



 WORLD TRADE CENTER
UTRECHT

DE WELLBEING BUSINESSCASE VAN KANTOREN BEZIEN VANUIT VASTGOEDEIGENAREN

Raymon van Miltenburg

***“ ... the cages in modern zoos are better for animals,
than modern offices for people¹”***

Onderzoek naar de wellbeing businesscase van kantoren gezien vanuit vastgoedeigenaren.

Student

Naam: R. (Raymon) van Miltenburg
Contact: raymon.van.miltenburg@am.nl
Studie: MRE leergang 2016-2018

Begeleiders

Drs. W.J. (Wim) van der Post
Amsterdam School of Real Estate

dr.ir. H.A.J.A. (Rianne) Appel-Meulenbroek
Real Estate Management and Development
Eindhoven University of Technology

Foto's

Voorkant : Diego Rosero, World Trade Center, Utrecht
Binnenkant: Anne Biesheuvel, Delos Hoofdkantoor, New York

Date

Augustus 2018

¹ Compernelle, 2014, p. 9

Voorwoord

Deze scriptie is het eindproduct van mijn MRE opleiding aan de Amsterdam School of Real Estate. Toen ik twee jaar geleden aan deze opleiding begon had ik voor mijzelf twee doelstellingen: een nieuw netwerk opbouwen en nieuwe kennis vergaren. Beide doelstellingen zijn ruimschoots gehaald.

Vaak lees ik in scripties van studenten die mij voorgegaan zijn dat de scriptieperiode een 'zware bevalling' of 'verhaal zonder eind' zou zijn, in mijn geval was dat niet zo. Het was uitdagend maar uiteindelijk komt het, zoals vaak in het leven, neer op discipline. Je moet er tijd voor vrijmaken en het gewoon doen.

Ik heb het ontstaansproces van deze scriptie als zeer leerzaam ervaren want ik ben geen wetenschapper en hou ook niet echt van lezen en schrijven. En juist die laatste twee zaken heb ik de afgelopen vier maanden heel veel gedaan. Maar als het onderwerp je aanspreekt dan gaat het bijna vanzelf. Gebouwen zouden meer moeten bijdragen aan het welbevinden van haar gebruikers, en dat kan ook!

Graag wil ik mijn dank uitspreken aan een aantal personen die een bijdrage hebben geleverd bij het tot stand komen van deze scriptie. In de eerste plaats wil ik mijn twee afstudeerbegeleiders, Wim van der Post en Rianne Appel-Meulenbroek hartelijk danken. Ondanks hun drukke dagelijkse werkzaamheden, gaven ze me altijd constructieve feedback en zinvolle opmerkingen waar ik vervolgens weer mee verder kon. Daarnaast bedank ik graag Phil Jonckheer van Keepfactor voor het beschikbaar stellen van de data en de tijd die hij heeft vrijgemaakt om mij bekend te maken met Keepfactor. Verder dank ik Douglas Konadu voor de ondersteuning bij de statistische analyse. Tenslotte wil ik mijn werkgever AM, mijn collega's, mijn vrouw en kinderen, familie en vrienden bedanken voor alle steun die ik heb mogen ervaren.

Ik wens alle lezers hetzelfde plezier toe bij het lezen van deze scriptie zoals ik dat heb mogen ervaren bij het maken ervan. Wetende dat deze scriptie is geschreven gedurende één van de warmste en droogste zomers sinds dat we de temperatuur zijn gaan meten, onderstreept de waarde van het onderzoek nog eens extra.

Raymon van Miltenburg
Augustus 2018

Management samenvatting

De gebouwde omgeving is van grote invloed op ons dagelijks leven. We brengen 90% van onze tijd door in een gebouw. Waar de duurzaamheid van deze gebouwde omgeving al veel aandacht geniet van academici en professionals, blijft onderzoek naar de gezondheidseffecten van de gebouwde omgeving nog achter - en dan met name waar het de potentiële baten hiervan betreft, de zogenaamde *wellbeing*. Deze kennisleemte mag als opvallend worden beschouwd. Huisvesting welke actief bijdraagt aan de gezondheid van de medewerkers kan namelijk een vele malen groter financieel voordeel opleveren dan *sec* het terugbrengen van de huisvestings- en energielasten doen. Weliswaar wordt de relevantie van *wellbeing* steeds meer aangetoond en leidt dit tot voorzichtige ontwikkelingen in de praktijk. Voorbeelden hiervan zijn onder andere de vorming van de eerste bredere *evidence based* studies (Haynes, 2007, 2008) maar ook meer praktische ontwikkelingen zoals de oprichting van het Blue Building Institute over deze materie, publicaties van vastgoedconsultants en de opkomst van het WELL Building Standard certificaat dat de gezondheid van gebouwen beoogt te meten.

Naast de premature kennis omtrent het onderwerp worden ook de veronderstelde, relatief grote, investeringen die gepaard gaan met het verbeteren van de *wellbeing* van medewerkers aangestipt als implicaties om een gezond kantoor te realiseren (Loomans, 2018). Derhalve is het, gezien de maatschappelijke alsmede strategische relevantie van de *wellbeing* van medewerkers voor organisaties, van belang meer inzicht te krijgen in de (financiële) baten hiervan waarbij het naast gezondheid de productiviteitsverbetering van medewerkers betreft. Dit onderzoek poogt een eerste aanzet te doen naar de berekening van deze baten waarbij gekozen is voor de optiek vanuit vastgoedeigenaren c.q. beleggers in de Nederlandse markt.

De hoofdvraag die dit onderzoek beantwoordt, luidt als volgt:

“In hoeverre heeft een productiviteitsgroei van kantoorgebruikers voortkomend uit voor de vastgoedeigenaren beïnvloedbare wellbeing aspecten in een kantooromgeving meerwaarde voor vastgoedeigenaren van kantoren in Nederland?”

De uitkomst van dit onderzoek is dat potentiële productiviteitsgroei door *wellbeing* in een kantooromgeving meerwaarde heeft voor vastgoedeigenaren in Nederland. De mate waarin is per bedrijf afhankelijk, maar zelfs kleine positieve veranderingen in de productiviteit van medewerkers hebben al een groot effect op de theoretische businesscase.

Op basis van een breed literatuursurvey naar de effecten van verschillende binnenmilieuaspecten (afzonderlijk) op de productiviteit in kantooromgevingen blijkt dat voor eigenaren met name middels het thermisch binnenklimaat, de binnenluchtkwaliteit, geluid en licht significante winst te behalen valt. Bij al deze elementen spelen zowel meetbare als psychologische parameters een rol die van invloed kunnen zijn op de productiviteit van werknemers.

De kwantitatieve toetsing is gebaseerd middels een database van Keepfactor. De data van Keepfactor bestaat uit onderzoeksresultaten van 890 respondenten van 368 unieke huurders verdeeld over 74 kantoorgebouwen in Nederland. De dataset bestaat uit drie onderdelen: 1) rapportcijfers voor de onderdelen bereikbaarheid, parkeergelegenheid, exterieur, interieur, binnenklimaat, licht, algemene ruimte, veiligheid en duurzaamheid; 2) uitkomsten voor subonderdelen waarover respondenten ontevreden zijn; 3) de voorkeuren van de respondenten voor een van de onderdelen boven de andere. De uitkomsten zijn gevalideerd met de uitkomsten van de Leesman index (2017). Deze index is een verzameling van resultaten van 276.422 werknemers op 2.160 werkplekken in 67 landen. Organisaties kunnen met behulp van de Leesman index beoordelen in hoeverre de werkplekken haar werknemers ondersteunen. Dit wordt afgezet tegen eerdere resultaten.

Om de data van Keepfactor te analyseren is gebruik gemaakt van de statistische software STATA (Statacorp, 2015). De rapportcijfers worden beschrijvend geanalyseerd door het gemiddelde en de standaarddeviatie te berekenen per onderdeel. De voorkeuren van respondenten zijn geanalyseerd door een Binomial Probability Test (BPT) uit te voeren waarmee wordt onderzocht in hoeverre een onderdeel significant hoger gewaardeerd wordt dan een ander. Hoe lager de waardering, hoe meer potentiële productiviteitswinst te behalen is.

Met een 5,57 wordt het onderdeel binnenklimaat als het minst scorende onderdeel gezien door kantoorgebruikers. Hoewel de standaarddeviatie van 2,03 aantoont dat de meningen van de respondenten verschillen over het rapportcijfer dat ze toekennen aan het onderdeel binnenklimaat. Ook voor de 15 kantoren met het grootste aantal respondenten scoort het onderdeel binnenklimaat laag, slechts één kantoor scoort op binnenklimaat niet het laagste of op één na laagste.

Dit wordt versterkt in de lijst met subonderdelen waarover respondenten ontevreden zijn. De volledige top 5 bestaat uit subonderdelen die verband houden met het onderdeel binnenklimaat. Hierbij staat het zelf regelen van de temperatuur op de werkplek bovenaan als minst scorende subonderdeel.

De BPT wijst uit dat het onderdeel binnenklimaat ten opzichte van alle andere onderdelen de hoogste voorkeur geniet van de respondenten. Met een score van 7,84 scoort binnenklimaat hoog voor wat respondenten belangrijk vinden. Ter vergelijking, bereikbaarheid staat op de tweede plek met een 6,48. Exterieur wordt het minst belangrijk gevonden door de respondent en scoort een 1,39. Wederom laat de analyse voor de 15 kantoren met het grootste aantal respondenten zien dat ook daar binnenklimaat als zeer belangrijk wordt beoordeeld. Bij slechts één kantoor staat binnenklimaat niet op nummer 1, daar staat het op nummer 2. Ook hier scoort exterieur laag, bij elk kantoor wordt aangegeven dat exterieur het minst belangrijk is. Wat opvallend is, is dat duurzaamheid ook bijzonder laag scoort. In totaliteit en bij 13 van de 15 kantoren wordt duurzaamheid als één na laatste gewaardeerd. De Leesman index valideert de resultaten van de analyses van de data van Keepfactor. Onderdelen die verband houden met het binnenklimaat, zoals temperatuurregeling, geluidsniveau en luchtkwaliteit, worden belangrijk bevonden door de respondenten, maar als slecht ervaren in de kantooromgeving.

Dit onderzoek toont aan dat werknemers het binnenklimaat belangrijk vinden, maar hierover tegelijkertijd het meest ontevreden zijn. Om van deze evident noodzakelijke, doch relatief hoge investeringen een business case te maken, is het van belang dat de (financiële) meerwaarde van wellbeing inzichtelijk wordt gemaakt. Aan de hand van het Property Health and Wellness ROI model van Muldavin (2017) is aangetoond dat 1% productiviteitsstijging resulteert in een theoretische meerwaarde van € 10 tot € 50 per m² VVO per jaar.

Inhoudsopgave

Voorwoord	2
Management samenvatting	3
Inhoudsopgave	6
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Probleemstelling	10
1.3 Doelstelling	11
1.4 Hoofdvraag en deelvragen	11
1.5 Onderzoekselementen & methodologie	12
1.6 Relevantie	12
2 Theoretisch kader wellbeing elementen	14
2.1 Inleiding	14
2.2 Selectie relevante variabelen	14
2.3 Comfort elementen	14
Thermisch binnenklimaat	14
Binnenluchtkwaliteit	15
Geluid	17
Licht	17
Water	19
Layout	19
Voeding	20
Geest	20
Fitness	20
2.4 Conclusie	21
3 Conceptualisering wellbeing vanuit optiek vastgoedeigenaar	22
3.1 Brede definitie van wellbeing	22
3.2 Afbakening van de wellbeing definitie	22
4 Methodische verantwoording en operationalisatie kwantitatief onderzoek wellbeing elementen	
24	
4.1 Inleiding	24
4.2 Databronnen	24
4.3 Variabelen	26

4.4	Omschrijving data Keepfactor.....	28
4.5	Analysemethode Keepfactor	28
5	Kwantitatieve analyse wellbeing elementen	30
5.1	Inleiding.....	30
5.2	Resultaten BPT analyse data Keepfactor	30
5.3	Validatie Leesman Index	34
5.4	Conclusie	34
6	Theoretische analyse meerwaarde.....	36
6.1	Inleiding.....	36
6.2	Het return Return on investment model van Muldavin (2017).....	36
6.3	Van bedrijfswaarde naar vastgoedwaarde	38
6.4	Conclusie	39
7	Conclusies en aanbevelingen	40
7.1	Inleiding.....	40
7.2	Conclusies	40
7.3	Reflectie & aanbevelingen	41
	Literatuur	43
	Bijlage 1: Betrokken gebouwen in onderzoek	49
	Bijlage 2: Resultaten Stata	51
	Bijlage 3: Resultaten sub-factoren keepfactor	89
	Bijlage 4: Uitkomsten onderzoek: totaal en per gebouw (top 15)	91
	Bijlage 5: The Impact Code Leesman (2017, p. 23)	107



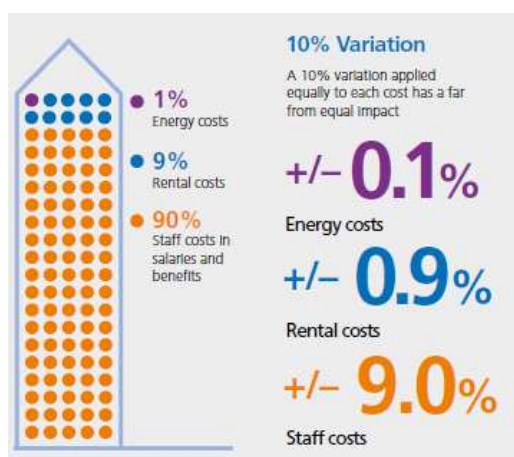
INLEIDING

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De wetenschappelijke *evidence based* literatuur inzake duurzame kantoren in Nederland is de afgelopen vijf jaar met name gericht op de baten van deze duurzaamheid. Bijvoorbeeld Devine & Kok (2015), Van Dorst (2017) en Brounen & Van De Spek (2017) constateren dat er een waardesprong is vast te stellen indien kantoren een hoger energielabel bezitten.

Hoewel de relevantie van duurzaam kantorenvastgoed voor de maatschappij geenszins ten twijfel getrokken dient te worden, is de relatief smalle focus van het huidige academische onderzoek opvallend. Een modern bedrijf met kenniswerkers betaalt namelijk maar 1% aan energielasten. De overige 99% wordt voor 90% verklaard door de factor arbeid en voor 9% door de factor huisvesting, zie figuur 1.1.



Figuur 1.1: Importance sustainability categories (Jones Lang LaSalle, 2013, p. 4)

Wanneer huisvesting dus actief kan bijdragen aan de prestatie van de medewerkers, dan heeft elke geïnvesteerde euro hierin een vele malen groter effect dan *sec* de huisvestings- en energielasten te verminderen. Het gaat er dus niet alleen om hoe een gebouw presteert in termen van duurzame exploitatie, maar ook om hoe de mensen in dat gebouw presteren.

De relevantie van gezondheid wordt steeds meer aangetoond in onderzoeken naar gebruikersvoorkeuren. Zo toont de Occupier Special Sustainability van Jones Lang LaSalle (2013) een verschuiving in de duurzaamheidsaspecten die kantoorgebruikers belangrijk vinden. Waar in eerdere onderzoeken uit 2008 en 2010 'energie' op de eerste plaats stond, is dit thema in het meest recente onderzoek uit 2013 gedaald naar plaats twee ten faveure van 'gezondheid' (zie figuur 1.2).

Position	2010	2013
1	Energy	Health and Well-being
2	Health and Well-being	Energy
3	Water	Transport
4	Material	Waste
5	Waste	Pollution
6	Pollution	Water
7	Transport	Materials
8	Management	Management
9	Land use and ecology	Land use and ecology

Figuur 1.2: Typical business operating costs (World Green Building Council, 2014, p.5)

De aandacht voor wellbeing blijkt ook uit een reeks actuele praktische initiatieven, zoals het ontstaan van het Blue Building Institute, praktijkonderzoeken vanuit o.a. de Hanzehogeschool Groningen (Healthy Aging Living Lab) en publicaties van o.a. CBRE en JLL. (CBRE, 2017 en JLL, 2018)

Conclusies uit de literatuur tonen aan dat de inrichting in sommige gevallen verder geoptimaliseerd kan worden ten gunste van zowel welzijn als productiviteit. Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat veel openheid (weinig wanden, veel glas) en veel medewerkers op een klein oppervlak vaak samen gaan met een gevoel van drukte, problemen met geconcentreerd werken en onvoldoende privacy (Haynes, 2008 en 2017; De Been en Beijer, 2014; Seddigh et al., 2014). Stress op de werkvloer geldt als belangrijke oorzaak van burn-outs en depressie (Hooftman, et al. 2017).

Slechte kantoorgebouwen kunnen ertoe leiden dat gebruikers het Sick Building Syndrome-symptomen ervaren (Joshi, 2008). Het Sick Building Syndrome betreft gebouw gerelateerde gezondheidsklachten door te weinig frisse lucht, te droge of te vochtige lucht, tocht, onvoldoende daglicht en uitzicht en niet zelf controle kunnen uitoefenen op de regeling van het binnenklimaat (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC 2017). De symptomen zijn hoofdpijn, uitputting, onvermogen zich te concentreren en verminderde efficiëntie (Joshi, 2008). Dit laatste is rampzalig voor de concurrentiepositie van een bedrijf. Immers, minder productieve medewerkers krijgen minder werk gedaan in de beschikbare tijd, dragen minder bij tijdens vergaderingen, creëren minder waarde voor organisaties en zijn in dat opzicht dus duurder (Mawson & Johnson, 2014).

Een onderdeel van de verdere ontwikkeling van gezonde kantoren is het standaardiseren van de design vereisten van kantoren (Heath, 2018: p. 3). Het International WELL Building Institute (IWBI) is een van de eerste labels die hiertoe een aanzet doet. De WELL Building Standard evalueert de aspecten inzake gebouwprestatie en gebruikersgedrag ter ondersteuning van de exploitatie en het onderhoud van gezonde gebouwen gedurende de gehele levenscyclus. De standaard is gebaseerd op de in figuur 1.3 opgesomde onderdelen.



Figuur 1.3: De zeven onderdelen binnen de WELL Building Standard (Heath, 2018: p. 9)

Het WELL Building label is nog relatief onbekend in Nederland. Er is slechts een beperkt aantal gebouwen in ontwikkeling (juli 2018). Gezien de maatschappelijke alsmede strategische relevantie van de wellbeing van medewerkers voor organisaties is het van belang meer inzicht te krijgen in de baten hiervan. Dit onderzoek poogt een eerste aanzet te doen naar de berekening van deze baten.

1.2 Probleemstelling

De gevolgen van het ontbreken van een strategie ten aanzien van het optimaliseren van de huisvesting zijn de afgelopen jaren steeds duidelijker geworden. Met in het achterhoofd het gegeven dat werknemers langer productief moeten zijn in het arbeidsproces maakt ook de lange termijn belangen steeds groter. In de 'war on talent' zou het welzijnsdenken van bedrijven de komende tien jaar best eens een doorslaggevende factor kunnen worden bij het aantrekken en behouden van talent. We besteden 90% van onze tijd in een gebouwde omgeving. De mogelijkheden om hierin te optimaliseren worden mede ingegeven door technologische ontwikkelingen. Juist een meer slimme werkomgeving biedt mogelijkheden voor medewerkers zich aan te passen aan individuele behoeften op het vlak van gezond werken. De werkomgeving bestaat volgens Brothers (1997) uit het binnenklimaat (temperatuur, ventilatie, geluid, verlichting etc.), de faciliteiten en de infrastructuur. In hoofdstuk 2 wordt uitgebreid ingegaan op de relatie tussen wellbeing elementen en productiviteit.

Een bescheiden verbetering in gezondheid of productiviteit van een medewerker kan een relatief grote financiële implicatie hebben voor werkgevers, één die vele malen groter is dan alle andere financiële besparingen die samenhangen met een efficiënt ontworpen en geëxploiteerd gebouw (World Green Building Council, 2014). Het valide en betrouwbaar inschatten van de menselijke voordelen van gezond bouwen is lang beschouwd als ultieme, maar schijnbaar onbereikbare uitkomst van de business case gezonde gebouwen.

Tot op heden is de bestaande literatuur omtrent dit thema vooral beschrijvend van aard. Onderzoek van de World Green Building Council (2016) wijst uit dat werkgevers die zowel geven om de milieu impact van hun gebouwen alsook de gezondheid en het welzijn van hun medewerkers - en daadwerkelijk actie ondernemen om de kwaliteit van de werkplek te verbeteren -, worden beloond met een verbeterde productiviteit en loyaliteit, die vele malen meer waard kunnen zijn dan hun investering. In navolging van World Green Building Council zijn met name consultants recentelijk met rapporten gekomen die deze stelling bevestigen.

JLL (2018) stelt bijvoorbeeld: *“Prioritising the experience and productivity of the people who use office space therefore makes clear financial sense to companies”* (JLL, 2018, p. 16). Echter laat deze Human Experience-studie ook zien dat slechts 51% van de ondervraagden vindt dat hun werkplek hen toestaat om effectief te werken, waarbij de andere 49% manieren zoekt om zichzelf effectiever te voelen in de werkomgeving. Het vermogen van verhuurders om het effect van het gebouw te kwantificeren zal hen dus helpen om alerter en effectiever te zijn als het gaat om het optimaliseren van de ruimte voor de huurder en zal uiteindelijk helpen bij het maximaliseren van hun resultaat. CBRE (2017) trekt na zeven maanden onderzoek in het healthy offices research de volgende conclusie: *“Mensen functioneren en presteren aanzienlijk beter in een gezonde werkomgeving. Het maakt mensen bovendien bewuster van hun gezondheid en het inspireert ze om ook thuis gezonder te leven”* (CBRE, 2017, p. 2).

Het ontbreekt in de literatuur echter nog aan inzicht in de concrete effecten van wellbeing op de productiviteitsverbetering van medewerkers en in het verlengde daarvan de financiële voordelen voor de relevante vastgoedparameters. Volgens Price Waterhouse Coopers (2016) bepalen stenen en locatie straks niet meer de waarde van toekomstige gebouwen, maar zal de waarde bepaald worden door flexibiliteit, bruikbaarheid en kwaliteit van de huisvesting. Hierbij zien zij gezondheid, comfort en duurzaamheid als één van de waarde bepalende factoren: *“Health, wellbeing, sustainability merge as a key driver of real estate value”* (PWC, 2016, p. 74). Dit ‘brede waarde begrip’ is nog niet onderzocht op basis van *evidence based data*.

1.3 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de relevantie van wellbeing voor kantoozeigenaren in Nederland. Daartoe wordt gekeken welke door de literatuur als relevant geachte variabelen beïnvloedbaar zijn voor eigenaren. Vanuit deze eigenaarsspecifieke conceptualisering van het begrip wellbeing wordt gepoogd om meer inzicht te verkrijgen in de wijze waarop wellbeing investeringen een bijdrage zouden kunnen leveren aan de baten van productiviteitsverbeteringen. Dit betreft een verkenning. Gezien de relevantie is het voorts zoeken naar een model om globaal te kunnen ‘rekenen’ aan het eigenaarsconcept van wellbeing een noodzakelijke stap voor eigenaren in vastgoed.

1.4 Hoofdvraag en deelvragen

Van uit het gestelde doel is de volgende hoofdvraag gedestilleerd:

“In hoeverre heeft een productiviteitsgroei van kantoorgebruikers voortkomend uit voor de vastgoedeigenaren beïnvloedbare wellbeing aspecten in een kantooromgeving meerwaarde voor vastgoedeigenaren van kantoren in Nederland?”

De productiviteitsgroei vanuit wellbeing ontstaat bij huurders van kantoren – ‘kantoorgebruikers’ -. Deze waardegroei – in brede zins des woords – kan leiden tot financiële meerwaarde die zich voor eigenaren kan vertalen in een al dan niet haalbare businesscase te investeren in wellbeing.

Om tot een beantwoording te komen van de hoofdvraag zijn deelvragen geformuleerd.

Ten eerste zal worden ingegaan op het begrip wellbeing vanuit eigenarenperspectief:

- Welke relevante elementen van wellbeing worden onderscheiden in de literatuur en hoe relateert dit aan productiviteit?
- Is er een ranking aan te brengen in voor vastgoedeigenaren beïnvloedbare variabelen?

Als er duidelijkheid is aangaande de wellbeing elementen, is het vervolgens interessant om na te gaan welke invloed deze (voor vastgoedeigenaren beïnvloedbare elementen) hebben op de medewerkers. Ten behoeve van dit onderdeel van het onderzoek zijn de volgende vragen gesteld:

- In hoeverre is een medewerker tevreden over de wellbeing onderdelen van een gebouw?
- In hoeverre worden wellbeing onderdelen belangrijk geacht door medewerkers?
- In hoeverre heeft de uitkomst van bovenstaande twee deelvragen invloed op de productiviteit van medewerkers?

Naar aanleiding van de bevindingen op bovenstaande deelvragen wordt er bekeken of er modelmatig naar dit onderwerp kan worden gekeken.

- Wat is de meerwaarde van een gezond (kantoor)gebouw (de value case)?
- Is het te berekenen wat een investering in wellbeing per m² verhuurbaar vloeroppervlak (VVO) aan opbrengsten genereert?

1.5 Onderzoekselementen & methodologie

De veronderstelde relatie tussen de onderzoekselementen wellbeing en productiviteit is dat naarmate kantoorgebouwen meer voldoen aan de wellbeing van medewerkers, de productiviteit van deze medewerkers toeneemt.

In onderhavig onderzoek wordt daartoe allereerst gefocust op data vanuit werkplekonderzoeken. Er worden data van twee onderzoeken gecombineerd, te weten a) de dataset die beschikbaar is gesteld door Keepfactor. Deze dataset bestaat uit de resultaten van werkplekonderzoek onder 658 geënquêteerde facility managers en kantoorgebruikers (ongeveer 50/50). Gezien deze verhouding en de relevantie van de gebruiker voor dit onderzoek worden de uiteindelijke resultaten gevalideerd met behulp van de uitkomsten van de Leesman index. De Leesman index betreft de resultaten van werkplekonderzoek onder 276.422 geënquêteerden wereldwijd (Leesman, 2017).

