VOGON

Augustus 2021
jaargang 20 nummer 3

Real Estate Research Quarterly

Gezondheid en vastgoed

Relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart niet vanzelfsprekend
Rogier Aalders, Maarten Donkers, Sjoerd Hardeman, Otto Raspe

De invloed van de openbare ruimte op de beleving en welzijn van burgers
Minou Weijs-Perrée, Gamze Dane, Jaap van der Waerden en Pauline van den Berg

Willen huurders betalen voor een gezondere kantooromgeving?
Wietse Buskermolen, Rianne Appel-Meulenbroek, Theo Arentze, Astrid Kemperman en Vincent van den Putten

Een model voor het begrijpen van het binnenmilieu, haar bewoners, en interacties op mens en binnenmilieuniveau
Philomena M. Bluyssen

Real Estate Research Quarterly is een onafhankelijke uitgave van de Vereniging van Onroerend Goed Onderzoekers Nederland (VOGON) in samenwerking met Amsterdam School of Real Estate

COLOFON

Real Estate Research Quarterly signaleert nieuwe ontwikkelingen in de wetenschapsgebieden die relevant zijn voor de vastgoedsector. Daarnaast worden in Real Estate Research Quarterly wetenschappelijke inzichten toegepast om aanbevelingen te doen voor commerciële vastgoed-partijen, overheden, maatschappelijke instellingen en vastgoedopleidingen. Real Estate Research Quarterly biedt een podium voor analyses en discussies die kunnen bijdragen aan de verdere ontwikkeling van de vastgoedsector.

Real Estate Research Quarterly is een onafhankelijke uitgave van VOGON. De uitgave wordt mede mogelijk gemaakt door bijdragen van sponsoren die op de achterzijde staan vermeld.

Redactieadres

Real Estate Research Quarterly
Postbus 75485
1070 AL Amsterdam
tel. 020-575 3317
e-mail redactie@vogon.nl

Hoofdredactie

prof. dr. Jan Rouwendal (VU Amsterdam)

Redactie

drs. Bart Louw (Amvest)
Jantine Schrader MSc (Amsterdam School of Real Estate)
dr. Dorinth van Dijk (DNB)
dr. Erik Louw (TU Delft)
dr. Huub Ploegmakers (Radboud Universiteit)
dr. ing. Jan Veuger MRE FRICS (Saxion University)
Jeroen Beimer MBA (Bouwinvest)
drs. Jos Sentel (Syntrus Achmea Real Estate & Finance)
drs. Kaj Deana (Heimstaden)
dr. Michel Knoppel (Hogeschool van Amsterdam)
drs. Frederike Lengers (eindredactie)

Vormgeving en drukwerk

Jubels bv, Amsterdam www.jubels.nl

Real Estate Research Quarterly wordt toegestuurd aan de leden van de VOGON.

ISSN 1570-7814

Real Estate Research Quarterly

Gezondheid en vastgoed

Voorwoord

Op uw gezondheid!

Vraag aan de Nederlander waar niet op bezuinigd mag worden en de kans is groot dat het antwoord is: gezondheidszorg. Dat lukt ons ook aardig. We geven in Nederland per jaar ongeveer € 100 miljard uit aan zorg. En dat is exclusief de pilletjes en smeerseltjes die u bij de plaatselijke drogisterij koopt. Die € 100 miljard leidt weer tot extra zorgen. Het bedrag stijgt namelijk jaar-in-jaar-uit. En met de vergrijzing weten we allemaal dat het bedrag zonder maatregelen alleen maar hoger wordt.

Om die stijging in toom te houden vinden tal van maatregelen plaats. De kosten worden via het eigen risico meer en meer bij het individu gelegd, dure tweedelijnszorg wordt verplaatst naar maatwerk op wijk- en buurtniveau en we stimuleren ouderen om langer thuis te blijven wonen. Dit alles helpt om de stijging van de kosten af te vlakken. Maar de echte verandering moet komen door de mindset te verleggen van zorg naar preventie. Hoe kunnen we zorgkosten voorkomen door ons leefpatroon aan te passen?

