data.

4. Ontwikkelingen op de Nederlandse kantorenmarkt

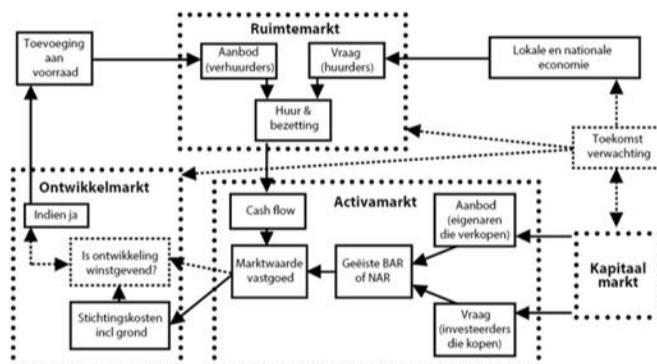
Welke ontwikkelingen vinden er plaats op de Nederlandse kantorenmarkt en welke belangrijke trends en ontwikkelingen hebben hun weerslag op de manier hoe er naar het gebruik van kantoren gekeken wordt? Dit hoofdstuk gaat hier dieper op in om vervolgens de relatie te kunnen leggen met de ontwikkeling van Smart Offices en in hoeverre deze ontwikkeling daarop een antwoord is. Het hoofdstuk zal eerst het functioneren van de vastgoedmarkt beschrijven aan de hand van een theoretisch model, alvorens in te gaan op de ontwikkelingen in de markt.

4.1. Werking van de vastgoedmarkt

Hoe ziet het speelveld van technologie binnen de vastgoedmarkt er uit en wat is de theoretische impact op de belangrijkste deelmarkten binnen de vastgoedmarkt?

De dynamiek op de vastgoedmarkt is gebaseerd op een samenhang van verschillende deelmarkten waarbinnen een aantal belangrijke parameters relevant zijn (Vlek, 2016). Het model van Vlek beschrijft hoe prijzen tot stand komen en hoe de verschillende deelmarkten met elkaar verbonden zijn. Op basis van dit model kan geanalyseerd worden hoe slimme technologie zijn doorwerking heeft in deze deelmarkten. Is slimme technologie een mogelijke determinant voor vraag en aanbod of als determinant van het door de belegger gespecificeerd risicoprofiel van een kantoor?

Figuur 16: De vastgoedmarkt als verzameling van meerdere deelmarkten (Vlek, 2016)



Activamarkt: op deze markt opereren de beleggers, eigenaren en particulieren. Aan- en verkoop van vastgoed alsmede de exploitatie vindt hier plaats. Prijsvorming van aan- en verkoop geschiedt op basis van vraag en aanbod waaruit een geëist aanvangsrendement (BAR) tot stand komt. Ook ontwikkelingen op de ruimtemarkt en kapitaalmarkt zijn van invloed. Een belangrijk element voor beleggers is hiervoor de kasstroom, dat het resultaat van de huur en de bezettingsgraad weergeeft.

Het aanvangsrendement is opgebouwd uit drie componenten (Van Gool e.a., 2003):

$$(a) \text{ Risicovrij rendement} + (b) \text{ risico-opslag} - (c) \text{ groeiverwachting} = \text{aanvangsrendement}$$

- (a) *Risicovrij rendement:* hiervoor wordt doorgaans een 10-jaars staatsobligatie aangehouden van landen als Nederland of Duitsland met een sterke krediet rating. Het verband met de kapitaalmarkt komt hier duidelijk naar voren.
- (b) *Risico-opslag:* hierin worden diverse opslagen verwerkt die betrekking hebben op de locatie, het type vastgoed en marktontwikkelingen die bijvoorbeeld te maken hebben met regelgeving. Ook huurders specifieke risico's zoals de kredietwaardigheid worden meegenomen.
- (c) *Groeiverwachting:* reflecteert de verwachtingen omtrent economische groei. Dit hangt samen met de lokale en nationale economie uit het model van Vlek.

Slimme technologie stelt beleggers in staat hun gebouwperformance en daarmee hun cashflow te optimaliseren en te monitoren. Tevreden huurders in een kantoorgebouw, dat aansluit op hun wensen, zullen eerder geneigd zijn te blijven zitten. Daarnaast is een hoogwaardig en duurzaam kantoorgebouw toekomstbestendiger dan een niet-duurzaam kantoor. Dan zijn er nog niet-monetaire motieven zoals duurzaamheid en 'Branding' die een reputatievoordeel voor beleggers kunnen opleveren. Doordat beleggers hun beleggingsportefeuille met duurzaamheid kunnen associëren en huurders daarmee kunnen en willen profileren om talent aan te trekken. Op basis van deze eigenschappen zouden beleggers voor een Smart Office een lagere risico-opslag kunnen hanteren en daardoor een lagere aanvangsrendement accepteren.

Blue Building Institute (BBI) verwacht doorbraak van High performance Building

'Nieuwe regelgeving dwingt de financiële sector om te investeren in duurzame, circulaire, gezonde gebouwen, waarin het welbevinden van de gebruikers centraal staat', aldus Alexandra Jurgens-Boot, directeur van het Blue Building Institute (Wiegerinck, 2019).

High performance Buildings zijn volgens het BBI: 'gebouwen die niet alleen hoog scoren in termen van energieperformance en duurzaamheid, maar ook zodanig zijn gebouwd dat de menselijke gebruiker er optimaal in kan presteren'. Jurgens-Boot vult hierop aan dat hiervan niet alleen gebruikers profiteren maar ook de beleggers omdat deze gebouwen aantoonbaar extra rendement opleveren. Hierbij verwijst ze naar een onderzoek uitgevoerd door vastgoedadviseur Stok uit San Francisco, die concludeerde dat over een periode van tien jaar deze gebouwen ten minste drie procent, oplopend tot tien procent, meer rendement genereren. Stok baseerde zich hiervoor op 400 onderliggende rapporten (Wiegerinck, 2019).

Ruimtemarkt: *hier komt de vraag naar ruimte samen met het aanbod van ruimte. Prijsvorming vindt hier plaats tussen huurders en verhuurders en tussen aan- en verkopers van vastgoed in eigen gebruik. De vraag naar ruimte is gekwalificeerd omdat niet alle ruimte van dezelfde kwaliteit is. Een kantoor op een A1-locatie biedt een andere kwaliteit van ruimte dan een kantoor op een C-locatie.*

Slimme technologie stelt gebruikers in staat hun ruimtebehoefte te optimaliseren (zie hoofdstuk 2) door optimale inzet van werkplekken en vergaderruimtes. Daarnaast stellen technologische platformen het in staat om op een grotere schaal ruimtes beschikbaar te stellen aan externen, zoals het initiatief 'Spacemaker' op Schiphol. Dat is een platform waarmee gebruikers hun ruimte tijdelijk beschikbaar kunnen stellen aan externen, tegen zelf opgestelde voorwaarden. Spacemaker is een goed voorbeeld van de shared-economy (zie hoofdstuk 2.1). De ontwikkeling van Smart Offices is ook gekwalificeerd gezien de mogelijkheden en de haalbaarheid samenhangen met de realiseerbare huur en daarmee de locatie (zie hoofdstuk 3.2).

Kapitaalmarkt: *hier opereren partijen zoals institutionele beleggers, vastgoedfondsen en kleine beleggers. Op de kapitaalmarkt wordt vreemd vermogen aangetrokken voor de financiering van vastgoed en ontwikkelingen. Commerciële gebruikers van vastgoed financieren hier hun projecten.*

Startups die een belangrijke rol spelen in de ontwikkeling van Smart Offices trekken durfkapitaal ('venture capital') aan. Pioniers die in staat zijn risicovoller geld aan te trekken onderscheiden zich van gevestigde bedrijven (zie hoofdstuk 3.4). De groei van venture capital investeringen in Nederland stuwt tevens de vraag naar flexibele kantoorruimte (Savills, 2019a). Het vervolg van dit hoofdstuk gaat verder in op deze ontwikkeling.

Ontwikkelmarkt: *op de ontwikkelmarkt wordt ruimte toegevoegd of ruimte omgevormd door middel van herontwikkeling. Deze markt is nauw verweven met de ruimtemarkt en activamarkt omdat hier wordt bepaald welke ontwikkelingen haalbaar (winstgevend) zijn. Prijsvorming heeft betrekking op onder meer huren, verkoopprijzen, bouwkosten en grondprijzen. De ontwikkelmarkt is kenmerkend voor relatief*

lange doorlooptijden, van de initiatieffase tot oplevering van een kantoorgebouw kan de doorlooptijd gemiddeld drie tot vijf jaar zijn. Het gevolg is dat de ontwikkelmarkt vertraagd reageert op ontwikkelingen in de markt. Nieuwe ontwikkelingen en innovaties zullen mede als gevolg daarvan langzaam opgenomen worden door de markt.

De Smart Office-ontwikkeling wordt op dit moment met name gestuurd door ontwikkelaars en technologiebedrijven en in veel mindere mate vanuit de ruimtemarkt, zo is aangetoond in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 3 is eveneens aangetoond dat de haalbaarheid van Smart Offices in deze beginfase in grotere mate in relatie staan tot de realiseerbare huur omdat de kosten nog relatief hoog zijn. Naarmate de volume toeneemt en de kosten afnemen zal de haalbaarheid verder toenemen. De snellere ontwikkeling van technologie en het trage karakter van de vastgoedmarkt vormen één van de grootste uitdagingen van dit moment. Keuzes moeten namelijk in een vroeg (ontwerp)stadium gemaakt worden en kunnen achterhaald zijn bij oplevering een aantal jaren later.

EXPERT OPINION

All-in huren

De besparing die gerealiseerd wordt op energiekosten, wordt in beginsel verrekend in de servicekosten van de huurder. Het gevolg hiervan is dat investeringen die gedaan worden in verduurzamingsmaatregelen maar in beperkte mate en deels indirect terugvloeien naar de eigenaar. Meerdere respondenten pleiten om deze reden voor **All-in huren**. Met behulp van data-analyse zijn verbruikskosten nauwkeurig vast te stellen. Inzicht in verbruik en data-analyse stelt men in staat het risico dat de verhuurder hierbij draagt te beperken en de verbruikskosten nauwkeuriger vast te stellen. Verhuurders hebben door middel van de technologie servicekosten beter inzichtelijk waarmee ze betere all-in huren kunnen vaststellen (PropTech 3.0 p34).

Vastgoedproces: het vastgoedproces start vanuit een behoefte en de behoefte bepaalt wie het initiatief neemt. Doorgaans is de behoefte ingegeven vanuit de vraag van gebruikers om zo het ontwikkelrisico voor ontwikkelaars te beperken (Vlek, 2009). De ontwikkeling van de kantorenvorraad, die is ingezet vanaf eind 20^e eeuw, is een goed voorbeeld van het niet realiseren vanuit de vraag naar kantoren, maar vanuit de voorraad (op risico). Het gevolg hiervan is dat een groot deel van deze voorraad momenteel niet meer voldoet aan de behoeftes van de gebruiker. Dit heeft afgelopen jaren geleid tot een enorme transformatie- en herontwikkelopgave. Op het moment dat de initiatiefnemer eveneens de eindgebruiker is dan heeft deze invloed op het gehele vastgoedproces (Vlek, 2009). Deloitte en Microsoft zijn hiervan een goed voorbeeld, bij respectievelijk The Edge en The Outlook. Een Smart Office is maatwerk en investeringen en services kunnen hogere kosten met zich meebrengen. De behoeftes en mogelijkheden van gebruikers kunnen verschillen. Respondenten spreken daarom van twee scenario's: met de huurder in samenspraak een kantoor Smart maken of op eigen initiatief. Voor Regus in MM25 bleek het tweede scenario bijvoorbeeld niet aan te sluiten op hun behoefte (zie bijlage III-B). Ontwikkelaars zullen daarom voor hun propositie oog moeten hebben voor de behoefte van de gebruiker en daarin flexibel zijn.

Innovatievermogen van vastgoed

Kenmerkend voor een innovatie is, zoals is verklaard met het Disruptive Innovation Theory van Clayton Christensen, dat de ontwikkelkosten in beginsel hoog zijn en naar mate de productie en concurrentie toeneemt, deze goedkoper worden. Op het moment dat de ontwikkelkosten afnemen zal de haalbaarheid toenemen en zullen meer partijen toetreden. De aard van vastgoed brengt echter een aantal belemmeringen met zich mee die het innovatievermogen van vastgoed in de weg staan (Baum, 2017., ING, 2018.).

- Lange levensduur: kantoren hebben vaak een (economische) levensduur van 50 jaar. Hierdoor worden technologieën langzaam vervangen door nieuwe technologieën.

- Lange doorlooptijden op de ontwikkelmarkt: van nieuwbouwontwikkelingen is de gemiddelde doorlooptijd van initiatieffase tot oplevering drie tot vijf jaar.
- Kapitaalintensief: door relatief hoge investeringsvolumes is toetreden tot de markt voor startups vaak moeilijk.
- Niet transparante markt: vastgoed is heterogeen en de hoeveelheid beschikbare openbare data is beperkt (intransparant). De directe concurrentie is daardoor minder en dat verlaagt de urgentie om te innoveren.
- Huurcontracten: kantoren zijn doorgaans verhuurd op basis van langjarige huurcontracten met vaste huurprijzafspraken. Hierdoor kunnen verbouwingen of (groot) onderhoud pas plaatsvinden als het gebouw (gedeeltelijk) leeg staat. Daarbij kunnen extra investeren niet zonder meer doorbelast worden in de huur.

Vastgoed is één van de oudste en gevestigde beleggingscategorieën. (Langjarige) huurcontracten die meestijden met de inflatie bieden een bescherming tegen deflatie. Voor alle beleggers (op de activamarkt) geldt hetzelfde principe en dat is dat een belegger vermogen investeert in vastgoed om uit de kasstromen van het vastgoed gedurende de exploitatieperiode een rendement te realiseren (Vlek, 2016). Beleggers zijn dan ook bij voorkeur op zoek naar gebouwen die een langjarige stabiele huurstream opleveren. Institutionele beleggers beleggen veruit het meest indirect in vastgoed met lange termijn rendementsdoelstellingen. Risico, door te investeren in nog niet bewezen innovaties, zullen deze beleggers dan ook minder bereid zijn te nemen, in lijn met het model van Rogers'.