Op basis van de Keepfactor data kan bepaald worden in hoeverre bepaalde wellbeing onderdelen belangrijk worden geacht. Op basis van de Leesman index wordt vervolgens gekeken hoeveel *waarde* medewerkers aan dit betreffende onderdeel hechten. Vervolgens wordt op basis van de reeds bestaande theorie van Muldavin (2017) een uitspraak gedaan over de impact hiervan op de productiviteit van de medewerker. Productiviteit (zeker bij creatieve, hoog opgeleide kenniswerkers) is vanuit methodologisch perspectief lastig meetbaar. Daarbij komt dat (fysieke) aanpassingen veelal ook leiden tot een zogenaamd 'Hawthorne effect': juist doordat er iets gebeurt, is er aandacht voor de medewerker en wordt een medewerker productiever, ongeacht de maatregel (Roethlisberger, Dickson & Wright, 1939). Hoewel de theorie als zijnde het zogenaamde ROI model van Muldavin gevalideerd is gaat het in relatie tot de meerwaarde van wellbeing investeringen methodologisch om een verkenning. Gezien de nog premature stand van zaken van de wetenschap wordt deze toevoeging echter als waardevol beschouwd.

1.6 Relevantie

Maatschappelijk:

Het is cruciaal dat medewerkers gezond en productief blijven. Ziekteverzuim kost Nederlandse werkgevers circa € 11,5 miljard per jaar, zijnde 4% van de totale loonkosten (Van der Ploeg et al., 2014). Ook de maatschappij draagt hoge kosten in verband met medische zorg en arbeidsongeschiktheidswetgeving. Daar komt bij dat mensen steeds langer moeten doorwerken. De afgelopen jaren is de leeftijd waarop werkend Nederland met pensioen kan toegenomen van 65 naar 68 jaar en daar zal het naar verwachting niet bij blijven. Het thema gezondheid gaat de komende jaren dus een grote

impact hebben op kantoorgebouwen. Immers, de toekomst van een kantoorgebouw is niet meer alleen gelegen in een energiezuinig en energiebesparend gebouw, maar ook in een 'gezond' gebouw.

Wetenschappelijk:

Individuele aspecten aangaande de invloed van omgevingsfactoren op de gezondheid en productiviteit van medewerkers zijn ruim onderzocht. De invloed van sec licht, of alleen luchttemperatuur op medewerkers is inmiddels bekend. Het IWBI heeft al deze relevante onderzoeken samengebundeld en zorgt voor een holistische benadering als het gaat om alle omgevingsfactoren. Bij deze integrale benadering is er dus te verwachten dat deze gezonde omgeving een positieve impact moet hebben op de gezondheid en productiviteit van medewerkers. Hoe groot die impact is, is nog niet uitgebreid onderzocht, en zeker het vertalen van die impact naar parameters voor de vastgoedbranche is nog niet onderzocht. Dit wordt beschouwd als 'the holy grail' binnen het werkplekonderzoek, wat tot op heden nog door niemand aangetoond is. In deze scriptie zal deze heilige graal ook niet gevonden worden, maar poogt daartoe wel een eerste aanzet te doen.



THEORETISCH KADER
WELLBEING ELEMENTEN

2 Theoretisch kader wellbeing elementen

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de conceptualisering van het brede thema wellbeing. De relevante elementen die worden geassocieerd met wellbeing passeren de revue en worden kort toegelicht.

Daarnaast is van elk element weergegeven in hoeverre dit element een relatie heeft met productiviteit. Op basis van een literatuursurvey is bepaald welke productiviteitsparameters als meest relevant worden beschouwd. Deze variabelen vormen de opmaat naar de kwantitatieve toetsing van dit onderzoek. Het hoofdstuk sluit af met een conclusie.

2.2 Selectie relevante variabelen

De bestaande literatuur naar de relatie tussen gebouw en eventueel gebiedskenmerken en de effecten op de productiviteit van kantoorgebruikers is zowel relatief beperkt alsmede van recente aard. De eerste relevante literatuur is vanaf het begin van deze eeuw gepubliceerd. De daadwerkelijke vorming van dit kennisveld is pas enkele jaren bezig. In de literatuur is feitelijk een tweedeling te vinden waar het de relatie wellbeing en productiviteit betreft. Haynes (2007 & 2008) – tot op heden een van de weinige kernwetenschappers op dit kennisveld – stelt enerzijds het binnenmilieu centraal als zijnde 'comfort'. Hierbij gaat het over klimaatbeheersing of de kwaliteit van de lucht. Daarnaast staan de zogenaamde 'layout' elementen waarbij het bijvoorbeeld gaat over de indeling van een gebouw, kleur, uitzicht, gevoel of natuurlijke elementen zoals planten. Deze tweedeling wordt ook in latere literatuur bevestigd (o.a. Van den Berg, 2017).

2.3 Comfort elementen

Thermisch binnenklimaat

Boerstra & Van Dijken (2015) stellen in een onderzoek dat zich sec richt op het element comfort of binnenmilieu dat het thermisch binnenklimaat in kantoorgebouwen één van de hoofdaspecten is die invloed heeft op de productiviteit van kantoormedewerkers. De belangrijkste indicatoren ten aanzien van thermisch binnenklimaat zijn oververhitting (te hoge temperaturen binnen m.n. buiten het stookseizoen); onderkoeling (te lage temperaturen binnen met name gedurende het stookseizoen, en dan in het bijzonder in oudere gebouwen) en de temperatuur beïnvloedingsmogelijkheid.

Een te hoge temperatuur werkt in zijn algemeenheid negatief door op de prestaties in kantoorgebouwen (Boerstra & Van Dijken, 2015). Seppänen et al. (2006a, 2006b) bevestigen een lineaire relatie tussen de operationele temperatuur en de prestaties in kantooromgevingen. Op grond van een literatuuronderzoek waarbij de resultaten uit 24 onderzoeken van derden zijn geëvalueerd constateren Seppänen et al. (2006a, 2006b) dat de productiviteit optimaal is zolang de temperatuur tussen de circa 20 en 25 graden Celsius ligt. Zodra de temperatuur boven de genoemde grenswaarde van 25 graden Celsius komt, vermindert de productiviteit met 2% per graad Celsius verhoging.

Niemela et al. (2002) vonden bij een onderzoek in een callcenter dat de gemiddelde spreektijd per aanvraag 5 tot 7% lager lag zolang de binnentemperatuur onder de 25 graden Celsius bleef. Tham et al. (2003) vonden bij een ander callcenter onderzoek een verlaging van de spreektijd met ca. 5% na een verlaging van de binnentemperatuur met 2 graden Celsius.

Oseland & Burton (2012) voerden een meer algemene analyse uit van totaal 75 studies op het gebied van binnenmilieu en prestaties van kantoormedewerkers. Op basis van de deelstudies die specifiek

keken naar het effect van (te hoge) temperatuur concludeerden zij dat er op jaarbasis sprake is van een productiviteitsreductie van gemiddeld 1,2% tot 1,9% in een niet-optimale situatie.

Ook te lage temperaturen kunnen volgens Boerstra & Van Dijken (2015) de prestaties van kantoorwerkers negatief beïnvloeden. Met name doordat de vingervlugheid aangetast wordt als het menselijk lichaam te veel afkoelt.

Ye et al. (2005) verrichtten een veldonderzoek in een kantoorgebouw en vonden dat de objectief gemeten productiviteit van de kantoorwerkers 8 tot 10% lager was op dagen dat de kantoorwerkers de omgeving gemiddeld genomen als koel of koud ervoeren (8 tot 10% lager ten opzichte van de score bij een neutrale situatie waarbij men de omgeving gemiddeld als niet warm / niet koud ervoer. Lan et al. (2011) toonden tijdens een laboratoriumonderzoek aan dat lage omgevingstemperaturen een effect hebben: de prestaties bij 18 °C bleken circa 4% minder te zijn dan bij 22 °C.

Seppänen et al. (2006a) keken ook naar de effecten van onderkoeling. Ze vonden (onder de 20 °C) een lineaire relatie tussen de operationele temperatuur en de prestaties in kantooromgevingen. Zodra de temperatuur onder de grenswaarde van 20 °C ligt vermindert de productiviteit met ca. 1,5% met elke °C verlaging.

Gezien de bandbreedtes van voorgaande uitslagen lijkt het logisch dat uit meerdere onderzoeken blijkt dat het aanbieden van effectieve mogelijkheden voor beïnvloeding van de temperatuur door kantoorwerknemers zelf, een gunstig effect heeft op de prestaties. In dit kader zijn een tweetal bronnen representatief. Kroner & Stark-Martin (1994) voerden een veldonderzoek uit in een gebouw waarin zogenaamde 'Environmental Responsive Workstations' waren geïnstalleerd. Het betrof hier een klimaatsysteem op bureauniveau waarmee de kantoorwerkers per werkplek de eigen temperatuur konden instellen. De productiviteit bleek na ingebruikname met 4% te zijn verhoogd. Loftness et al. (2003) voerden een literatuuronderzoek uit en concludeerden dat met effectieve temperatuurbeïnvloedingsmiddelen een productiviteitstoename van circa 0,5 tot 3% te realiseren is. Oseland & Burton (2012) kwamen op basis van een uitgebreide literatuurstudie tot de conclusie dat het bieden van effectieve mogelijkheden voor temperatuurbeïnvloeding de productiviteit met 1,2 tot 2,1 % kan verhogen.

Deze uitkomsten bevestigen de psychologische parameters van deze variabele. Thermisch comfort is een factor die een grote rol speelt in de manier waarop we de plekken ervaren waar we wonen en werken. Daarmee spelen individuele verwachtingen die van invloed kunnen zijn op thermisch comfort een minstens even grote rol als de meetbare eenheden zoals lichtsnelheid, luchtvochtigheid, en stralingstemperatuur. Dit maakt thermisch comfort erg subjectief; niet iedereen zal het even comfortabel vinden onder gelijke omstandigheden (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

De WELL Building standard spreekt in dit kader van 'comfort': En beschrijft dat als volgt: Het binnenmilieu moet een plaats van comfort en rust zijn. Bij het nastreven van dat uitgangspunt richt de WELL Building Standard zich op het aanzienlijk verminderen van de meest voorkomende bronnen van fysiologische verstoring, afleiding en irritatie en op het verbeteren van akoestisch, ergonomisch, olfactorisch en thermisch comfort om stress te voorkomen en comfort, productiviteit en welzijn te bevorderen (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Binnenluchtkwaliteit

Binnen de categorie comfort tonen meerdere studies aan dat ook het binnenluchtkwaliteit in kantoorgebouwen significante invloed heeft op de productiviteit van de medewerkers. De belangrijkste meetbare indicatoren zijn de verse luchttoevoer en de aanwezigheid van verontreinigingsbronnen.

Er zijn diverse onderzoeken die aantonen dat onvoldoende verse luchttoevoer negatief doorwerkt op de productiviteit. Kemp & Dingle (1994) constateerden een verhoging van de productiviteit met 3,0% nadat de verse luchttoevoer werd verbeterd in een nieuw kantoor met binnenklimaatproblemen. Dorgan (1993) onderzocht wat de impact was van het verbeteren van de verse luchttoevoer in een bestaand kantoorgebouw. Dorgan vond een productiviteitseffect van +4,0%.

Wargocki et al. (2000) voerden een laboratoriumonderzoek uit waarbij het effect van te weinig ventilatie op de productiviteit werd onderzocht. Een verse luchttoevoer van 4 l/s per persoon is hierbij als referentiewaarde gehanteerd. Uit het onderzoek bleek dat wanneer de verse luchttoevoer op 7 l/s per persoon ligt dat de objectief gemeten productiviteit in dat geval 1,6% hoger ligt dan bij de referentiewaarde. Dit was bij 10 l/s per persoon zelfs 2,4%.

Seppänen & Fisk (2005a) evalueerden 5 veldstudies en 2 laboratoriumstudies waarbij gekeken is naar het effect van verse luchttoevoer op de productiviteit van kantoorwerkers. De evaluatie stelde de onderzoekers in staat om te bepalen hoe de verse luchttoevoer en de productiviteit gecorreleerd zijn. Hierbij is de productiviteit bij een verse luchttoevoer van 6,5 l/s per persoon op 100% gesteld. Het onderzoek toonde aan dat de productiviteit bij relatief veel verse luchttoevoer (10-20 l/s per persoon) 2 tot 3,5% hoger is dan bij relatief weinig verse luchttoevoer (5 l/s per persoon of minder).

De literatuurstudie van Loftness et al. (2003) haalt in totaal 6 studies aan die keken naar het effect van verhoging van de verse luchttoevoer. De diverse studies vonden productiviteitseffecten die varieerden van 0,6% tot 7,4%, waarbij dit laatste getal in perspectief als hoog moet worden ingeschat. Onduidelijk is of dit te maken heeft met de specifieke casuïstiek dan wel er sprake is van methodologische beperkingen.

Niet alleen onvoldoende verse luchttoevoer vermindert de productiviteit, ook de aanwezigheid van verontreinigingsbronnen doet dat. Tijdens Deens laboratoriumonderzoek (Wargocki, 1998) bleek dat het verwijderen van vervuilingbronnen uit een werkruimte leidde tot een verhoging van de prestaties met 5%. De vervuilingbron waar het bij dit experiment om ging, was een oude, vervuilde vloerbedekking. Op basis van dit onderzoek concludeerde Wargocki (1998) dat de productiviteit in kantoorgebouwen te verbeteren is door zo veel mogelijk schone, emissiearme interieurmaterialen toe te passen. Lagercrantz et al. (2000) herhaalden het onderzoek van Wargocki (1998) maar nu in een Zweeds onderzoekslab. De resultaten verschilden enigszins met die van het Deens onderzoek. Bijvoorbeeld voor tekst typen vond men nu een effect van slechts 1,5% als de verontreinigingsbron niet aanwezig was. Tegelijk verminderde het aantal fouten tijdens een standaard rekentest wel met maar liefst 15% wanneer de verontreinigde vloerbedekking niet aanwezig was. Bakó-Biró (2004) deed onderzoek naar het effect van chemische emissies uit nieuwe elektronica. Gedurende een laboratoriumonderzoek werden proefpersonen blootgesteld aan situaties met en zonder de (chemische) verontreinigingsbronnen. Gedurende sessies waarbij de verontreinigingsbronnen aanwezig waren bleken de proefpersonen significant meer fouten te maken, ook bleek de tijd benodigd voor tekstverwerking met 9% toe te nemen.

De WELL Building standard beschrijft het volgende inzake 'air': Schone lucht is een essentieel onderdeel van onze gezondheid. Luchtvervuiling is de belangrijkste oorzaak van vroegtijdige sterfte, waar jaarlijks ongeveer 7 miljoen mensen wereldwijd aan overleiden (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC 2017). De World Health Organization (2014) schat dat het aantal sterfgevallen jaarlijks met 12,7% kan dalen door het verbeteren van de luchtkwaliteit. Door de luchtvervuiling te verminderen, kunnen ziektebeelden zoals beroertes, hartaandoeningen, longkanker en zowel chronische als acute luchtwegaandoeningen, waaronder astma, verminderen (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

SBS-symptomen omvatten verschillende niet specifieke symptomen zoals oog-, huid- en luchtwegirritaties, evenals hoofdpijn en vermoeidheid. De reacties die mensen hebben op verontreinigende lucht lopen sterk uiteen en zijn afhankelijk van meerdere factoren, waaronder de concentratie van de verontreiniging, de snelheid van opname en de duur van de blootstelling (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Geluid

Ook geluid heeft invloed op de prestaties van kantoorwerkers. Voor wat betreft geluid in een kantooromgeving wordt er onderscheid gemaakt tussen het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van 'betekenisvol geluid' (m.n. verstaanbare niet-functionele (telefoon)gesprekken van collega's) en het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van 'niet-betekenisvol geluid' (bijvoorbeeld installatiegeluid en verkeersgeluid van buiten). Of geluid in de kantooromgeving betekenisvol is of niet, het blijkt een grote invloed te hebben op de productiviteit (Liebl et al, 2012; Smith-Jackson & Klein, 2009).

Hongisto (2005) concludeert op basis van literatuuronderzoek dat de invloed die verstaanbaar, betekenisvol geluid heeft op de prestaties sterk afhankelijk is van de taken die worden uitgevoerd. De prestatie-afname zoals gevonden in de diverse studies die Honingsto bekeek varieerde van 4% tot maar liefst 45%. Zowel Balazova et al. (2008) en Toftum et al. (2012) toonden aan dat een hoger betekenisvol achtergrondgeluidniveau een negatief effect heeft op de 'self estimated performance'. Met weinig tot geen betekenisvol geluid (niet-functionele spraak) op de achtergrond schatten de proefpersonen in gemiddeld 11% productiever te zijn. Ook Meijer et al. (2009) vonden significant productiviteitsverlies tijdens een veldstudie waarbij de overgang van een cellenkantoor naar een open kantoorconcept is gevolgd. Op de langere termijn (15 maanden) daalde de objectief gemeten totale werk output bij deze studie met 4,7%.

Ook niet-betekenisvol achtergrondgeluid heeft invloed op de productiviteit (Szalma & Hancock, 2011; Waye et al., 2001). De invloed van niet-betekenisvol achtergrondgeluid is alleen veel minder goed onderzocht dan die van betekenisvol achtergrondgeluid. Szalma & Hancock (2011) concluderen dat dat het effect van niet-betekenisvol achtergrondgeluid een factor 3 minder sterk is dan dat van betekenisvol geluid.

Diverse onderzoeken (Leesman, 2017; Hooftman, et al., 2017; Sykes, 2009) tonen aan dat akoestische problemen de grootste bron van ontevredenheid vormen in een kantooromgeving. Uit onderzoek van Haynes et al. (2017) blijkt dat lawaai een productiviteitsreductie van 66% kan veroorzaken.

Hoewel lawaai tegenwoordig overal is, zijn we in staat om te zorgen voor een stillere akoestische omgeving waardoor de blootstelling aan schadelijk en onnodig geluid geminimaliseerd wordt (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017). Hier uit zich overigens een directe relatie met de categorie 'layout' zoals in de inleiding van deze paragraaf is beschreven. Het kantoorconcept (open kantoor of een cellenkantoor) c.q. de indeling/indeelbaarheid van de plattegronden bepaalt in belangrijke mate of er verstaanbaar en verstorend en betekenisvol achtergrond geluid hoorbaar is op de werkplekken. Dit is wederkerig: ook de gebouwde omgeving zelf bevat geluiden die storend werken en afleiden van de taak (te denken valt aan geluid van technische installaties of contactgeluid door te lopen over vloeren). Binnen de WELL Building standard valt geluid als binnenmilieu variabele onder het onderdeel 'comfort'.

Licht

De relatie tussen licht en productiviteit bij kantoorwerk is volgens Gligor (2004) complex. De belangrijkste productiviteitswinst op lichtgebied is te verwachten op de volgende onderdelen:

- Kunstlicht: de verlichtingssterkte en de kwaliteit van de armaturen
- Daglicht: verblinding ten gevolgen van dag/zonlicht en de aan- en/of afwezigheid van lichtwering.

De effecten van de verlichtingssterkte op productiviteit in kantoren is in verschillende studies onderzocht. Hygge & Knez (2001) onderzochten het verschil in cognitieve prestaties voor kantoorwerk bij verschillende verlichtingssterktes, specifiek bij 300 versus 1.500 lux. Men vond significant betere prestaties bij het hogere niveau. De Heschong Mahone Group (2003) heeft de productiviteitseffecten van verschillende verlichtingssterktes ten gevolge van daglicht in kaart gebracht en vond met name onder de 400 lux een duidelijk negatief effect. Barnaby (1980) vergeleek de prestaties bij 550 en 1.600 lux bij 'complex paper-based office work' met elkaar en vond een 2% hogere productiviteit bij het hoogste lichtniveau.

Boerstra & Van Dijken (2015) schrijven dat de kwaliteit van kunstlicht onder andere wordt bepaald door de afscherming van de armaturen (de mate van verblinding en spiegelingshinder). De toepassing van indirect licht draagt bij aan een verhoging van de productiviteit. Hedge et al (1995) onderzochten de productiviteitswinst van indirecte verlichtingssystemen in kantoorruimten zonder daglicht. Het gebruik van uplighters bleek te leiden tot een hogere gebruikerstevredenheid, minder visueel discomfort, minder oogklachten en een hogere productiviteit. De productiviteitsverbetering bij individuele werknemers bedroeg 3% ten opzichte van ergonomische downlighters en 8,5% ten opzichte van conventionele systemen.

Uit onderzoek van Loftness et al. (2003) blijkt dat goede daglichttoetreding en de plaatsing van werkplekken in de buurt van een raam de productiviteit met 5% tot 15% kan verhogen. Ook kwalitatief hoogwaardig uitzicht kan een gunstig effect hebben op de productiviteit. Volgens Heschong & Mahone, 2003 kan dit oplopen tot liefst 10%. Edwards & Torcellini (2002) stellen dat goede daglichttoetreding gepaard gaat met productiviteitswinst. Het effect wordt echter niet verder gekwantificeerd door deze auteurs. Op basis van literatuuronderzoek concluderen Boyce et al. (2003) dat daglicht van groot belang is voor de mens vanwege de invloed op het dag-nachtritme. Ook waarborgt frequente blootstelling aan daglicht dat het circadiane ritme goed verloopt.

Maar daglicht kan ook problemen veroorzaken en teveel licht van buiten kan de productiviteit negatief beïnvloeden. De Heschong Mahone Group (2003) onderzocht het effect van verblinding en spiegelingen door daglicht op de productiviteit. In situaties met overmatige daglichttoetreding bleek sprake te zijn van 15% afname van de productiviteit.

De WELL Building standard beschrijft 'light' als volgt: Naast het ervoor zorgen dat we dingen kunnen waarnemen, beïnvloedt licht het menselijk lichaam ook op niet visuele manieren. Mensen en dieren hebben een interne klok die fysiologische functies synchroniseren op basis van een 24-uurs cyclus, het circadiaanse ritme. Het lichaam reageert op een aantal zeitgebers. Zeitgebers zijn externe factoren die ons circadiaanse ritme reguleren, de bekendste is zonlicht. Als de zon opkomt gaat het lichaam meer cortisol produceren en worden we wakker, wordt het 's avonds donker dan gaat de melatonineproductie omhoog en worden we slaperig (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Alle licht, niet alleen zonlicht, kan bijdragen aan een goed circadiaans ritme. Gezien het feit dat mensen een groot deel van de dag binnenshuis doorbrengen, kan onvoldoende verlichting, of het onjuist toepassen van verlichting, leiden tot een verstoring in dit circadiaanse ritme. Mensen zijn continu gevoelig voor licht, en onder normale omstandigheden, zal de blootstelling aan licht in de late nacht / vroege ochtend onze ritmes vooruit verschuiven (fasevoorsprong), terwijl blootstelling aan licht in de late namiddag / vroege nacht onze ritmes terugschuift (fasevertraging). Om optimaal, goed gesynchroniseerde circadiaanse ritmes te behouden, heeft het lichaam periodes van zowel licht als duisternis nodig (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Water

Schoon drinkwater is een voorwaarde voor een optimale gezondheid. Meer dan twee derde van het menselijk lichaam bestaat uit water, het zorgt voor het transport van voedingsstoffen en afvalstoffen door het hele lichaam. Bovendien helpt water de interne lichaamstemperatuur te reguleren en dient het als een schokdemper voor de hersenen en het ruggenmerg. Het Voedingscentrum (2017) beveelt aan om dagelijks ongeveer 1,5 tot 2 liter water te consumeren. Deze hoeveelheden zijn nodig om te compenseren voor wat het lichaam door middel van ademhaling, transpiratie en uitscheiding verlaat en helpt bij het verwijderen van gifstoffen, bijproducten en ander afval uit het lichaam. De WELL Building Standard vereist eerst een uitgebreide beoordeling van de waterbron van een gebouw. Vandaaruit wordt een keuze gemaakt voor de toe te passen filtratiesystemen zodat de kwaliteit van het water voor elk type gebruik gegarandeerd kan worden (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Layout

De inrichting van de kantooromgeving kan ook van invloed zijn op de productiviteit van medewerkers (Haynes, 2007). De kantoorinrichting moet hier in de breedste zin worden geïnterpreteerd, bijvoorbeeld de kleur van de muren, groen op kantoor of kunstwerken.

De literatuur over de layout of kantoorinrichting kan volgens Haynes (2008) worden onderverdeeld in twee hoofdthema's:

- 1) Literatuur die gaat over de discussie tussen kantoortuinen versus een cellenkantoor en;
- 2) Literatuur die gaat over de discussie tussen kantoor layout en werkpatronen van medewerkers.

Terwijl de discussie tussen kantoortuinen versus een cellenkantoor het overheersende paradigma van 'kostenreductie' neigt te versterken (meer mensen in minder ruimte), draagt het koppelen van de kantoor layout aan werkpatronen bij aan de discussie over de menselijke maat (Haynes, 2007). Dit leidt tot de constatering volgens Haynes dat elk theoretisch kader voor kantoorproductiviteit moet bestaan uit zowel een fysieke omgeving als een gedragsomgeving. Daarbij moet het kader ruimte bieden aan de verschillende werkpatronen van de kantoorgebruikers. (Haynes, 2008)

Dat kent veelal heel praktische vertalingen. Bijvoorbeeld hoe dicht werkstations bij elkaar staan is volgens Haynes (2007) ook van invloed op de productiviteit van medewerkers. Verschillen in de ruimte tussen tafels en bureaus kan een kantoor een heel ander gevoel geven. Wanneer meubels dicht opeengepakt zijn, zullen werknemers waarschijnlijk een soortgelijk – opeengepakt - gevoel ervaren die belemmerend kan werken. Het tegenovergestelde kan ook waar zijn; een hogere bewegingsvrijheid verbetert de beleving van een kantooromgeving (Van Den Berg, 2017).

Gensler (2005) heeft de financiële impact van slecht ontworpen kantoren voor het Britse bedrijfsleven becijfert op £ 135 miljard per jaar en legt een verband tussen de werkomgeving, human resources en de bedrijfsstrategie. *"Working environment has a fundamental impact on recruitment, retention, productivity and ultimately on the organization's ability to achieve its business strategy"* (Gensler, 2005: p. 3). Uit hun onderzoek blijkt dat een betere werkplek een productiviteitswinst van bijna 20% kan opleveren (Gensler, 2005).