Daar heeft ruimte in meerdere dimensies een enorme impact op. Zowel op uw fysieke als geestelijke gezondheid. Of het nu gaat om fijnstof die de buurt waarin we wonen letterlijk ziek maakt, de kwaliteit van binnenruimten die invloed heeft op onze gezondheid tot het welzijn van bijvoorbeeld (gedwongen) thuiswerken. Dit thema krijgt door Covid-19 nog méér impact en mede om die reden heeft VOGON daar eerder dit jaar een apart symposium aan besteed: gezondheid en vastgoed. Deze uitgave van Real Estate Research Quarterly is aan dit thema gewijd.

Natuurlijk zetten we stappen vooruit. Het is nog niet eens zo heel lang geleden dat drank en tabak de normaalste zaak van de wereld waren in onze kantoren. Of dat de uitstoot van schadelijke stoffen door industriële bedrijven als noodzakelijke randverschijnselen werden gezien bij economische groei. Dat beeld verandert snel. Mensen zijn zich meer bewust van de waarde van gezondheid en zullen in toenemende mate eisen gaan stellen. Van bedrijven wordt verwacht dat ze ook alles in het werk te stellen om een gezonde werkomgeving te bieden.

We zien die vraagstukken terug in verschillende dimensies en dat komt in deze uitgave van Real Estate Research Quarterly ook tot uiting. Van een hoog abstractieniveau is de relatie tussen stedelijkheid en gezondheid. Rabobank economen Rogier Aalders, Sjoerd Hardeman en Otto Raspe analyseren dit vanuit het opkomende thema Brede Welvaart. De conclusie is dat de stedelijke dichtheid een negatieve relatie heeft met het welzijn van mensen, vooral door thema's als wonen en gezondheid.

Het tweede onderzoek van Minou Weijs-Perrée, Gamze Dane, Jaap van der Waerden en Pauline van den Berg van de TU Eindhoven gaat dieper in op de beleving van de openbare ruimte door burgers.

Het geeft stedenbouwkundigen en beleidsmakers inzichten in hoe ze nadelige effecten op het welzijn van burgers door verbetering van de openbare ruimte kunnen oplossen.

In het derde artikel gaan Wietse Buskermolen, Rianne Appel-Meulenbroek, Theo Arentze, Astrid Kemperman en Vincent van den Putten (TU Eindhoven) in op de relatie tussen huurprijs en gezondheid. Zij stellen vast dat huurders bereid zijn om meer te betalen voor een gezondere kantooromgeving. Een verklaring is dat de hogere kosten opwegen tegen de lagere kosten van ziekteverzuim.

In het laatste artikel introduceert Philomena Bluyssen, hoogleraar aan de TU Delft, een model dat de geïntegreerde effecten laat zien van binnenmilieu op de gezondheid. Het model is gebaseerd op diverse onderliggende studies. Door een geïntegreerde kijk op stressoren ontstaat een completer beeld en effectiever inzicht in de effecten van binnenmilieu op gezondheid.

De vier artikelen brengen enerzijds in beeld dat het thema gezondheid onze ruimtelijke ordening en gebouwde omgeving sterk gaat veranderen. Anderzijds laat het ook de verschillende dimensies zien waarop dit betrekking heeft. Dit geeft tevens aan waarom onderzoek relevant is. Om dat te onderstrepen beginnen we deze Real Estate Research Quarterly met een 'perspectief' van scheidend VOGON-voorzitter Cor Worms. In een persoonlijk artikel geeft hij zijn visie op de nut en noodzaak van gedegen onderzoek, wat VOGON mede via dit tijdschrift stimuleert.

Namens de redactie,

Maarten Donkers

In perspectief

De VOGON en de ontwikkeling van vastgoedkennis en -onderzoek in Nederland

De VOGON viert dit jaar haar 30-jarig lustrum. Een mooie aanleiding voor een terugblik over de afgelopen jaren. Vanuit het persoonlijke perspectief van onze (scheidend) voorzitter Cor Worms.