Figuur 17: Vastgoedbeleggingen institutionele beleggers

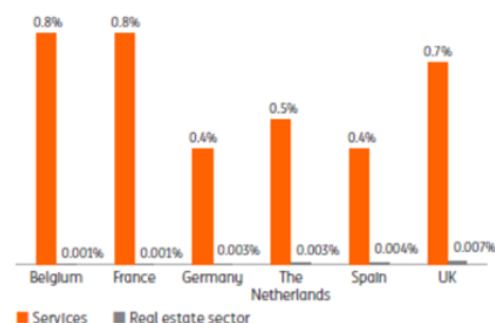
Jaar	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Totaal direct	30%	28%	27%	21%	20%	20%
Totaal indirect	70%	72%	73%	79%	80%	80%

bron: CBS

De vastgoedmarkt wordt nu geconfronteerd met de opkomst van de technologiesector, wat een ongekennde transitie ondergaat. De sector is slechts in beperkte mate in staat geweest mee te gaan met de digitalisering. zo komt er als voorbeeld nog altijd veel papierwerk kijken bij het o.a. ondertekenen van huurcontracten. De vraag is hoe dit extreme verschil in momentum uitpakt voor de vastgoedsector. Dat vastgoed beperkt innovatief is, wordt duidelijk aan de hand van figuur 18 hieronder van ING. Dit figuur laat het percentage zien dat geïnvesteerd wordt in Research & Development in de vastgoedsector in vergelijking tot investeringen in andere sectoren, zoals services.

Conrad Davies, Head of Real Estate and Infrastructure bij Osborn Clarke erkent het beperkte innovatievermogen van vastgoed en stelt dat om te kunnen overleven het essentieel is om te begrijpen wat de impact van technologie is op de bedrijfsvoering van een onderneming (Osborne Clarke, 2018). Niet alleen het trage karakter van de vastgoedsector belemmert het innovatievermogen, ook organisaties hebben van nature een vertragend karakter om zich aan te passen aan nieuwe technologie. Dit heeft te maken met de gemoeide kosten en de tijd en energie die het vraagt van het management, maar vaak ook door trage besluitvormingsprocessen (McKinsey, 2018).

Figuur 18: De vastgoedsector investeert zeer beperkt in R&D (% R&D investering van totale productie (2015))

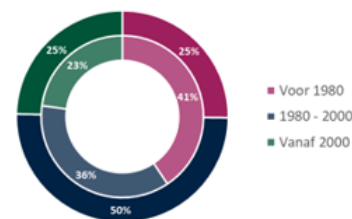


Bron: ING (2018)

4.2. De Nederlandse kantorenmarkt

De kantorenmarkt van Nederland kent een totale omvang van ongeveer 48,6 miljoen m², waarvan bijna 20 miljoen m² in de vier grootste steden ligt. De kantorenmarkt is ruwweg in drie categorieën te delen: prime, secundaire en overige kantoorlocaties. De prime locaties in de vier grootste steden hebben de afgelopen jaren hoge opnamecijfers, stijgende huurprijzen en stijgende investeringsvolumes laten zien. Het herstel van de Nederlandse kantorenmarkt de afgelopen jaren is met name ingegeven door de toegenomen vraag naar ruimte, de lage rente en de inflatie. Amsterdam spant hierbij de kroon: prime locaties in het centrum, op de Zuidas en nabij Schiphol hebben te maken met een oververhitte markt. Amsterdam kent momenteel een historisch laag leegstandniveau van circa 5% op de kantorenmarkt (Savills, 2018). Waar uit de crisis transformatie van leegstaande kantoren naar o.a. (studenten)woningen en hotels een vogelvlucht nam, is het behouden van de kantoorfunctie en het upgraden ervan door gebrek aan aanbod steeds vaker een rendabeler scenario. Dit biedt kansen voor Smart Offices. Door de oververhitte markt laten secundaire locaties een tweedeling zien. Enerzijds zijn er secundaire locaties die profiteren van het opdrogende aanbod op prime locaties. Voorbeelden hiervan zijn de deelgebieden binnen de agglomeratie Amsterdam; Zuidoost, Teleport-Sloterdijk en Hoofddorp. Maar ook steden buiten de Randstad profiteren van de economische groei, zoals Den Bosch en Eindhoven, die in toenemende mate behoren tot prime locaties voor de vestiging van kantoren. Anderzijds profiteren secundaire steden en de gebieden buiten het centrum beperkter van de economische groei. In dergelijke gebieden liggen de leegstandcijfers hoger en worden minder kantoren verhuurd en verkocht. Circa de helft van de Nederlandse kantoren is gebouwd tussen de jaren 1980 en 2000. Dit betekent dat gezien de gemiddelde levenscyclus van een kantoor, naar verwachting een groot gedeelte van de kantorenvorraad de komende jaren een upgrade nodig heeft. Daarbij bevestigde het RVO in april 2019 nog dat ruim 60% van de kantoorpanden in Nederland nog niet voldoet aan het verplichte C-label waardoor ook in deze kantoren de komende jaren geïnvesteerd zal moeten worden (Hanff, 2019b). Figuur 19 geeft de verhoudingen van de kantorenleeftijden weer. De buitenste cirkel doet dat voor het totale metrage, terwijl de binnenkant de verhoudingen laat zien voor het aantal kantoren.

Figuur 19: Kantorenvorraad naar leeftijd in totale metrage (buitenste ring) en aantal kantoren (binnenste ring).



(bron: Savills, niet openbare data)

De toenemende vraag naar ruimte, beperkte nieuwbouwinitiatieven en het verplichte C-label vanaf 1 januari 2023 is voor veel vastgoedeigenaren aanleiding om (grondig) te renoveren, getuige de € 4 mrd die geïnvesteerd is in energiezuinige maatregelen en milieuvriendelijke technieken. Verdergaande toekomstige maatregelen zoals een verplicht A-label in 2030 en het Klimaatakkoord van Parijs zullen naar verwachting investeringen verder aanjagen (Savills, 2018). Dit biedt perspectief en momentum voor de verdere ontwikkeling van Smart Offices. Slimme innovatieve technologieën kunnen bijdragen aan vergaande verduurzaming van vastgoed.

4.2.1. De belangrijkste trends en ontwikkelingen

In een onderzoek van PWC en ULI (2017) onder bijna 800 respondenten uit heel Europa werd gevraagd wat de grootste ontwikkeling op de vastgoedmarkt zal zijn binnen nu en 2030. De meest dominante thema's die hieruit naar voren kwamen waren '*technologie*' en '*sociale veranderingen*'. Waarbij technologie wordt gezien als katalysator voor een verandering die wellicht een nog grotere verandering teweeg kan gaan brengen. Namelijk de 'shared economy' en de manier waarop men tegen vastgoed aankijkt als faciliteit voor 'ruimte' en minder als 'asset'. De aandacht verschuift naar de kwaliteit van services waardoor nieuwe dienstverleners, zoals serviced office operators, ontstaan.

Space as a service

Geen enkel bedrijf wil in beginsel een kantoorgebouw maar wil personeel dat zo goed mogelijk in staat is het werk waarvoor ze betaald worden, te verrichten. Een kantoorgebouw is voor een bedrijf dus niets waard op het moment dat het de werknemers niet in staat stelt hun werk goed en efficiënt te kunnen doen. Een kantoor is een plek dat dienstbaar moet zijn voor haar gebruikers (Slumbers, 2019). Anthony Slumbers (strateeg en ontwikkelaar van software en technologie voor commercieel vastgoed) schrijft in zijn artikel 'Space as a Service: the trillion dollar hashtag' (2019) dat Space as a Service tweeledig is. Enerzijds is het ruimte dat on-demand beschikbaar is, ongeacht het uur, de dag of het jaar. Anderzijds is het een werkplek die ruimtes en diensten biedt die geschikt zijn om 'de taak voorhanden' van elk individu het beste uit te voeren. Volgens Slumbers zal elk bedrijf dat afhankelijk is van het aantrekken, behouden en ontwikkelen van hoogopgeleide werknemers SpaceAsAService-gefocusd worden.

"Al deze mensen die hier komen, hebben een ander doel dan ruimte huren, het is slechts een middel. Wat zeggen wij van dit middel? Het moet dusdanig goed zijn, dat het enorm veel waarde toevoegt aan datgene dat mijn gasten hier iedere dag doen, in alle facetten die daar bij horen."

Sipke Feenstra – The Office Operators (interview bijlage III-G)

Men is zich steeds bewuster van zijn persoonlijke gezondheid en de kwaliteit van zijn of haar werkomgeving. Het International WELL Building Institute heeft in 2013 de WELL-standaard ontwikkeld. In tegenstelling tot de bekende BREEAM en LEED certificaten die gericht zijn op duurzaamheid, is de WELL-standaard gericht op gezondheid en welzijn van de mensen in het gebouw. WELL toetst een aantal omgevingsfactoren en onderscheidt daarin zeven categorieën die verderop in dit hoofdstuk aan bod zullen komen. Niet alleen voor de gebruikers zelf maar ook voor vastgoedeigenaren zit er meerwaarde in het creëren van een gezondere werkomgeving, zo toonde Van Miltenburg (2018) in een studie aan.

De spanning op de arbeidsmarkt loopt sinds het tweede kwartaal van 2014 op en voor het vierde kwartaal op rij is volgens de Spanningsmeter Arbeidsmarkt van het CBS momenteel sprake van een 'gespannen arbeidsmarkt'. De krapte op de arbeidsmarkt en de aanstormende groep millennials beïnvloeden huisvestingvraagstukken van bedrijven die in een concurrentiestrijd zijn verwickeld om nieuw talent aan te trekken. De media spreekt van een *War on Talent*.

In de navolgende paragraaf wordt dieper ingegaan op de ontwikkelingen die hiervoor zijn omschreven. De link wordt gelegd met Smart Offices en in hoeverre Smart Offices een antwoord zijn op deze ontwikkelingen. De volgende drie thema's worden achtereenvolgend behandeld:

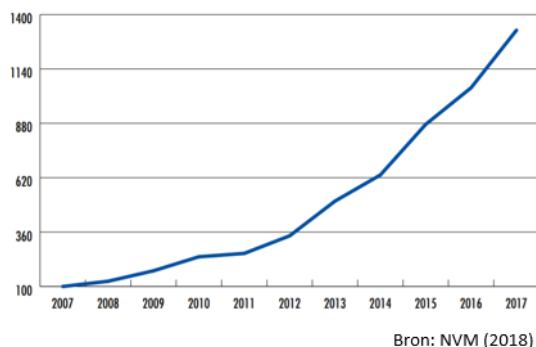
- Flexibele kantoorconcepten
- Gezondheid en productiviteit
- 'War on Talent'

Flexibele kantoorconcepten

Onder flexibele kantoorruimte worden kantoren verstaan waar bedrijven onder flexibele voorwaarden één of meerdere werkplekken kunnen huren en waar een breed pakket aan diensten wordt aangeboden. Bedrijven als Regus, Spaces en The Office Operators zijn voorbeelden van bedrijven die dergelijke kantoorruimte aanbieden. Flexibele kantoorconcepten zijn de afgelopen jaren bezig geweest met een opmars, die naar verwachting komende jaren door zal blijven zetten. De groei is voornamelijk aangejaagd sinds de crisis (zo blijkt wel uit de startjaren in figuur 20) door de snelle groei van het aantal ZZP'ers (23% in de afgelopen 4 jaar volgens het CBS) en hun samenhangende behoefte aan flexibiliteit. NVM onderzocht dat 25% van de bedrijven die gebruik maken van flexibele kantoorconcepten bestaan uit één persoon. 35% uit twee tot vier personen en 30% uit vijf tot tien personen. Flex kantoren hebben

een gemiddeld oppervlak van 2.500 m² waarvan 28% tot 1.000 m² en veruit de meeste vestigingen zijn gevestigd in de G4 (NVM Business, 2018). Volgens JLL (2018) zijn er eind 2018 100 aanbieders van flexibele kantoorconcepten en hebben deze in totaal 400 vestigingen en circa 1,1 miljoen m² in gebruik.

Figuur 20: Relatieve groei aantal vestigingen flexconcepten o.b.v. de 30 grootste flexconcepten (2007=100)



Figuur 21: Kenmerken grootste aanbieders in Nederland (o.b.v. aantal locaties) stand 17Q4

Concept	Startjaar (NL)	# locaties	Reikwijdte / Oriëntatie	Eigendom	# nieuwe locaties laatste 3 jaar
Regus	1992	80	Internationaal	n.v.t.	13
Flexoffiz	2012	25	Nederland	Annexum	9
The Office Operators	2010	17	Benelux	n.v.t.	11
Tribes	2015	16	Internationaal	Meerdere eigenaren	13
Color Business Center	2001	15	Nederland	Regus	5
HNK	2012	13	Nederland	NSI	10
Unitz	2011	12	Nederland	Kroonenberg Groep	nb
Tauro	1994	10	Nederland	Korswagen Groep	1
Workspot	2010	9	Nederland	n.v.t.	1
KleinKantoor	2015	7	Nederland	n.v.t.	7
Spaces	2009	6	Internationaal	Regus	3
Office for you	2009	5	Nederland	n.v.t.	1

Bron: NVM (2018)

De flexibele kantorenvorraad is volgens JLL sinds 2016 met meer dan 460.000 m² gegroeid. Uit onderzoek van Savills (2019, 2017) naar Flexible Office Space in Europa blijkt dat in 2018 9,3% van de totale opname in Amsterdam bestond uit Flexible Office Space, tegen 7,1% in 2016. Volgens Savills (2019) is de vraag naar flexibele kantoorconcepten het hoogst in steden met sterke economische vooruitzichten en een groei van werkgelegenheid. De groei van deze sector is ingegeven door toenemende Venture Capital investeringen en innovaties, dat zorgt voor aanwas van startups en talent. Amsterdam scoort hiermee volgens Savills in de top 10 van Europese steden. Ondanks het risico op afnemende economische ontwikkelingen en afname van de vraag naar ruimte, verwacht Savills (2019) dat de vraag naar flexibiliteit en kortere contracten zal toenemen om bestendiger te kunnen zijn in economisch moeilijkere tijden. Zo blijkt uit cijfers van 2018 waar de totale Europese kantooropname met 2% daalde terwijl de opname van flexibele kantoorruimte met 20% was gestegen. In Amsterdam daalde het respectievelijk met 24% en steeg het met 6%. Een tweede factor is de groeiende vraag van corporates. Voorbeelden hiervan zijn Uber, Amazon en Booking.com, maar ook Microsoft in The Outlook. Zij kiezen voor een flexibele schil en niet voor een langjarig contract, omdat dat ze niet in staat stelt te groeien of te krimpen wanneer dat nodig is. Regus heeft de ambitie om het aantal vestigingen te verdubbelen binnen de komende twee tot drie jaar. Volgens Regus is deze ambitie met name gedreven door corporates die steeds meer de voordelen van flexibele kantoorruimte zien (Interview Poel, bijlage III-B).