Binnen de WELL Building standard valt layout onder het onderdeel 'comfort'. Hierboven is reeds uitgelegd wat hieronder wordt verstaan. Ergonomie en vormgeving spelen een belangrijke rol bij het verminderen van fysieke en mentale stress. De meeste nadelige gezondheidseffecten met betrekking tot ergonomie worden gezien in het bewegingsapparaat en het zenuwstelsel van het menselijk lichaam, de zogenoemde musculoskeletale aandoeningen (MSA's) zoals lage rugpijn, nekpijn en artrose (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Voeding

Voeding speelt een belangrijke rol bij het onderhouden van een goede gezondheid, gewichtsbeheersing en de preventie van chronische ziekte. Samen met onvoldoende beweging levert slechte voeding een belangrijke bijdrage aan het overgewicht wereldwijd (Body Mass Index (BMI) van 25-29.9) en zwaarlijvigheid (BMI boven 30), waardoor het risico op hart- en vaatziekten, diabetes en kanker toeneemt. Meer dan 1,9 miljard (39%) volwassenen wereldwijd kampt in 2014 met overgewicht, waarvan meer dan 600 miljoen (13%) zwaarlijvig waren (World Health Organization, 2018). De World Health Organization (2014) meldt dat 2,7 miljoen sterfgevallen wereldwijd worden toegeschreven aan onvoldoende groente en fruit consumptie, waardoor slechte voeding een van de top 10 risicofactoren is die bijdragen aan de mondiale sterfte.

Drukke levens en langere werkdagen stimuleren ongezond gedrag, zoals eten onderweg en voor de tv, snacks tussen maaltijden door en het eten van grote porties. Verder zijn er vele snacks, die veel vet en suikers bevatten maar een lage voedingswaarde hebben, ontwikkeld. Deze voedingsmiddelen worden vaak ondersteund door kleurrijke en verleidelijke advertenties en zijn makkelijk te verkrijgen via automaten, tankstations en de supermarkten (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Geest

Hoewel mentale en fysieke gezondheid vaak als afzonderlijke domeinen worden gezien, zijn onze geest en lichaam onlosmakelijk met elkaar verbonden. Beweging verhoogt bijvoorbeeld de afgifte van serotonine, wat de stemming kan verbeteren en de slaapcyclus kan reguleren. Piekeren daarentegen kan fysiologische reacties teweegbrengen vergelijkbaar met stress. Hoewel het lichaam een opmerkelijk vermogen heeft om te herstellen van een enkele acute stressfactor, kan chronische, herhaalde activering van een stressrespons vooral fysiologisch en psychologisch schadelijk zijn. Omdat mensen zich zorgen kunnen maken over abstracte en vaak niet onmiddellijk op te lossen problemen zoals verlies, carrière, financiële problemen en zelfrespect, kan het leven worden bepaald door stressfactoren die leiden tot een slecht humeur, depressie en/of een negatief zelfbeeld. De geest speelt dus een vitale rol in de algehele gezondheid en het welzijn van een individu, daarom kan een omgeving die de gezonde mentale toestand ondersteunt, aanzienlijke psychologische en fysieke voordelen hebben (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Fitness

Regelmatige lichaamsbeweging is essentieel om een optimale gezondheid te bereiken en te behouden. Het voedingscentrum (2017) adviseert in haar beweegrichtlijn onder andere dat alle gezonde volwassenen vijf dagen per week minstens 30 minuten matige tot intensive aerobe activiteiten en minstens twee dagen per week spierversterkende activiteiten beoefenen. Van talloze soorten fysieke activiteiten, zoals wandelen, hardlopen, fietsen, zwemmen en krachttraining zijn de voordelen voor de gezondheid aangetoond.

De meeste mensen zijn tegenwoordig echter fysiek relatief inactief. Modern transport, beweging besparende gemakken en zittend werk hebben een omgeving gecreëerd waarin miljoenen mensen er niet in slagen om de minimale aanbevolen hoeveelheid beweging te halen. Met als gevolg dat mensen onvoldoende beweging krijgen om ziekteverschijnselen als diabetes type 2, zwaarlijvigheid, hartaandoeningen en andere chronische aandoeningen te voorkomen. Inactiviteit is nummer vier op de lijst van risicofactoren voor overlijden en goed voor 6-9% van de sterfgevallen wereldwijd, drie tot vijf miljoen sterfgevallen per jaar (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

Hoewel het probleem van onvoldoende beweging meerdere facetten kent, is een van de factoren waarvan bekend is dat deze van invloed is de gebouwde omgeving. Is het betreffende gebouw bijvoorbeeld te voet of met de fiets goed te bereiken, of met het openbaar vervoer? Zijn er mogelijkheden voor fysieke activiteiten in de buurt van de werkplek en wordt het gebruik van de trap

in het gebouw aangemoedigd? Actieve inrichting en vele andere factoren kunnen het fysieke activiteitsniveau van een persoon in een gebouw beïnvloeden. Zoals reeds eerder vermeld besteden we 90% van onze tijd in de gebouwde omgeving en is de inrichting van het openbaar gebied en zijn de ontwerpstrategieën voor gebouwen zeer belangrijk. Hetzij om meer lichaamsbeweging aan te moedigen, hetzij om sedentair gedrag te ontmoedigen (International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC, 2017).

2.4 Conclusie

Vanuit de literatuur is een brede opsomming gegeven van de elementen die van invloed zijn op wellbeing. Er is veel theoretische informatie te vinden over de meer technische aspecten van gebouwkwaliteit en de WELL Building standard voegt daar een aantal extra kenmerken (voeding, fitness en geest) aan toe om een meer holistische benadering te geven aan het begrip wellbeing.

De productiviteitseffecten van elk individueel element zijn tot op zekere hoogte kwantitatief getoetst en bekend. De huidige stand van zaken is dat de fysieke werkomgeving dus aan productiviteit wordt gelinkt. Vanuit methodologisch perspectief leidt dit tot een aantal belangrijke opmerkingen. Databases zijn voornamelijk relatief beperkt en er is overal sprake van een bandbreedte wanneer conclusies worden vergeleken. Daarbij lijkt de stap naar generalistische kennis voornamelijk beperkt robuust. Er is nagenoeg geen informatie beschikbaar over een daadwerkelijke holistisch benaderd productiviteitseffect. De meetbaarheid is hieraan mede debet. Methodologisch gezien wordt wellbeing gemeten en geanalyseerd per variabele.

Als voorbeeld hiervan past bijvoorbeeld de WELL Building standard die weliswaar een holistische weergave van zaken geeft die vanuit de gebouwde omgeving van invloed zijn op de gezondheid en het welbevinden van de gebruikers van die gebouwde omgeving.

Deze constatering behoeft een specificering die tot op heden ontbreekt in de literatuur maar wel als relevant moet worden beschouwd. Juist een holistisch perspectief onderkent dat er een interactie of wederkerigheid tussen de beide door Hayes geduide onderdelen is te maken. Comfort wordt mede beïnvloed – dan wel is te verbeteren door te kiezen voor een bepaalde layout. Integratie van deze wederkerigheid in kantoorontwerpen brengt daadwerkelijke geïntegreerde concepten nabij – waarbij in het verlengde ook *sustainability* en *total cost of ownership* van belang zijn maar die vallen buiten de scope van onderhavig onderzoek. Voorbeelden van deze integratie zijn onuitputtend, waarmee ook een bepaalde integrale complexiteit kan worden geduid.

De lichtinval op werkplekken wordt mede beïnvloed door de layout van de ramen of de positie van werkplekken (bureaus) in de kantoorruimte. De positionering of isolatie van technische installaties kan geluidsvervuiling en productiviteitsbeïnvloeding voorkomen die vallen onder het element geluid. Het is helder dat daar soms ook compromissen onontkoombaar zijn – technisch, qua design of duurzaamheid, maar zeker ook financieel.

Daarbij is ook het perspectief van belang vanuit welke actor geredeneerd wordt. Dit onderzoek vervolgt om vanuit het perspectief van de vastgoedeigenaar een verdieping te geven aan het begrip wellbeing en de variabelen die in dit hoofdstuk zijn geselecteerd. Helder is dat er per actor verschillende voorkeuren en belangen te duiden zijn in de geselecteerde variabelen. Hoofdstuk 3 gaat nader in op deze selectieve relevantie vanuit het perspectief van de vastgoedeigenaar.



CONCEPTUALISERING
WELLBEING VANUIT OPTIEK
VASTGOEDEIGENAAR

3 Conceptualisering wellbeing vanuit optiek vastgoedeigenaar

3.1 Brede definitie van wellbeing

Het centrale onderzoekselement van dit onderzoek is de actuele trend van wellbeing van kantoorgebruikers. Het nadenken over kantooromgeving en de relatie met productiviteit is echter van alle tijden. In navolging van de Woningwet die een verantwoorde woonomgeving verplicht stelde zijn ook de werk- en kantooromgeving steeds nadrukkelijker gereguleerd. Tegelijkertijd is het voor werkgevers altijd relevant geweest of werklocaties in voldoende mate konden bijdragen aan een efficiënte productie.

De actuele trends worden met name ingegeven door een integrale aanpak zoals ook in hoofdstuk 2 reeds is geconstateerd. De huidige aandacht en ontwikkeling van het begrip wellbeing lijkt voort te komen uit de trend dat duurzaamheid van vastgoed een belangrijke maatschappelijke en financiële drijfveer vormt voor eigenaren en gebruikers van kantoren (Van Dorst, 2017; Brounen & Van De Spek, 2017). Juist de duurzame positie van de kantoorgebruiker bleek bij de duurzaamheidsambities over het hoofd gezien.

Delos (2017) beschrijft de integrale brede definitie van wellbeing waarbij de positie van de kantoorgebruiker centraal staat als volgt: *"... a person's attitude or subjective perception towards their physical, mental, and social conditions. It is characterized through scales of life satisfaction, happiness, and prosperity. Although health factors can contribute to a person's wellbeing, other factors (e.g., life circumstances) contribute as well"* (Delos Living LLC, 2017, p. 2).

Daarmee ontstaat dus expliciete aandacht voor de gezondheid waarbij ook hier een brede definiëring wordt gekozen waar het de wellbeing literatuur betreft. Of zoals de Wereldgezondheids-organisatie (WHO, 1948) definieert: *"Gezondheid is een toestand van volledig lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welzijn en niet slechts de afwezigheid van ziekte of andere lichamelijk gebreken"*. Gezondheid gaat dus verder dan het al dan niet hebben van ziekte of gebreken en daarmee is ook een gezonde fysieke omgeving relevant voor een goede gezondheid.

Vertaald naar de kantooromgeving betekent dit dat het zowel gaat om het welzijn als om de productiviteit van de gebruiker.

De breedte van bovenstaande definities maakt dat er een aantal variabelen zijn die minder relevant zijn voor het perspectief van de eigenaar. De volgende paragraaf gaat hierop nader in om te komen tot een relevante afbakening en conceptualisering.

3.2 Afbakening van de wellbeing definitie

Zoals hierboven is beschreven, is wellbeing een zeer breed begrip en vergt het holistische benadering. De brede uitwerking van elementen zoals weergegeven in hoofdstuk 2 is exemplarisch. Daarin ligt derhalve ook de methodologische complexiteit; het juist voorspellen (of garanderen) van een productiviteitsverbetering of ziekteverzuimreductie als gevolg van een interventie in het gebouw is nagenoeg onmogelijk, er spelen tenslotte vele andere zaken die van invloed zijn op het presteren en de gezondheid van die bewuste werknemer.

Voor dit onderzoek wordt gekeken naar het blikveld van de vastgoedeigenaar. Om te bepalen welke elementen van wellbeing van toepassing zijn voor een gebouw eigenaar is gekeken naar potentiële beïnvloedingsmogelijkheden op de wellbeing van de medewerker door de eigenaar. Hiertoe wordt aangehaakt bij de standaard contractvorm in Nederland tussen huurder en verhuurder die de verantwoordelijkheden – en daarmee mogelijkheden – beschrijft voor beide actoren: Het ROZ model

(Raad voor Onroerende Zaken, 2015). Voor het ROZ model is gekozen omdat in Nederland de meeste kantoor huurcontracten op deze wijze worden afgesloten.

Vanuit deze ROZ contracten is de eigenaar verantwoordelijk voor de klimaatinstallatie, het plafond en de verlichting. Daarmee kan worden gesteld dat de eigenaar invloed heeft op de volgende wellbeing elementen: thermisch binnenklimaat, binnenluchtkwaliteit, geluid, licht en water. Daarmee laten we de overige elementen buiten de scope van dit onderzoek. Wanneer we deze over bijvoorbeeld het WELL building certificaat leggen lijkt dit kloppend. De overige elementen hebben niet direct met vastgoed te maken. Deze worden vooral door de organisatie/medewerker zelf bepaald en niet door de vastgoedmanager of het gebouw.

Opgemerkt moet worden dat bij de onderdelen licht en geluid wel degelijk ook een huurdersverantwoordelijkheid ligt, maar de basisvoorzieningen worden in beide gevallen getroffen door de eigenaar.

Voor het onderwerp water moet in Nederland worden gesteld dat de wettelijke eisen omtrent de waterkwaliteit en beschikbaarheid van dusdanig hoog niveau zijn, dat dit onderwerp geen nadere uitwerking behoeft, immers is water in Nederland overal van voldoende kwaliteit en mag deze kwaliteit als algemeen geldend worden beschouwd.

Resumerend leidt bovenstaande afbakening tot de conceptualisering van de elementen die beïnvloedbaar zijn voor de kantooreigenaar. Deze zogenaamde eigenaars wellbeing elementen betreffen: thermisch binnenklimaat, binnenluchtkwaliteit, geluid en licht als zijnde het geheel van elementen waarop een gebouweigenaar in contractuele zin invloed heeft. De empirische analyse zal zich dan ook op deze elementen toespitsen.

A modern office interior featuring glass-walled cubicles, desks with computers, and a person working. The space is well-lit with long, black pendant lights. The floor is covered in dark, patterned carpet tiles. In the foreground, there is a concrete floor with circular air vents. A dark blue ottoman is visible in the bottom right corner.

METHODISCHE VERANTWOORDING EN
OPERATIONALISATIE KWANTITATIEF
ONDERZOEK WELLBEING ELEMENTEN

4 Methodische verantwoording en operationalisatie kwantitatief onderzoek wellbeing elementen

4.1 Inleiding

Nu bepaald is welke wellbeing elementen van invloed zijn voor eigenaren, kan worden overgegaan naar het onderzoeken van de beïnvloeding van deze elementen op medewerkers. Hiervoor is een dataset gebruikt die beschikbaar is gesteld door Keepfactor en welke tot stand is gekomen door het uitvoeren van enquêtes onder kantoorgebruikers van diverse panden verspreid over Nederland. De resultaten worden vervolgens gevalideerd met behulp van de uitkomsten van de door Leesman geleverde analyses vanuit de Leesman index (2017). In de volgende paragrafen zal hier nader op worden ingegaan.

4.2 Databronnen

Zoals vermeld wordt in dit onderzoek gebruik gemaakt van een tweetal databronnen, te weten de door Keepfactor beschikbaar gestelde data en de reeds gepubliceerde data van de Leesman index (2017).

Keepfactor

Het doel van Keepfactor is om investeerders in kantoren inzicht te verschaffen in het risico dat huurders, na afloop van hun huurtermijn, weggaan. Met de uitkomsten van het onderzoek worden handvatten aangereikt die investeerders helpt om haar huurders te behouden. Keepfactor onderzoekt de (on-)tevredenheid en demografische gegevens van huurders door alle mensen die daadwerkelijk op kantoor werkzaam zijn te onderzoeken.

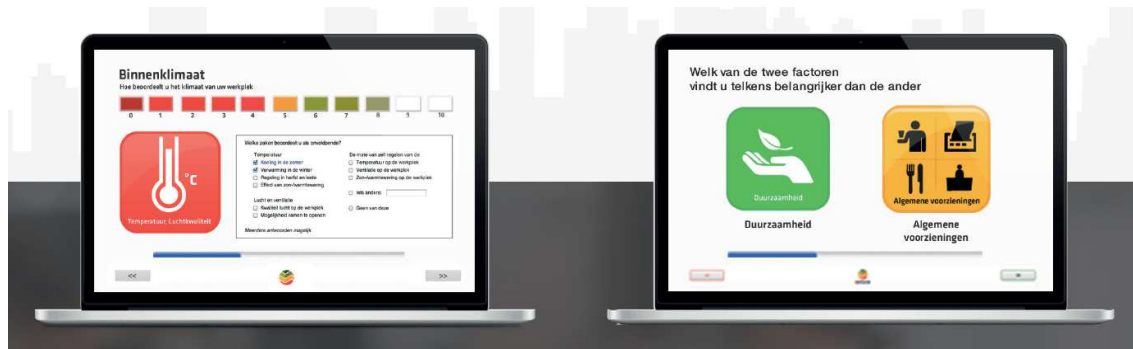
Keepfactor maakt het mogelijk gebouwen te prioriteren voor (onderhouds-)investeringen en helpt investeerders de huurders met een hoog risicoprofiel te identificeren zodat ze zich kunnen focussen op de meest effectieve maatregelen om de waarde van hun portefeuille te verbeteren en daarmee huurders te behouden. Op het meest gedetailleerde gegevensniveau levert Keepfactor de beheerder een aandachtspuntenlijst en de benodigde informatie om ieder gesprek met een huurder inhoud te geven. Op het hoogste geaggregeerde gegevensniveau stelt Keepfactor assetmanagers of beleggers in staat om gebouwen te prioriteren voor investeringen en om huurders op risico van vertrek te rangschikken, waardoor inzicht ontstaat op de meest effectieve manier om waarde aan de portefeuille toe te voegen (Keepfactor, 2016).

Keepfactor (2016) onderzoekt de tevredenheid van kantoorgebruikers op 9 factoren van de betreffende locatie (zie figuur 4.1). Wat vinden medewerkers eigenlijk belangrijk? Welke aspecten zorgen ervoor dat ze zich goed voelen? Dit wordt gedaan met behulp van een enquête, inhoud en opzet van de enquête zijn via Keepfactor beschikbaar (phil.jonckheer@keepfactor.com)



Figuur 4.1: De negen onderdelen van de Keepfactor (Keepfactor, 2016, p. 1)

Desbetreffende enquête wordt in principe uitgezet bij de facility manager van de huurder, deze kan zelf aangeven of en zo ja, welke gebruikers hij nog meer aan het onderzoek wil laten deelnemen. Als eerste wordt aan de geënquêteerde gevraagd elke factor te waarderen met een rapportcijfer van 0 tot 10. Daarnaast kunnen subfactoren aangevinkt worden waarover de gebruiker echt ontevreden is. Vervolgens wordt gevraagd om het belang van de factoren onderling te vergelijken en te wegen. In het scherm verschijnen telkens 2 factoren waarbij de kantoorgebruiker gevraagd wordt aan te geven welke van de twee factoren het belangrijkste gevonden wordt (zie figuur 4.2).



Figuur 4.2: De methode voor het afnemen van Keepfactor enquête (Keepfactor, 2016, p. 1)

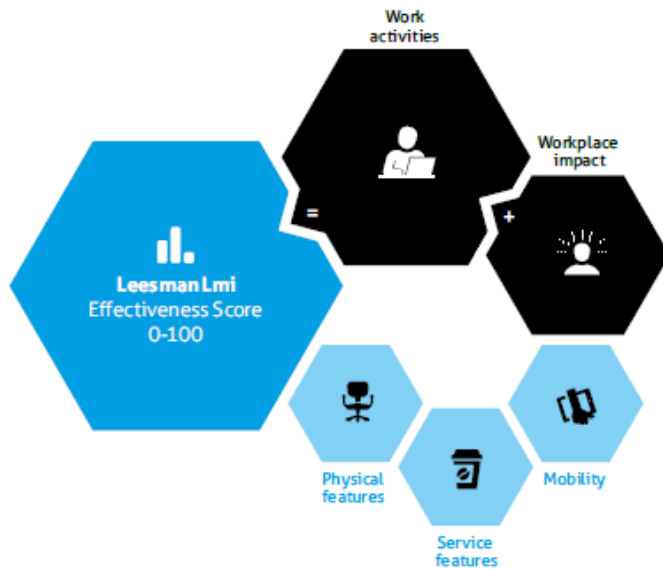
Gezien de wens om inzicht te krijgen in de effecten op de gebruiker kent de Keepfactor data dus een beperking. De data is vooral gebaseerd op de mening van facility managers. Namelijk de helft van de verkregen data is afkomstig van unieke huurders, dus is minstens 50% een facility manager. Daarmee moet geconstateerd worden dat deze data voor dit onderzoek slechts ten dele representatief is. Een tweede risico is gelegen in de bias die facility managers zouden kunnen inbrengen: uiteindelijk keurt de slager deels zijn eigen vlees wat kan leiden tot een positieve beïnvloeding van uitkomsten. Groot voordeel van de data is wel dat het gaat om Nederlandse kantoren en er een reeks relevante elementen in zijn opgenomen die op grond van de conceptualisering voor dit onderzoek van belang zijn. Daarbij maakt Keepfactor gebruik van een Analytic Hierarchy Process, een multicriteria analyse die paarsgewijs vergelijkt.

Hoewel deze constatering gezien de beperkte databeschikbaarheid dus als een gegeven moet worden beschouwd is er voor een meer subjectieve beoordeling van de uitkomsten een extra databestand gebruikt waarmee de uitslagen op grond van de Keepfactor index gevalideerd kunnen worden met gebruikersuitslagen (lees: de medewerkers).

Leesman index

De Leesman index is gebaseerd op zeven jaar onderzoek naar de effectiviteit van de werkplek. Het is een evaluatie van de resultaten van 276.422 werknemers op 2.160 werkplekken in 67 landen. De Leesman index vertegenwoordigt op dit moment de grootste onafhankelijke onderzoek database op het gebied van effectiviteit op de werkplek (Leesman, 2017).

“We do one thing one way: measure how workplaces support those who use them” aldus Leesman (2017 p. 2). Met behulp van de Leesman kantoor enquête kunnen organisaties beoordelen hoe de werkplekken haar werknemers ondersteunen. De uitkomst van de enquête wordt uitgedrukt in de Leesman effectiveness score (Lmi). In figuur 4.3 is te zien hoe deze score tot stand komt. Vervolgens kunnen ze hun eigen score afzetten tegen de Leesman index in zijn totaliteit, tegen die van hun branchegenoten maar ook tegen de Leesman+ groep met 's werelds meest effectieve werkplekken (Leesman 2017). Leesman beoogt daarmee mede een benchmark te zijn. Op dit moment zijn er naar eigen zeggen 44 ‘workplaces’ die aan hun hoogste score voldoen.

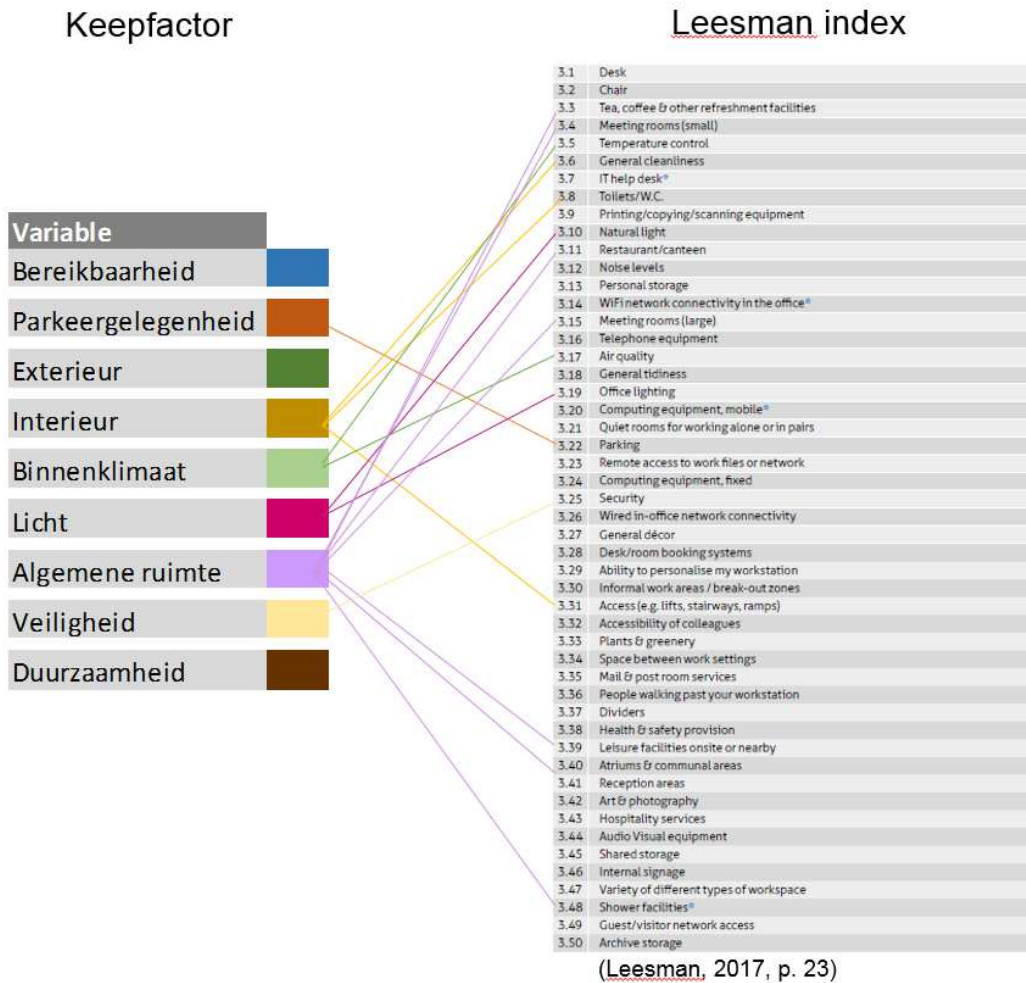


Figuur 4.3: De Leesman Effectiveness Score (Leesman, 2017, p. 4)

In beide gevallen worden de geënquêteerden (facility managers & gebruikers versus gebruikers) dus gevraagd in hoeverre ze een bepaald onderwerp belangrijk vinden (ten opzichte van de andere onderwerpen) en wordt de zelfgemeten tevredenheid per onderwerp uitgevraagd. In beide gevallen ontstaat er een ranking waarbij de AHP meetmethodiek wiskundig de voorkeur geniet. Bij de data van Keepfactor zijn de gegevens beschikbaar per object. De validatie geschiedt door middel van de algemene analyses van de Leesman index. Bij de Leesman index is voor dit onderzoek alleen gebruik gemaakt van algemene belangrijkheid en tevredenheid op totaalniveau, deze is gepubliceerd in de uitgave “*The Next 250K*” (Leesman, 2017, p. 1).