Dit *Perspectief* bespreekt de rol en impact van de Vereniging van Onroerend Goed Onderzoekers Nederland (VOGON) in de ontwikkeling en deling van vastgoedonderzoek gedurende de afgelopen tientallen jaren. We nemen u als lezer graag mee van het wat, waarom en hoe van de VOGON. Dit doen we mede op basis van reacties uit het veld, eigen ervaringen, en de uitkomsten van een recente enquête onder voornamelijk VOGON-leden.

Anders dan via enkele getalsmatige uitkomsten van de recente ledenpeiling, die een (beperkt) beeld hebben opgeleverd, hebben wij niet eerder de rol en impact van de VOGON exact gemeten of kunnen meten. Hoe zinvol ook de recente enquête in al z'n bescheidenheid bijdraagt als input bij onze voortdurende bezinning op beleid en activiteiten van de vereniging. Een veelzeggend, meer dekkend onderzoek naar de rol en impact van de VOGON over de afgelopen 30 jaar, met cijfermatig 'harde' uitkomsten, zou de ambitie, pretentie en (financiële) mogelijkheden van de VOGON ver te boven gaan.

Missie en activiteiten van de VOGON

De VOGON richt zich vanaf haar oprichting in 1991 op de uitwisseling, het bespreken, de bundeling en versterking van vastgoedinformatie én van de resultaten van vastgoedonderzoek in Nederland. Onderzoek met een theoretische, maar vooral ook praktisch-wetenschappelijke invalshoek. Nogal een ambitie! Daarnaast is de VOGON een echte netwerkorganisatie en stimuleert zij het creëren van zinvolle en duurzame contacten tussen vastgoedprofessionals, actief in, dan wel met een bias naar vastgoedonderzoek.

Al 30 jaar zet de VOGON zich in om zichtbaar en effectief bij te dragen aan de verbreding, verdieping en deling van kennis van de economische, sociologische, bestuurskundige, financiële, ruimtelijke en juridische aspecten van vastgoed. Hiertoe organiseert de VOGON de in onze sector bekende promovendi-bijeenkomsten, thematische studiemiddagen, jaarlijkse symposia, Talent Seminars en ledenvergaderingen. De VOGON richt zich daarbij op vastgoedonderzoekers en andere vastgoedprofessionals werkzaam in de commerciële, advies- en publiekspraktijk, onderwijs en wetenschap. Met name dus met een gemeenschappelijke verantwoordelijkheid, belangstelling en interesse in de gebieden van praktisch, operationeel en fundamenteel vastgoedonderzoek. De VOGON is er op gericht om, middels haar events en artikelen in de Real Estate Research Quarterly, de specifieke vastgoedthema's van nu en in de toekomst te behandelen. En de vastgoedagenda van de toekomst mede samen te stellen en te vernieuwen.

De VOGON als instituut is binnen de Nederlandse context uniek. Datzelfde geldt voor het door haar uitgegeven tijdschrift de Real Estate Research Quarterly. Is de VOGON de afgelopen 30 jaar geslaagd in het realiseren van bovengeschetste doelstellingen? En heeft zij haar bijdrage voldoende uitgedragen en voldoende gedeeld conform die doelstellingen? De ledenpeiling eind 2020, geeft een redelijk positief antwoord op deze vragen. Maar als bestuur willen wij verdergaan met de zijnsvraag en met het al of niet bereikte resultaat van de VOGON bij het realiseren van impact.

Laat ik beginnen met het duiden van de doorontwikkeling van vastgoedonderzoek in Nederland in de afgelopen tientallen jaren en van de rol en de impact van de VOGON daarbij. Voor zover wij natuurlijk als vastgoedprofessionals vanuit onze eigen praktijk en vanuit de VOGON die doorontwikkeling over zo'n lange periode voldoende breed kunnen overzien. Hopelijk zonder pretenties.