Veel bedrijven (waaronder corporates) zijn als gevolg van de laatste crisis ruim in hun jasje komen te zitten en met hun contracten zijn ze langjarig gebonden aan de ruimte die ze huren. Volgens Savills (2017) is de verwachting dat het opnameniveau van flexibele kantoorconcepten in Amsterdam tot 2022 met 20% tot 30% zal gaan groeien. Uit cijfers van NVM Business (2018) blijkt dat in 2018 flexibele kantoorconcepten en co-working spaces een marktaandeel hadden van 2% tot 3% van de totale kantorenvorraad en dit zal naar verwachting de komende vijf jaar stijgen naar 5% tot 10%.

EXPERT OPINION

End-user tools zijn voor huurders van Serviced Office Providers minder relevant

Huurders van Serviced Office Providers zijn doorgaans bedrijven bestaande uit één tot enkele personen (NVM Business, 2018) die een specifieke kamer of ruimte huren voor een relatief korte periode. In dit opzicht is voor deze gebruikersgroep een App die vertelt waar een werkplek vrij is minder relevant. Temperatuur instellen op werkplekniveau zal minder effect hebben in kleine ruimtes. Uitgebreide data-analyse zal voor deze kleine organisaties eveneens minder relevant zijn. Grote organisaties en corporates daarentegen zijn veel beter in staat vanuit de HR organisatie bijvoorbeeld deze data te utiliseren.

Het optimaal benutten van technologische applicaties vergt een periode van **gewenning**; het moet onderdeel worden van de dagelijkse routine. Volgens Poel is dit een uitdaging voor huurders van Regus omdat deze vaak maar voor een korte periode huren. Merin is op zoek naar oplossingen om de mobiele telefoon een belangrijker onderdeel uit te laten maken van de dagelijkse routine om zo het gebruik van applicaties te verhogen.

Een App fungeert niet alleen als tool maar is tegelijk ook een middel om data te verzamelen. De effectiviteit ervan hangt samen met het aantal mensen dat er gebruik van maakt. In het geval van Serviced Office Providers zal een App dan ook een veel kleinere bron van data zijn.

Gezondheid en productiviteit

Gezondheid

De World Green Building Council publiceerde in 2014 het rapport 'Health, Wellbeing & Productivity in Offices'. Het rapport, dat gaat over de impact van gezonde gebouwen op welzijn, productiviteit en gezondheid van kantoorgebruikers, is door het Dutch Green Building Council vertaald naar de Nederlandse kantorenmarkt (DGBC, 2015). De twee belangrijkste argumenten hiervoor waren enerzijds de onwetendheid over de negatieve invloed die een gebouw kan hebben op de gezondheid en anderzijds heeft men veel kennis opgedaan over gezonde gebouwen en weet men meer over het binnenklimaat en materiaalengebruik. Het onderzoek wijst uit dat circa 3,3 miljoen werknemers, wat neerkomt op bijna de helft van de beroepsbevolking, getroffen worden door jaarlijks ziekteverzuim. De kosten die hiermee gemoeid zijn bedragen € 11,5 miljard per jaar. Het rapport identificeert acht factoren waaronder natuurlijk daglicht; luchtkwaliteit en ventilatie; temperatuurbeheersing en uitzicht en 'groen' welke resulteren in bedrijfsvoordelen omdat deze werknemers positief beïnvloeden. Volgens het Dutch Green Building Council is er sprake van een win-win situatie als de gebruiker centraal gesteld wordt bij het creëren van een prettige werkomgeving. Dit uit zich met name in hogere tevredenheid, hogere productiviteit en een beter energieprestatie. Door middel van sensoren en autonome systemen kan het binnenklimaat, waaronder de luchtkwaliteit en de temperatuur, beter beheerst worden waardoor uiteindelijk een gezonder binnenklimaat ontstaat.

Een teken van de groeiende bewustwording van gezondheid in kantoren is de oprichting van de WELL standaard door het International WELL Building Institute in 2013. De WELL-standaard toetst zeven eigenschappen (zie figuur 22) en onderscheidt drie niveaus: Silver, Gold en Platinum waarbij met Platinum de meeste punten gescoord kunnen worden op alle categorieën. EDGE Olympic was het eerste gebouw dat de Platinum certificering wist te behalen. Nederland telt daarnaast nog twee gebouwen met een WELL-label. Het kantoorgebouw Blaak 16 in Rotterdam behaalde als eerste gebouw in januari 2019 het label niveau Gold. Het derde en meest recente gebouw is het nieuwbouw DC van 28.000 m² in Tilburg van Prologis.

Figuur 22: zeven criteria van de WELL-standaard (bron: www.wellcertified.com)



Inmiddels heeft het International WELL Building Institute een pilot gelanceerd voor een vernieuwde versie van de WELL standaard: WELL v2. Deze bestaat uit tien principes waar onder andere Thermal Comfort, Community en Innovations zijn toegevoegd. De ontwikkeling WELL v2 is onder meer gestoeld op evidence- based data-analyse, één van de belangrijke eigenschappen van Smart Offices.

Rianne Appel-Meulenbroek, Assistant Professor Corporate Real Estate aan de TU/e, doet onderzoek naar gezondheid in de werkomgeving. Zij pleit voor transdisciplinaire samenwerking tussen enerzijds de fysieke werkplek (vastgoed, bouw, architectuur en engineering) en anderzijds de eindgebruikers (werkgevers, HR, psychologie, gezondheidszorg). In tijden waarin er steeds meer aandacht is voor de werkplek van de eindgebruiker en er voldoende middelen (geld) zijn voor innovatie en technologie, is dit volgens Appel-Meulenbroek het moment om de *engagement* te verhogen (Appel-Meulenbroek, z.d.).

Productiviteit

Er wordt veelvuldig onderzoek gedaan naar de mate waarin de werkomgeving invloed heeft op de productiviteit. Waarom is productiviteit zo belangrijk? Vanzelfsprekend wil men niet onnodig zijn tijd voldoen maar volgens McKinsey (2018, p1) is productiviteit cruciaal voor de ontwikkeling van lonen, onze levensstandaard en voor de groei van koopkracht. Productiviteit is des te meer belangrijk omdat personeelskosten veruit de grootste kostenpost zijn voor een organisatie, gelet op de 3-30-300 vuistregel (zie H2.2.2.).

Het effect van de werkomgeving op productiviteit van mensen

Het World Green Building Council trok op basis van diverse studies de volgende conclusies met betrekking tot invloeden op de gemiddelde stijging van productiviteit van werknemers.

- Individuele controle op de temperatuur: +3%
- Verbeterde ventilatie: +11%
- Betere verlichting: +23%
- Toegang tot natuurlijke omgeving: +18%

De invloed van onder andere temperatuur heeft enerzijds met lichamelijke effecten te maken maar voor een groot deel wordt het ook verklaard door perceptie en andere psychologische factoren. Onderzoek van Berkeley National Laboratory (indoor.lbl.gov) wijst uit dat de ideale temperatuur ook afhangt van de taak die men uitvoert. Onderzoek van University of Oulu in Finland wijst uit dat een te hoge temperatuur hoofdpijn en verminderde concentratie kan veroorzaken en in extreme gevallen duizeligheid en overgeven. Lage temperaturen kunnen verhoogde bloeddruk en ziekte veroorzaken. Als de temperatuur boven 25,4 graden stijgt dan neemt de productiviteit met circa 16% af (Ikäheimo, 2013).

Microsoft (2018) heeft onderzoek gedaan onder ruim 20.000 werknemers verspreid over 21 Europese landen naar hoe men denkt over technologie op de werkvloer. Enkele resultaten uit dit onderzoek zijn in figuur 23 weergegeven. Volgens het rapport gaat impactvolle digitale transformatie niet over IT maar gaat het om mensen en om de bedrijfscultuur. Een *digitale cultuur* is hierbij essentieel. Dit wil zeggen: gedeelde, onderliggende en diepgewortelde basisaannames, waarden, overtuigingen en normen die

kenmerkend zijn voor hoe een organisatie het gebruik van technologie aanmoedigt en ondersteunt om werk gedaan te krijgen in de meest effectieve manier.

In het onderzoek is gevraagd hoe de mate van digitale cultuur impact heeft op Productiviteit, Innovatie en Betrokkenheid. Wat blijkt, hoe sterker de digitale cultuur hoe minder het personeel een lage productiviteit (5%), een gebrek aan innovativiteit (4%) en een tekort aan betrokkenheid (4%) ervaren. Het percentage dat bij een sterke digitale cultuur een hoge mate van productiviteit ervaart is enigszins beperkt met 22%.

Figuur 23: onderzoeksresultaten Microsoft over technologie op de werkvloer



Bron grafieken: Microsoft (2018)

Microsoft onderzocht ook *flow* (dezelfde term waaraan het Flow gebouw in de Houthavens zijn naam heeft ontleend): de mate dat mensen zich kunnen concentreren op de taak voorhanden en een beter eindresultaat kunnen leveren op een efficiëntere manier. Slechts 20% van de respondenten voelt zich in hoge mate betrokken ('engaged') op werk en er is maar liefst een viervoudig verschil tussen bedrijven met een sterke of zwakke digitale cultuur. Technologie toevoegen in de bedrijfsvoering lijkt alleen zijn vruchten af te werpen in een bedrijf met een cultuur dat daarvoor openstaat, anders kan er een tegenovergesteld effect optreden. Hoge mate van tevredenheid over de werkplek/werkomgeving daartegen leidt volgens onderzoek van Steelcase (2016) tot een hoge mate van betrokkenheid ('engagement').

EXPERT OPINION

De huurder en diens organisatie zijn een belangrijke factor voor het succes van Smart Offices

Een ontvankelijke **bedrijfscultuur** die openstaat voor verandering en haar medewerkers daarin ondersteunt is essentieel om de volledige potentie van een Smart Office te benutten. Het analyseren van data en er iets mee doen vraagt tijd en energie van een organisatie. Niet elke organisatie staat hier hetzelfde in. De ene organisatie is als het om huisvesting gaat meer kostenbewust en de andere organisatie is meer gericht op beleving en comfort ten aanzien van haar werknemers. De mate waarin een organisatie in staat is beslissingen en veranderingen door te voeren heeft invloed op de haalbaarheid van een Smart Office. **Snelle besluitvorming** is hierbij van belang.

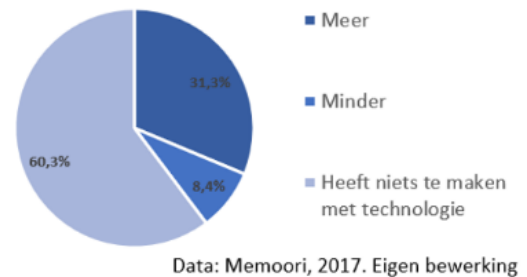
Jonge organisaties zijn beter in staat zich te 'adapten' aan technologische toepassingen van een Smart Office dan organisaties waar de gemiddelde leeftijd hoger ligt. Jongeren zullen eerder bereid zijn een App een belangrijk onderdeel uit te laten maken van hun dagelijkse routine in een Smart Office. Grote organisaties en corporates hebben doorgaans meer financiële en organisatorische middelen om implementatie van innovaties te faciliteren.

Respondenten ervaren dat huurders op dit moment nog onvoldoende op de hoogte zijn van de potentie van Smart Offices en daardoor de toegevoegde waarde ervan onvoldoende inzien.

Volgens McKinsey (2018) zijn de effecten van technologie op de productiviteit nog maar beperkt merkbaar. Belangrijkste oorzaak hiervan is het vertragende karakter van bedrijven om *technologie-ready* te zijn en omdat de implementatie van technologie kosten, tijd en energie van het management vraagt. Deze constatering van McKinsey verklaart, ook volgens de respondenten, de uitdaging die de ontwikkeling van Smart Offices met zich meebrengt.

De Deense consultant Memoori voerde een survey uit onder 500 kantoormedewerkers in Noord-Amerika. Respondenten werden gevraagd of de productiviteit toeneemt wanneer er meer technologie wordt toegepast. 60% van de respondenten vindt dat technologie niets van doen heeft met hun eigen productiviteit om twee redenen: 1) de technologische ontwikkelingen vertonen tot dusver niet het beloofde effect en 2) omdat technologie continu verbetert, zal de IoT-markt zich nog harder moeten ontwikkelen om de potentiële eindgebruikers te overtuigen. Wederom blijkt hieruit dat meer onderzoek naar de potentie van Smart Offices noodzakelijk is, maar dat ook de snelheid waarmee de technologiemarkt zich ontwikkelt een uitdaging vormt.

Figuur 24: Neemt productiviteit toe door meer of minder technologie



War on Talent

Het werkloosheidspercentage in Nederland is onder de 4% gedaald en bedrijven hebben het moeilijk om personeel aan te trekken. Volgens Van Zwet, research manager van Dynamis stellen bedrijven andere eisen aan de locatie van hun kantoorpanden doordat bedrijven met elkaar concurreren om talent aan zich te binden. Ze zoeken locaties waar mensen willen werken en dat zijn met name centrumlocaties in steden. Het gevolg is dat de vraag zich concentreert op centrumlocaties terwijl de vraag aan de randen van de stad afneemt (De Vries, 2019).