4.3 Variabelen

Hoewel de methode van Keepfactor en de Leesman index globaal dezelfde zaken meten, zijn de vragen niet identiek. Tevens zijn de vragen van de Leesman index op onderdelen een afgeleide van een hoofdthema. Om een vergelijking mogelijk te maken tussen beide methodieken is in figuur 4.4 te zien welke onderwerpen binnen dezelfde hoofdcategorie vallen en waar de Leesman index en Keepfactoronderwerpen elkaar overlappen. Er wordt hier uitgegaan van de vragenset van Keepfactor, aangezien hiervan alle data beschikbaar is. Deze wordt gevalideerd met de algemene uitkomsten van de in figuur 4.4 weergegeven onderdelen van de Leesmanvragen.

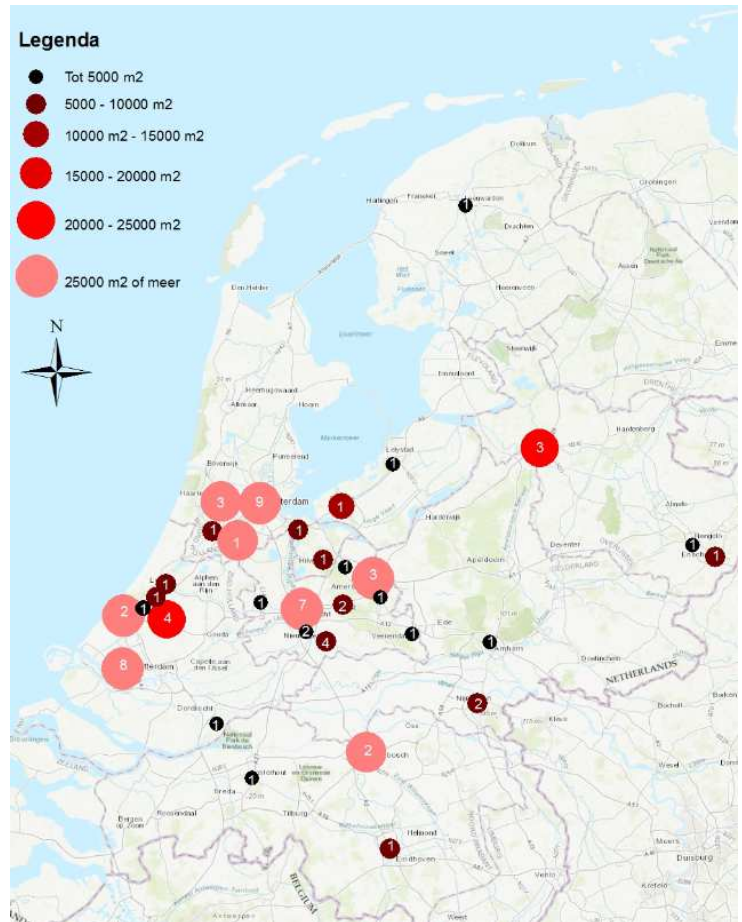


Figuur 4.4: Conceptueel model, in onderzoek betrokken variabelen – eigen ontwerp

4.4 Omschrijving data Keepfactor

In de door Keepfactor beschikbaar gestelde dataset zijn de onderzoeksresultaten opgenomen van in totaal 890 respondenten opgenomen van in totaal 890 respondenten over de jaren 2014 tot en met 2017. Het betreft in totaal 368 unieke huurders verdeeld over 74 kantoorgebouwen met een totaal verhuurbaar vloeroppervlak van 796.424 vierkante meter (zie bijlage 1). Figuur 4.5 maakt inzichtelijk waar de in dit onderzoek betrokken kantoorgebouwen staan in Nederland. Het vermelde getal geeft aan hoeveel kantoren er in de desbetreffende plaats staan.

Keepfactor heeft voor een aantal van haar opdrachtgevers de enquête meerdere malen onder de huurders uitgezet, in sommige gevallen jaarlijks. Om te voorkomen dat de resultaten van een specifieke huurder meerdere malen in het onderzoek wordt meegenomen is ervoor gekozen om alleen de uitkomsten van de meest recente jaargang per huurder op te nemen in de definitieve dataset waarop de resultaten van dit onderzoek gebaseerd worden. In totaal zijn er 658 unieke respondenten overgebleven.



Figuur 4.5: Locaties onderzochte kantoren – eigen ontwerp

De definitieve dataset bestaat uit een drietal onderdelen;

- 1) De uitkomsten van de gegeven rapportcijfers (0-10) voor de 9 onderdelen van de Keepfactor;
- 2) De uitkomsten van de subfactoren waarvan de respondenten specifiek hebben aangegeven hierover ontevreden te zijn;
- 3) De uitkomsten van de gemaakte keuzes die respondenten hebben moeten maken tussen de 9 onderdelen van de Keepfactor. In totaal is 36 keer de vraag gesteld welke van de twee voorggelegde onderdelen de respondent het belangrijkste vindt.

In de volgende paragraaf zal beschreven worden op welke wijze deze data is geanalyseerd.

4.5 Analysemethode Keepfactor

Om de in de vorige paragraaf beschreven data te analyseren is er gebruik gemaakt van de statistische software van STATA (Statacorp, 2015).

Om de uitkomsten van het eerste deel van de dataset (rapportcijfers) te analyseren is het gemiddelde en de standaarddeviatie berekend per variabele. Daarnaast wordt per variabele inzicht gegeven in het minimaal gegeven cijfer en het maximaal gegeven cijfer.

Voor het tweede deel van de dataset (keuze tussen twee variabelen) wordt gebruik gemaakt van de functie Binomial Probability Test (BPT). BPT toetst een alternatieve hypothese aan een nulhypothese

en wordt in dit onderzoek gebruikt om te toetsen of de verdeling in populatie gelijk is aan een opgegeven waarde (de nulhypothese). Deze test kan een eenzijdige test of een tweezijdige test zijn. De tweezijdige versie toetst tegen het alternatief dat de geobserveerde waarde kleiner of groter is dan de opgegeven waarde. De eenzijdige versie test alleen in één richting. In de BPT worden beide versies berekend.

BPT voert een exacte hypothesetest uit voor binomiale willekeurige variabelen. BPT maakt gebruik van de volgende formule (StataCorp, 2015):

$$P(B = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}$$

Waarbij:

n = aantal respondenten

k = geobserveerde waarde

p = de opgegeven waarde voor de nulhypothese

Dit onderzoek heeft als doel te onderzoeken of er een verschil in voorkeuren is tussen de variabelen. Omdat dit niet bekend is, wordt er aangenomen dat er bij de respondenten geen voorkeur bestaat voor een van de onderzochte variabelen. Daarnaast kan er slechts tussen twee variabelen gekozen worden. In dit onderzoek wordt daarom de volgende nulhypothese verondersteld; $H_0: p=0,5$ voor elk van de 36 toetsen. Als alternatieve hypothese wordt verondersteld $H_a: p \neq 0,5$.

De hypothese wordt getoetst door de tweezijdige BPT met een significantieniveau van 0,05. Met andere woorden, indien de uitkomst van de BPT kleiner is dan 0,05 dan wordt de nulhypothese verworpen en is er een significante voorkeur voor een van de twee variabelen.

In bijlage 2 zijn de uitkomsten van de BPT voor de totale dataset opgenomen.



KWANTITATIEVE ANALYSE
WELLBEING ELEMENTEN

5 Kwantitatieve analyse wellbeing elementen

5.1 Inleiding

Op basis van de in hoofdstuk 4 beschreven onderzoeksmethode worden in dit hoofdstuk de uitkomsten van het onderzoek op basis van de Keepfactorgegevens gepresenteerd. Deze resultaten zullen worden gevalideerd aan de hand van de Leesman uitkomsten, waarna in de laatste paragraaf de conclusie aangaande de kwantitatieve analyse wordt beschreven.

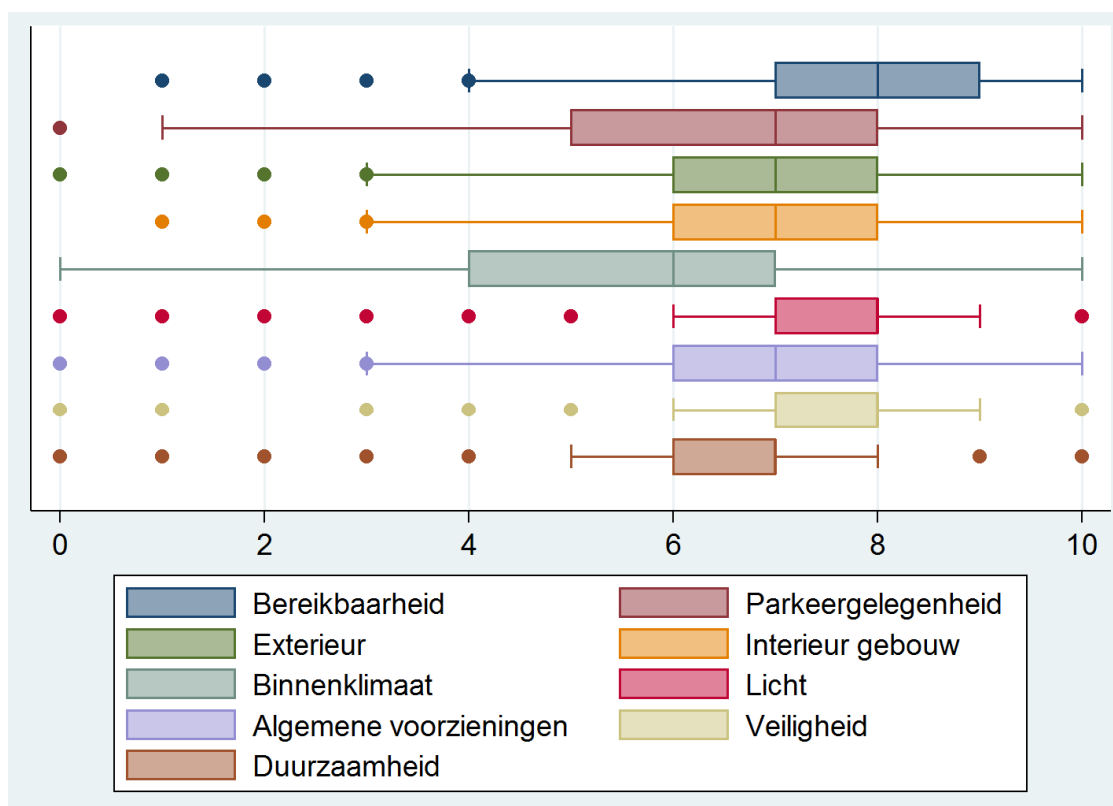
5.2 Resultaten BPT analyse data Keepfactor

In deze paragraaf worden de uitkomsten van het onderzoek beschreven, tabel 5.1 geeft de gemiddelde score (0 – 10) per variabele voor de totaal onderzochte populatie aan. Hieruit blijkt dat de het binnenklimaat met een 5,57 het slechtst scorende onderdeel in het onderzoek is. Bereikbaarheid wordt met een 7,96 door de geënquêteerden het beste gescoord.

Variable	Obs	Mean	Std. Dev	Min	Max
Bereikbaarheid	658	7,960	1,290	1	10
Parkeergelegenheid	658	6,561	2,200	0	10
Exterieur	658	7,085	1,392	0	10
Interieur	658	7,023	1,405	1	10
Binnenklimaat	658	5,570	2,030	0	10
Licht	658	7,494	1,518	0	10
Algemene ruimte	658	6,848	1,676	0	10
Veiligheid	658	7,720	1,298	0	10
Duurzaamheid	658	6,471	1,510	0	10

Tabel 5.1: gemiddeld behaalde score op de 9 onderdelen van de Keepfactor (totale dataset)

In tabel 5.1 wordt tevens de standaarddeviatie vermeld, de standaarddeviatie is een rekenkundige maat voor de spreiding van getallen rondom het gemiddelde. Hoe groter de standaarddeviatie hoe groter de verschillen tussen de verschillende waarnemingen. Tabel 5.2 geeft door middel van een boxplot inzicht in hoe deze spreiding zich verhoudt ten opzichte van de gemiddelden die uit het onderzoek naar voren komen. De boxplot verdeelt de cijfers van de respondenten in vier (zo goed mogelijk) gelijke delen. Daarnaast geeft de boxplot het minimum, maximum en de mediaan weer. De bollen geven uitschieters aan. Respondenten zijn eensgezind over licht, veiligheid en duurzaamheid. Daarentegen verschillen de respondenten van mening over de score die ze toekennen aan het binnenklimaat en de parkeergelegenheid.



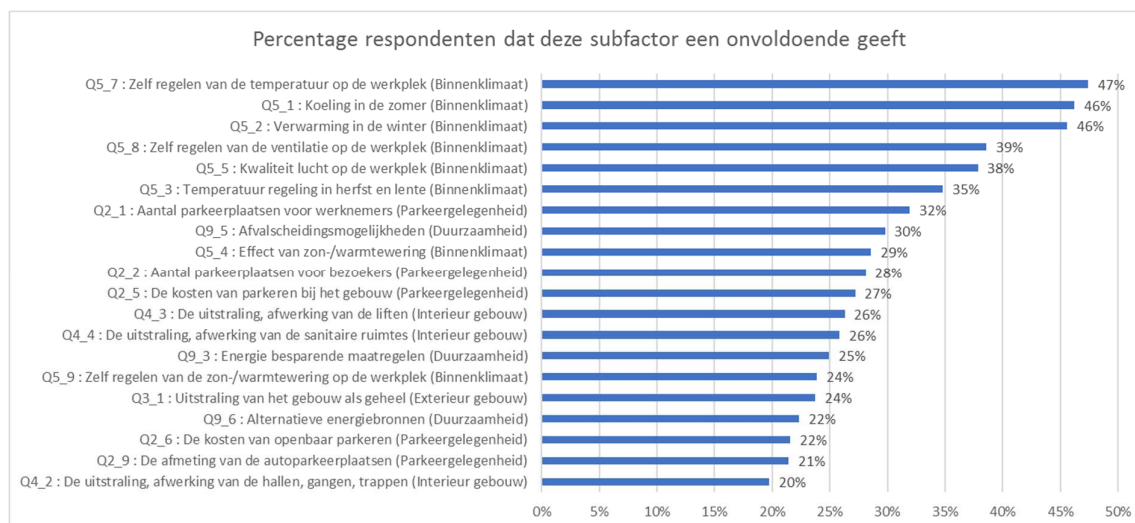
Tabel 5.2: boxplot van de 9 onderdelen van de Keepfactor

De in tabel 5.1 en 5.2 gepresenteerde cijfers geven inzicht in de gemiddeld behaalde rapportcijfers voor de totale dataset. Daarmee rijst de vraag of dit beeld ook op het niveau van de individuele panden zich aftekent. Om hier antwoord op te geven worden in tabel 5.3 naast de gemiddelde scores van de totale database (T) ook de gemiddelde scores van vijftien individuele kantoren getoond. Dit zijn de kantoren met het grootste aantal respondenten per kantoor. De vermelde nummers corresponderen met de nummers op de lijst van kantoren opgenomen in bijlage 1. Uit deze cijfers blijkt dat ook op het niveau van de individuele panden hetzelfde beeld ontstaat. Ook nu is het binnenklimaat in de meeste gevallen het slechtst scorende onderdeel (rood gearceerd), dit is in 9 van de 15 kantoren het geval. In 5 gevallen is het binnenklimaat het op een na slechtst scorende onderdeel (oranje gearceerd) en in 1 geval wordt aan het klimaat een rapportcijfer boven de 6 toegekend (6,8). Bereikbaarheid is in 14 van de 15 gevallen de best scorende variabele (groen gearceerd) en komt 1 keer op de tweede plaats.

Kantoor	T	55	54	17	31	5	19	47	7	2	25	34	64	4	22	38
Variable	Mean															
Bereikbaarheid	8,0	7,6	7,6	7,5	8,4	8,5	8,3	7,7	8,4	8,6	8,3	7,9	7,8	8,3	8,2	8,2
Parkeergelegenheid	6,6	6,1	6,2	6,8	5,2	5,2	7,3	6,7	7,6	6,3	8,0	8,0	4,8	4,6	7,4	7,5
Exterieur	7,1	6,5	6,5	7,4	7,4	7,1	7,9	7,4	7,9	6,8	6,2	7,2	7,1	5,7	7,2	7,5
Interieur	7,0	7,3	7,2	7,2	7,3	6,6	7,9	6,9	6,9	5,9	6,6	7,0	7,0	6,4	6,4	6,4
Binnenklimaat	5,6	5,5	5,4	6,0	5,7	5,0	5,9	5,9	3,6	5,6	6,8	5,3	5,6	5,0	4,1	4,9
Licht	7,5	7,5	7,5	7,5	7,8	6,6	7,5	7,8	7,8	7,2	7,8	7,4	7,9	7,3	6,4	7,3
Algemene ruimte	6,8	6,9	6,8	7,0	6,8	6,9	7,8	7,3	6,5	6,7	5,8	6,7	6,8	6,4	5,4	3,7
Veiligheid	7,7	7,5	7,6	7,5	8,0	7,8	7,8	7,6	8,1	7,4	8,0	7,5	7,8	7,8	7,2	7,6
Duurzaamheid	6,5	6,5	6,4	7,2	6,6	6,5	6,9	6,6	6,3	5,4	6,0	6,0	5,9	5,6	6,2	6,0

Tabel 5.3: gemiddeld behaalde score op de 9 onderdelen van de Keepfactor (totale dataset en 15 individuele kantoren)

In tabel 5.4 wordt de top 20 weergegeven van de subfactoren waarover de respondenten echt ontevreden zijn. Hier valt direct op dat de volledige top 5 bestaat uit subfactoren die met het binnenklimaat verband houden. In bijlage 3 is de totale lijst met de 87 mogelijke subfactoren en de daarbij behorende score opgenomen.



Tabel 5.4: Top 20 van subfactoren binnen de Keepfactor waarover men ontevreden is (totale dataset)

De uitkomsten van keuzes die respondenten hebben moeten maken tussen de 9 onderdelen van de Keepfactor onderling worden in tabel 5.5 gepresenteerd. Zo laat deze tabel zien dat bijvoorbeeld bij de keuze tussen binnenklimaat en bereikbaarheid 63% van de respondenten voor binnenklimaat kiest en 37% voor bereikbaarheid.

Obs: 658									
Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	45%	7%	40%	63%	37%	28%	43%	19%
Parkeergelegenheid	55%	-	20%	46%	76%	45%	41%	52%	35%
Exterieur	93%	80%	-	95%	95%	88%	85%	89%	64%
Interieur	60%	54%	5%	-	79%	53%	51%	49%	33%
Binnenklimaat	37%	24%	5%	21%	-	21%	25%	29%	11%
Licht	63%	55%	12%	47%	79%	-	45%	58%	28%
Algemene ruimte	72%	59%	15%	49%	75%	55%	-	56%	29%
Veiligheid	57%	48%	11%	51%	71%	42%	44%	-	24%
Duurzaamheid	81%	65%	36%	67%	89%	72%	71%	76%	-

Geen significante voorkeur

Tabel 5.5: Uitkomsten Binomial Probability Test (totale dataset)

Slechts bij 4 van de 36 keuzes die gemaakt moesten worden heeft de respondent geen significante voorkeur voor een van beide variabelen en is de nulhypothese ($H_0: p=0,5$) aangenomen. Dit betreft de keuze tussen:

- 1) Parkeergelegenheid vs. Veiligheid;
- 2) Interieur vs. Licht;
- 3) Interieur vs. Algemene ruimte;
- 4) Interieur vs. Veiligheid.

Dit betekent trouwens niet dat het interieur niet belangrijk gevonden wordt, maar even belangrijk als licht, de algemene ruimte en veiligheid.

In de 32 overige gevallen is de nulhypothese verworpen en is er wel een significante voorkeur voor één van de twee variabelen. Uit de Binomial Probability Test blijkt dat het binnenklimaat bij alle te maken keuzes een significante voorkeur geniet boven het alternatief. Respondenten geven daarnaast aan dat ze exterieur het minst belangrijk vinden met kort daarachter duurzaamheid. In tabel 5.6 wordt de ranglijst weergegeven met daarin de voorkeuren van de respondenten van hoog naar laag.

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,840
2	Bereikbaarheid	6,476
3	Veiligheid	5,621
4	Parkeergelegenheid	5,388
5	Interieur	5,203
6	Licht	5,175
7	Algemene ruimte	4,867
8	Duurzaamheid	3,041
9	Exterieur	1,389

Tabel 5.6: Ranking voorkeuren respondenten (totale dataset)

Ook hier kan weer de vraag gesteld worden of datgene wat voor de totale dataset geldt ook voor de individuele panden opgaat. In tabel 5.7 worden de ranking getoond voor de totale dataset (T) met daarnaast de 15 kantoren met het grootste aantal respondenten per kantoor (zie bijlage 1 voor een overzicht van de kantoren). Uit deze cijfers blijkt ook nu weer dat wat voor het totale dataset geldt ook opgaat op het niveau van de individuele panden. Het binnenklimaat staat in 14 van de 15 kantoren op de eerste plaats (groen gearceerd) en 1 keer op de tweede plaats. In alle gevallen komt het exterieur op de 9^e en daarmee laatste plek uit (rood gearceerd) en duurzaamheid in 14 van de 15 gevallen op de 8^e plek uit (oranje gearceerd).

Kantoor	T	55	54	17	31	5	19	47	7	2	25	34	64	4	22	38
Variable	Ranking															
Binnenklimaat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
Bereikbaarheid	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	7	2	5	2	2
Veiligheid	3	5	3	5	6	6	2	3	4	3	7	5	3	4	4	6
Parkeergelegenheid	4	8	5	2	2	8	4	5	2	8	5	4	4	1	3	3
Interieur	5	6	7	4	7	3	7	4	6	4	4	2	6	3	7	4
Licht	6	3	6	6	5	5	5	7	5	5	2	3	5	7	5	5
Algemene ruimte	7	7	4	7	4	4	6	6	7	7	6	6	7	6	6	7
Duurzaamheid	8	4	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8	8	8	8
Exterieur	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabel 5.7: Ranking voorkeuren respondenten (totale dataset en 15 individuele kantoren)

In bijlage 4 worden de uitkomsten van de Binomial Probability Tests voor alle 15 kantoren gepresenteerd. Hier wordt volstaan met de presentatie van de uitkomsten van kantoor 25 in tabel 5.8. Dit om aan te tonen dat ook bij het kantoor waar de hoogste score is gegeven voor het binnenklimaat (6,8) het bij alle te maken keuzes een significante voorkeur geniet boven het alternatief.

Obs: 21	Kantoor 25								
Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	52%	0%	52%	90%	52%	48%	33%	19%
Parkeergelegenheid	48%	-	5%	48%	86%	52%	43%	43%	33%
Exterieur	100%	95%	-	95%	95%	86%	81%	86%	48%
Interieur	48%	52%	5%	-	76%	67%	48%	29%	24%
Binnenklimaat	10%	14%	5%	24%	-	14%	24%	14%	5%
Licht	48%	48%	14%	33%	86%	-	33%	24%	33%
Algemene ruimte	52%	57%	19%	52%	76%	67%	-	43%	19%
Veiligheid	67%	57%	14%	71%	86%	76%	57%	-	29%
Duurzaamheid	81%	67%	52%	76%	95%	67%	81%	71%	-

Geen significante voorkeur

Tabel 5.8: Uitkomsten Binomial Probability Test (Kantoor 25)

5.3 Validatie Leesman Index

De Leesman index beschikt over 276.422 respondenten over de gehele wereld. Ter validatie is de publicatie The Next 250K van Leesman (2017) gebruikt en ook hier is te zien dat op de onderwerpen die overlappen de elementen die te maken hebben met het binnenklimaat en akoestiek als één van de belangrijkste onderdelen wordt gezien en dat men daar ontevreden over is. Leesman (2017) geeft dat aan door middel van de mate waarin een element een werkactiviteit ondersteunt. In figuur 4.4 is de relatie tussen de Leesman index en de Keepfactor gevisualiseerd, de relevante elementen van de Leesmanindex zijn weergegeven in tabel 5.9. Deze tabel is een samenvatting van de uitkomsten van "The impact code" (Leesman, 2017, p. 23). In bijlage 5 is de totale lijst met alle 50 onderdelen na te lezen.

Nummer	Thinking about the work that you do, which of the following physical/service features are important and how satisfied are you with them	% importance overall	% satisfaction overall	% satisfaction Leesman +
3.3	Tea, coffee & other refreshment facilities	82,7	62,0	78,2
3.4	Meeting rooms (small)	80,3	52,2	70,8
3.5	Temperature control	79,8	29,1	39,5
3.6	General cleanliness	79,6	62,4	80,9
3.8	Toilets / W.C.	77,3	50,7	68,4
3.10	Natural Light	75,5	57,3	74,5
3.11	Restaurant / canteen	75,0	48,9	58,4
3.12	Noise levels	74,6	30,5	41,4
3.15	Meeting rooms (large)	71,0	52,5	69,0
3.17	Air quality	70,2	39,6	59,0
3.19	Office lighting	65,2	57,4	74,4
3.22	Parking	60,7	50,5	58,8
3.25	Security	58,6	73,4	82,4

High importance overall, low satisfaction overall

Tabel 5.9: Samenvatting van "The impact code" (Leesman, 2017 p. 23)

5.4 Conclusie

Wat uit de analyse van de Keepfactor resultaten naar voren komt is dat (1) het binnenklimaat van een gebouw als belangrijkste element wordt beschouwd en dat men tegelijkertijd (2) het meest ontevreden is over het binnenklimaat.

Opvallend is ook dat deze uitkomst over de gehele dataset naar voren komt en dat dit onafhankelijk is van het type kantoor of locatie. En zelfs bij een nieuw kantoor is deze analyse nog valide.