De impact van de VOGON bij Nederlands vastgoedonderzoek

Een lange periode van vastgoedonderzoek in Nederland overziende, durf ik te stellen dat de VOGON in de afgelopen 30 jaar bij de ontwikkeling en deling van vastgoedonderzoek van betekenis is geweest. Bijvoorbeeld met de inzet van een sterk inhoudelijk en doorgaans goed bezocht evenementenprogramma. Met een grote variëteit aan maatschappelijke en beleidsmatig relevante, vastgoed-gerelateerde thema's. Regelmatig vinden "dragende" citaties plaats van onderzoek artikelen in onze Real Estate Research Quarterly. Al zo'n 20 jaar binnen Nederland uniek in haar soort en daardoor erkend als publicatieplatform voor onderzoekers.

Bijdragen aan dit vakblad zijn vrijwel altijd van hoog niveau. Van Nederlandse hoogleraren in de vastgoedkunde en belendende wetenschappelijke gebieden, vertegenwoordigers van instituten als EIB, PBL, CPB, toezichthouder DNB, managementleden van grote particuliere en (semi)publieke vastgoed ontwikkelings- en beleggingsorganisaties en adviesbureaus, tot aan afstudeerders, promovendi, onderzoekers in het HO en in de (semi)publieke sector. Daarbij gaat het niet alleen om de publicaties in de Real Estate Research Quarterly, maar ook om het presenteren en bediscussiëren van vastgoedonderzoek op de verschillende door de VOGON georganiseerde events.

Toegegeven, de voor het vastgoeddomein belangrijke, beleidsvoorbereidende onderzoekers bij woningcorporaties en bij de verschillende bestuurslagen van de (directe) overheid, zijn tot dusver weinig vertegenwoordigd geweest als auteurs van onderzoekartikelen in de Real Estate Research Quarterly. En als actieve contribuanten aan de kennisuitwisseling op VOGON-events. Daar is de VOGON zelf kennelijk ook niet scherp genoeg in geweest. Die absentie geldt overigens niet voor participerende organisaties als het Kadaster en de planbureaus.

In 2014 bleek uit een inventariserend "Vastgoedonderzoek in Nederland" van de Stichting Interface van de Technische Universiteit Eindhoven, in opdracht van de VOGON, onder meer een sterk gefragmenteerd onderzoekveld. Het onderzoek is niet gepubliceerd, maar op aanvraag via info@vogon.nl verkrijgbaar.

In dit onderzoek werd een beeld vastgesteld van een wel erg grote segmentatie, diversiteit en pluriformiteit naar locaties, onderzochte thema's, focus op sectoren, beleidsrelevantie, toegepaste kwalitatieve c.q. kwantitatieve methodologie, interdisciplinariteit en (grote en relevante!) hiaten binnen het Nederlandse vastgoedonderzoek. Zo op het oog was er dus tot 2014 weinig synergie en samenwerkingsefficiency binnen het onderzoek domein.

Een situatie waar, voor zover wij dat kunnen overzien, helaas nog steeds grotendeels sprake van is. Mogelijk met uitzondering van enkele grote hiaten die inmiddels onderzoekmatig en praktisch-wetenschappelijk (deels) gedicht zijn. Dan denken wij vooral aan vastgoeddesign, analyse en beheersing van vastgoedrisico's, ketenintegratie, toezicht, alternatieve en multifunctionele vastgoedconcepten, gebiedsontwikkeling, etc. Ook de snelle ontwikkeling van het HO- en postdoc onderwijs in de vastgoedkunde heeft bijgedragen aan het verder dichten van hiaten van kennis en vaardigheden in de vastgoedkunde. Sinds 2014 is er wel degelijk ook een klein aantal liaisons, gericht op co-creatie van vastgoedonderzoek en -onderwijs, tot stand gekomen, die meer permanent van karakter blijken te zijn.

Overigens, als we dit toch nog steeds betrekkelijk verdeelde beeld van onderzoekuitvoering en -onderwijs in de toekomst alsnog onder de invloed van de VOGON zouden willen doen samensmelten, zou dit een krachtsinspanning en middeleninzet vergen die ver uitreikt boven datgene dat nu voor de VOGON bereikbaar (en bedoeld) is. Als zo'n rol van de VOGON door de vastgoedonderzoek-gemeenschap al wordt gewenst en geaccepteerd. Het verdeelde beeld van de uitvoering van vastgoedonderzoek en -onderwijs is dus voor de VOGON tot op zekere hoogte een kwestie van aanvaarding.