Organisatieadviesbureau Berenschot onderzocht de belangrijkste HR-trends van 2018 en 2019 onder ruim 900 HR-professionals in Nederland. Hieruit blijkt dat ook de krapte op de arbeidsmarkt een breed gedragen probleem is; 71% (versus 56% in 2017) van de organisaties uit dit onderzoek ervaart in 2018 problemen. De voornaamste oorzaak zit met name in de snelheid waarmee de arbeidsmarkt is aangetrokken. In 2015 gaf nog maar een kwart van de organisaties aan problemen te hebben. Waarmee het beeld in vier jaar tijd volledig is omgekeerd (Van der Spek & Sylva, 2019). De spanning op de arbeidsmarkt is ook terug te zien in de hoge score van 'Arbeidsmarktcommunicatie & Employer Branding' in de top 25 belangrijkste thema's van Berenschot. Dit thema staat op plek twee in 2017 en 2018 en op de eerste plek in 2019. De grootste zorg van HR-professionals en bestuurders zit met name in het aantrekkelijk genoeg zijn voor het aantrekken en behouden van talent. Omdat de keuze voor kandidaten zo groot is, is het van belang dat een organisatie zich kan onderscheiden. Uit het onderzoek blijkt dat HR-afdelingen zich met name proberen te onderscheiden door meer verantwoordelijkheid en autonomie te geven (31%) maar ook door het bieden van trainingen en opleidingen (28%). Bestuurders geven ook aan dat meer verantwoordelijkheid geven (40%) belangrijk is, maar nog belangrijker is de nadruk leggen op de maatschappelijke relevantie van het werk (46%). Echter blijkt uit het onderzoek van Berenschot dat werknemers bij het kiezen van een baan nog altijd eerst kijken naar praktische zaken zoals het salaris, de uitdaging, de reisafstand en de flexibele arbeidsvoorwaarden. Het gebruik maken van slimme technologie komt niet als oplossing voor in het onderzoek. 90% van de HR-respondenten antwoordt wel positief op de vraag of ze inzichtelijk hebben wat technologie voor personeel binnen de organisatie kan betekenen. Echter, slechts 19% van deze groep weet concreet wat voor impact dit kan hebben op bezetting, competenties, werving, scholingsbehoefte en werkprocessen.

Volgens JLL (2016) worden bedrijven geconfronteerd met het risico om hun concurrentiekracht te verliezen als ze achterblijven met de implementatie van technologische toepassingen in hun bedrijfsvoering. Zo willen millennials, die een steeds groter aandeel van de werkpopulatie uitmaken, meer flexibiliteit en connectiviteit. Hier draagt volgens Deloitte (2018) de toepassing van technologie voor de gebruiker aan bij.

“Met zo’n verhuizing kunnen we één en ander reorganiseren zodat iedereen optimale kansen krijgt om zich te ontwikkelen. Op een plek waar zij zich fijn voelen en waardoor we ook nieuw talent kunnen aantrekken. Een beter gebouw helpt in de ‘War for Talent’.”
Roberto Meijer, architect van Flow. (Weijer, 2018)

EXPERT OPINION

De nieuwe generatie is zich meer bewust van zijn persoonlijke ontwikkeling

Unaniem geven respondenten aan dat het niet zozeer Smart is, waarmee een organisatie zich kan onderscheiden maar dat het gaat om het creëren van een **prettige en inspirerende werkomgeving**. Smart is onderdeel van de totale propositie. Locatie, uitstraling en voorzieningen blijven één van de belangrijkste redenen voor werknemers. ‘Fancy’ toepassingen zoals een applicatie voor werknemers kan deze generatie wel extra aanspreken, maar dit zal met name in beginsel interessant zijn. Meerdere respondenten geven aan dat de nieuwe generatie werknemers steeds meer aangeeft wat ze willen. Jonge mensen zijn meer bezig met hun **eigen ontwikkeling** en willen bij een bedrijf werken dat ze in staat stelt hun eigen **doelen en ambities** te bereiken. Bedrijven volgen hierin steeds meer de lijn van de werknemers. Een **open bedrijfscultuur** dat men in staat stelt flexibel te werken en op verschillende werkplekken is hierbij belangrijk. Het is cruciaal om continu te zorgen dat de werkomgeving aansluit op de behoefte van mensen. Omdat niet iedereen dezelfde behoeftes heeft, is het belangrijk **verschillende type werkplekken** te realiseren. Bij de gebouwen uit de casestudy is duidelijk aandacht hiervoor.

4.2.2. De impact van data

Data is overal om ons heen. In het dagelijks leven laat men een steeds groter spoor van data achter via smartphones, smart watches en *connected cars*. Data helpt om steeds betere producten te ontwikkelen en daarvoor geldt hoe meer data hoe beter. Zo leert een zelfrijdende auto beter te rijden van de data die andere zelfrijdende auto's verzamelen. Dit fenomeen heet kunstmatige intelligentie ('AI') en kan voor Smart Offices op dezelfde manier werken. Naarmate volume van de markt toeneemt zal men beter in staat zijn de potentie van Smart Offices te benutten.

Google heeft de wereld van advertenties 'veroverd' niet door te denken te weten hoe ze goed moeten adverteren maar door het toepassen van wiskunde. Ze gebruiken data en analyses om beter te adverteren en daar zijn ze inmiddels expert in geworden. Voor kantoren kan data hetzelfde effect hebben. Volgens Deloitte (2016) kan deze waardevolle data leiden tot hogere efficiëntie en effectiviteit waarmee een kantoor zich in de markt kan onderscheiden op het gebied van aantrekkelijkheid en winstgevendheid.

Bedreigingen

De termen 'privacy' en 'veiligheid' zijn hedendaags onlosmakelijk verbonden aan het begrip data. In een tijd waarin mensen nog niet eerder zoveel gegevens over zichzelf verzamelden of (onbewust) verspreidden, is de maatschappelijke discussie hieromtrent nog niet eerder zo hoog geweest. De voortschrijdende technologieën in een Smart Office hebben consequenties voor de privacy. Smart Offices koppelen systemen in één netwerk waardoor persoonsgegevens steeds vaker centraal worden opgeslagen, doorzoekbaar worden gemaakt en daardoor te analyseren zijn. Wetgeving moet ervoor zorgen dat met deze persoonsgegevens zorgvuldig wordt omgegaan. De invoering van General Data

Protection Regulation (GDPR), wat is ontstaan op basis van wetgeving in mei 2018, moet de manier waarop mensen en bedrijven omgaan met data fundamenteel veranderen. Belangrijkste speerpunten van deze wetgeving zijn dat mensen meer controle krijgen over hun persoonlijke gegevens en dat bedrijven profiteren van een 'level playing field'; een rechtvaardigheidsprincipe.

De Wet bescherming Persoonsgegevens ziet erop toe dat diegenen die persoonsgegevens verwerken, dit zorgvuldig moeten doen en persoonsgegevens alleen voor gerechtvaardigde doeleinden mogen verzamelen. Gerechtvaardigde doeleinden in relatie tot Smart Offices zijn bijvoorbeeld beveiliging en maatregelen voor een efficiënte omgang met energie. De Wet Bescherming Persoonsgegevens staat het in principe toe om vanwege beveiligingsredenen bezoekers en medewerkers pasjes mee te geven waarmee zij regelmatig hun locatie in het gebouw kenbaar maken. Hetzelfde geldt voor sensoren die registreren of iemand in het pand aanwezig is of om in een ruimte het licht en de temperatuur te regelen. Het wordt een ander verhaal wanneer door middel van bewegingssensoren gemeten wordt of men wel aan het werk is. Data dat oorspronkelijk voor een ander doel verzameld is, mag ook niet zomaar gebruikt worden. Betrokkenen van wie gegevens verzameld worden, moeten altijd geïnformeerd worden over de doeleinden. Diegene die de gegevens verwerkt, dient onder de wet passende technische en organisatorische maatregelen te nemen omtrent de beveiliging van de gegevens.

Brancheorganisatie Techniek Nederland spreekt in een interview met Vastgoedmarkt (Paling, 2019) haar zorgen uit over de veiligheid van gebouwbeheersystemen en met name het gemak waarmee hackers gebouwbeheersystemen kunnen overnemen. Ethisch hacker Keuper zegt in het interview dat al ruim 1.322 woon- en bedrijfspanden die door gebruik van de KNX-standaard bij de aanleg van Smart Home Devices eenvoudig te hacken zijn. Techniek Nederland pleit voor drie belangrijke verbeterpunten 1) standaarden en systemen die voldoende veiligheid garanderen, 2) normen die rekening houden met systemen die zijn gekoppeld aan internet en 3) installateurs die voldoende kennis hebben van het plaatsen van veilige systemen.

EXPERT OPINION

Uitsluitend anonieme data mag worden geanalyseerd

Privacy en veiligheid spelen een belangrijke rol bij Smart Offices en het waarborgen ervan is essentieel. Respondenten ervaren nog geen kritische vraagstukken hierover en krijgen slechts beperkte vragen omtrent dit thema van gebruikers. Er is geen belang bij het verzamelen van persoonlijke gegevens. Wetgeving staat toe dat **uitsluitend geanonimiseerde data** voor analysedoeleinden mag worden gebruikt. Meerdere respondenten erkennen wel dat **veiligheidsissues** door kwaadwillende personen niet ondenkbaar zijn. Bij The Outlook worden daarom ethische hackers ingezet om potentiële lekken aan het licht te brengen.

Van der Vlugt (Microsoft) ziet als uitdaging in hoeverre mensen bereid zijn te delen waar ze zijn. Hij denkt dat in de toekomst een '**trusted workspace**' cruciaal gaat worden. Uit verschillende reacties van respondenten blijkt dat met name de bereidheid van gebruikers om Apps te gebruiken om deze reden nog zeer beperkt zijn.

Het beveiligen van data en gegevens is voor bedrijven een belangrijk speerpunt. Sinds bedrijven steeds meer digitaal zijn geworden en papier vervangen hebben voor de Cloud is het aantal online beveiligingslekken fors toegenomen. Figuur 25 illustreert het aantal datalekken in Amerika sinds 2005.

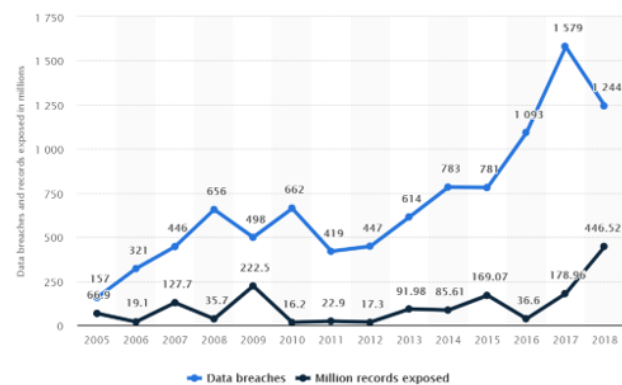
Uit een survey uitgevoerd door PWC in opdracht van de Britse overheid (HM Government, 2015) blijkt dat in 2015 90% van de grote organisaties en 74% van de kleine bedrijven te maken hebben gehad met een vorm van een online beveiligingslek, een stijging van respectievelijk 9% en 14% een jaar eerder. De kosten hiervan kunnen voor een bedrijf volgens PWC oplopen tot in miljoenen euro's.

Kritiek op ontwikkeling Smart Neighbourhood in Toronto, Canada

Sidewalk Labs, een dochtermaatschappij van Alphabet (Google), ontwikkelt in Toronto een data-driven woonwijk maar stuitte op veel kritiek omdat ze niet transparant waren in de data die ze verzamelden, wat ze ermee gingen doen en wie de eigenaar ervan zou worden. Deze casus is een voorbeeld dat aantoont dat vertrouwen in (technologie) ontwikkelaars en datagiganten belangrijk is.

Bron: <https://toronto.ctvnews.ca/sidewalk-labs-ceo-responds-to-criticism-around-tax-and-transit-plans-1.4298663>

Figuur 25: jaarlijks aantal datalekken (in mln) in Amerika periode 2005-2018 (bron: Statista)



De waarde van data

Global Partnership for Sustainable Development Data (Slotin, 2018) heeft een paper geschreven over hoe economen en researchers getracht hebben de waarde van data te berekenen. Het instituut onderzoekt vijf methoden:

1) Cost based approach: de waarde wordt bepaald op basis van de volledige kosten voor het produceren van de gegevens en statistieken.

2) Market based approach: de waarde wordt bepaald op basis van marktprijs van gelijkwaardige producten of op basis van de bereidheid wat men ervoor wil betalen. Gelijkwaardige producten vinden is echter problematisch omdat bedrijven vaak zelf toegevoegde waarde creëren aan data door deze te combineren met andere data. Bereidheid om voor data te betalen is moeilijk extern te valideren en vertrouwt op de veronderstelling dat de ondervraagden het product in kwestie goed begrijpen.

3) Income based approaches: de waarde wordt bepaald op basis van gerealiseerde productiviteitsverbeteringen en toekomstige cashflows die gegenereerd worden door data.

4) Benefit monetization approach: deze methode berekent de waarde door de voordelen van bepaalde gegevensproducten te definiëren en de voordelen hiervan vervolgens te monetariseren. Denk hierbij aan het toebedelen van uitkeringen of het bepalen van investeringen op basis van een volkstelling. De beperking van deze methode is dat veel (in)directe voordelen moeilijk te kwantificeren zijn en daardoor onderschat worden.

5) Impact based approach: de waarde wordt bepaald door het oorzakelijke effect van de beschikbaarheid van data op economische of sociale uitkomsten. Of door het in kosten uitdrukken van inefficiënties of slechte beleidsbeslissingen als gevolg van slechte of beperkte data. Deze methode berust op het aantonen en de bewustwording van de toegevoegde waarde van de investeringen in data en de menselijke impact dat het heeft. Context speelt hierin een belangrijke rol en niet alleen de monetaire impact maar ook het menselijke aspect.