De Leesman Index bevestigt dit beeld en gaat op onderdelen nog iets dieper. Met name de onderdelen van Leesman die te maken hebben met geluidsoverlast (relatie met geconcentreerd werken) worden in dezelfde mate belangrijk geacht als het binnenklimaat. Op het gebied van licht(kwaliteit) zou, op basis van de hypothese, ook verwacht worden dat het als een belangrijk element wordt beoordeeld en dat men ontevreden is over dit element. Op basis van onze studie is de conclusie dat dit niet het geval is.



THEORETISCHE ANALYSE
MEERWAARDE

6 Theoretische analyse meerwaarde

6.1 Inleiding

Vanuit de afgebakende definitie van eigenaar wellbeing zijn de onderdelen thermisch binnenklimaat, binnenluchtkwaliteit, geluid en licht nader onderzocht. In hoofdstuk 2 is per element weergegeven wat de individuele invloed van een genoemd element op de productiviteit van medewerkers is. In de analyse in hoofdstuk 5 is aangetoond dat de genoemde elementen als (zeer) belangrijk worden geacht door medewerker en dat tegelijkertijd medewerkers ontevreden zijn over deze elementen.

Daarmee is aannemelijk te veronderstellen dat het aanpakken van de vier eigenaar wellbeing elementen kan zorgen voor productiviteitsverbetering bij medewerkers. In de literatuurstudie wordt per onderwerp aangegeven wat de productiviteitsverbetering is als er slechts naar één onderdeel wordt gekeken. Percentages tussen de 2% en 15% lijken indicatief relevante percentages, maar het is vanuit holistisch perspectief niet verdedigbaar dat deze verbeteringen daadwerkelijk plaatshebben. In de werkelijkheid zal altijd sprake zijn van een dempend effect wegens overige factoren die te maken hebben met productiviteit en welbevinden. Voor de onderstaande modellen wordt derhalve gerekend met zeer behouden productiviteitspercentages van 0,5 tot 2,5 %.

Dit hoofdstuk zet uiteen wat uitgaande van die uitgangspunten de meerwaarde is van een gezond kantoor. In de volgende paragraaf wordt de relatie tussen deze begrippen met waarde in financieel opzicht uiteengezet met behulp van het Return on investment (ROI) model van Muldavin (2017). Daarmee ontstaat een eerste indicatieve richting voor waarde effecten met data van Nederlandse kantoren. Hoewel er in methodologische zin beperkingen zijn te duiden wordt gezien de premature stand van zaken van de literatuur een eerste verkenning als relevant geduid.

6.2 Het return Return on investment model van Muldavin (2017)

Muldavin (2017) heeft het Property Health and Wellness ROI Model ontwikkeld. Dit model stelt de gebruiker in staat om de financiële meerwaarde van een gezond kantoor te berekenen. Het model is gebaseerd op wetenschappelijke artikelen van de afgelopen tien jaar, daarmee is enige mate van robuustheid aangetoond. Het model maakt het daarmee mogelijk om de financiële meerwaarde van wellbeing in de kantooromgeving in bepaalde mate inzichtelijk te maken. Om dit vervolgens af te zetten tegen de investering die gedaan moet worden ten behoeve van de implementatie van gezondheid bevorderende maatregelen. Vervolgens kan het voor individuele organisaties ook relevant zijn om dit af te zetten tegen bestaande investeringen in de gezondheid van werknemers zoals bedrijfsfitness of het budget voor duurzame inzetbaarheid.

Het ROI model bestaat uit de volgende onderdelen waarmee de financiële meerwaarde inzichtelijk wordt gemaakt: productiviteit van werknemers, zorgverzekeringskosten, arbeidsverzuim, recruitment en behoud, reduceren risico's onderneming en klantvriendelijkheid en sales. De productiviteit van werknemers heeft het grootste effect op de financiële meerwaarde van het welbevinden volgens Muldavin (2017). Dit onderdeel zal later uitvoerig worden beschreven, hieronder staat een korte beschrijving van de overige onderdelen.

Zorgverzekeringskosten: omdat de juiste wellbeing investeringen in een gezond gebouw de gezondheid van medewerkers verbetert, nemen Muldavin et al. (2017) aan dat er een besparing is te realiseren op zorgverkeringskosten en hiermee financiële waarde is te realiseren.

Arbidsverzuim: Muldavin et al. (2017) beweren dat investeringen in een gebouw die de fysieke en mentale gezondheid verbeteren de geplande afwezigheid en het arbeidsverzuim verminderen. Hiermee wordt vervolgens financiële waarde gerealiseerd.

Recruitment en behoud: volgens Muldavin et al. (2017) zorgt een gezond kantoorgebouw voor een fijne werkomgeving, een zorgzame cultuur en een verbeterde reputatie. Allen van belang voor het aantrekken van talent en het behouden van werknemers. Muldavin et al. (2017) beweren een financiële meerwaarde te realiseren door te besparen op recruitmentkosten.

Reduceren risico's onderneming; Dit onderdeel is niet cijfermatig meegenomen in het ROI model. Echter, beweren Muldavin et al. (2017) dat de meerwaarde van wellbeing op zorgverzekeringskosten, arbeidsverzuim, recruitment en behoud en de productiviteit van werknemers een dermate positief effect heeft op de bedrijfsvoering dat dit risico verminderend werkt.

Klantvriendelijkheid en sales: dit onderdeel is ook niet cijfermatig meegenomen in het ROI model. Muldavin et al. (2017) beweren dat medewerkers in een gezonde en zorgzame cultuur betere producten ontwikkelen en deze efficiënter verkopen. Daarnaast hebben gezonde gebouwen een positief effect op de reputatie van het bedrijf wat resulteert in hogere ESG-scores (environment, social, governance), wat vervolgens resulteert in een groei in het aantal (overheids)opdrachten. Tot slot beweren Muldavin et al. (2017) dat het meenemen van werknemers in gezonde ontwikkelingen kan leiden tot product- en marketinginnovatie.

Hypothetical Banking Firm Example*		Year 0						Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Total
Total Employees	1,000	Health Insurance	Health Insurance Premium per Employee	\$ 12,288	\$ 12,288	\$ 12,288	\$ 12,288	\$ 12,288	\$ 12,288	\$ 12,288	\$ 12,288		
Total Square Footage	200,000		Share Covered by Employee	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%		
Health Ins Prem(C)	\$ 12,288		Total Employer Health Care Spend	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480	\$ 8,724,480		
Avg Salary + Benefits	\$ 100,000		Health Insurance Premium Reduction (%)	0%	3%	3%	3%	5%	5%	5%	5%		
Annual Turnover Rate	13.3%		Total Healthcare Cost Savings	\$ -	\$ 261,734	\$ 261,734	\$ 436,224	\$ 436,224	\$ 436,224	\$ 436,224	\$ 1,395,917		
Absences per Employee	2.90	Productivity	Total Salaries + Benefits (1)	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000		
Health Ins Reduction	10%		Productivity Increase (%)	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%		
Productivity Increase	1.5%		Total Productivity Gains	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	\$ 7,500,000		
Turnover Reduction	10%	Recruiting	Annual Turnover Rate (%)	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%		
Absence Reduction	10%		Avg Recruiting Cost per Employee (% of Comp)	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%		
Annual Operating Costs			Total Employee Recruiting Costs	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000	\$ 6,650,000		
Operating Costs	\$ 50,000		Reduction in Turnover (%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
Policy Costs	\$ 24,000		Total Recruiting Cost Savings	\$ 665,000	\$ 665,000	\$ 665,000	\$ 665,000	\$ 665,000	\$ 665,000	\$ 665,000	\$ 3,325,000		
Total Operating Costs	\$ 74,000	Absenteeism	Total Salary + Benefits	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000		
WELL Investment			Designated Work Days per Year	250	250	250	250	250	250	250	250		
Certification	\$ 102,000		Total Employees Cost per Absence	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000		
Consulting	\$ 125,000		Absences per Employee	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90	2.90		
Hard Costs / SF	\$ 1.00/sf		Reduction in Absences (%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%		
Total Hard Costs	\$ 200,000		Total Absenteeism Cost Savings	\$ 116,000	\$ 116,000	\$ 116,000	\$ 116,000	\$ 116,000	\$ 116,000	\$ 116,000	\$ 580,000		
Total Initial Investment	\$ 427,000		Annual WELL Operating Costs	\$ (74,000)	\$ (74,000)	\$ (74,000)	\$ (74,000)	\$ (74,000)	\$ (74,000)	\$ (74,000)	\$ (74,000)		
Recertification	\$ 60,000		Certification & Consulting Costs	\$ (227,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)		
Total Investment	\$ 487,000		Hard Costs	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)	\$ (200,000)		
Financial Results			WELL Investment Net Cash Flow	\$ (427,000)	\$ 2,207,000	\$ 2,468,734	\$ 2,468,734	\$ 2,583,224	\$ 2,643,224	\$ 2,643,224	\$ 12,800,917		
Net Cash Flow	\$ 12,800,917		NPV	\$ (427,000)	\$ 2,062,617	\$ 2,156,288	\$ 2,015,223	\$ 1,970,729	\$ 1,884,582	\$ 9,662,439	\$ 9,662,439		
IRR	52.7%												
Discount Rate	7%												
NPV	\$ 9,662,439												
Productivity Sensitivity Analysis													
0.5%													
Net Cash Flow	\$ 7,800,917												
IRR	298%												
NPV	\$ 5,592,242												
2.5%													
Net Cash Flow	\$ 17,800,917												
IRR	758%												
NPV	\$ 13,762,637												

*This hypothetical bank company example is provided for illustrative purposes only. Assumptions and inputs presented are for illustrative purposes only based upon a hypothetical financial institution certifying a 200,000 sq. ft. building with 1000 employees. The WELL New and Existing Building Certification includes certification of both the Core and Shell and interiors. The Model is designed for users to provide their own assumptions and inputs reflective of their company, employees, specific project attributes, assessment of research and determinations pertaining to possible health insurance reductions, productivity increases, turnover reduction and absence reduction. The Property Health and WELLness ROI Model is defined and documented in the "Property Health & Wellness ROI Model for New and Existing Buildings, Model Documentation" and subject to all disclaimers contained in that document.

Prepared by The Muldavin Company, Inc.

Figuur 6.1: Property Health & Wellness ROI Excel Model for New and Existing Office Buildings (Muldavin, 2017, p. 187 en 188)

Om het effect van een toename in de productiviteit te berekenen, benoemt Muldavin et al. (2017) in zijn model drie onderdelen: de totale salarissen en bonussen, productiviteitstoename en productiviteitsopbrengsten. Er wordt aangenomen dat de totale salarissen en bonussen samenhangen met de huidige productiviteit van de werknemers. Vervolgens wordt de productiviteitstoename bepaald. Dit is een inschatting waarbij gebruik gemaakt wordt van een substantieel aantal onderzoeken die worden aangereikt bij het ROI model. De onderzoeken naar o.a. verbeterde ventilatie, belichting en ergonomie suggereren een potentiële toename in productiviteit van 1 tot 10%. Om vervolgens de waarde van de toename in productiviteit te bepalen, vermenigvuldigt Muldavin (2017) de totale salarissen en bonussen met de productiviteitstoename.

Deze waarde kan worden beschreven als de totale aan werknemersproductiviteit gerelateerde kostenbesparingen (Muldavin et al., 2017). Echter, is het ook mogelijk om deze waarde te beschrijven

als waardestijging van de toegenomen productie, zoals meer producten, verkopen, opbrengsten etc. Dit zou het resultaat zijn van meer gelukkige en productievere werknemers in een gezond kantoor.

Als voorbeeld haalt Muldavin (2017) een fictieve *value case* aan van een bedrijf met totale loonsom van \$100.000.000. Hierbij wordt er uiteengezet wat het effect is van het verschil in de toename in productiviteit op het looptijdrendement en de netto contante waarde over een periode van 5 jaar afgezet tegen de eenmalige en jaarlijkse investering van wellbeing.

Er worden drie scenario's berekend voor de toename in productiviteit (de overige drie cijfermatige onderdelen worden hierbij wel meegenomen, maar gelijk gehouden):

- Laag scenario: een toename in de productiviteit als gevolg van de gezonde interventie van 0,5%;
- Basis scenario: een toename in de productiviteit als gevolg van de gezonde interventie van 1,5%;
- Hoog scenario: een toename in de productiviteit als gevolg van de gezonde interventie van 2,5%.

Bovenstaande scenario's in productiviteitstoename resulteren in verschillende opbrengsten en rendementen volgens het ROI model:

- Laag scenario: een looptijdrendement van 298% en een netto contante waarde van \$5,6 miljoen;
- Basis scenario: een looptijdrendement van 527% en een netto contante waarde van \$9,6 miljoen;
- Hoog scenario: een looptijdrendement van 758% en een netto contante waarde van \$13,7 miljoen.

De grote drijver van dit looptijdrendement zit hem in de jaarlijks terugkerende productiviteitstoename. Als toelichting op bovenstaande onderdelen is in figuur 6.1 het basis scenario uitgewerkt.

Het voorbeeld maakt duidelijk dat de toename in de productiviteit van werknemers een relatief sterk effect heeft op de meerwaarde van de organisatie en toont aan dat de implementatie van wellbeing wel degelijk van (financiële) meerwaarde is. Zoals 37% van de respondenten van Delic (2016) ziet.

Het ROI model van Muldavin (2017) maakt daarmee in bepaalde mate en met een bepaald aantal vrijheidsgraden inzichtelijk wat de meerwaarde is van gezonde kantoren.

Het toont aan dat de investeringen in wellbeing, die worden ervaren als een van de grotere implicaties om een gezond kantoor te realiseren (Loomans, 2018), zichzelf kunnen terugverdienen door de (financiële) meerwaarde die wordt gerealiseerd.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de berekening van Muldavin op Amerikaanse gronden zijn gebaseerd. Momenteel wordt er gewerkt aan de vertaling van het Muldavin systeem naar de Nederlandse praktijk. Een meer globale businesscase die van toepassing is voor de Nederlandse markt wordt gebruikt in paragraaf 6.3.

6.3 Van bedrijfswaarde naar vastgoedwaarde

In het model van Muldavin (2017) is weergegeven dat het investeren in een gezond gebouw een enorme theoretische meerwaarde oplevert voor een bedrijf. Het is daarom interessant om te bezien of er ook een vertaling gemaakt kan worden naar de vastgoedwaarde.

Per bedrijf is de situatie anders, loonkosten variëren, de hoeveelheid medewerkers in (en buiten) het kantoor zijn verschillend en het meten van productiviteit is per bedrijf anders. Om toch een relatie te leggen tussen productiviteit en vastgoedwaarde, wordt in onderstaande berekening uitgegaan van het onderzoek van Capgemini dat zij in opdracht van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft uitgevoerd. Capgemini (2012) heeft berekend dat gemiddeld in Nederland 1% productiviteitswinst een jaarlijkse omzetwaarde heeft van € 953,= per medewerker per jaar en dat 1%

ziekteverzuimreductie een bedrijf € 412,= per medewerker per jaar aan directe kosten scheelt. Voor een gemiddelde berekening wordt uitgegaan van 20 m² verhuurbaar vloeroppervlak (VVO) per medewerker.

Met deze gegevens kan dus worden aangetoond dat indien het gebouw er volledig voor zorgt dat er 1% productiviteitsstijging wordt gerealiseerd, de theoretische vastgoedwaarde stijgt met € 47,65 (953/20) per m² VVO per jaar. Zelfs als men dan uitgaat van een dempend holistisch effect (niet alle productiviteitsstijging kan tenslotte worden toebedeeld aan sec het gebouw), dan nog is de theoretische vastgoedwaarde aanzienlijk. Met behulp van het model van Muldavin en de specifieke gegevens van een bedrijf zelf kan deze berekening nog nauwkeuriger worden uitgevoerd. Denk bijvoorbeeld aan een high end advocatenkantoor waar productiviteit de grootste trigger is, of een administratiekantoor waar ziekteverzuim een groter onderwerp is. Maar in de basis is een bandbreedte van € 10 tot € 50 per m² VVO per jaar een realistische theoretische meerwaarde, rekening houdend met een productiviteitswinst tussen de 0,5% en 2%.

6.4 Conclusie

Wellbeing in de kantooromgeving krijgt in toenemende mate de voorkeur van kantoorgebruikers. Echter nog niet alle kantoorgebruikers zijn bereid om de investeringen in gezondheid te doen. Daarnaast wordt deze investering nog als 'groots en meeslepend' ervaren.

Het ROI model van Muldavin (2017) maakt inzichtelijk wat de (financiële) meerwaarde is van een gezonde interventie in een gebouw. Door de meerwaarde van de onderdelen productiviteit van werknemers, zorgverzekeringskosten, arbeidsverzuim en recruitment en behoud in een financieel model te berekenen, maakt het ROI model het mogelijk om het rendement van de investeringen een gezonde interventie te bepalen. Hierbij komt duidelijk naar voren dat de productiviteit van werknemers de grootste invloed heeft op dit rendement. In het ROI model worden ook de onderdelen 'reduceren van risico's' en 'klantvriendelijkheid en sales' benoemd, deze worden echter niet cijfermatig onderbouwd. Het ROI model, gebruik makend van Nederlandse kengetallen of gegevens vanuit een bedrijf zelf, is een eerste en toegankelijke stap om inzicht te krijgen in de meerwaarde van een gezond kantoor.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN



7 Conclusies en aanbevelingen

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de deelvragen beantwoord om vervolgens de centrale onderzoeksvraag te beantwoorden. Er worden aanbevelingen gedaan en het hoofdstuk wordt afgesloten met een persoonlijke reflectie.

7.2 Conclusies

Per deelvraag zullen hier de conclusies van het onderzoek worden weergegeven aansluitend zal de centrale vraag van dit onderzoek beantwoord worden.

Deelvragen

- Welke relevante elementen van wellbeing worden onderscheiden in de literatuur en hoe relateert dit aan productiviteit?

De elementen van wellbeing zijn in hoofdstuk 2 nader uitgewerkt en vallen uiteen in: Thermisch binnenklimaat, binnenluchtkwaliteit, geluid, licht, water, layout, voeding, geest en fitness.

- Is er een ranking aan te brengen in voor vastgoedeigenaren beïnvloedbare variabelen?

In hoofdstuk 3 is op basis van het ROZ model bepaald dat de voor de eigenaar beïnvloedbare wellbeing elementen zijn: het thermisch binnenklimaat, binnenluchtkwaliteit, geluid en licht. Hierbij moet worden opgemerkt dat bij de onderdelen geluid en licht ook (deels) een huurders verantwoordelijkheid ligt.

- In hoeverre is een medewerker tevreden over de wellbeing onderdelen van het gebouw en in hoeverre worden wellbeing onderdelen belangrijk geacht door medewerkers?

Zoals in hoofdstuk 5 is weergegeven wordt onafhankelijk van het feitelijke kantoor het binnenklimaat als meest belangrijke item weergegeven en tegelijkertijd is men daar het minst tevreden over. Vanuit de theoretische benadering vanuit hoofdstuk 2 was er ook een verwachting dat het onderwerp (dag-)licht van belang zou zijn. In dit onderzoek komt dit niet naar voren en het vermoeden bestaat dat de Nederlandse wet- en regelgeving omtrent daglichttoetreding en het beschikbaar hebben van raamoppervlaktes reeds van dusdanig niveau is, dat dat voor de Nederlandse kantoren geen issue meer is.

- In hoeverre beïnvloeden wellbeing onderdelen de werkzaamheden van medewerkers?

Vanuit de literatuurstudie uit hoofdstuk 2 is duidelijk te zien dat eigenaar wellbeing elementen een relatie hebben met het welbevinden en de productiviteit van medewerkers. Er zijn individuele effecten geconstateerd van 2% tot zelfs 15% zijn per element. Een holistisch, breed empirisch onderzoek ontbreekt vooralsnog.

- In hoeverre heeft de uitkomst van bovenstaande twee deelvragen invloed op de productiviteit van medewerkers?

Dat er een effect is te verwachten op de productiviteit van medewerkers bij het hebben van een gezond kantoor is evident, zeker gezien de grote effecten die de individuele elementen hebben op die productiviteit. In de literatuurstudie zijn echter geen betrouwbare holistisch benaderde artikelen gevonden wat een eenduidig antwoord geeft op de genoemde vraag. Gezien het brede

begrip wellbeing wordt verwacht dat het totale effect holistisch beschouwd gedempt wordt door alle overige invloeden waar de kwaliteit van het kantoor geen invloed op heeft. Wel zijn er inmiddels praktijkstudies gaande zoals het Living Lab van de Hanze Hogeschool Groningen die dit onderzoeken. Vanuit de ROI studie van Muldavin zijn we ons bewust van het feit dat de individuele effecten nooit maximaal zullen optreden en we verwachten een behoorlijk dempend effect op de productiviteit. Het productiviteitseffect van een gezond kantoor wordt geschat op 0,5% tot 2%.

- Wat is de meerwaarde van een gezond (kantoor)gebouw (de value case)?

Het model van Muldavin geeft een goed inzicht aan welke 'knoppen' er gedraaid kan worden om de value case te berekenen. Het model stelt ons in staat om per situatie deze value case te berekenen. Wat hierin wel degelijk naar voren komt is dat de ROI op de 'mens' een vele malen grotere impact heeft dan slechts de gebouwlasten. Muldavin beschrijft een aantal theoretische situaties op een fictief Amerikaans bedrijf, maar ook in een zeer behouden berekening is weer te geven dat er een ROI op het geïnvesteerd vermogen van 300% mogelijk is.

- Is het te berekenen wat een investering in wellbeing per m2 verhuurbaar vloer oppervlak (VVO) aan opbrengsten genereert?

Het antwoord op deze vraag is niet eenvoudig te geven. Per situatie, per bedrijf zal namelijk de holistische impact van het hebben van een gezond kantoor verschillend zijn. Echter, zelfs als men uitgaat van een zeer behouden productiviteitswinst en ziekteverzuimreductie, dan zijn de financiële voordelen evident. Het behouden model van Muldavin geeft een 0,5% productiviteitsverhoging en een 0,5% ziekteverzuimreductie. Dit vertaalt zich (afhankelijk van het salarisniveau van medewerkers en de hoeveelheid medewerkers in een kantoor) naar een theoretische meerwaarde (hogere huuropbrengst) van € 10 tot € 50 per m2 VVO kantoor per jaar.

Centrale vraag

“In hoeverre heeft een productiviteitsgroei van kantoorgebruikers voortkomend uit voor de vastgoedeigenaren beïnvloedbare wellbeing aspecten in een kantooromgeving meerwaarde voor vastgoedeigenaren van kantoren in Nederland?”

De uitkomst van dit onderzoek is dat potentiële productiviteitsgroei door wellbeing in een kantooromgeving meerwaarde heeft voor vastgoedeigenaren in Nederland. De mate waarin is per bedrijf afhankelijk, maar zelfs kleine positieve veranderingen in de productiviteit van medewerkers hebben al een groot effect op de theoretische businesscase.

7.3 Reflectie & aanbevelingen

In deze paragraaf vindt de reflectie plaats en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Allereerst moet gesteld worden dat een holistisch perspectief, *evidence based*, voor een brede generalistische dataset nog ontbreekt. Aangetoond is dat de fysieke werkomgeving aan productiviteit linkt.

Een tweede reflectie betreft de scope van onderhavig onderzoek. Door het onderzoek te richten op de eigenaren van vastgoed wordt weliswaar een zeer concrete en directe potentiële investeerder bereikt, de vraag moet wel gesteld worden in hoeverre juist deze smalle focus volledig recht doet aan wellbeing effecten vanuit een meer brede definitie – een definitie die feitelijk gezien representatief is

voor welbevinden van kantoorgebruikers. Om bij de internationale literatuur te blijven gaat het dan bijvoorbeeld om *physical, mental, social, maar ook life satisfaction, happiness en prosperity*.

De huidige data is nog relatief beperkt – een bredere toetsing is noodzakelijk om tot meer robuuste inzichten te komen. Dat geldt zeker ook voor de financiële onderbouwing van de baten versus de kosten. Praktijkcasussen zullen echter in steeds grotere mate beschikbaar komen zo is de verwachting.

Onderzoeksaanbevelingen op thema:

Geluid en akoestiek

Vanuit de algemene analyse van Leesman blijkt dat akoestiek en geluid in algemene zin een grote dissatisfier zijn. Mede gezien de grote hoeveelheid ‘het nieuwe werken’ kantoren wordt verwacht dat in Nederland geluid ook een thema is. Het verdient de aanbeveling dat Keepfactor zijn vragenlijst derhalve uitbreidt c.q. explicieter maakt om ook deze elementen te beoordelen.

Respondenten Keepfactor

In totaal hebben 658 respondenten verdeeld over in 74 verschillende kantoren de enquête van de Keepfactor ingevuld. Bij 33 van de 74 kantoren was er slechts één respondent (45%) en bij 56 kantoren waren er minder dan 5 respondenten (76%). De kans is aanwezig dat de data van deze kantoren grotendeels op de mening van de desbetreffende facility manager gebaseerd is en daarmee een te eenzijdig beeld van de werkelijkheid schetst. In totaal gaat het bij deze 56 kantoren om 91 respondenten. Hieruit volgt dat bij de overige 18 kantoren in totaal 567 respondenten hun mening gegeven hebben (31,5 gemiddeld per kantoor). De in paragraaf 5.4 gepresenteerde resultaten laten de uitkomsten van de totale dataset zien of die van de kantoren met het grootste aantal respondenten per kantoor (top 15). Hier zal de mening van de gebruiker de overhand hebben.

Mind, Fitness en Food

Onderdeel van de WELL standard zijn ook de meer ‘zachte’ zaken als geest, fitness en voeding. Ook hiervan is bewezen dat er positieve gezondheids- en productiviteitseffecten zijn, het is (holistisch gezien) lastig te bepalen wat de feitelijke impact is. Immers heeft een medewerker zelf de keuze over wat hij eet, maar is de aangeboden luchtkwaliteit van een gebouw altijd van invloed. Het verdient de aanbeveling om nader te onderzoeken wat de invloed van deze meer ‘keuzevrijheden’ zijn op de productiviteit van medewerkers.