Het bereik van VOGON's themekeuzes

Eén van de m.i. belangrijke voorbeelden van onderzoek dat tot nu toe buiten de reikwijdte van de VOGON is gebleven, is fundamentele research naar de invloed van lange termijn vastgoedbeleggingsposities op het realiseren van strategische belegging(beleid)doelstellingen. Dit, met behulp van instrumentele beleidsopties op de (zeer) lange termijn, zoals vastgoedbeleggingen als onderwerp van Asset Liability Management, Asset Only Allocatie en Liability Driven Investments.

De VOGON is in haar verenigingsactiviteiten voornamelijk aan de zijlijn blijven staan van dit boeiende en uiterst relevante onderzoekgebied. En heeft kennelijk, bewust of onbewust, gekozen voor meer praktisch-wetenschappelijke, tactische, c.q. statistische vraagstukken. Mogelijk is een voor de hand liggende verklaring dat de VOGON-community uit maar heel weinig onderzoekers op dit meer holistische, strategische gebied bestaat.

Ik bepleit derhalve aandacht voor het explicieter en nadrukkelijker behandelen van deze meer strategische onderwerpen op beleggingsgebied. Overigens heeft de VOGON wel andere fundamentele onderwerpen opgepakt, zoals het belangrijke terrein van het identificeren en beheersen van vastgoedrisico's. Daarbij is de VOGON ook initiator en één van de kernstakeholders, van een sector-breed groot onderzoektraject in voorbereiding: Vastgoed met Veerkracht. Dit traject richt zich o.l.v. de Technische Universiteit Delft, op grip krijgen op de lange termijn, toekomstige trends in het gebruik van vastgoed en op de wijze waarop designers, ontwikkelaars, aanbieders, bemiddelaars, financiers en beleggers daarop zullen reageren. Met als doel om in de toekomst ernstige, kwalitatieve en kwantitatieve mismatches in de lange termijn vraag- en aanbodverhoudingen in vastgoed zo veel mogelijk te voorkomen.

Hoeveel impact de VOGON bij dit alles heeft gehad en heeft, is natuurlijk moeilijk, zo niet onmogelijk, te meten. Mede omdat in de afgelopen tientallen jaren ook zusterorganisaties als IVBN, NEPROM en CFA/VBA hun rol en verantwoordelijkheid ten aanzien van initiëren, uitrollen en delen van fundamenteel, tactisch en praktisch-wetenschappelijk onderzoek op vastgoedgebied hebben genomen. Met deze organisaties wordt door de VOGON ook, aarzelend en waar (beperkt) mogelijk, samengewerkt in het bereiken van de doelstelling van het bevorderen van vastgoedonderzoek.

Naast al deze vastgoedactiviteiten en -onderwerpen van de VOGON is er ook het -veelal fraaie- in house onderzoek bij HO-instellingen, advies- en planbureaus, toezichthouders en commerciële vastgoedorganisaties. De VOGON ziet het ook in de toekomst als haar taak om te blijven pogen succesvol bij te dragen aan bundeling en dus de-fragmentering en coördinering van dit veld van interessant en relevant vastgoedonderzoek.

Een belangrijke verschijningsvorm van impact is hoe een vereniging als de VOGON kan bijdragen aan de professionele ontwikkeling van jonge, werkzame, talentvolle vastgoedonderzoekers. Daarvoor organiseren wij bijvoorbeeld de VOGON Talent Seminars en Promovendi-bijeenkomsten. Een platform voor excellente jonge afstudeerders in het HO en promovendi om hun onderzoek te presenteren aan elkaar, aan gevestigde vastgoedonderzoekers, onderzoeksinstellingen en HR-managers van grote vastgoedorganisaties.

Verder nodigt de vereniging jonge leden nadrukkelijk uit om bestuurlijke en organisatorische ervaring op te doen door actief deel te nemen aan gremia binnen de VOGON zoals de redactie van de Quarterly en de activiteitencommissie.