De waarde van data

Dat data een enorme waarde kan vertegenwoordigen blijkt wel uit het feit dat in 2018 de zes grootste bedrijven (in US dollars) ter wereld bedrijven zijn waar het bedrijfsmodel geënt is op data. Voor velen zijn deze bedrijven in het dagelijks leven niet meer weg te denken.

Marktwaaarde in dollars (miljard)

1. Apple \$ 926.9
2. Amazon \$ 777.8
3. Alphabet \$ 766.4
4. Microsoft \$ 750.6
5. Facebook \$ 541.5
6. Alibaba \$ 499.4

(Alphabet is sinds 2015 het moederbedrijf van Google)

Bron: www.statista.com

De *Income Based Approach* en de *Impact Based Approach* kunnen het beste de toegevoegde waarde van de data van Smart Offices beredeneren. Kostenbesparingen op huisvestingslasten of door lagere personeelsuitval door productiviteitsverbeteringen kunnen relatief eenvoudig berekend worden. Deze besparingen enerzijds kunnen zich uitdrukken in hogere huren anderzijds. Bij de *Impact Based Approach* gaat het vooral om het rechtvaardigen van de investeringen in data door aan te tonen wat de menselijke impact ervan is. Bijvoorbeeld door het creëren van een gezond gebouw met een hoge belevingswaarde waar mensen graag willen werken.

Nieuwe verdienmodellen

De beschikbaarheid over data biedt nieuwe potentiële verdienmodellen voor vastgoedeigenaren. Datasets en -analyses van gebouwen kunnen worden verkocht aan derden. Deze kunnen bijvoorbeeld als benchmark dienen voor vergelijkbare kantoren. Bedrijven kunnen deze benchmark gebruiken voor hun eigen huisvestingsbehoefte en vastgoedeigenaren kunnen deze ook spiegelen aan de performance van hun eigen portefeuille. Data over de aanwezigheid en beweging van personen zou verkocht kunnen worden aan adverteerders of bijvoorbeeld gebiedsontwikkelaars. Gedetailleerde en real-time informatie over (duurzaamheids)installaties kunnen verkocht worden aan ontwikkelaars en installateurs. Het voorbeeld van CBRE Global Investors (zie kader hiernaast) is een voorbeeld van de toegevoegde waarde van data in relatie tot woningen. Het is denkbaar dat het analyseren van persoonsprofielen in kantoorgebouwen interessant kan zijn voor het analyseren van forenzen stromen, bevolkingssamenstellingen maar ook voorkeuren van mensen voor een bepaald type werkplek. Dit kan waardevolle data zijn voor bijvoorbeeld ontwikkelaars, makelaars en verhuurders.

April 2019; CBRE Global Investors koopt profielen van huurders van Google

CBRE GI wil online-huurdersprofielen van Google gaan gebruiken om woningen beter af te stemmen op hun wensen. De data leidt niet terug tot individuele personen waardoor het niet strijdig is met de privacy wetgeving. (Van Bentum, 2019).

4.3. Conclusie

Dit hoofdstuk geeft antwoord op de vraag welke ontwikkelingen er binnen de kantorenmarkt plaatsvinden en in hoeverre deze zich verhouden tot Smart Offices.

De sterke Nederlandse economie, de krapte op de arbeidsmarkt en het steeds grotere aandeel van millennials op de arbeidsmarkt brengen een aantal veranderingen teweeg die hun weerslag hebben op de manier hoe omgegaan wordt met kantoren. Bedrijven verlangen meer flexibiliteit in hun huisvesting en hechten meer waarde aan beleving en de gezondheid van hun werknemers, immers een gezonde werkomgeving draagt bij aan de productiviteit van het personeel. Dit zorgt voor nieuwe huisvestingsvraagstukken waarbij data-analyse kan helpen deze in kaart te brengen. Waar de behoefte van eindgebruikers in de ruimtemarkt verandert, zal de ontwikkelmarkt mee moeten gaan. Echter wordt de Smart Office-ontwikkeling op dit moment met name gestuurd door ontwikkelaars en technologiebedrijven. Het ontbreken van een concrete vraag naar Smart Offices vanuit de gebruikers kan verklaard worden doordat de vraag vanuit de markt meer gericht is op de onderliggende waarden, zoals gezondheid, beleving en efficiëntie, dan dat het gebouw perse 'Smart' moet zijn.

In hoofdstuk 3 is aangetoond dat de haalbaarheid van Smart Offices in deze beginfase in grotere mate in relatie staat tot de realiseerbare huur omdat de kosten nog relatief hoog zijn. Naarmate de volume toeneemt en de kosten afnemen zal de haalbaarheid toenemen. De snellere ontwikkeling van technologie en het trage karakter van de vastgoedmarkt vormen één van de grootste uitdagingen van dit moment. Keuzen moeten namelijk in een vroeg (ontwerp)stadium gemaakt worden en kunnen achterhaald zijn bij oplevering een aantal jaren later. Op de kapitaalmarkt geldt dat vastgoedeigenaren door middel van data-analyse in staat zijn de performance van gebouwen te verbeteren en de cashflow te optimaliseren. Nu op de kantorenmarkt sprake is van overwegend beperkt aanbod en hoge huren,

kunnen beleggers met behulp hiervan de haalbaarheid van de businesscase verhogen. Huurders zullen geneigd zijn langer te blijven huren in een gebouw dat aansluit op zijn of haar behoefte. Daarnaast kunnen vastgoedeigenaren beslissingen nemen op basis van data wat leidt tot kostenreductie. Hoogwaardige kantoorgebouwen die in staat zijn continu te optimaliseren door middel van sensing en data-analyse zijn toekomstbestendiger. Dit leidt ertoe dat beleggers in theorie een lagere risico-opslag kunnen accepteren. Daarnaast ontstaan nieuwe verdienmodellen door het delen van data met derden die het kunnen gebruiken voor benchmarking, commerciële doeleinden of verdere analyse.

Het karakter van vastgoed als kapitaalintensief met lange doorlooptijden en een lange levensduur maakt het echter lastig te innoveren. De grote achterstand in het behalen van het verplichte C-label getuigen hiervan. De vastgoedmarkt laat de afgelopen jaren echter een sterk herstel zien waarbij renoveren in tegenstelling tot herbestemmen steeds vaker een rendabeler scenario is. Dit biedt perspectief en momentum om slimme technologie verder te implementeren in de kantorenmarkt.

Inzichten en vervolgens acteren op basis van het analyseren en interpreteren van data die Smart Offices verzamelen vragen tijd en energie van organisaties. Bedrijven zullen ontvankelijk moeten zijn voor technologische innovaties en zullen dat moeten uitdragen en stimuleren aan hun werknemers. Er moet vertrouwen en transparantie zijn omtrent het verzamelen en analyseren van data om zo de effectiviteit van technologische toepassingen te verhogen ('trusted workspace'). De toegenomen digitalisering brengt echter risico's met zich mee. Waardevolle data kan in handen komen van kwaadwillende personen. Smart Offices moeten dan ook ten minste voldoen aan wet- en regelgeving omtrent databeveiliging en privacy.

5. Eindconclusie

'Wat is de potentie van Smart Offices in Nederland?'

Technologie heeft in zijn algemeenheid een steeds grotere impact op de samenleving gekregen en sinds een relatief korte tijd ook steeds meer op de vastgoedmarkt. Het aantal PropTech startups en IoT toepassingen is de afgelopen vijf jaar explosief gestegen. Geavanceerde softwaresystemen zijn steeds toegankelijker geworden voor een breder publiek en mobiele Apps en The Cloud hebben de deur opengezet voor de ontwikkeling van Smart Buildings. Een nieuwe generatie kantoorgebouwen is in ontwikkeling, zogenaamde Smart Offices.

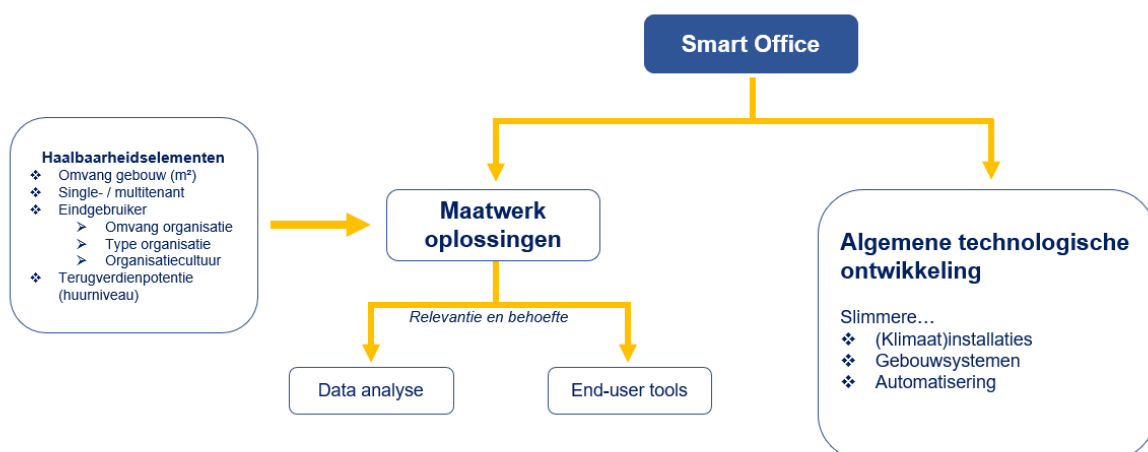
Smart Offices zijn kantoorgebouwen die zijn uitgerust met sensoren en een geavanceerde Gebouw Beheer Systeem die in verbinding staan met gebouwinstallaties en -systemen welke communiceren via een IoT platform, rekening houdend met omgevingsfactoren en het autonoom kunnen aansturen (het middel) met als doel een efficiënter, prettiger en duurzamer gebouw te realiseren (het doel).

Aan de potentie van een Smart Office liggen een aantal elementen ten grondslag, deze zijn bepalend voor de mogelijkheden en daarmee voor de haalbaarheid. Daarnaast zal de Smart Office markt zich nog verder moeten ontwikkelen, dit gaat gepaard met diverse uitdagingen en randvoorwaarden.

De haalbaarheid van een Smart Office

In een Smart Office worden diverse technologische oplossingen toegepast. Deze kunnen onderscheiden worden in enerzijds algemene technologische oplossingen en anderzijds zijn er maatwerkoplossingen. De technologische oplossingen bestaan uit slimmere installaties, slimmere gebouwsystemen en slimmere automatisering. Deze maken een gebouw 'Smart'. Dit zijn vanzelfsprekende (technologische) ontwikkelingen en verbeteringen in een kantoorgebouw, waarbij het type gebruiker of het gebouw in wezen niet van belang zijn. De maatwerkoplossingen zijn wel afhankelijk van een gebouw en de behoefte en relevantie voor een gebruiker. Dit heeft betrekking op data-analyse en end-user tools, zoals mobiele applicaties (zie figuur 26). Het is voor gebruikers essentieel dat technologische toepassingen in een Smart Office laagdrempelig zijn en het gebruiksgemak vergroten.

Figuur 26: Conceptueel model van de haalbaarheid van een Smart Offices



De mate waarin een gebouw 'Smart' is, kan dus variëren. Een relevant onderdeel is de omvang (m²) van het gehuurde. Grote(re) gebouwen bieden meer mogelijkheden voor data-analyse en het gebruik van end-user tools. Hiermee kan een hogere absolute winst gerealiseerd worden, omdat er optimalisaties en besparingen kunnen worden gedaan. Voor kleinere ruimtes zal het effect van bepaalde

toepassingen zoals het vinden van vrije werkplekken of het instellen van temperatuur middels een App kleiner zijn of helemaal niet relevant. Vanzelfsprekend geldt dat de locatie en het huurniveau verband houden met de terugverdienpotentie en de mate waarin investeringen kunnen worden gedaan. In een multi-tenant gebouw ligt de uitdaging in de bereidwilligheid van alle huurders en de aard en omvang van deze organisaties. Huurders kunnen geconfronteerd worden met hogere kosten en de relevantie en behoefte van technologische toepassingen voor verschillende huurders zal afgewogen moeten worden. Het type gebruiker van een kantoor bepaalt namelijk voor een deel welke toepassingsmogelijkheden relevant zijn, hierbij geldt:

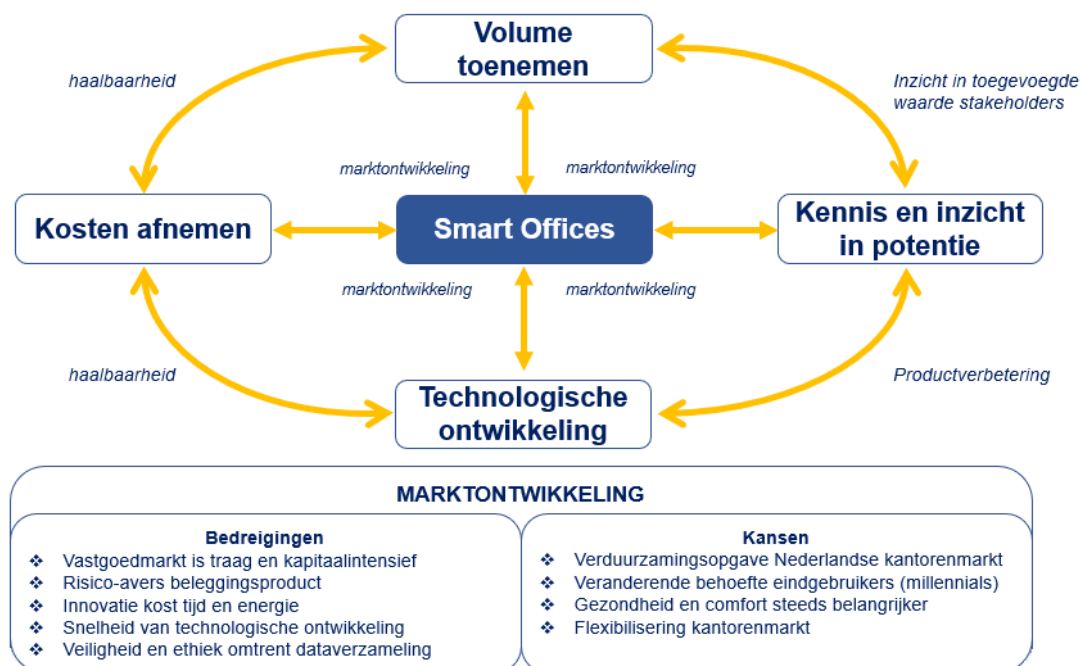
- Niet elke gebruiker heeft dezelfde baten of behoeften bij data- inzichten of bij het gebruik maken van mobiele applicaties. Onder andere de omvang en aard van de organisatie zijn hierbij van belang;
- De cultuur van de organisatie (de gebruiker) dient ontvankelijk te zijn voor innovaties door deze te ondersteunen en te stimuleren; Er moet sprake zijn van bereidheid van eindgebruikers;
- Data-analyse en er vervolgens naar handelen vraagt tijd en energie van een organisatie (de gebruiker) Daarvoor zal iemand moeten (kunnen) worden aangesteld;

Voor vastgoedeigenaren biedt een Smart Office de mogelijkheid de cashflow te optimaliseren, doordat real-time data inzicht geeft in het gebruik en verbruik van een gebouw en omdat de duurzaamheidsprestaties van een gebouw verbeteren. Op basis van deze inzichten kan geanticipeerd worden op de (toekomstige) ruimtebehoefte van huurders en op onderhoud. Een gebouw dat in staat is continu in te spelen en af te stemmen op de behoefte van huurder(s) is daarnaast toekomstbestendiger en leidt in beginsel tot meer tevreden huurders die daardoor geneigd zijn langer te blijven huren.