Denken in Valuecases

Bij de beslissing om te komen tot een nieuw of ander kantoorpand worden nu vooral de locatie, aantal m2 en hoeveelheid parkeerplaatsen / nabijheid van het OV gewogen, terwijl in dit onderzoek is bewezen dat juist de wellbeing kenmerken het grootste effect hebben op een bedrijf. Makelaars zouden deze elementen dus mee moeten nemen in hun aanbod (bijvoorbeeld de long- en shortlists), maar ook taxateurs zouden er goed aan doen om een gezond kantoor beter te waarderen. Dat zorgt voor het verkleinen van het split incentive.



LITERATUUR

Literatuur

ASHRAE (2013). Standing Standard Project Committee 62.1. ANSI/ASHRAE STANDARD 62.1-2013: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Atlanta: ASHRAE

Bakó-Biró Z. (2004). Human Perception, SBS Symptoms and Performance of Office Work during Exposure to Air Polluted by Building Materials and Personal Computers. Ph.D. Thesis, Technical University of Denmark.

Balazova, I., Clausen G., Rindel J.H., Poulsen T. & Wyon D.P. (2008). Open-plan office environments: A laboratory experiment to examine the effect of office noise and temperature on human perception, comfort and office work performance. Verkregen op 7 april 2018 via <https://pdfs.semanticscholar.org/10cb/448cac558b19a1fa18d052de16cce79141fe.pdf>

Barnaby, J.F. (1980). Lighting for productivity gains. *Lighting Design + Application*, 10(2), 20-28.

De Been, I., Beijer, M. (2014) "The influence of office type on satisfaction and perceived productivity support", *Journal of Facilities Management*, Vol. 12 Issue: 2, pp.142-157,

Van Den Berg, J. (2017). Preferred workspace and building characteristics that affect knowledge workers productivity. Master thesis at Eindhoven University of Technology Faculty of the Built Environment, Building and Planning, Eindhoven.

Boerstra, A.C. & Van Dijken, F. (2015). Kentallen binnenmilieu & productiviteit ten behoeve van de EET value case tool. BBA Binnenmilieu, Den Haag

Boyce, P., Hunter, C. & Howlett, O. (2003) The Benefits of Daylight through Windows. Lighting Research Center, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy (NY), VS. Verkregen op 7 april 2018 via <http://www.lrc.rpi.edu/programs/daylighting/pdf/DaylightBenefits.pdf>

Brothers, P. (1997). Work environment: design for productivity. Workshop presentation at the international conference "healthy buildings '97". Washington DC, USA.

Brounen, D. & Van Der Spek, M. (2017). Sustainable insights in private equity performance, evidence from the European non-listed real estate fund market. Verkregen op 19 maart 2018 via https://www.tias.edu/docs/default-source/Kennisartikelen/gresb-lessons_db07172017.pdf?Status=Temp&sfvrsn=2

Compernelle, T. (2014). The open office is naked, the fifth brainchain that ruins your intellectual productivity. *Complications*. www.brainchains.info

CBRE (2017). Het sneeuwbal effect van healthy offices. Verkregen op 5 maart 2018 via <https://www.cbre.nl/nl-nl/healthy-offices-research>

CBRE (2017). EMEA Occupier Survey Report 2017. CBRE Research.

Delic, V. (2016). WELL Building Standard De behoefte aan WELL-gecertificeerde kantoorhuisvesting. Hogeschool Inholland, Haarlem.

Delos Living LLC (2017). Health, wellbeing and the evolution of ESG. Verkregen op 5 maart 2018 via <https://s3.amazonaws.com/delosresources/downloads/Investor-Case-Brief.pdf>

Dorgan Associates (1993). *Productivity and Indoor Environmental Quality, final report*. National Energy Management Institute, Alexandria (VA), USA.

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

Edwards L. & Torcellini P. (2002). *A literature review of the effects of natural light on building occupants*. National Renewable Energy Laboratory (NREL), Golden (CO), VS. (NREL/TP-550-30769) Verkregen op 7 april 2018 via <https://www.nrel.gov/docs/fy02osti/30769.pdf>

Gensler (2005). *These four walls: The real British office*. Gensler, London. Verkregen op 13 juli 2018 via <https://www.gensler.com/uploads/document/60/file/7fcf25b05a2c0839c44655d1645c40ec.pdf>

Haynes, B.P. (2007), Office productivity: a theoretical framework. *Journal of Corporate Real Estate*. Vol. 9 Issue 2 pp. 97 – 110.

Haynes, B.P. (2008), Impact of workplace connectivity on office productivity. *Journal of Corporate Real Estate*. Vol. 10 Issue 4 pp. 286 – 302.

Haynes, B.P., Suckley, L. & Nunnington, N. (2017), Workplace productivity and office type: an evaluation of office occupier differences based on age and gender. *Journal of Corporate Real Estate*. Vol. 19 Issue 2, pp. 111 – 138.

Heath, O. (2018). *Creating positive Spaces, Using the WELL Building Standard™*. Verkregen op 1 maart 2018 via <http://www.oliverheath.com/creating-positive-spaces-using-well-building-standard/>

Hedge, A., Sims, W.R. & Becker, F.D. (1995). Effects of lensed-indirect and parabolic lighting on the satisfaction, visual health and productivity of office workers. *Ergonomics*, 38(2):260-280.

Heschong Mahone Group (2003). *Windows and Offices: A Study of Office Worker Performance and the Indoor Environment*. CEC PIER, VS. Verkregen op 7 april 2018 via http://h-m-g.com/downloads/Daylighting/A-9_Windows_Offices_2.6.10.pdf

Hongisto, V. (2005). A model predicting the effect of speech of varying intelligibility on work performance. *Indoor Air*, 15:458–468.

Hooftman, W.E., Mars, G.M.J., Janssen, B., De Vroome, E.M.M., Pleijers, A.J.S.F., Michiels J.J.M. & Van Den Bossche, S.N.J. (2017). *Nationale enquête arbeidsomstandigheden 2016*. Verkregen op 19 maart 2018 via http://www.monitorarbeid.tno.nl/dynamics/modules/SFIL0100/view.php?fil_Id=188

Institute of Medicine (2005). *Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water*. Institute of Medicine, Washington, D.C.

International WELL Building Institute PBC (2017). *The WELL Building Standard*. Verkregen op 29 maart 2018 via <https://www.wellcertified.com/sites/default/files/resources/WELL%20Building%20Standard%20v1%20with%202017%20Q4%20addenda.pdf>

International WELL Building Institute PBC & Delos Living LLC (2017). *The WELL Building Standard*. Verkregen op 29 maart 2018 via <https://www.wellcertified.com/node/4021>

JLL (2018). *Workplace powered by Human Experience, An investorperspective*. Verkregen op 3 maart 2018 via <http://www.jll.nl/netherlands/nl-nl/onderzoek/213/workplace-powered-by-human-experience-an-investor-perspective>

Joshi, S.M. (2008). The sick building syndrome. *Indian Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 12(2). pp. 61 – 64.

Keepfactor (2016). Uw gebouw eigenaar vraagt om uw medewerking. Verkregen op 12 februari 2018 via www.keepfactor.com

Kemp P. & Dingle P. (1994). Productivity and indoor air quality in a sick new office building: a scientific and a social problem. *Proceedings Healthy Buildings*. 1994: 571-575.

Kroner W.M. & Stark-Martin J.A., (1994). Environmentally responsive workstations and office-worker productivity. *ASHRAE Transactions*, 100(2): 750-755.

Lagercrantz L., Wistrand M., Willen U., Wargocki P., Witterseh T. & Sundell J. (2000). Negative impact of air pollution on productivity: previous Danish findings repeated in a new Swedish test. *Proceedings Healthy Buildings*, 2000, Vol. 2: 653-658

Lan L., Wargocki P. & Lian Z. (2011). Quantitative measurement of productivity loss due to thermal discomfort. *Energy & Buildings*, 43:1057-1062.

Leesman (2017). *The next 250K*. Verkregen op 12 februari 2018 via http://www.leesmanindex.com/250k_Report.pdf

Leesman (2017). *Leesman Index: The global workplace effectiveness benchmark*. Verkregen op 8 juni 2018 via <http://www.leesmanindex.com/wp-content/uploads/2017/06/Leesman-Office.pdf>

Liebl A., Haller J., Jödicke B., Baumgartner H., Schlittmeier S & Hellbrück J (2012) Combined effects of acoustic and visual distraction on cognitive performance and wellbeing. *Applied Ergonomics*, 43(2):424-34.

Loftness V., Hartkopf V., Gurtekin B., Hansen D. & Hitchcock R. (2003). *Linking Energy to Health and Productivity in the Built Environment. Evaluating the Cost-Benefits of High Performance Building and Community Design for Sustainability, Health and Productivity*. 2003 Greenbuild Conference. Verkregen op 7 april 2018 via https://www.usgbc.org/Docs/Archive/MediaArchive/207_Loftness_PA876.pdf

Loomans, W. (2018). *Obstacles to implement the WELL Building Standard*. Technische Universiteit Eindhoven, Eindhoven.

Mawson, A. & Johnson, J. (2014). *The six factors of knowledge worker productivity. Advanced Workplace Associates*. Center for Evidence-Based Management and Allsteel.

Meijer E.M., Frings-Dresen M.H.W. & Sluiter J.K. (2009). Effects of office innovation on office workers' health and performance. *Ergonomics*, 52(9):1027-1038

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid & Capgemini (2012). *De 8 business cases*. Verkregen op 21 juni 2018 via http://www.duurzameinzetbaarheid.nl/2341/Business_Cases_SZW.pdf?v=0

Muldavin, S. (2017). *Financial support for sustainability and WELL Building Standard™ Decisions*. Verkregen op 6 maart 2018 via <https://www.architecturalrecord.com/ext/resources/Issues/2017/September/Financial-Support-for-Sustainability-WELL-Muldavin-August-2017.pdf>

Muldavin, S. (2017). *Property Health and Wellness ROI Model WELL New & Existing Office Buildings Model Documentation*. The Muldavin Company, San Rafael.

Muldavin, S., Miers, C.R., McMackin, K. (2017). Buildings emerge as drivers of health and profits. *Corporate Real Estate Journal*, 2 (7), 177-193

Niemela R, Hannula M, Rautio S, Reijula K & Railio J (2002). The effect of air temperature on labour productivity in call centres, a case study. *Energy and Buildings*, 34, 759-764

Oseland N & Burton A (2012). Quantifying the impact of environmental conditions on worker performance. *Journal of Building Survey, Appraisal & Valuation*, 1 (2), 151-165

Van der Ploeg, K., Van der Pal, S., De Vroome, E. & Van den Bossch, S. (2014). *De kosten van ziekteverzuim voor werkgevers in Nederland*. Delft: TNO

PWC (2016). *Emerging Trends in Real Estate, new market realities, Europe 2017*. Verkregen op 6 maart 2018 via <http://www.pwc.com/gx/en/asset-management/emerging-trends-real-estate/europe/emerging-trends-in-real-estate-2017.pdf>

Raad voor Onroerende Zaken (2015). *Model huurovereenkomst kantoorruimte en andere bedrijfsruimte in de zin van artikel 7: 230a BW*. Verkregen op 10 juli 2018 via <https://roz.nl/de-roz-modellen/kantoorruimte/>

Roethlisberger, F.J., Dickson, W.J. & Wright, H.A. (1939). *Management and the Worker: An Account of a Research Program Conducted by the Western Electric Company, Hawthorne Works, Chicago*. Cambridge: Harvard University Press

Royal Institution of Chartered Surveyors (2013). *Sustainability and commercial property Valuation*. Verkregen op 19 maart 2018 via http://www.rics.org/Global/Sustainability_and_commercial_property_valuation_2nd_edition_PGguide_2013.pdf

Seddigh, A., Berntson, E. Bodin Danielsson. C., Westerlund, H. (2014), Concentration requirements modify the effect of office type on indicators of health and performance. *Journal of Environmental Psychology*, 38 (June), 167–174.

Seppanen O. & Fisk W.J. (2006). *Some Quantitative Relations between Indoor Environmental Quality and Work Performance or Health*. HVAC&R Research, 12 (4), 957-973

Seppänen O., Fisk W.J., Lei Q.H. (2006a). Ventilation and performance in office work. *Indoor Air Journal*, Vol 16: 28-36

Seppänen O., Fisk W.J. & Lei Q.H. (2006b). *Effect of temperature on task performance in office environment*. LBNL report 60946. Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, VS.

Smith-Jackson, T.L. & Klein, K.W. (2009) Open-plan offices: Task performance and mental workload. *Journal of Environmental Psychology*, 29(2): 279-289

StataCorp (2015). Statistics/Data Analysis v.14.0, *Single-user Stata perpetual license*. 4905 Lakeway Drive, College Station, Texas 77845 USA

Szalma, J.L., Hancock P.A. (2011). Noise effects on human performance: A meta-analytic synthesis. *Psychological Bulletin*, Vol 137(4), Jul 2011, 682-707

Sykes. D.M. (2009). *Productivity: How acoustics affect workers performance in offices & open areas*. Verkregen op 18 april 2018 via <https://speechprivacysystems.com/wp-content/uploads/2009/10/Productivity.pdf>

Tham K.W., Willme H.C., Sekhar S.C., Wyon D.P., Wargocki P. & Fanger P.O. (2003). Temperature and ventilation effects on the work performance of office workers, study of a call centre in the tropics. *Proceedings Healthy Buildings*, Vol. 3, 280-286

Toftum, J., Lund, S., Kristiansen, J. & Clausen, G. (2012). *Effect of open-plan office noise on occupant comfort and performance*. 10th International Conference on Healthy Buildings, Brisbane, Australia. Verkregen op 7 april 2018 via <http://orbit.dtu.dk/files/51557775/6E.1.pdf>

Voedingscentrum. *Beweegrichtlijnen 2017*. Verkregen op 2 april 2018 via <http://www.voedingscentrum.nl/nl/mijn-gewicht/eten-en-drinken-bij-bewegen-en-sport/beweeg-ik-genoeg-.aspx>

Voedingscentrum. *Vocht en drinken*. Verkregen op 2 april 2018 via <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/trefwoord/vocht.aspx>

Wargocki P. (1998). *Human perception, productivity and symptoms related to indoor air quality*. Ph. D. thesis, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark.

Wargocki P., Wyon D.P., Sundell J., Clausen G. & Fanger P.O. (2000). The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, Sick Building Syndrome (SBS), symptoms and productivity. *Indoor Air*, 10: 222-236.

Waye, K.P., Bengtsson, J., Kjellberg, A., Benton, S. (2001). Low frequency noise "pollution" interferes with performance. *Noise & Health*, 2001, 4 (13), 33-49

Weller, C. (2017). Wie 8 uur op kantoor zit, werkt maar 3 uur echt effectief. Verkregen op via <https://www.businessinsider.nl/onderzoek-stelt-toch-echt-dat-we-aan-de-3-urige-werkdag-moeten/>

World Green Building Council (2016). *Building the business case: Health, Wellbeing and Productivity in Green Offices*. Verkregen op 1 maart 2018 via http://www.worldgbc.org/sites/default/files/WGBC_BtBC_Dec2016_Digital_Low-MAY24_0.pdf

World Green Building Council (2014). *Health, wellbeing & productivity in offices, the next chapter for green building*. Verkregen op 3 maart 2018 via <http://www.worldgbc.org/news-media/health-wellbeing-and-productivity-offices-next-chapter-green-building>

World Health Organization (2014). *Frequently Asked Questions: Ambient and Household Air Pollution and Health*. Genève. Zwitserland

World Health Organization (2018). *Obesity and Overweight: Fact Sheet N°311*. 2015, Reviewed February 2018. Verkregen op 2 april 2018 via <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>

Ye X.J., Lian Z.W., Zhou Z.P., Feng J.M., Li C.Z. & Liu Y.M. (2005). *Indoor environment, thermal comfort and productivity. Proceedings Indoor Air*.



BIJLAGEN

Bijlage 1: Betrokken gebouwen in onderzoek

Locatie	Plaats	M2 VVO	Respondenten
Gebouw 1	Almere	> 10.000 < 20.000	1
Gebouw 2	Amersfoort	> 10.000 < 20.000	21
Gebouw 3	Amersfoort	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 4	Amersfoort	< 5.000	16
Gebouw 5	Amsterdam	> 5.000 < 10.000	24
Gebouw 6	Amsterdam	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 7	Amsterdam	> 10.000 < 20.000	14
Gebouw 8	Amsterdam	< 5.000	1
Gebouw 9	Amsterdam	< 5.000	1
Gebouw 10	Amsterdam	> 5.000 < 10.000	3
Gebouw 11	Amsterdam	> 10.000 < 20.000	1
Gebouw 12	Amsterdam	> 10.000 < 20.000	3
Gebouw 13	Amsterdam	> 5.000 < 10.000	2
Gebouw 14	Arnhem	< 5.000	1
Gebouw 15	Baarn	< 5.000	2
Gebouw 16	Den Bosch	> 10.000 < 20.000	1
Gebouw 17	Den Bosch	> 20.000 < 30.000	45
Gebouw 18	Den Haag	> 30.000 < 40.000	3
Gebouw 19	Den Haag	> 60.000 < 70.000	39
Gebouw 20	Den Haag	< 5.000	1
Gebouw 21	Den Haag	< 5.000	1
Gebouw 22	Den Haag	> 10.000 < 20.000	9
Gebouw 23	Dordrecht	< 5.000	2
Gebouw 24	Eindhoven	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 25	Enschede	> 5.000 < 10.000	21
Gebouw 26	Haarlemmermeer	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 27	Hengelo	< 5.000	1
Gebouw 28	Hilversum	> 5.000 < 10.000	3
Gebouw 29	Hoofddorp	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 30	Hoofddorp	< 5.000	2
Gebouw 31	Hoofddorp	> 10.000 < 20.000	64
Gebouw 32	Houten	< 5.000	1
Gebouw 33	Houten	< 5.000	7
Gebouw 34	Houten	< 5.000	11
Gebouw 35	Houten	< 5.000	2
Gebouw 36	Leeuwarden	< 5.000	2
Gebouw 37	Leiden	> 5.000 < 10.000	2
Gebouw 38	Leidschendam	> 5.000 < 10.000	10
Gebouw 39	Lelystad	< 5.000	1
Gebouw 40	Leusden	< 5.000	6

Locatie	Plaats	M2 VVO	Respondenten
Gebouw 41	Nieuwegein	< 5.000	1
Gebouw 42	Nieuwegein	< 5.000	1
Gebouw 43	Nijmegen	< 5.000	1
Gebouw 44	Nijmegen	< 5.000	1
Gebouw 45	Oosterhout	< 5.000	1
Gebouw 46	Rotterdam	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 47	Rotterdam	> 50.000 < 60.000	64
Gebouw 48	Rotterdam	< 5.000	1
Gebouw 49	Rotterdam	< 5.000	1
Gebouw 50	Rotterdam	< 5.000	3
Gebouw 51	Rotterdam	< 5.000	1
Gebouw 52	Rotterdam	< 5.000	2
Gebouw 53	Rotterdam	> 30.000 < 40.000	2
Gebouw 54	Schiphol	> 100.000	149
Gebouw 55	Utrecht	< 5.000	49
Gebouw 56	Utrecht	< 5.000	1
Gebouw 57	Utrecht	> 10.000 < 20.000	4
Gebouw 58	Utrecht	> 20.000 < 30.000	3
Gebouw 59	Utrecht	< 5.000	6
Gebouw 60	Utrecht	> 10.000 < 20.000	2
Gebouw 61	Utrecht	< 5.000	1
Gebouw 62	Veenendaal	< 5.000	4
Gebouw 63	Voorburg	> 5.000 < 10.000	4
Gebouw 64	Weesp	> 5.000 < 10.000	12
Gebouw 65	Woerden	< 5.000	1
Gebouw 66	Zeist	< 5.000	1
Gebouw 67	Zeist	< 5.000	2
Gebouw 68	Zoetermeer	< 5.000	2
Gebouw 69	Zoetermeer	> 5.000 < 10.000	1
Gebouw 70	Zoetermeer	< 5.000	1
Gebouw 71	Zoetermeer	> 10.000 < 20.000	2
Gebouw 72	Zwolle	> 10.000 < 20.000	1
Gebouw 73	Zwolle	< 5.000	1
Gebouw 74	Zwolle	< 5.000	2
Totaal		796.424	658

Bijlage 2: Resultaten Stata

```
_____ (R)
 /___ / ___/ / ___/
___/ / /___/ / /___/ 14.0 Copyright 1985-2015 StataCorp
LP

Statistics/Data Analysis          StataCorp
                                   4905 Lakeway Drive
                                   College Station, Texas 77845 USA
                                   800-STATA-PC
http://www.stata.com              979-696-4600
stata@stata.com                    979-696-4601 (fax)
```

Single-user Stata perpetual license:

```
Serial number: 301406227217
Licensed to: sr
              sr
```

Notes:

1. Unicode is supported; see help unicode_advice.
2. New update available; type -update all-

```
. import excel "V:\Raymon van
Miltenburg\MRE\Scriptie\Raymon\Stata\Dataset totaal definitief -
kopie.xlsx", sheet("Sheet1") firstrow

. doedit "V:\Raymon van
Miltenburg\MRE\Scriptie\Raymon\Stata\dofile17-5.do"

. do "C:\Users\RAYMON~1\AppData\Local\Temp\STD02000000.tmp"
```

```

. summarize Q1A_1Bereikbaarheid Q2A_1Parkeergelegenheid
Q3A_1Exterieur Q4A_1Interieurgebouw Q5A_1Binnenklimaat Q6A_1Licht
Q7A_1Algemenevoorzieningeng Q8A_1Veiligheid Q9A_1Duurzaamheid
>

```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Q1A_1Bereikbaarheid	658	7.960486	1.289799	1	10
Q2A_1Parkeergelegenheid	658	6.56079	2.200065	0	10
Q3A_1Exterieur	658	7.085106	1.392103	0	10
Q4A_1Interieurgebouw	658	7.022796	1.40485	1	10
Q5A_1Binnenklimaat	658	5.569909	2.029945	0	10
Q6A_1Licht	658	7.493921	1.518268	0	10
Q7A_1Algemenevoorzieningeng	658	6.848024	1.675684	0	10
Q8A_1Veiligheid	658	7.720365	1.297784	0	10
Q9A_1Duurzaamheid	658	6.471125	1.509963	0	10

```

end of do-file

```

```
. do "C:\Users\RAYMON~1\AppData\Local\Temp\STD02000000.tmp"
```

```
. replace pc2_1 = 0 if pc2_1==1
```

```
(359 real changes made)
```

```
. replace pc2_1 = 1 if pc2_1==2
```

```
(299 real changes made)
```

```
. tabstat pc2_1, stats(count) by(pc2_1)
```

```
Summary for variables: pc2_1
```

```
by categories of: pc2_1 (pc2_1)
```

pc2_1	N
-----+-----	
0	359
1	299
-----+-----	
Total	658

```
. bitest pc2_1 == 0.5
```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
-----+-----					
pc2_1	658	299	329	0.50000	0.45441

```
Pr(k >= 299) = 0.991330 (one-sided test)
```

```
Pr(k <= 299) = 0.010687 (one-sided test)
```

```
Pr(k <= 299 or k >= 359) = 0.021374 (two-sided test)
```

```

. replace pc4_3 = 0 if pc4_3==3
(30 real changes made)
. replace pc4_3 = 1 if pc4_3==4
(628 real changes made)
. tabstat pc4_3, stats(count) by(pc4_3)

```

Summary for variables: pc4_3

by categories of: pc4_3 (pc4_3)

pc4_3	N
0	30
1	628
Total	658

```

. bitest pc4_3 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc4_3	658	628	329	0.50000	0.95441

Pr(k >= 628) = 0.000000 (one-sided test)

Pr(k <= 628) = 1.000000 (one-sided test)

Pr(k <= 30 or k >= 628) = 0.000000 (two-sided test)


```

. replace pc6_5 = 0 if pc6_5==5
(517 real changes made)
. replace pc6_5 = 1 if pc6_5==6
(141 real changes made)
. tabstat pc6_5, stats(count) by(pc6_5)
Summary for variables: pc6_5
    by categories of: pc6_5 (pc6_5)

```

pc6_5	N
0	517
1	141
Total	658

```

. bitest pc6_5 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc6_5	658	141	329	0.50000	0.21429

```

Pr(k >= 141) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 141) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 141 or k >= 517) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc8_7 = 0 if pc8_7==7
(290 real changes made)
. replace pc8_7 = 1 if pc8_7==8
(368 real changes made)
. tabstat pc8_7, stats(count) by(pc8_7)

```

Summary for variables: pc8_7
by categories of: pc8_7 (pc8_7)

pc8_7	N
0	290
1	368
Total	658

```

. bitest pc8_7 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc8_7	658	368	329	0.50000	0.55927

Pr(k >= 368) = 0.001329 (one-sided test)

Pr(k <= 368) = 0.998976 (one-sided test)

Pr(k <= 290 or k >= 368) = 0.002657 (two-sided test)

```

. replace pc1_9 = 0 if pc1_9==1
(532 real changes made)
. replace pc1_9 = 1 if pc1_9==9
(126 real changes made)
. tabstat pc1_9, stats(count) by(pc1_9)
Summary for variables: pc1_9
      by categories of: pc1_9 (pc1_9)

```

pc1_9	N
0	532
1	126
Total	658

```

. bitest pc1_9 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc1_9	658	126	329	0.50000	0.19149

```

Pr(k >= 126)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 126)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 126 or k >= 532) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc5_2 = 0 if pc5_2==2
(158 real changes made)
. replace pc5_2 = 1 if pc5_2==5
(500 real changes made)
. tabstat pc5_2, stats(count) by(pc5_2)
Summary for variables: pc5_2
    by categories of: pc5_2 (pc5_2)

```

pc5_2	N
0	158
1	500
Total	658

```

. bitest pc5_2 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc5_2	658	500	329	0.50000	0.75988

```

Pr(k >= 500) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 500) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 158 or k >= 500) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc7_4 = 0 if pc7_4==4
(324 real changes made)
. replace pc7_4 = 1 if pc7_4==7
(334 real changes made)
. tabstat pc7_4, stats(count) by(pc7_4)
Summary for variables: pc7_4
      by categories of: pc7_4 (pc7_4)

```

pc7_4	N
0	324
1	334
Total	658

```

. bitest pc7_4 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc7_4	658	334	329	0.50000	0.50760

```

Pr(k >= 334) = 0.362863 (one-sided test)
Pr(k <= 334) = 0.665958 (one-sided test)
Pr(k <= 324 or k >= 334) = 0.725725 (two-sided test)