Grote thema's van vastgoedonderzoek

Het spectrum aan belangrijke, maatschappelijk en commercieel relevante thema's van vastgoedonderzoek dat de aandacht van de VOGON heeft (gehad), is de afgelopen tientallen jaren snel gegroeid. In het kader van deze retro-inspecterende 'Perspectief' kan het nuttig en interessant zijn om de onderwerpen te benoemen waar de VOGON de afgelopen 30 jaar veel aandacht aan heeft gegeven, zowel in de Real Estate Research Quarterly als op de events:

Invloeden van economische cycli, gebruikersdoelgroepen, woning-, winkel- en kantoormarkten, trends in gebruikersbehoeften, demografie, gebiedsontwikkeling en Ruimtelijke Ordening, Smart Cities, Smart Offices, design, multifunctionaliteit in gebruik, maatschappelijke bestemmingen als zorgdienstverlening en onderwijs, specialties en alternatives als infrastructuur, leasure vastgoed, monumenten, industrieel erfgoed en publiek vastgoed, energietransitie, duurzaamheid, herbestemming, circulariteit, vastgoedwaardering en waarderingsmethoden, risicoanalyse en -beheersing, financiering, beleggingen, disruptieve ontwikkeling en creatieve destructie. En heel recent de gevolgen van sociaal-maatschappelijke gebeurtenissen, zoals de verspreiding van COVID-19, op vastgoed.

Voorwaar een hele lijst. Hoewel deze portefeuille aan thema's vernieuwend overkomt, blijkt het in de VOGON-praktijk toch een behoorlijke inspanning om te voorkomen dat gepresenteerde inzichten en resultaten al in het veld bekend zijn en derhalve niet optimaal aan kennis toevoegen.

Twee aansprekende, vernieuwende onderwerpen zou ik op deze plaats nader willen uitlichten. Verduurzaming en informatietechnologie zijn de afgelopen 10 tot 20 uitgegroeid tot grote thema's, ook in relatie tot vastgoed. En derhalve ook bij de VOGON.

Verduurzaming, en meer recent ook circulariteit, krijgen ook onderzoekmatig, terecht grote en groeiende aandacht in alle onderdelen van de vastgoedketen. Geschraagd door een sterk maatschappelijke opinie, en zelfs druk, en derhalve door majeure koers- en beleidswijzigingen en grote projectmatige en budgettaire inspanningen van vooral de grote vastgoedpartijen. De VOGON neemt vanuit haar mogelijkheden deel aan deze beweging. Op events en in artikelen in onze Real Estate Research Quarterly. Dat geldt ook voor het volgende thema.

De snelle penetratie van informatisering, digitalisering en vitalisering van processen en communicatie in alle facetten van samenleving en economie is een enorm ingrijpende ontwikkeling, ook op het vastgoeddomein. En derhalve op organisaties als de VOGON. Daarbij gaat het dus niet alleen om de wijze van ontwikkelen, beheren, administreren en adviseren van vastgoed, en de invloed daarvan op samenleving en economie. Maar ook om het IT-profiel van brancheorganisaties.

Een vermeldenswaardig gevolg op economisch gebied is "IT en vastgoedwerkgelegenheid". Op een van onze jaarlijkse symposia, enkele jaren geleden, werd door een gezaghebbend inleider een ingrijpend werkgelegenheidsbeeld geschetst als gevolg van voortschrijdende informatie- en communicatietechnologie in de vastgoedsector. E.e.a. zou volgens de inleider als gevolg hebben dat er door te standaardiseren processen en producten binnen het vastgoeddomein een zeer betekenisvol verlies van arbeidsplaatsen is te voorzien. Vooral bij de minder creatieve en ambachtelijke activiteiten zoals vastgoedbeheer, -waardering, -administratie en -jurisprudentie. Gevolgen die tot dan toe nog niet erg nadrukkelijk aan de orde werden gesteld.