De ontwikkeling van de Smart Office markt

Smart Offices zullen de komende jaren verder ontwikkeld worden. Deze markt heeft de potentie zich te ontwikkelen tot een nieuwe standaard binnen de kantorenmarkt. Onderstaande figuur (figuur 27) geeft weer welke marktontwikkelingen ten grondslag liggen aan de ontwikkeling van de Smart Offices.

Figuur 27: Conceptueel model van de ontwikkeling van de Smart Office-markt



Momenteel bevindt De Smart Office markt zich nog in een pioniersfase, voornamelijk gestuwd door ontwikkelaars en technologiebedrijven. Deze zijn bereid en in staat om de in beginsel hoge kosten en risico's te dragen. Daarnaast kenmerkt de vastgoedmarkt zich als een relatief traag- en risico averse markt. Hierdoor zijn traditionelere partijen meer terughoudend om in te stappen in dit stadium van ontwikkeling. Eén van de grootste bedreigingen/uitdagingen is dan ook de snelheid waarmee technologie zich ontwikkelt; dit is namelijk vele malen sneller dan dat vastgoed daartoe in staat is. Dit verschil in momentum vormt een uitdaging voor stakeholders in het maken van de juiste keuzes. Tegelijkertijd zijn kantoren steeds meer met de Cloud verbonden. Hierdoor ontstaat er een nieuw risico dat zorgvuldigheid betracht. De (online) datastroom van mensen en bedrijven is de afgelopen jaren significant gegroeid en daarmee is de veiligheid en ethiek omtrent het verzamelen van data steeds een belangrijker onderwerp geworden. Vertrouwen hierin – een *trusted workspace* - is cruciaal in de verdere ontwikkeling van Smart Offices. Het is belangrijk dat ontwikkelaars en eigenaren transparant zijn in de data die ze verzamelen, wat ze ermee doen en van wie data het eigendom is.

Naast de verduurzaming van kantoorgebouwen is er een groeiende bewustwording in het belang van een gezonde werkomgeving. Met behulp van sensoren, autonome systemen en werkplekken afgesteld op basis van persoonlijke voorkeursinstellingen, kan een gezonde en prettige werkomgeving gecreëerd worden. De nieuwe jonge generatie (millennials) zal de komende jaren een steeds groter aandeel worden van de arbeidsmarkt. Deze groep stelt andere eisen aan hun werkomgeving, waarbij flexibiliteit en beleving steeds belangrijker worden. Technologische toepassingen, met name end-user tools, zullen een deel van deze gebruikersgroep extra aanspreken. De groei van het aandeel serviced office providers in Nederland getuigt van een toenemende flexibilisering van de kantorenmarkt. Hoewel voor deze gebruikersgroep zorgvuldig gekeken moet worden naar de relevantie van technologische toepassingen, kunnen inzichten in het gebruik en verbruik van het gebouw, op basis van real-time data en flexibele systemen, van toegevoegde waarde zijn.

De dynamiek van de huidige kantorenmarkt biedt kansen en ruimte voor investeringen. De investeringsopgave die in de Nederlandse kantorenmarkt ligt door opgelegde duurzaamheidseisen, zoals het minimaal verplicht C-label en het Klimaatakkoord, alsmede de huidige hoge vraag naar kantoorruimte biedt potentie voor de verdere ontwikkeling van Smart Offices.

De toepassing van slimme technologieën in kantoren zal onvermijdelijk een nieuwe standaard worden. Naarmate technologische oplossingen zich bewijzen; volume en kennis toenemen en kosten daaropvolgend afnemen, zal de markt (in zijn breedste zin) beter de potentie van Smart Offices op waarde weet te schatten.

6. Aanbevelingen en reflectie

Dit onderzoek biedt aanleiding voor vervolgonderzoek. In paragraaf 6.1 worden hiervoor een aantal aanbevelingen gedaan. In paragraaf 6.2. volgt een kritische reflectie op de methode en de keuzes die in dit onderzoek gemaakt zijn.

6.1. Aanbevelingen

Onderhavig onderzoek is uitgevoerd op het moment dat de Smart Office markt zich nog in een pioniersfase bevond en een snelle ontwikkeling doormaakte. Het onderzoek heeft zich geconcentreerd op een, relatief beperkte, groep ervaringsdeskundigen en cases, daar het nog ontbreekt aan een statistisch significant grote onderzoekspopulatie. Een diepgaande kwantitatieve benadering rijkt te ver voor dit onderzoek maar resulteert wel in aanbevelingen voor vervolgonderzoek.

- Naarmate de populatie verder groeit en ervaring toeneemt kan kwantitatief vervolgonderzoek concreet aantonen wat een Smart Office daadwerkelijk oplevert in termen van cashflowoptimalisatie en gebruikerservaring. Naarmate de initiële hoge kosten en risico's in de toekomst zullen afnemen kan ook de haalbaarheid nauwkeuriger beoordeeld worden. Vervolgens kan de vraag beantwoord worden of slimme innovatieve technologieën de kantorenmarkt fundamenteel veranderd hebben of dat deze ontwikkeling mogelijk niet breed gedragen wordt. Op basis van een bredere onderzoekspopulatie kan het conceptueel model uit figuur 27 nogmaals getoetst worden.
- De toepassingsmogelijkheden van end-user tools in relatie tot (de omvang van) het gebouw en de gebruiker kunnen geconcretiseerd worden op basis van ervaringen uit een grotere onderzoekspopulatie. Producten kunnen verder ontwikkeld worden op een manier dat deze beter kunnen inspelen op maatwerkoplossingen voor gebruikers.
- Onderzoek naar de kantorenvoorraad kan inzichtelijk maken welke kantoorgebouwen in welke mate geschikt zijn voor transformatie tot Smart Office. Zoals omschreven in dit onderzoek ligt er een potentie bij de verduurzaming van kantoorgebouwen in het kader van het verplichte C-label en het Klimaatakkoord. De sterke performance van de kantorenmarkt en de Nederlandse economie bieden eveneens momentum voor investeringen.
- Een interessant vraagstuk is het ontwikkelen van een Smart-label, vergelijkbaar met duurzaamheidslabels zoals BREEAM of het gezondheidslabel WELL, om op die manier een score te kunnen geven aan de mate waarin een gebouw Smart is. Voor beleggers en verhuurders kan dit interessant zijn omdat dit een indicatie geeft van de mate waarin het gebruik en verbruik van een gebouw is te meten.
- Vervolgonderzoek op basis van internationale cases en interviews kan de kennis verrijken. Door de ontwikkelingen van deze markt in verschillende landen te onderzoeken kunnen succesfactoren verklaard worden. Figuur 27 uit dit onderzoek biedt daarvoor handvatten.

6.2. Reflectie

Er wordt momenteel veel onderzoek gedaan naar de impact van technologie en data op de kantorenmarkt. Ontwikkelaars en technologiebedrijven promoten deze ontwikkeling in de vorm van online marketing en publicaties. Ondanks de verschillende onderzoeken is dit onderzoek vernieuwend en van toegevoegde waarde omdat het de theorie toetst de praktijk en een inzicht geeft in de toekomst, gezien vanuit verschillende stakeholders. De uitdaging hierbij is geweest de snelheid waarmee de markt zich ontwikkelt en de hoeveelheid nieuwe onderzoeken en literatuur die, gedurende het proces, verschijnen.

Dit onderzoek heeft zich gericht op Nederlandse cases en de ontwikkelingen van de Nederlandse kantorenmarkt. Deze keuze hiervoor, in tegenstelling tot internationaal onderzoek, is gemaakt enerzijds

omdat de kantorenmarkt internationaal verschillend functioneert en anderzijds ter afbakening van het onderzoek. Wel zijn de betrokkenen, zoals Edge Technologies, Microsoft en Regus, internationale spelers, die in staat zijn de ontwikkeling in een internationaal perspectief te plaatsen.

De selectie van respondenten heeft zich beperkt tot een aantal experts op het gebied van Smart Offices en een aantal (potentieel) relevante stakeholders, die mede gekozen zijn vanwege de omvang van diens portefeuille en aandeel in de Nederlandse kantorenmarkt. Dit gaf een duidelijk inzicht van de Smart Office markt en kennis omtrent dit onderwerp.

7. Literatuurlijst

- Appel-Meulenbroek (z.d.) *Workplace, technologieën, en mental health*. Technische Universiteit Eindhoven. Geraadpleegd van https://smartwp.lingacms.nl/upload/sw_220a4a1d/files/pdf/Rianne_Appel_Meulenbroek_TUeindhoven_WorkPlace_Day_2018.pdf
- Baum, A. (2017). *PropTech 3.0: the future of real estate*. Oxford: University of Oxford.
- Boeijs, H. (2014). *Analyseren in kwalitatief onderzoek* (2^e ed.). Amsterdam: Boom.
- Church (2018, 29 augustus) *The challenges of Smart Buildings for flexible workspaces*. Geraadpleegd van <https://allwork.space/2018/08/the-challenges-of-smart-buildings-for-flexible-workspaces/>
- Christensen, C., Raynor, M. & McDonald, R., (2015) *What is disruptive innovation?* Harvard Business Review.
- De Vries, K. (2019, 28 januari) *War for talent zorgt voor concurrentiestrijd om m2 grote steden*. Geraadpleegd van <https://www.vastgoedmarkt.nl/financieel/nieuws/2019/01/war-for-talent-zorgt-voor-concurrentiestrijd-om-m2-grote-steden-101140607>
- Deloitte (2015) *The Edge of Tomorrow*. Geraadpleegd op 20 november van <https://www2.deloitte.com/bb/en/pages/about-deloitte/articles/gx-the-edge-of-tomorrow.html>
- Dessing, G. (2019, 11 april) *Optimale user experience in kantoor Microsoft Schiphol*. Geraadpleegd op 15 april 2019 van https://facto.nl/optimale-user-experience-in-kantoor-microsoft-schiphol/?vakmedianet-approve-cookies=1&_ga=2.87475293.452837447.1557905042-1588917341.1530196733
- Dutch Green Building Council (2015) *Gezondheid, Welzijn en Productiviteit in kantoren*. Geraadpleegd op 8 december 2018 van <https://www.dgbc.nl/sites/dgbc.nl/files/bijlagen/DGBC-Gezondheid,-Welzijn-&-Productiviteit-in-Kantoren.pdf>
- Ericsson Mobile (2018) *Ericsson Mobility Report November 2018*. Geraadpleegd op 3 maart 2019 van <https://www.ericsson.com/assets/local/mobility-report/documents/2018/ericsson-mobility-report-november-2018.pdf>
- Facto (2017, 11 september) *Kantoor Microsoft Schiphol wordt Smart Building*. Geraadpleegd van <https://facto.nl/kantoor-microsoft-schiphol-smart-building/>
- FGH Bank (2015). *Het potentieel van Smart Buildings*. Geraadpleegd op 8 september 2018 van <https://www.rabobank.nl/bedrijven/cijfers-en-trends/vastgoed/het-potentieel-van-smart-buildings/>
- Hanff, P. (2019a, 21 mei) *Coca-Cola: straks kunnen we wellicht hele verdieping afsluiten*. Geraadpleegd van https://www.vastgoedmarkt.nl/transacties/nieuws/2019/05/coca-cola-straks-kunnen-we-wellicht-hele-verdieping-afsluiten-101143885?utm_source=Vakmedianet&utm_medium=email&utm_campaign=20190523-VGM-abo&tid=TIDP764410XC9E12812B14E48C496D8BE60A8396FF9YI4
- Hanff, P. (2019b, 20 april) *'Tweederde kantoren niet duurzaam' – hoe zit dat?* Geraadpleegd van <https://www.vastgoedmarkt.nl/beleggingen/nieuws/2019/04/tweederde-kantoren-niet-duurzaam-hoe-zit-dat-101143178>
- HM Government (2015) *2015 information security breaches survey*. Geraadpleegd van <https://www.pwc.co.uk/assets/pdf/2015-isbs-technical-report-blue-03.pdf>
- ING (2018). *Technology in the real estate sector*. Geraadpleegd 8 september 2018 van https://think.ing.com/uploads/reports/ING_EBZ_PropTech-Technology_in_the_real_estate_sector-June_2018_tcm162-148619.pdf