```

```

. replace pc9_6 = 0 if pc9_6==6
(437 real changes made)
. replace pc9_6 = 1 if pc9_6==9
(221 real changes made)
. tabstat pc9_6, stats(count) by(pc9_6)
Summary for variables: pc9_6
      by categories of: pc9_6 (pc9_6)

```

pc9_6	N
0	437
1	221
Total	658

```

. bitest pc9_6 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc9_6	658	221	329	0.50000	0.33587

```

Pr(k >= 221)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 221)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 221 or k >= 437) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc1_7 = 0 if pc1_7==1
(475 real changes made)
. replace pc1_7 = 1 if pc1_7==7
(183 real changes made)
. tabstat pc1_7, stats(count) by(pc1_7)
Summary for variables: pc1_7
    by categories of: pc1_7 (pc1_7)

```

pc1_7	N
0	475
1	183
Total	658

```

. bitest pc1_7 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc1_7	658	183	329	0.50000	0.27812

```

Pr(k >= 183)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 183)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 183 or k >= 475) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc3_9 = 0 if pc3_9==3
(240 real changes made)
. replace pc3_9 = 1 if pc3_9==9
(418 real changes made)
. tabstat pc3_9, stats(count) by(pc3_9)
Summary for variables: pc3_9
    by categories of: pc3_9 (pc3_9)

```

pc3_9	N
0	240
1	418
Total	658

```

. bitest pc3_9 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc3_9	658	418	329	0.50000	0.63526

```

Pr(k >= 418) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 418) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 240 or k >= 418) = 0.000000 (two-sided test)

```



```

. replace pc6_1 = 0 if pc6_1==1
(414 real changes made)
. replace pc6_1 = 1 if pc6_1==6
(244 real changes made)
. tabstat pc6_1, stats(count) by(pc6_1)
Summary for variables: pc6_1
    by categories of: pc6_1 (pc6_1)

```

pc6_1	N
0	414
1	244
Total	658

```

. bitest pc6_1 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc6_1	658	244	329	0.50000	0.37082

```

Pr(k >= 244) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 244) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 244 or k >= 414) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc8_3 = 0 if pc8_3==3
(75 real changes made)
. replace pc8_3 = 1 if pc8_3==8
(583 real changes made)
. tabstat pc8_3, stats(count) by(pc8_3)
Summary for variables: pc8_3
    by categories of: pc8_3 (pc8_3)

```

pc8_3	N
0	75
1	583
Total	658

```

. bitest pc8_3 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc8_3	658	583	329	0.50000	0.88602

```

Pr(k >= 583) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 583) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 75 or k >= 583) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc2_6 = 0 if pc2_6==2
(365 real changes made)
. replace pc2_6 = 1 if pc2_6==6
(293 real changes made)
. tabstat pc2_6, stats(count) by(pc2_6)
Summary for variables: pc2_6
      by categories of: pc2_6 (pc2_6)

```

pc2_6	N
0	365
1	293
Total	658

```

. bitest pc2_6 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc2_6	658	293	329	0.50000	0.44529

```

Pr(k >= 293)          = 0.997803 (one-sided test)
Pr(k <= 293)          = 0.002801 (one-sided test)
Pr(k <= 293 or k >= 365) = 0.005602 (two-sided test)

```

```

. replace pc4_8 = 0 if pc4_8==4
(337 real changes made)
. replace pc4_8 = 1 if pc4_8==8
(321 real changes made)
. tabstat pc4_8, stats(count) by(pc4_8)
Summary for variables: pc4_8
    by categories of: pc4_8 (pc4_8)

```

pc4_8	N
0	337
1	321
Total	658

```

. bitest pc4_8 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc4_8	658	321	329	0.50000	0.48784

```

Pr(k >= 321)          = 0.746233 (one-sided test)
Pr(k <= 321)          = 0.279371 (one-sided test)
Pr(k <= 321 or k >= 337) = 0.558741 (two-sided test)

```

```

. replace pc1_3 = 0 if pc1_3==1
(611 real changes made)
. replace pc1_3 = 1 if pc1_3==3
(47 real changes made)
. tabstat pc1_3, stats(count) by(pc1_3)
Summary for variables: pc1_3
    by categories of: pc1_3 (pc1_3)

```

pc1_3	N
0	611
1	47
Total	658

```

. bitest pc1_3 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc1_3	658	47	329	0.50000	0.07143

```

Pr(k >= 47) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 47) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 47 or k >= 611) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc9_2 = 0 if pc9_2==2
(429 real changes made)
. replace pc9_2 = 1 if pc9_2==9
(229 real changes made)
. tabstat pc9_2, stats(count) by(pc9_2)
Summary for variables: pc9_2
      by categories of: pc9_2 (pc9_2)

```

pc9_2	N
0	429
1	229
Total	658

```

. bitest pc9_2 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc9_2	658	229	329	0.50000	0.34802

```

Pr(k >= 229)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 229)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 229 or k >= 429) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc3_5 = 0 if pc3_5==3
(30 real changes made)
. replace pc3_5 = 1 if pc3_5==5
(628 real changes made)
. tabstat pc3_5, stats(count) by(pc3_5)
Summary for variables: pc3_5
    by categories of: pc3_5 (pc3_5)

```

pc3_5	N
0	30
1	628
Total	658

```

. bitest pc3_5 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc3_5	658	628	329	0.50000	0.95441

```

Pr(k >= 628) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 628) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 30 or k >= 628) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc5_7 = 0 if pc5_7==5
(495 real changes made)
. replace pc5_7 = 1 if pc5_7==7
(163 real changes made)
. tabstat pc5_7, stats(count) by(pc5_7)
Summary for variables: pc5_7
    by categories of: pc5_7 (pc5_7)

```

pc5_7	N
0	495
1	163
Total	658

```

. bitest pc5_7 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc5_7	658	163	329	0.50000	0.24772

```

Pr(k >= 163) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 163) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 163 or k >= 495) = 0.000000 (two-sided test)

```



```

. replace pc7_9 = 0 if pc7_9==7
(469 real changes made)
. replace pc7_9 = 1 if pc7_9==9
(189 real changes made)
. tabstat pc7_9, stats(count) by(pc7_9)
Summary for variables: pc7_9
    by categories of: pc7_9 (pc7_9)

```

pc7_9	N
0	469
1	189
Total	658

```

. bitest pc7_9 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc7_9	658	189	329	0.50000	0.28723

```

Pr(k >= 189)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 189)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 189 or k >= 469) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc3_2 = 0 if pc3_2==2
(526 real changes made)
. replace pc3_2 = 1 if pc3_2==3
(132 real changes made)
. tabstat pc3_2, stats(count) by(pc3_2)
Summary for variables: pc3_2
      by categories of: pc3_2 (pc3_2)

```

pc3_2	N
0	526
1	132
Total	658

```

. bitest pc3_2 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc3_2	658	132	329	0.50000	0.20061

```

Pr(k >= 132)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 132)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 132 or k >= 526) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc5_4 = 0 if pc5_4==4
(136 real changes made)
. replace pc5_4 = 1 if pc5_4==5
(522 real changes made)
. tabstat pc5_4, stats(count) by(pc5_4)
Summary for variables: pc5_4
    by categories of: pc5_4 (pc5_4)

```

pc5_4	N
0	136
1	522
Total	658

```

. bitest pc5_4 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc5_4	658	522	329	0.50000	0.79331

```

Pr(k >= 522) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 522) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 136 or k >= 522) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc7_6 = 0 if pc7_6==6
(363 real changes made)
. replace pc7_6 = 1 if pc7_6==7
(295 real changes made)
. tabstat pc7_6, stats(count) by(pc7_6)
Summary for variables: pc7_6
    by categories of: pc7_6 (pc7_6)

```

pc7_6	N
0	363
1	295
Total	658

```

. bitest pc7_6 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc7_6	658	295	329	0.50000	0.44833

```

Pr(k >= 295)          = 0.996449 (one-sided test)
Pr(k <= 295)          = 0.004476 (one-sided test)
Pr(k <= 295 or k >= 363) = 0.008952 (two-sided test)

```

```

. replace pc9_8 = 0 if pc9_8==8
(497 real changes made)
. replace pc9_8 = 1 if pc9_8==9
(161 real changes made)
. tabstat pc9_8, stats(count) by(pc9_8)
Summary for variables: pc9_8
    by categories of: pc9_8 (pc9_8)

```

pc9_8	N
0	497
1	161
Total	658

```

. bitest pc9_8 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc9_8	658	161	329	0.50000	0.24468

```

Pr(k >= 161)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 161)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 161 or k >= 497) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc2_8 = 0 if pc2_8==2
(317 real changes made)
. replace pc2_8 = 1 if pc2_8==8
(341 real changes made)
. tabstat pc2_8, stats(count) by(pc2_8)
Summary for variables: pc2_8
    by categories of: pc2_8 (pc2_8)

```

pc2_8	N
0	317
1	341
Total	658

```

. bitest pc2_8 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc2_8	658	341	329	0.50000	0.51824

```

Pr(k >= 341) = 0.184963 (one-sided test)
Pr(k <= 341) = 0.835119 (one-sided test)
Pr(k <= 317 or k >= 341) = 0.369927 (two-sided test)

```

```

. replace pc4_1 = 0 if pc4_1==1
(396 real changes made)
. replace pc4_1 = 1 if pc4_1==4
(262 real changes made)
. tabstat pc4_1, stats(count) by(pc4_1)
Summary for variables: pc4_1
      by categories of: pc4_1 (pc4_1)

```

pc4_1	N
0	396
1	262
Total	658

```

. bitest pc4_1 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc4_1	658	262	329	0.50000	0.39818

```

Pr(k >= 262)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 262)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 262 or k >= 396) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc6_3 = 0 if pc6_3==3
(76 real changes made)
. replace pc6_3 = 1 if pc6_3==6
(582 real changes made)
. tabstat pc6_3, stats(count) by(pc6_3)
Summary for variables: pc6_3
    by categories of: pc6_3 (pc6_3)

```

pc6_3	N
0	76
1	582
Total	658

```

. bitest pc6_3 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc6_3	658	582	329	0.50000	0.88450

```

Pr(k >= 582)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 582)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 76 or k >= 582) = 0.000000 (two-sided test)

```



```

. replace pc8_5 = 0 if pc8_5==5
(470 real changes made)
. replace pc8_5 = 1 if pc8_5==8
(188 real changes made)
. tabstat pc8_5, stats(count) by(pc8_5)
Summary for variables: pc8_5
      by categories of: pc8_5 (pc8_5)

```

pc8_5	N
0	470
1	188
Total	658

```

. bitest pc8_5 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc8_5	658	188	329	0.50000	0.28571

```

Pr(k >= 188)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 188)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 188 or k >= 470) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc1_5 = 0 if pc1_5==1
(246 real changes made)
. replace pc1_5 = 1 if pc1_5==5
(412 real changes made)
. tabstat pc1_5, stats(count) by(pc1_5)
Summary for variables: pc1_5
    by categories of: pc1_5 (pc1_5)

```

pc1_5	N
0	246
1	412
Total	658

```

. bitest pc1_5 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc1_5	658	412	329	0.50000	0.62614

```

Pr(k >= 412) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 412) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 246 or k >= 412) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc3_7 = 0 if pc3_7==3
(101 real changes made)
. replace pc3_7 = 1 if pc3_7==7
(557 real changes made)
. tabstat pc3_7, stats(count) by(pc3_7)
Summary for variables: pc3_7
    by categories of: pc3_7 (pc3_7)

```

pc3_7	N
0	101
1	557
Total	658

```

. bitest pc3_7 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc3_7	658	557	329	0.50000	0.84650

```

Pr(k >= 557) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 557) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 101 or k >= 557) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc5_9 = 0 if pc5_9==5
(583 real changes made)
. replace pc5_9 = 1 if pc5_9==9
(75 real changes made)
. tabstat pc5_9, stats(count) by(pc5_9)
Summary for variables: pc5_9
    by categories of: pc5_9 (pc5_9)

```

pc5_9	N
0	583
1	75
Total	658

```

. bitest pc5_9 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc5_9	658	75	329	0.50000	0.11398

```

Pr(k >= 75) = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 75) = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 75 or k >= 583) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc7_2 = 0 if pc7_2==2
(387 real changes made)
. replace pc7_2 = 1 if pc7_2==7
(271 real changes made)
. tabstat pc7_2, stats(count) by(pc7_2)
Summary for variables: pc7_2
    by categories of: pc7_2 (pc7_2)

```

pc7_2	N
0	387
1	271
Total	658

```

. bitest pc7_2 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc7_2	658	271	329	0.50000	0.41185

```

Pr(k >= 271)          = 0.999998 (one-sided test)
Pr(k <= 271)          = 0.000003 (one-sided test)
Pr(k <= 271 or k >= 387) = 0.000007 (two-sided test)

```

```

. replace pc9_4 = 0 if pc9_4==4
(438 real changes made)
. replace pc9_4 = 1 if pc9_4==9
(220 real changes made)
. tabstat pc9_4, stats(count) by(pc9_4)
Summary for variables: pc9_4
      by categories of: pc9_4 (pc9_4)

```

pc9_4	N
0	438
1	220
Total	658

```

. bitest pc9_4 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc9_4	658	220	329	0.50000	0.33435

```

Pr(k >= 220)          = 1.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 220)          = 0.000000 (one-sided test)
Pr(k <= 220 or k >= 438) = 0.000000 (two-sided test)

```

```

. replace pc2_4 = 0 if pc2_4==2
(355 real changes made)
. replace pc2_4 = 1 if pc2_4==4
(303 real changes made)
. tabstat pc2_4, stats(count) by(pc2_4)
Summary for variables: pc2_4
    by categories of: pc2_4 (pc2_4)

```

pc2_4	N
0	355
1	303
Total	658

```

. bitest pc2_4 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc2_4	658	303	329	0.50000	0.46049

```

Pr(k >= 303) = 0.980633 (one-sided test)
Pr(k <= 303) = 0.023354 (one-sided test)
Pr(k <= 303 or k >= 355) = 0.046709 (two-sided test)

```

```

. replace pc4_6 = 0 if pc4_6==4
(311 real changes made)
. replace pc4_6 = 1 if pc4_6==6
(347 real changes made)
. tabstat pc4_6, stats(count) by(pc4_6)
Summary for variables: pc4_6
    by categories of: pc4_6 (pc4_6)

```

pc4_6	N
0	311
1	347
Total	658

```

. bitest pc4_6 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc4_6	658	347	329	0.50000	0.52736

```

Pr(k >= 347) = 0.086191 (one-sided test)
Pr(k <= 347) = 0.925434 (one-sided test)
Pr(k <= 311 or k >= 347) = 0.172382 (two-sided test)

```



```

. replace pc6_8 = 0 if pc6_8==6
(279 real changes made)
. replace pc6_8 = 1 if pc6_8==8
(379 real changes made)
. tabstat pc6_8, stats(count) by(pc6_8)
Summary for variables: pc6_8
    by categories of: pc6_8 (pc6_8)

```

pc6_8	N
0	279
1	379
Total	658

```

. bitest pc6_8 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc6_8	658	379	329	0.50000	0.57599

```

Pr(k >= 379) = 0.000055 (one-sided test)
Pr(k <= 379) = 0.999960 (one-sided test)
Pr(k <= 279 or k >= 379) = 0.000111 (two-sided test)

```

```

. replace pc8_1 = 0 if pc8_1==1
(376 real changes made)
. replace pc8_1 = 1 if pc8_1==8
(282 real changes made)
. tabstat pc8_1, stats(count) by(pc8_1)
Summary for variables: pc8_1
    by categories of: pc8_1 (pc8_1)

```

pc8_1	N
0	376
1	282
Total	658

```

. bitest pc8_1 == 0.5

```

Variable	N	Observed k	Expected k	Assumed p	Observed p
pc8_1	658	282	329	0.50000	0.42857

```

Pr(k >= 282) = 0.999896 (one-sided test)
Pr(k <= 282) = 0.000141 (one-sided test)
Pr(k <= 282 or k >= 376) = 0.000282 (two-sided test)

```

end of do-file

Bijlage 3: Resultaten sub-factoren keepfactor

Ranking	Subfactoren behorende bij de 9 variabelen van de Keepfactor	Onvoldoende
1	Q5_7: Zelf regelen van de temperatuur op de werkplek (Binnenklimaat)	47%
2	Q5_1: Koeling in de zomer (Binnenklimaat)	46%
3	Q5_2: Verwarming in de winter (Binnenklimaat)	46%
4	Q5_8: Zelf regelen van de ventilatie op de werkplek (Binnenklimaat)	39%
5	Q5_5: Kwaliteit lucht op de werkplek (Binnenklimaat)	38%
6	Q5_3: Temperatuur regeling in herfst en lente (Binnenklimaat)	35%
7	Q2_1: Aantal parkeerplaatsen voor werknemers (Parkeergelegenheid)	32%
8	Q9_5: Afvalscheidingsmogelijkheden (Duurzaamheid)	30%
9	Q5_4: Effect van zon-/warmtewering (Binnenklimaat)	29%
10	Q2_2: Aantal parkeerplaatsen voor bezoekers (Parkeergelegenheid)	28%
11	Q2_5: De kosten van parkeren bij het gebouw (Parkeergelegenheid)	27%
12	Q4_3: De uitstraling, afwerking van de liften (Interieur gebouw)	26%
13	Q4_4: De uitstraling, afwerking van de sanitaire ruimtes (Interieur gebouw)	26%
14	Q9_3: Energie besparende maatregelen (Duurzaamheid)	25%
15	Q5_9: Zelf regelen van de zon-/warmtewering op de werkplek (Binnenklimaat)	24%
16	Q3_1: Uitstraling van het gebouw als geheel (Exterieur gebouw)	24%
17	Q9_6: Alternatieve energiebronnen (Duurzaamheid)	22%
18	Q2_6: De kosten van openbaar parkeren (Parkeergelegenheid)	22%
19	Q2_9: De afmeting van de autoparkeerplaatsen (Parkeergelegenheid)	21%
20	Q4_2: De uitstraling, afwerking van de hallen, gangen, trappen (Interieur gebouw)	20%
21	Q4_10: Onderhoud/schoonmaak van de sanitaire ruimtes (Interieur gebouw)	18%
22	Q5_6: Mogelijkheid ramen te openen (Binnenklimaat)	18%
23	Q1_1: Met de auto of motor vanaf de grote wegen/snelwegen (Bereikbaarheid)	18%
24	Q2_4: Aantal parkeerplaatsen op de openbare weg (Parkeergelegenheid)	17%
25	Q7F_5: Onvoldoende (Winkels)	17%
26	Q3_2: Uitstraling (hoofd-)entree (Exterieur gebouw)	17%
27	Q3_3: Inrichting tuin/terrein (Exterieur gebouw)	16%
28	Q4_1: De uitstraling, afwerking van de entreehal (Interieur gebouw)	16%
29	Q1_4: Met de trein (Bereikbaarheid)	15%
30	Q4_5: De uitstraling, afwerking van het plafond op uw werkplek (Interieur gebouw)	15%
31	Q9_4: Water besparende maatregelen (Duurzaamheid)	14%
32	Q7F_3: Onvoldoende (Restaurant VIVA)	14%
33	Q3_4: Uitstraling parkeervoorziening (Exterieur gebouw)	14%
34	Q2_8: De stallingsmogelijkheden voor scooters/fietsen (Parkeergelegenheid)	14%
35	Q7F_6: Onvoldoende (Restaurants)	13%
36	Q1_2: Met de auto of motor via lokale wegen in de stad/wijk (Bereikbaarheid)	13%
37	Q8_12: Afwezigheid beveiligingspersoneel (Veiligheid)	13%
38	Q7F_7: Onvoldoende (Cafe's/bars)	12%
39	Q2_10: Ruimte om auto's te manoeuvreren (Parkeergelegenheid)	12%
40	Q4_9: Onderhoud/schoonmaak van de liften (Interieur gebouw)	12%
41	Q8_8: Een onveilig gevoel buiten kantooruren op het terrein, parkeergelegenheid (Veil	12%
42	Q6_4: Zelf regelen van het licht van lampen op de werkplek (Licht)	12%
43	Q3_6: Onderhoud/schoonmaak van de ramen (Exterieur gebouw)	12%
44	Q6_2: Daglichttoetreding op de werkplek (Licht)	12%

Ranking	Subfactoren behorende bij de 9 variabelen van de Keepfactor	Onvoldoende
45	Q6_3 : Lichtwering op de werkplek (Licht)	11%
46	Q8_9 : Een onveilig gevoel buiten kantooruren in de directe omgeving (Veiligheid)	11%
47	Q7F_9: Onvoldoende (H15 fitness)	11%
48	Q4_8 : Onderhoud/schoonmaak van de hallen, gangen, trappen (Interieur gebouw)	11%
49	Q3_7 : Onderhoud/schoonmaak van het buitenterrein/tuin (Exterieur gebouw)	10%
50	Q6_5 : Zelf regelen van de lichtwering op de werkplek (Licht)	10%
51	Q1_3 : Zichtbaarheid van het gebouw (Bereikbaarheid)	10%
52	Q6_1 : Licht van lampen op de werkplek (Licht)	9%
53	Q8_10: Zwerfvuil, graffiti (Veiligheid)	9%
54	Q1_9 : Met de stadsbus (Bereikbaarheid)	9%
55	Q4_6 : De uitstraling, afwerking van de binnengevel (incl. ramen) (Interieur gebouw)	9%
56	Q1_6 : Met de metro (Bereikbaarheid)	8%
57	Q2_11: Bewegwijzering (Parkeergelegenheid)	8%
58	Q1_13: Met de fiets (Bereikbaarheid)	8%
59	Q3_5 : Onderhoud/schoonmaak van de gevels (Exterieur gebouw)	7%
60	Q3_8 : Onderhoud/schoonmaak van de parkeervoorziening (Exterieur gebouw)	7%
61	Q9_2 : De bruikbaarheid op lange termijn van het gebouw (Duurzaamheid)	7%
62	Q8_7 : Een onveilig gevoel buiten kantooruren in het gebouw (Veiligheid)	7%
63	Q4_7 : Onderhoud/schoonmaak van de entreehal (Interieur gebouw)	6%
64	Q1_8 : Met de tram (Bereikbaarheid)	6%
65	Q4_11: Onderhoud/schoonmaak van uw directe werkplekomgeving (Interieur gebouw)	6%
66	Q1_14: Te voet (Bereikbaarheid)	6%
67	Q7F_2: Onvoldoende (Meeting Center)	6%
68	Q7F_4: Onvoldoende (Douche-/kleedruimte in gebouw)	5%
69	Q7F_8: Onvoldoende (Hotels)	5%
70	Q7F_1: Onvoldoende (Hospitality Desk)	5%
71	Q8_1 : Vandalisme en diefstal in het gebouw (Veiligheid)	5%
72	Q8_3 : Vandalisme en diefstal in de directe omgeving (Veiligheid)	5%
73	Q8_11: Overlast daklozen (Veiligheid)	4%
74	Q1_5 : Met de lightrail, sneltram (Bereikbaarheid)	4%
75	Q2_7 : De stallingsmogelijkheden voor motoren (Parkeergelegenheid)	4%
76	Q1_7 : Met de regionale bus (Interliner, ..) (Bereikbaarheid)	4%
77	Q2_3 : Aantal parkeerplaatsen voor minder validen (Parkeergelegenheid)	4%
78	Q8_2 : Vandalisme en diefstal op het terrein, parkeergelegenheid (Veiligheid)	4%
79	Q2_12: Afstand tot het gebouw (Parkeergelegenheid)	4%
80	Q1_11: Met een shuttleverbinding (Bereikbaarheid)	4%
81	Q8_6 : Een onveilig gevoel overdag in de directe omgeving (Veiligheid)	3%
82	Q9_1 : De bruikbaarheid op lange termijn van de locatie (Duurzaamheid)	3%
83	Q8_5 : Een onveilig gevoel overdag op het terrein, parkeergelegenheid (Veiligheid)	3%
84	Q1_10: Met de taxi (Bereikbaarheid)	2%
85	Q1_12: Met de scooter, brommer (Bereikbaarheid)	2%
86	Q8_4 : Een onveilig gevoel overdag in het gebouw (Veiligheid)	2%
87	Q1_15: Het aanbod van vervoerswijzen (Bereikbaarheid)	2%

Bijlage 4: Uitkomsten onderzoek: totaal en per gebouw (top 15)

74 Gebouwen Nederland 796.424 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	658	7,960	1,290	1	10
Parkeergelegenheid	658	6,561	2,200	0	10
Exterieur	658	7,085	1,392	0	10
Interieur	658	7,023	1,405	1	10
Binnenklimaat	658	5,570	2,030	0	10
Licht	658	7,494	1,518	0	10
Algemene ruimte	658	6,848	1,676	0	10
Veiligheid	658	7,720	1,298	0	10
Duurzaamheid	658	6,471	1,510	0	10

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,840
2	Bereikbaarheid	6,476
3	Veiligheid	5,621
4	Parkeergelegenheid	5,388
5	Interieur	5,203
6	Licht	5,175
7	Algemene ruimte	4,867
8	Duurzaamheid	3,041
9	Exterieur	1,389

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	45%	7%	40%	63%	37%	28%	43%	19%
Parkeergelegenheid	55%	-	20%	46%	76%	45%	41%	52%	35%
Exterieur	93%	80%	-	95%	95%	88%	85%	89%	64%
Interieur	60%	54%	5%	-	79%	53%	51%	49%	33%
Binnenklimaat	37%	24%	5%	21%	-	21%	25%	29%	11%
Licht	63%	55%	12%	47%	79%	-	45%	58%	28%
Algemene ruimte	72%	59%	15%	49%	75%	55%	-	56%	29%
Veiligheid	57%	48%	11%	51%	71%	42%	44%	-	24%
Duurzaamheid	81%	65%	36%	67%	89%	72%	71%	76%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 55 Utrecht < 5.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	51	7,569	0,781	6	10
Parkeergelegenheid	51	6,098	2,071	0	9
Exterieur	51	6,529	1,579	1	9
Interieur	51	7,255	1,111	3	10
Binnenklimaat	51	5,451	1,815	1	8
Licht	51	7,451	1,781	1	10
Algemene ruimte	51	6,863	1,484	2	9
Veiligheid	51	7,549	1,064	5	10
Duurzaamheid	51	6,471	1,641	0	9