Ook dit type macro-onderwerpen in de relatie tussen IT en vastgoed, zal de VOGON bezig blij-

ven houden. Big data en disruptieve technologie zijn in dit verband al grote studie- en discussiethema's binnen de VOGON. De relatie tussen blockchains en vastgoed staat nog op de korte termijn agenda.

Overigens gaat het, zoals hierboven gezegd, bij de effecten van voortschrijdende technologie zeker ook om de wijze van communiceren, informeren en discussiëren binnen organisaties als de VOGON zelf. Onze vereniging is daar, met name in de afgelopen jaren, in steeds intensievere mate in haar interne huishouding mee geconfronteerd en is daaraan deel gaan nemen. Zo delen wij onze artikelen al enige tijd ook online en kunt u – mede onder invloed van de corona pandemie – onze events ook online volgen.

Persoonlijk perspectief

Vanuit mijn persoonlijk perspectief, houdt deze bijdrage ook verband met de eer die ik heb gehad om van die 30 jaar van bestaan van de VOGON, de laatste 9 jaar voorzitter te zijn geweest. Mooi moment om de voorzittershamer dit jaar over te dragen aan bestuurslid Maarten Donkers, Hoofd Kennis en Sturing van Rabo Real Estate Finance, en geacht lid van onze vastgoed community. De VOGON doet vrijwel nooit een tevergeefs beroep op haar friendlies, binnen of buiten de vereniging. Zo ook niet op Maarten, die daarbij zelfs een stap verder gaat door een project te initiëren, en daarbij ook het voortouw te nemen, gericht op Herijking van missie, doelstellingen en activiteiten van de VOGON. En, vanuit de uitrol van die Herijking, gericht op onze bijdrage aan de eerdergenoemde Vastgoedagenda van de Toekomst.

Waarom nu een Herijking van missie, doelstellingen en activiteiten van de VOGON? Na 30 jaar mag de VOGON zichzelf volgens het bestuur op deze punten wel eens een spiegel voorhouden. Gezien de fundamentele veranderingen in de behoeften van de verschillende doelgroepen van de VOGON en in de werkomgeving van de vereniging. Op de uitkomsten van dit Herijkingstraject komt de VOGON, onder leiding van Maarten Donkers, nog uitvoerig terug. Onder meer in dit blad.

Het Herijkingstraject wordt overigens onder meer ondersteund door een, al genoemde, uitvoerige ledenpeiling die eind 2020 onder de leden is gehouden. Het Herijkingstraject kent overigens een heel positieve randvoorwaarde: de aanwezigheid van actieve en loyale samenwerking in en tussen de verschillende gremia binnen de VOGON. En tussen de VOGON en de European Real Estate Society. Hetgeen wel alleen kan functioneren als de vereniging kan voldoen aan de vereisten van een steeds nadrukkelijker marketing van de vereniging en niet aflatende, succesvolle werving van sponsors en leden. M.i. voelt de vereniging, en niet alleen onze vereniging, in dit verband wel steeds meer de gevolgen van een verder in de samenleving opdringende individualisering, steeds hogere werkdruk bij (potentiële) leden en een - mede daardoor - verder afnemende behoefte deel uit te maken van netwerk-, c.q. thema-communities. Dit zijn voor de VOGON steeds weer te overwinnen factoren.

Deze ontwikkelingen leiden ertoe dat het bestaan van de VOGON en haar activiteiten steeds minder vanzelfsprekend worden en er door ons steeds meer inzet, slimheid en praktisch-wetenschappelijke inhoud moeten worden geboden om de vereniging voor potentiële leden en sponsors aantrekkelijk en groeiend te houden. En om commitment van hen te vragen. Ik heb er vertrouwen in dat dit blijft lukken. Met al die loyale en enthousiaste 'VOGON-mensen'.