- Ikäheimo, T. (2013) *The effects of temperature on human health*. Geraadpleegd op 2 februari 2019 van: https://www oulu.fi/sites/default/files/content/ikaheimo_TM_Temperature_and_human_health_28102014.pdf
- Jansen, J. & Lammers, M. (2017). *De opkomst en groei van PropTech*. Geraadpleegd op 1 september 2018 van <http://www.proptech.nl/wp-content/uploads/2017/04/De-toekomst-van-Proptech.pdf>
- JLL (2016a). *Are Smart Buildings smart for business?* Geraadpleegd op 12 september 2018 van <https://www.jll.com/Documents/research/pdf/apac/2016-JLL-Are-smart-buildings-smart-for-business.pdf>
- JLL (2016b) *A surprising way to cut real estate costs*. Geraadpleegd op 15 december 2018 van <https://www.us.jll.com/en/trends-and-insights/workplace/a-surprising-way-to-cut-real-estate-costs>.
- JLL (2018) *Flexibilisering van de kantorenmarkt*. Geraadpleegd van: <http://viewer.zmags.com/publication/65745a26#/65745a26/1>
- Kejriwal, S. & Mahajan, S. (2016). *Smart Buildings: How IoT technology aims to add value for real estate companies*. India: Deloitte Center for Financial Services.
- KPMG (2018). *The road to opportunity*. Geraadpleegd op 25 september 2018 van <https://home.kpmg.com/nl/nl/home/insights/2018/09/the-road-to-opportunity.html>
- Linden, A., Fenn, J. (2003) *Understanding Gartner's Hype Cycles*. Gartner Research
- McKinsey & Company (2015) *The Internet of Things: mapping the value beyond the hype*. Geraadpleegd op 12 december 2018 van: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/business%20functions/mckinsey%20digital/our%20insights/the%20internet%20of%20things%20the%20value%20of%20digitizing%20the%20physical%20world/the-internet-of-things-mapping-the-value-beyond-the-hype.ashx>
- McKinsey & Company (2018) *Solving the productivity puzzle: the role of demand and the promise of digitization*. Geraadpleegd op 2 februari 2019 van <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/meeting%20societys%20expectations/solving%20the%20productivity%20puzzle/mg-solving-the-productivity-puzzle--report-february-2018.ashx>
- Morgan Stanley (2016). *Bricks, Mortar and Carbon*. Geraadpleegd op 1 oktober 2018 van <http://www.morganstanley.com/content/dam/msdotcom/en/assets/pdfs/8497233GSFBricksMortarResSheetm4.pdf?v=11>
- Miller, N., Spivey, J., & Florance, A. (2008). *Does Green pay off?* Burnham-Moores Center for Real Estate, San Diego University.
- Memoori (2015) *Big data for smart buildings 2015 – 2020*. Geraadpleegd op 10 november 2018 van <https://www.memoori.com/portfolio/big-data-smart-buildings-2015-2020/>.
- Memoori (2016) *The internet of things in smart commercial buildings 2016 to 2021*. Geraadpleegd op 12 januari 2019 van <https://www.memoori.com/portfolio/internet-things-smart-commercial-buildings-2016-2021/>
- Memoori (2017) *The Future Workplace; Smart Office design in the Internet of Things Era*. Geraadpleegd op 12 januari 2019 van: <https://www.memoori.com/portfolio/the-future-workplace/>
- Memoori (2018) *The Smart building method – a new perspective on a fragmented industry*. Geraadpleegd op 10 november 2018 van: <https://www.memoori.com/smart-building-method-new-perspective-fragmented-industry/>.

- Microsoft (2018) *Digital Culture. Your competitive advantage*. Geraadpleegd van <https://3er1viui9wo30pkxh1v2nh4w-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2018/02/EEE-Insights-Report.pdf>
- NVM Business (2018) *De opkomst van flexibele kantoorconcepten. Hype of structurele verandering?*. Geraadpleegd van <https://www.nvm.nl/actueel/persberichten/2018/05flexibelekantoor>
- Osborne Clarke (2018) *Future Proof Real Estate: Is the property sector ready for the 2020s?* Geraadpleegd van https://smartcities.osborneclarke.com/wp-content/uploads/sites/7/2019/03/OSB100327_Future-Proof-Real-Estate-_FINAL.pdf
- OVG (2014, 6 november) *Case study The Edge*. Geraadpleegd van <https://www.breeam.nl/sites/breeam.nl/files/bijlagen/The%20Edge%20-%202029-NOP-2010%20Case%20Study.pdf>
- Paling, R. (2019, 21 februari) *Installatiebranche bezorgd om veiligheid gebouwbeheerssystemen*. Geraadpleegd van <https://www.vastgoedmarkt.nl/data-en-technologie/nieuws/2019/02/installatiebranche-bezorgd-om-veiligheid-gebouwbeheerssystemen-101141565>
- PWC & Urban Land Institute (2017) *Emerging trends in Real Estate*. Geraadpleegd op 8 december 2018 van <https://www.pwc.com/gx/en/asset-management/emerging-trends-real-estate/europe/emerging-trends-in-real-estate-2017.pdf>
- Rogers, M. Everett (1983) *Diffusion of innovations* (3^e druk). New York, New York: The free press.
- Roser, M., Ritchie, H. (z.d.) *Technological Progress*. Geraadpleegd van <https://ourworldindata.org/technological-progress>
- Samuel, R., Wiseman, M., Walker, X. & Webster, M. (2017). *Smart Offices A 2017 vision for the future*. London: British Land.
- Savills (2017) *The future of serviced offices in Europe*. Geraadpleegd van <https://file.immoserver.ch/304566/Serviced%2BOffices%2BJul%2B17%2BFinal%2BVersion%2B2.pdf?s=2520fe7a676bfe6c13647a1a92a1a802>
- Savills (2018) *Spotlight: City special Amsterdam*. Geraadpleegd van <http://pdf.euro.savills.co.uk/the-netherlands/commercial---dutch-other/city-special-amsterdam-2018.pdf>
- Savills (2019a) *Spotlight: Flexible Office Space*. Geraadpleegd van <http://pdf.euro.savills.co.uk/european/european-investments/march-19-spotlight-european-flexible-offices.pdf>
- Savills (2019b) *Tech Cities in motion*. Geraadpleegd op 3 maart 2019 van https://www.savills.co.uk/research_articles/229130/274942-0#intro
- Schneider Electric (2017). *Smart Buildings and the Internet of Things: Unlocking Value*. Geraadpleegd op 29 september 2018 van <https://www.schneider-electric.com/promo/us/en/getPromo/a00109>
- Slumbers, A. (2019, 14 januari) *Space as a Service: the trillion dollar hashtag*. Geraadpleegd van <https://www.propmodo.com/space-as-a-service-the-trillion-dollar-hashtag/>
- Slotin, J (2018) *What do we know about the value of data?* Global Partnership for Sustainable Development Data.
- Steelcase (2016) *Engagement and the global workplace*. Steelcase Inc.
- Talon, C., Strother, N., (2017) *10 Trend for intelligent buildings in 2017 and beyond*. Navigant Consulting Inc., Boulder, USA.

- Truffino, W. (2018, 29 oktober) *PropTech: serious business transforming the real estate industry*. Geraadpleegd op 15 november 2018 van <https://www.globalrealestateexperts.com/2018/10/proptech-serious-business-transforming-the-real-estate-industry/>
- Van Bentum (2019, 18 april) *CBRE GI koopt profielen huurders van Google*. Geraadpleegd op 1 mei 2019 van <https://www.vastgoedmarkt.nl/data-en-technologie/nieuws/2019/04/cbre-gi-koopt-profielen-huurders-van-google-101143069>
- Van Gool, P., Jager, P., Theebe, M., Weisz, R. (2013) *Onroerend Goed als Belegging*. Noordhoff uitgevers, Groningen/Houten, 5^e druk.
- Van der Spek, H., Sylva, H. (2018) *HR Trends 2018 - 2019*. Performa Uitgeverij, Hans Delissen.
- Van Miltenburg, R. (2018) *De wellbeing businesscase van kantoren gezien vanuit vastgoedeigenaren*. MRE thesis, Amsterdam School of Real Estate.
- Vlek, e. a. (2016). *Investeren in vastgoed, gronden en gebieden*. Vlaardingen: Management Producties.
- Weijer, H. (2018, 18 december) *FLOW: technologisch hoogstandje, gezond voor zijn gebruikers*. Geraadpleegd van <https://www.duurzaamgebouwd.nl/artikel/20181218-flow-technologisch-hoogstandje-gezond-voor-zijn-gebruiker>
- Welcome to the FLOW (z.d.) geraadpleegd van https://flow-houthavens.nl/wp-content/uploads/2017/05/FLOW-9_low-res.pdf
- Wiegerinck, E. (2019, 16 mei) *Blue Building Institute verwacht doorbraak 'High performance buildings'*. Geraadpleegd van <https://www.vastgoedmarkt.nl/beleggingen/nieuws/2019/05/blue-building-institute-verwacht-doorbraak-high-performance-buildings-101143809>

8. Bijlagen

Bijlage I:	Casestudy
Bijlage II:	Huurderssamenstelling cases
Bijlage II:	Interviewverslagen

Bijlage I – Case studies

The Edge, Amsterdam 	<table> <tr> <td>Jaar van oplevering:</td><td>Eind 2014</td></tr> <tr> <td>Nieuwbouw / Renovatie</td><td>Nieuwbouw</td></tr> <tr> <td>Eigenaar:</td><td>Deka Immobilien Investment Gmbh (oktober 2014)</td></tr> <tr> <td>Ontwikkelaar:</td><td>OVG</td></tr> <tr> <td>Architect</td><td>PLP Architects</td></tr> <tr> <td>Aannemer:</td><td>G&S Bouw</td></tr> <tr> <td>Huurder(s):</td><td>Deloitte en AKD</td></tr> <tr> <td>Duurzaamheid:</td><td>BREEAM-NL Outstanding (98,36%)</td></tr> <tr> <td>Grootte (ca):</td><td>51.600 m² bvo</td></tr> <tr> <td>Locatie:</td><td>Zuid-as, Amsterdam</td></tr> </table>	Jaar van oplevering:	Eind 2014	Nieuwbouw / Renovatie	Nieuwbouw	Eigenaar:	Deka Immobilien Investment Gmbh (oktober 2014)	Ontwikkelaar:	OVG	Architect	PLP Architects	Aannemer:	G&S Bouw	Huurder(s):	Deloitte en AKD	Duurzaamheid:	BREEAM-NL Outstanding (98,36%)	Grootte (ca):	51.600 m ² bvo	Locatie:	Zuid-as, Amsterdam
Jaar van oplevering:	Eind 2014																				
Nieuwbouw / Renovatie	Nieuwbouw																				
Eigenaar:	Deka Immobilien Investment Gmbh (oktober 2014)																				
Ontwikkelaar:	OVG																				
Architect	PLP Architects																				
Aannemer:	G&S Bouw																				
Huurder(s):	Deloitte en AKD																				
Duurzaamheid:	BREEAM-NL Outstanding (98,36%)																				
Grootte (ca):	51.600 m ² bvo																				
Locatie:	Zuid-as, Amsterdam																				
Omschrijving: The Edge is het eerste Smart gebouw in zijn soort en is gelegen op de 'prime' kantorenlocatie van Nederland, de Zuid-as. Het doel was het ontwikkelen van een nieuw kantoor voor Deloitte en AKD. Zowel het gebouw als het ontwikkelproces moesten duurzaam zijn. In 2010 werd gestart aan het voorlopig ontwerp. Gedurende de ontwerpfase is de doelstelling voor het BREEAM label verhoogd om uiteindelijk te gaan voor de hoogste BREEAM-score (98,36%) voor een grootschalig kantoor dat wereldwijd ooit behaald is. De filosofie was een maximale terugverdientijd van 10 jaar. Technologie Het gebouw is voorzien van multi-sensoren (circa 30.000) die daglicht, beweging, temperatuur en infrarood meten. De verlichting, verwarmings- en koelings- en luchtbehandelingsinstallaties zijn hierop aangesloten. Wanneer er geen beweging gedetecteerd wordt worden installaties uitgeschakeld of overgeschakeld op energiezuinige stand. Het innovatieve LED-verlichtingssysteem ('Connected Lightning System') is samen met Philips speciaal voor The Edge ontwikkeld. De verschillende systemen van het gebouw zijn verbonden via het platform van Mapiq. Medewerkers kunnen met hun smartphone of tablet de verlichting en temperatuur van hun werkplek instellen. De App van Philips geeft ook inzicht in je persoonlijke energieverbruik die gebenchmarkt kan worden ten opzichte van het gemiddelde verbruik. De App geeft aan waar werkplekken vrij zijn, waar collega's zich bevinden en kan gebruikt worden om vergaderruimtes te boeken. De facility manager heeft de beschikking over een dashboard waarop de actuele bezetting van het gebouw meten kan worden. Bezetting van de ruimtes op werkplek-, verdiepings- en gebouwniveau wordt in kaart gebracht door middel van zogenaamde 'heatmaps'. Ook het energieverbruik cq besparing kan op verschillende niveaus gemeten worden. Het gebouw is oorspronkelijk ingericht met 1.000 werkplekken voor 2.500 werknemers (0,4 werkplek p.p.). Bronnen: Case Study The Edge (OVG, 6 november 2014), www.ovgrealestate.nl, https://www.bloomberg.com/features/2015-the-edge-the-worlds-greenest-building/,																					