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,418
2	Bereikbaarheid	6,454
3	Licht	5,689
4	Duurzaamheid	4,821
5	Veiligheid	4,745
6	Interieur	4,719
7	Algemene ruimte	4,617
8	Parkeergelegenheid	3,138
9	Exterieur	2,398

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	20%	4%	53%	76%	35%	27%	41%	29%
Parkeergelegenheid	80%	-	39%	61%	94%	76%	67%	61%	71%
Exterieur	96%	61%	-	2%	96%	96%	86%	86%	86%
Interieur	47%	39%	98%	-	76%	53%	41%	33%	37%
Binnenklimaat	24%	6%	4%	24%	-	22%	14%	16%	14%
Licht	65%	24%	4%	47%	78%	-	33%	45%	49%
Algemene ruimte	73%	33%	14%	59%	86%	67%	-	53%	45%
Veiligheid	59%	39%	14%	67%	84%	55%	47%	-	55%
Duurzaamheid	71%	29%	14%	63%	86%	51%	55%	45%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 54 Schiphol > 100.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	49	7,551	0,765	6	10
Parkeergelegenheid	49	6,163	2,024	0	9
Exterieur	49	6,490	1,596	1	9
Interieur	49	7,245	1,128	3	10
Binnenklimaat	49	5,408	1,813	1	8
Licht	49	7,531	1,745	1	10
Algemene ruimte	49	6,837	1,505	2	9
Veiligheid	49	7,571	1,080	5	10
Duurzaamheid	49	6,429	1,658	0	9

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,341
2	Bereikbaarheid	6,879
3	Veiligheid	5,847
4	Algemene ruimte	5,646
5	Parkeergelegenheid	5,570
6	Licht	5,084
7	Interieur	4,522
8	Duurzaamheid	3,289
9	Exterieur	0,822

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	47%	5%	33%	49%	34%	30%	36%	17%
Parkeergelegenheid	53%	-	14%	38%	74%	44%	44%	51%	36%
Exterieur	95%	86%	-	100%	97%	91%	97%	92%	77%
Interieur	67%	62%	0%	-	78%	64%	70%	55%	42%
Binnenklimaat	51%	26%	3%	22%	-	26%	34%	36%	15%
Licht	66%	56%	9%	36%	74%	-	52%	67%	32%
Algemene ruimte	70%	56%	3%	30%	66%	33%	-	50%	24%
Veiligheid	64%	49%	8%	45%	64%	48%	50%	-	19%
Duurzaamheid	83%	64%	23%	58%	85%	68%	76%	81%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 17 Den Bosch > 20.000 < 30.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	45	7,467	1,036	4	10
Parkeergelegenheid	45	6,822	2,103	1	10
Exterieur	45	7,422	1,234	3	9
Interieur	45	7,222	1,106	4	9
Binnenklimaat	45	6,044	1,870	1	9
Licht	45	7,511	1,218	3	10
Algemene ruimte	45	6,956	0,852	5	9
Veiligheid	45	7,489	1,036	5	10
Duurzaamheid	45	7,222	1,042	5	10

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,639
2	Parkeergelegenheid	7,139
3	Bereikbaarheid	6,444
4	Interieur	5,194
5	Veiligheid	5,167
6	Licht	5,028
7	Algemene ruimte	4,583
8	Duurzaamheid	2,361
9	Exterieur	1,444

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	73%	7%	40%	60%	29%	27%	31%	18%
Parkeergelegenheid	27%	-	4%	33%	58%	31%	22%	33%	20%
Exterieur	93%	96%	-	91%	96%	87%	87%	87%	49%
Interieur	60%	67%	9%	-	78%	58%	47%	42%	24%
Binnenklimaat	40%	42%	4%	22%	-	22%	22%	29%	7%
Licht	71%	69%	13%	42%	78%	-	47%	53%	24%
Algemene ruimte	73%	78%	13%	53%	78%	53%	-	58%	27%
Veiligheid	69%	67%	13%	58%	71%	47%	42%	-	20%
Duurzaamheid	82%	80%	51%	76%	93%	76%	73%	80%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 31 Hoofddorp > 10.000 < 20.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	64	8,406	1,109	5	10
Parkeergelegenheid	64	5,172	2,746	0	10
Exterieur	64	7,359	1,187	4	10
Interieur	64	7,297	1,230	1	10
Binnenklimaat	64	5,672	1,976	0	10
Licht	64	7,797	1,287	3	10
Algemene ruimte	64	6,813	1,194	3	9
Veiligheid	64	7,984	1,105	5	10
Duurzaamheid	64	6,563	1,320	3	10

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,520
2	Parkeergelegenheid	6,348
3	Bereikbaarheid	6,309
4	Algemene ruimte	5,957
5	Licht	5,176
6	Veiligheid	4,980
7	Interieur	4,746
8	Duurzaamheid	2,813
9	Exterieur	1,152

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	66%	8%	33%	61%	39%	36%	39%	14%
Parkeergelegenheid	34%	-	14%	31%	69%	38%	39%	44%	23%
Exterieur	92%	86%	-	98%	94%	91%	95%	91%	61%
Interieur	67%	69%	2%	-	77%	58%	77%	41%	31%
Binnenklimaat	39%	31%	6%	23%	-	27%	38%	22%	13%
Licht	61%	63%	9%	42%	73%	-	48%	50%	39%
Algemene ruimte	64%	61%	5%	23%	63%	52%	-	42%	14%
Veiligheid	61%	56%	9%	59%	78%	50%	58%	-	30%
Duurzaamheid	86%	77%	39%	69%	88%	61%	86%	70%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 5 Amsterdam > 5.000 < 10.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	24	8,500	1,383	6	10
Parkeergelegenheid	24	5,167	2,078	0	9
Exterieur	24	7,083	1,213	4	9
Interieur	24	6,625	1,740	1	9
Binnenklimaat	24	4,958	1,944	1	9
Licht	24	6,583	2,586	1	10
Algemene ruimte	24	6,917	1,530	3	10
Veiligheid	24	7,833	1,786	1	10
Duurzaamheid	24	6,500	1,642	2	10

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,969
2	Bereikbaarheid	6,771
3	Interieur	5,990
4	Algemene ruimte	5,833
5	Licht	5,417
6	Veiligheid	4,635
7	Duurzaamheid	4,219
8	Parkeergelegenheid	2,083
9	Exterieur	2,083

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	4%	0%	46%	71%	33%	38%	33%	33%
Parkeergelegenheid	96%	-	79%	75%	92%	67%	83%	75%	67%
Exterieur	100%	21%	-	96%	88%	88%	83%	92%	67%
Interieur	54%	25%	4%	-	83%	37%	58%	25%	33%
Binnenklimaat	29%	8%	13%	17%	-	25%	25%	25%	21%
Licht	67%	33%	13%	63%	75%	-	50%	33%	33%
Algemene ruimte	63%	17%	17%	42%	75%	50%	-	33%	38%
Veiligheid	67%	25%	8%	75%	75%	67%	67%	-	46%
Duurzaamheid	67%	33%	33%	67%	79%	67%	63%	54%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 19 Den Haag > 60.000 < 70.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	39	8,282	0,857	6	10
Parkeergelegenheid	39	7,333	1,644	3	10
Exterieur	39	7,923	1,085	6	10
Interieur	39	7,923	0,839	6	9
Binnenklimaat	39	5,923	1,979	1	10
Licht	39	7,462	1,374	3	10
Algemene ruimte	39	7,795	1,031	6	10
Veiligheid	39	7,795	1,609	4	10
Duurzaamheid	39	6,923	1,133	4	9

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,628
2	Veiligheid	6,506
3	Bereikbaarheid	6,346
4	Parkeergelegenheid	6,058
5	Licht	4,968
6	Algemene ruimte	4,904
7	Interieur	4,744
8	Duurzaamheid	2,404
9	Exterieur	1,442

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	54%	5%	38%	59%	38%	26%	54%	18%
Parkeergelegenheid	46%	-	13%	33%	74%	36%	31%	62%	21%
Exterieur	95%	87%	-	95%	95%	87%	87%	92%	46%
Interieur	62%	67%	5%	-	87%	49%	56%	62%	33%
Binnenklimaat	41%	26%	5%	13%	-	31%	26%	38%	10%
Licht	62%	64%	13%	51%	69%	-	51%	64%	28%
Algemene ruimte	74%	69%	13%	44%	74%	49%	-	64%	21%
Veiligheid	46%	38%	8%	38%	62%	36%	36%	-	15%
Duurzaamheid	82%	79%	54%	67%	90%	72%	79%	85%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 47 Rotterdam > 50.000 < 60.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	64	7,672	1,681	1	10
Parkeergelegenheid	64	6,703	2,173	0	10
Exterieur	64	7,391	1,421	1	10
Interieur	64	6,938	1,622	1	10
Binnenklimaat	64	5,922	2,256	0	10
Licht	64	7,797	1,287	3	10
Algemene ruimte	64	7,328	1,773	0	10
Veiligheid	64	7,641	1,665	0	10
Duurzaamheid	64	6,641	1,740	0	10

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,500
2	Bereikbaarheid	6,719
3	Veiligheid	6,309
4	Interieur	5,645
5	Parkeergelegenheid	5,234
6	Algemene ruimte	5,078
7	Licht	4,707
8	Duurzaamheid	2,109
9	Exterieur	1,699

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	34%	11%	34%	61%	34%	27%	53%	8%
Parkeergelegenheid	66%	-	20%	50%	78%	47%	39%	56%	25%
Exterieur	89%	80%	-	98%	95%	81%	83%	88%	50%
Interieur	66%	50%	2%	-	70%	38%	45%	52%	27%
Binnenklimaat	39%	22%	5%	30%	-	22%	33%	41%	9%
Licht	66%	53%	19%	63%	78%	-	52%	67%	27%
Algemene ruimte	73%	61%	17%	55%	67%	48%	-	58%	14%
Veiligheid	47%	44%	13%	48%	59%	33%	42%	-	9%
Duurzaamheid	92%	75%	50%	73%	91%	73%	86%	91%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 7 Amsterdam > 10.000 < 20.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	14	8,357	1,550	4	10
Parkeergelegenheid	14	7,571	2,311	1	10
Exterieur	14	7,857	0,864	6	9
Interieur	14	6,929	1,492	4	9
Binnenklimaat	14	3,571	2,848	0	8
Licht	14	7,786	1,051	6	9
Algemene ruimte	14	6,500	2,103	0	9
Veiligheid	14	8,143	0,770	7	10
Duurzaamheid	14	6,286	1,490	4	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,750
2	Parkeergelegenheid	6,964
3	Bereikbaarheid	6,339
4	Veiligheid	5,804
5	Licht	4,732
6	Interieur	4,643
7	Algemene ruimte	3,929
8	Duurzaamheid	2,054
9	Exterieur	1,786

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	64%	7%	36%	71%	43%	14%	50%	7%
Parkeergelegenheid	36%	-	7%	7%	79%	36%	21%	50%	7%
Exterieur	93%	93%	-	79%	93%	93%	79%	86%	43%
Interieur	64%	93%	21%	-	93%	36%	36%	57%	29%
Binnenklimaat	29%	21%	7%	7%	-	0%	14%	21%	0%
Licht	57%	64%	7%	64%	100%	-	50%	50%	29%
Algemene ruimte	86%	79%	21%	64%	86%	50%	-	64%	36%
Veiligheid	50%	50%	14%	43%	79%	50%	36%	-	14%
Duurzaamheid	93%	93%	57%	71%	100%	71%	64%	86%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 2 Amersfoort > 10.000 < 20.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	21	8,619	1,161	5	10
Parkeergelegenheid	21	6,333	1,906	2	9
Exterieur	21	6,810	1,250	4	9
Interieur	21	5,857	1,878	1	9
Binnenklimaat	21	5,619	1,774	1	8
Licht	21	7,190	1,209	4	9
Algemene ruimte	21	6,667	1,354	3	9
Veiligheid	21	7,381	1,532	3	10
Duurzaamheid	21	5,429	1,568	2	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,333
2	Bereikbaarheid	7,381
3	Veiligheid	5,893
4	Interieur	5,833
5	Licht	4,881
6	Duurzaamheid	4,345
7	Algemene ruimte	3,690
8	Parkeergelegenheid	3,393
9	Exterieur	1,250

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	14%	0%	43%	52%	29%	10%	43%	19%
Parkeergelegenheid	86%	-	43%	71%	90%	52%	71%	62%	
Exterieur	100%	57%	-	100%	100%	95%	81%	90%	76%
Interieur	57%	29%	0%	-	86%	43%	29%	52%	38%
Binnenklimaat	48%	10%	0%	14%	-	10%	10%	14%	29%
Licht	71%	48%	5%	57%	90%	-	24%	67%	48%
Algemene ruimte	90%	48%	19%	71%	90%	76%	-	67%	43%
Veiligheid	57%	29%	10%	48%	86%	33%	33%	-	33%
Duurzaamheid	81%	38%	24%	62%	71%	52%	57%	67%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 25 Enschede > 5.000 < 10.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	21	8,286	1,875	1	10
Parkeergelegenheid	21	8,000	1,265	5	10
Exterieur	21	6,238	1,758	1	9
Interieur	21	6,571	1,121	5	9
Binnenklimaat	21	6,810	1,806	3	10
Licht	21	7,762	1,300	5	10
Algemene ruimte	21	5,810	1,569	2	8
Veiligheid	21	8,048	0,669	7	9
Duurzaamheid	21	6,048	1,284	2	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,631
2	Licht	6,012
3	Bereikbaarheid	5,655
4	Interieur	5,655
5	Parkeergelegenheid	5,536
6	Algemene ruimte	5,179
7	Veiligheid	4,286
8	Duurzaamheid	2,619
9	Exterieur	1,429

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	52%	0%	52%	90%	52%	48%	33%	19%
Parkeergelegenheid	48%	-	5%	48%	86%	52%	43%	33%	
Exterieur	100%	95%	-	95%	95%	86%	81%	86%	48%
Interieur	48%	52%	5%	-	76%	67%	48%	29%	24%
Binnenklimaat	10%	14%	5%	24%	-	14%	24%	14%	5%
Licht	48%	48%	14%	33%	86%	-	33%	24%	33%
Algemene ruimte	52%	57%	19%	52%	76%	67%	-	43%	19%
Veiligheid	67%	57%	14%	71%	86%	76%	57%	-	29%
Duurzaamheid	81%	67%	52%	76%	95%	67%	81%	71%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 34 Houten < 5.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	11	7,909	0,539	7	9
Parkeergelegenheid	11	8,000	1,183	6	10
Exterieur	11	7,182	0,982	5	8
Interieur	11	7,000	1,342	4	9
Binnenklimaat	11	5,273	1,794	1	8
Licht	11	7,364	0,809	6	8
Algemene ruimte	11	6,727	1,009	5	8
Veiligheid	11	7,455	0,820	6	9
Duurzaamheid	11	6,000	1,673	2	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,636
2	Interieur	6,250
3	Licht	5,909
4	Parkeergelegenheid	5,000
5	Veiligheid	4,659
6	Algemene ruimte	4,545
7	Bereikbaarheid	4,432
8	Duurzaamheid	4,205
9	Exterieur	1,364

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	64%	9%	73%	91%	55%	36%	55%	64%
Parkeergelegenheid	36%	-	27%	64%	91%	55%	55%	36%	36%
Exterieur	91%	73%	-	100%	100%	91%	73%	82%	82%
Interieur	27%	36%	0%	-	82%	55%	36%	27%	36%
Binnenklimaat	9%	9%	0%	18%	-	18%	36%	9%	9%
Licht	45%	45%	9%	45%	82%	-	27%	36%	36%
Algemene ruimte	64%	45%	27%	64%	64%	73%	-	55%	45%
Veiligheid	45%	64%	18%	73%	91%	64%	45%	-	27%
Duurzaamheid	36%	64%	18%	64%	91%	64%	55%	73%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 64 Weesp > 5.000 < 10.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	12	7,833	1,030	6	10
Parkeergelegenheid	12	4,833	1,850	1	7
Exterieur	12	7,083	0,996	5	8
Interieur	12	7,000	1,206	5	9
Binnenklimaat	12	5,583	1,311	3	8
Licht	12	7,917	0,793	7	9
Algemene ruimte	12	6,833	1,030	5	9
Veiligheid	12	7,750	0,965	6	9
Duurzaamheid	12	5,917	0,900	4	7

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	7,500
2	Bereikbaarheid	6,875
3	Veiligheid	6,250
4	Parkeergelegenheid	5,521
5	Licht	5,104
6	Interieur	4,896
7	Algemene ruimte	3,750
8	Duurzaamheid	3,333
9	Exterieur	1,771

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	50%	8%	25%	67%	25%	8%	58%	8%
Parkeergelegenheid	50%	-	25%	67%	33%	33%	50%	33%	33%
Exterieur	92%	75%	-	83%	92%	83%	67%	83%	83%
Interieur	75%	33%	17%	-	75%	58%	42%	75%	33%
Binnenklimaat	33%	33%	8%	25%	-	42%	25%	25%	8%
Licht	75%	67%	17%	42%	58%	-	42%	67%	25%
Algemene ruimte	92%	67%	33%	58%	75%	58%	-	67%	50%
Veiligheid	42%	50%	17%	25%	75%	33%	33%	-	25%
Duurzaamheid	92%	67%	17%	67%	92%	75%	50%	75%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 4 Amersfoort < 5.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	16	8,250	1,571	4	10
Parkeergelegenheid	16	4,625	2,680	0	10
Exterieur	16	5,688	1,352	3	7
Interieur	16	6,375	1,408	3	8
Binnenklimaat	16	5,000	1,862	1	7
Licht	16	7,313	1,448	4	10
Algemene ruimte	16	6,375	1,586	3	9
Veiligheid	16	7,813	0,911	6	10
Duurzaamheid	16	5,563	1,965	1	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Parkeergelegenheid	7,734
2	Binnenklimaat	7,343
3	Interieur	6,484
4	Veiligheid	6,016
5	Bereikbaarheid	5,000
6	Algemene ruimte	4,219
7	Licht	4,063
8	Duurzaamheid	2,969
9	Exterieur	1,172

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	75%	25%	62%	62%	44%	44%	56%	31%
Parkeergelegenheid	25%	-	6%	31%	50%	13%	13%	25%	19%
Exterieur	75%	94%	-	100%	100%	88%	88%	81%	81%
Interieur	38%	69%	0%	-	62%	19%	25%	56%	13%
Binnenklimaat	38%	50%	0%	38%	-	25%	13%	38%	13%
Licht	56%	88%	13%	81%	75%	-	62%	69%	31%
Algemene ruimte	56%	88%	13%	75%	88%	38%	-	69%	38%
Veiligheid	44%	75%	19%	44%	62%	31%	31%	-	13%
Duurzaamheid	69%	81%	19%	88%	88%	69%	62%	88%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 22 Den Haag > 10.000 < 20.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	9	8,222	0,972	6	9
Parkeergelegenheid	9	7,444	1,590	5	9
Exterieur	9	7,222	1,302	5	9
Interieur	9	6,444	1,130	5	8
Binnenklimaat	9	4,111	1,167	3	6
Licht	9	6,444	1,509	4	8
Algemene ruimte	9	5,444	2,404	0	8
Veiligheid	9	7,222	0,441	7	8
Duurzaamheid	9	6,222	1,202	4	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,333
2	Bereikbaarheid	6,389
3	Parkeergelegenheid	6,250
4	Veiligheid	5,694
5	Licht	4,861
6	Algemene ruimte	3,889
7	Interieur	3,472
8	Duurzaamheid	3,333
9	Exterieur	2,778

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	-	33%	11%	22%	67%	56%	22%	44%	33%
Parkeergelegenheid	67%	-	33%	22%	67%	56%	22%	22%	11%
Exterieur	89%	67%	-	67%	100%	56%	67%	78%	56%
Interieur	78%	78%	33%	-	89%	78%	56%	78%	33%
Binnenklimaat	33%	33%	0%	11%	-	11%	11%	22%	11%
Licht	44%	44%	44%	22%	89%	-	33%	78%	56%
Algemene ruimte	78%	78%	33%	44%	89%	67%	-	56%	44%
Veiligheid	56%	78%	22%	22%	78%	22%	44%	-	22%
Duurzaamheid	67%	89%	44%	67%	89%	44%	56%	78%	-

Geen significante voorkeur

Gebouw 38 Leidschendam > 5.000 < 10.000 m2 VVO

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Bereikbaarheid	10	8,200	1,135	6	10
Parkeergelegenheid	10	7,500	2,224	4	10
Exterieur	10	7,500	1,354	6	10
Interieur	10	6,400	1,713	2	8
Binnenklimaat	10	4,900	1,524	2	7
Licht	10	7,300	1,160	6	10
Algemene ruimte	10	3,700	3,020	0	8
Veiligheid	10	7,600	0,843	6	9
Duurzaamheid	10	6,000	1,563	3	8

Ranking	Variable	Cijfer 1-10
1	Binnenklimaat	8,250
2	Bereikbaarheid	6,250
3	Parkeergelegenheid	5,750
4	Interieur	5,625
5	Licht	5,250
6	Veiligheid	5,125
7	Algemene ruimte	4,125
8	Duurzaamheid	2,375
9	Exterieur	2,250

Variable	Bereikbaarheid	Parkeergelegenheid	Exterieur	Interieur	Binnenklimaat	Licht	Algemene ruimte	Veiligheid	Duurzaamheid
Bereikbaarheid	0%	60%	10%	30%	80%	40%	30%	30%	20%
Parkeergelegenheid	40%	0%	20%	50%	70%	40%	40%	40%	40%
Exterieur	90%	80%	0%	90%	100%	90%	70%	70%	30%
Interieur	70%	50%	10%	0%	80%	40%	30%	50%	20%
Binnenklimaat	20%	30%	0%	20%	0%	20%	20%	20%	10%
Licht	60%	60%	10%	60%	80%	0%	40%	50%	20%
Algemene ruimte	70%	60%	30%	70%	80%	60%	0%	60%	40%
Veiligheid	70%	60%	30%	50%	80%	50%	40%	0%	10%
Duurzaamheid	80%	60%	70%	80%	90%	80%	60%	90%	0%

Geen significante voorkeur

Bijlage 5: The Impact Code Leesman (2017, p. 23)

Q3. Thinking about the work that you do, which of the following physical/service features are important and how satisfied are you with them?		% importance overall	% satisfaction overall	% satisfaction Leesman*	% overall/Leesman* gap	Gap ranking
3.1	Desk	88.0	72.0	76.8	4.8	47
3.2	Chair	86.5	66.9	73.3	6.4	43
3.3	Tea, coffee & other refreshment facilities	82.7	62.0	78.2	16.2	19
3.4	Meeting rooms (small)	80.3	52.2	70.8	18.6	9
3.5	Temperature control	79.8	29.1	39.5	10.4	28
3.6	General cleanliness	79.6	62.4	80.9	18.5	10
3.7	IT help desk*	77.8	57.2	68.4	11.2	26
3.8	Toilets/W.C.	77.3	50.7	68.4	17.7	13
3.9	Printing/copying/scanning equipment	75.6	71.0	78.0	7.0	39
3.10	Natural light	75.5	57.3	74.5	17.2	15
3.11	Restaurant/canteen	75.0	48.9	58.4	9.5	30
3.12	Noise levels	74.6	30.5	41.4	10.9	27
3.13	Personal storage	73.4	56.3	57.3	1.0	49
3.14	WiFi network connectivity in the office*	71.6	56.5	64.6	8.1	35
3.15	Meeting rooms (large)	71.0	52.5	69.0	16.5	18
3.16	Telephone equipment	70.9	68.8	75.8	7.0	38
3.17	Air quality	70.2	39.6	59.0	19.4	8
3.18	General tidiness	69.6	63.5	83.1	19.6	7
3.19	Office lighting	65.2	57.4	74.4	17.0	17
3.20	Computing equipment, mobile*	64.2	65.3	75.6	10.3	29
3.21	Quiet rooms for working alone or in pairs	63.3	28.0	49.2	21.2	5
3.22	Parking	60.7	50.5	58.8	8.3	34
3.23	Remote access to work files or network	59.3	62.6	68.8	6.2	44
3.24	Computing equipment, fixed	59.3	66.3	75.0	8.7	32
3.25	Security	58.6	73.4	82.4	9.0	31
3.26	Wired in-office network connectivity	58.0	70.8	76.9	6.1	46
3.27	General décor	57.4	41.8	72.3	30.5	4
3.28	Desk/room booking systems	57.3	45.9	52.7	6.8	41
3.29	Ability to personalise my workstation	55.9	48.1	45.7	-2.4	50
3.30	Informal work areas / break-out zones	54.9	36.6	71.2	34.6	1
3.31	Access (e.g. lifts, stairways, ramps)	54.5	65.9	73.7	7.8	36
3.32	Accessibility of colleagues	54.4	69.5	76.3	6.8	42
3.33	Plants & greenery	53.2	30.8	48.5	17.7	14
3.34	Space between work settings	52.4	46.1	58.4	12.3	23
3.35	Mail & post room services	51.4	69.2	77.8	8.6	33
3.36	People walking past your workstation	50.5	30.2	37.6	7.4	37
3.37	Dividers	50.2	37.6	44.4	6.8	40
3.38	Health & safety provision	49.8	66.0	78.2	12.2	24
3.39	Leisure facilities onsite or nearby	48.9	39.7	51.2	11.5	25
3.40	Atriums & communal areas	46.3	41.5	75.1	33.6	3
3.41	Reception areas	46.0	62.3	82.9	20.6	6
3.42	Art & photography	41.8	25.5	42.6	17.1	16
3.43	Hospitality services	41.2	54.7	72.6	17.9	12
3.44	Audio Visual equipment	37.6	45.9	64.3	18.4	11
3.45	Shared storage	37.0	41.3	47.4	6.1	45
3.46	Internal signage	35.8	48.1	61.6	13.5	22
3.47	Variety of different types of workspace	35.6	30.2	64.2	34.0	2
3.48	Shower facilities*	34.9	34.1	48.6	14.5	20
3.49	Guest/visitor network access	33.7	41.5	55.9	14.4	21
3.50	Archive storage	31.5	37.1	40.1	3.0	48

*Added in March 2015