EDGE Olympic, Amsterdam	Jaar van oplevering: 2018, mei Nieuwbouw / Renovatie Renovatie (bouwjaar 1990) Eigenaar: Redevelopment Property II B.V. (3 april 2018) Ontwikkelaar: Edge Technologies Aannemer: JP van Eesteren Architect Pi de Bruijn, Eric van Noord, de Architecten Cie. Huurder(s): Ebbinge, EVBOX, SIG, The Media Nanny, A1EE, DFFRNT Media, Expat Center, Fitchannal.com, Garage, Holler.live, Ledger Leopard, LoanClear, Microsoft, Miss Publicity, Polder, Wasteless, DWA Duurzaamheid: A+++-label (G voor renovatie), WELL Core & shell Platinum Certification, BREEAM score 79,11% Grootte (ca): 12.500 m² Locatie: Olympisch kwartier
	Omschrijving: ‘EDGE Olympic’ was het eerste kantoor dat ontwikkeld is door Edge Technologies, een dochteronderneming van OVG opgericht in januari 2018 door Coen van Oostrom. Het gebouw ligt op de rand van de Amsterdamse Zuidas. De opdracht voor de transformatie is gegeven in 2015. Het gebouw is uitgebreid met twee nieuwe verdiepingen en voorzien van een nieuwe gevel dat Cradle-to-Cradle gecertificeerd is. ‘Gezondheid’ was het speerpunt bij de ontwikkeling van dit gebouw. Het is het eerste gebouw in Nederland dat WELL Core & shell Platinum Certification behaald heeft. De werkplekratio is ongeveer 78%. Edge Technologies is hier een samenwerking aangegaan met Epicenter, een ‘innovatiehuis’ dat erop gericht is een unieke werkomgeving te creëren voor <i>innovators</i>, <i>scale-ups</i> en ondernemers waarbij innovatie centraal staat. Technologie Het gebouw is voorzien van het Mapiq platform. Sensoren meten daglicht, beweging, temperatuur CO2 en infrarood. De verlichting, verwarmings- en koelings- en luchtbehandelingsinstallaties zijn hierop aangesloten. Wanneer er geen beweging gedetecteerd wordt worden installaties uitgeschakeld of overgeschakeld op energiezuinige stand. Medewerkers kunnen met hun smartphone of tablet de verlichting en temperatuur van hun werkplek instellen. De App geeft inzicht in je persoonlijke energieverbruik die gebenchmarkt kan worden ten opzichte van het gemiddelde verbruik. De App geeft aan waar werkplekken vrij zijn, waar collega’s zich bevinden en kan gebruikt worden om vergaderruimtes te boeken. De App geeft ook toegang tot de parkeergarage. Bronnen: www.ovgrealestate.nl, www.cie.nl, https://www.businessinsider.nl/coen-van-oostrom-edge-technologies/, https://www.edge-olympic.com/,

The Outlook, Schiphol 	<table> <tr> <td>Jaar van oplevering:</td><td>Medio 2018</td></tr> <tr> <td>Nieuwbouw / Renovatie</td><td>Renovatie (bouwjaar 2008)</td></tr> <tr> <td>Eigenaar:</td><td>Schiphol Real Estate B.V. (SRE)</td></tr> <tr> <td>Ontwikkelaar:</td><td>Schiphol Real Estate. B.V. (SRE)</td></tr> <tr> <td>Architect</td><td>D/Dok</td></tr> <tr> <td>Huurder(s):</td><td>Microsoft en Spaces</td></tr> <tr> <td>Duurzaamheid:</td><td>BREEAM In-use (55,72%)</td></tr> <tr> <td>Grootte (ca):</td><td>3.600 m²</td></tr> <tr> <td>Locatie:</td><td>Schiphol Centrum</td></tr> </table>	Jaar van oplevering:	Medio 2018	Nieuwbouw / Renovatie	Renovatie (bouwjaar 2008)	Eigenaar:	Schiphol Real Estate B.V. (SRE)	Ontwikkelaar:	Schiphol Real Estate. B.V. (SRE)	Architect	D/Dok	Huurder(s):	Microsoft en Spaces	Duurzaamheid:	BREEAM In-use (55,72%)	Grootte (ca):	3.600 m ²	Locatie:	Schiphol Centrum
Jaar van oplevering:	Medio 2018																		
Nieuwbouw / Renovatie	Renovatie (bouwjaar 2008)																		
Eigenaar:	Schiphol Real Estate B.V. (SRE)																		
Ontwikkelaar:	Schiphol Real Estate. B.V. (SRE)																		
Architect	D/Dok																		
Huurder(s):	Microsoft en Spaces																		
Duurzaamheid:	BREEAM In-use (55,72%)																		
Grootte (ca):	3.600 m ²																		
Locatie:	Schiphol Centrum																		
Omschrijving: The Outlook is een multi-tenant kantoorgebouw dat is gelegen op het centrum van Schiphol. Microsoft is 10 jaar geleden in het gebouw getrokken en huurt een gedeelte van het grotere gebouw. Samen met SRE is Microsoft in 2017 een nieuwe langjarige samenwerking aangegaan en is het gedeelte van Microsoft getransformeerd tot Smart Office. Daarmee is een gedeelte van de ruimte afgestaan aan Spaces. Vóór de transformatie van het gebouw had Microsoft 1.100 werkplekken. Microsoft was al enige tijd zelf aan het meten op basis van badge-toegang hoeveel mensen en elke dag aanwezig waren. Uit deze metingen bleek dat maandag de drukste dag was, met 380 werknemers (bijna 2,9 werkplek persoon), dat zijn nu 980 werkplekken. Technologie Het gebouw is voorzien van multi-sensoren van de Amsterdamse startup BGrid. Via de sensoren kunnen werknemers in het gebouw worden gelokaliseerd. De sensoren meten luchtvochtigheid, CO2-gehalte, geluidsdruk, licht en temperatuur. Alle data wordt gekoppeld en geanalyseerd door Microsofts eigen Azure Cloud-technologie. De werknemers hebben beschikking over een App. Hiermee wordt onder andere verlichting geregeld. De koffieautomaat herkent je koffie-voorkeur die je hebt ingevoerd in de App. Voor Spaces wordt geëxperimenteerd met spraakgestuurde bediening van de verlichting als alternatieve oplossing voor de App. Speciale software monitort op basis van Machine Learning hoeveel tijd werknemers besteden aan bepaalde taken en kan suggesties doen om werk anders in te delen indien dat wenselijk is. Het gebouw is ingericht met een diversiteit aan werkplekken en werkruimtes zoals de 'social hub', 'collaboration room', geluidsdichte 'cocons', stilleruimtes, een ruimte met banken met kussens, halfopen werkhokjes, lange tafels of juist éénpersoons tafeltjes om aan te zitten en speciale belhokjes. Bronnen: interview Rene van der Vlugt van Microsoft, www.Facto.nl, www.Schiphol.nl, www.emerce.nl, https://www.businessinsider.nl/microsoft-nederland-kantoor/																			

MM25, Rotterdam 	Jaar van oplevering: Begin 2018 Nieuwbouw / Renovatie Renovatie (bouwjaar 1990) Eigenaar: Masoudi S.à.r.l.; Family office uit Midden-Oosten (7 juni 2018) Ontwikkelaar: OVG Real Estate Architect Dam & Partners Architecten Aannemer: J.P. van Eesteren Huurder(s): Coca Cola, Regus, Croonwolter&Dros, Mobilis en Servicis Duurzaamheid: BREEAM Very Good, A-label (G voor renovatie) Grootte (ca): 16.000 m² Locatie: Rotterdam Alexandrium
Omschrijving: MM25 is begin 2018 opgeleverd door OVG. Het kantoorgebouw is herontwikkeld samen met (huurder) Croonwolter&Dros en met technologieën gebaseerd op het Edge Technologies platform. Het voormalig hoofdkantoor van Eneco is gelegen in Rotterdam, aan de A20 bij Alexandrium. Met de renovatie is een gedeelte van de gevel volledig vernieuwd, zijn grotere open vloeren gecreëerd en zonnepanelen en een WKO aangebracht. Hiermee is het energielabel verbeterd van G naar A en behaalde het gebouw een BREEAM Very Good certificaat. Technologie Het gebouw is voorzien van multi-sensoren van BGrid. Via de sensoren kunnen werknemers in het gebouw worden gelokaliseerd. De sensoren meten luchtvochtigheid, CO2-gehalte, geluidsdruk, licht beweging en temperatuur. Wanneer er geen beweging gedetecteerd wordt worden installaties uitgeschakeld of overgeschakeld op energiezuinige stand. Bronnen: http://ovgrealestate.nl/cases/mm25, https://www.rotterdamarchitectuurprijs.nl/plugins/files/download.php?file=mm25-projectdocumentatie.pdf. https://www.tbi-infra.nl/documents/factorartikelsmartbuilding.pdf	

Flow, Amsterdam 	Jaar van oplevering: 2019 (in aanbouw) Nieuwbouw / Renovatie Nieuwbouw Eigenaar: UBS Asset Management (juli 2018) Ontwikkelaar: TBD Aannemer: G&S Bouw Architect MVSA Architects Huurder(s): TBD, MVSA Architects, Giarte Media Group Duurzaamheid: BREEAM, WELL Gold (ontwerp) Grootte (ca): 6.000 m ² Locatie: Houthavens, Amsterdam
Omschrijving: Flow is een nieuwbouwontwikkeling van ontwikkelaar TBD en architectenbureau MVSA Architects in de Houthavens van Amsterdam. Flow is ontwikkeld vanuit de gedachte van Gezondheid en conform de zeven WELL-principes: 1. Luchtkwaliteit, 2. Water kwaliteit, 3. voeding, 4. Licht en uitzicht, 5. Fitness, 6. Comfort, 7. geest. De initiatiefnemers hebben als missie om een gebouw te ontwikkelen dat zo gezond mogelijk gebruikt kan worden door zijn gebruikers en waar mensen zich happy voelen. Het gebouw ontleent zijn naam aan de filosofie dat innovatieve strategieën gezondheid, geluk, mindfulness en productiviteit stimuleren. Dit helpt om in een 'flow' te komen en zo optimaal te presteren. De entreehal heeft een dubbelfunctie. Het fungeert enerzijds als ontvangstruimte maar het kan omgebouwd worden tot vergader- of bijeenkomstruimte. De ruimte beschikt het over een 50m² LED scherm dat dienst kan doen voor presentaties. De parkeergarage heeft ook een dubbelfunctie en kan getransformeerd worden tot bijeenkomstruimte. Op de bovenste verdieping bevindt zich het multifunctionele 'rooftop venue' waar huurders informele afspraken kunnen organiseren en 's avonds kunnen borrelen. Technologie Het gebouw wordt voorzien van klimaatplafonds en responsieve LED-verlichting en klimaatsystemen. Gezichtsherkenning wordt toegepast (bij nadrukkelijke goedkeuring) om het gebouw binnen te kunnen gaan. Bronnen: Welcome to the FLOW (z.d.), Weijer, (2018)	

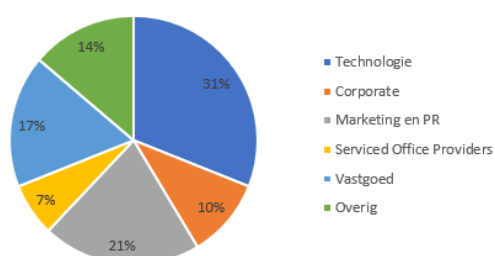
Bijlage II - Huurderssamenstelling cases

HUURDERSSAMENSTELLING CASES OP BASIS VAN EIGEN TYPERING

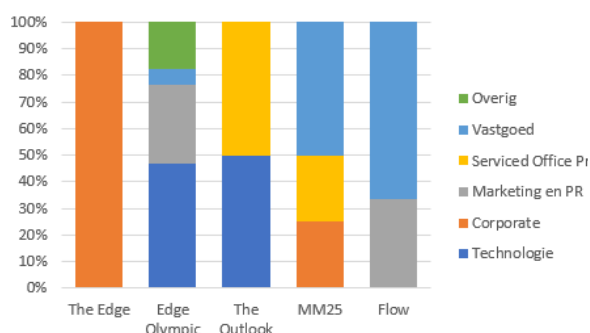
*per begin mei 2019

Object	Huurder	Sector	Typering huurder
The Edge	Deloitte	Financiële en zakelijke dienstverlener	Corporate
	AKD	Advocatenkantoor	Corporate
Edge Olympic	Ebbinge	Werving en selectiebureau	Marketing, media en PR
	EVBOX	Aanbieder elektrische laadpalen	Technologiebedrijf
	SIG	Software ontwikkelaar	Technologiebedrijf
	The Media Nanny	Media PR bureau	Marketing, media en PR
	A1EE	Vastgoedmakelaar	Overig
	DFFRNT Media	Mediabedrijf	Marketing, media en PR
	Expat Center	expat services	Overig
	Fitchannal	online fitness programma	Marketing, media en PR
	Garage	digital design company	Technologiebedrijf
	Hollar live	Software ontwikkelaar	Technologiebedrijf
	Ledger Leopard	Blockchain platform	Technologiebedrijf
	Loanclear	Loan services	Overig
	Microsoft	Technologiebedrijf	Technologiebedrijf
	Miss publicity	Media, marketing, pr	Marketing, media en PR
	Polder	Software ontwikkelaar	Technologiebedrijf
	Wastelss	Technologiebedrijf, machinelearning voedselverspilling	Technologiebedrijf
	DWA	Vastgoedadviseur	Vastgoed
The Outlook	Microsoft	Technologiebedrijf	Corporate
	Spaces	Serviced office provider	Serviced office provider
MM25	Coca Cola	Frisdrank	Corporate
	Regus	Serviced office provider	Serviced office provider
	Croonwouter&Dros	Engineer	Bouw en ontwikkeling
	Mobilis en Servicis	Engineer	Bouw en ontwikkeling
Flow	TBD	Ontwikkelaar	Bouw en ontwikkeling
	MVSA Architects	Architectenbureau	Bouw en ontwikkeling
	Giarte Media Group	IT Consultant	Marketing, media en PR

Figuur 10: huurderssamenstelling totaal (in aantallen)



Figuur 11: Huurderssamenstelling per gebouw (in aantallen)



Bijlage III - Interviewverslagen

III-A Interviewverslag Jan Hein Tiedema, Edge Technologies (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 19-12-2018

III-B Interviewverslag Karin Poel, Regus (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 20-12-2019

III-C Interviewverslag Jaap Grievink, Schiphol Real Estate (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 7-1-2019

III-D Interviewverslag Robert Schellekens, Bouwinvest (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 17-1-2019

III-E Interviewverslag Ernst Frese, Merin (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 22-1-2019

III-F Interviewverslag René van der Vlugt, Microsoft (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 23-1-2019

III-G Interviewverslag Sipke Feenstra, The Office Operators (VERTROUWELIJK)

Afgenomen op 8-2-2019