Cor Worms

Cor Worms is sinds 24 november 2012 en tot 17 september 2021 voorzitter van de VOGON en blijft daarna bestuurslid met de portefeuille Events

Relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart niet vanzelfsprekend

Steden worden alom gezien als motoren van economische groei. Tegelijkertijd is duidelijk dat het bij welvaart om meer gaat dan alleen economische groei. Wat is de samenhang tussen stedelijkheid en welvaart zodra we een breed welvaartsperspectief aannemen? En welke dimensies van brede welvaart hangen vooral samen met stedelijkheid? Dit artikel geeft antwoord op deze vragen en beoogt daarmee het debat over stedelijke ontwikkeling verder te brengen dan de doorgaans "enge" nadruk op economische productie, consumptie en inkomens.

Rogier Aalders, Maarten Donkers, Sjoerd Hardeman en Otto Raspe

Inleiding

Steden worden wereldwijd gezien als de motoren van economische groei. De hoge dichtheid van mensen, bedrijven en voorzieningen maakt interactie relatief gemakkelijk, waardoor nieuwe ideeën sneller tot bloei komen (Glaeser, 2011; Moretti, 2012). Het begrip *nabijheid* is hier het sleutelwoord. Door nabijheid werken steden als katalysatoren van creativiteit, culturele vernieuwing en technologische innovatie. En dus van economische groei. De stad is waar het gebeurt. Niet voor niets richt ruimtelijke planning zich veelal op in- en uitbreiding van steden (CPB, 2010).

Tegelijkertijd is duidelijk dat welvaart om veel meer draait dan alleen economische groei (Stiglitz et al., 2009). Waar het mensen met andere woorden om gaat is niet zozeer hun 'enge' maar hun 'brede' welvaart (Van Bavel et al., 2019). Naast productie en banen hechten mensen waarde aan bijvoorbeeld gezondheid, milieu, veiligheid en sociale contacten. Dit wordt niet alleen onderkend vanuit de wetenschap, maar ook vanuit beleid (CBS, 2021a). Recentelijk heeft ook werkgeversorganisatie VNO-NCW haar middellange termijn agenda op het begrip brede welvaart ingericht (VNO-NCW, 2021). Onduidelijk is echter of steden, naast voorop lopen in economische groei, ook voorop lopen in brede welvaart. CBS concludeerde wel dat steden vaak slecht scoren op onderdelen van brede welvaart, maar haar Regionale Monitor Brede Welvaart berekent geen totaalscore voor brede welvaart (CBS, 2020). Uit onderzoek van Universiteit Utrecht en Rabobank bleek dat grootstedelijke regio's slecht scoren op hun Brede Welvaartsindicator (Aalders et al., 2021). In die studie is de geografische schaal echter te grof om een verband tussen stedelijkheid en brede welvaart aan te tonen.

Het antwoord op deze vraag hangt sterk af van de precieze invulling van het begrip brede welvaart (Weterings et al., 2020). Uitgaande van de utilitaristische welvaartstheorie van onthulde voorkeuren (*revealed preference theory*; Samuelson, 1948) kan de stelling worden verdedigd dat, *juist omdat* mensen er meer en meer voor kiezen in steden te wonen, steden per saldo wel *moeten* bijdragen aan de welvaart van mensen. Zouden ze dat niet doen, dan hadden mensen wel de keuze gemaakt *vooral niet* in steden te gaan wonen.

Het probleem met de utilitaristische benadering is echter drieledig (Sen, 1977; 2004). Allereerst veronderstelt het dat mensen rationeel zijn in hun woonlocatiekeuzegedrag. Met andere woorden, dat ze beschikken over volledige informatie en consistente en coherente voorkeuren, waardoor ze goed in staat zijn de gevolgen van hun keuzegedrag te overzien. Daarnaast houdt de utilitaristische benadering geen rekening met de fundamentele rechten van mensen. Ook al worden deze rechten geschonden gedurende het

keuzeproces, zolang mensen er per saldo beter van worden vormt dat vanuit de utilitaristische benadering geen probleem. En tot slot houdt de utilitaristische benadering geen rekening met verschillen tussen mensen om nut te *kunnen* ontlenen aan gegeven goederen en diensten. Zo is het voor een astmatisch persoon bijvoorbeeld veel moeilijker om nut te ontlenen aan een plek met een hoge concentratie fijnstof in de lucht dan voor iemand die niet astmatisch is. Gelijke toegang tot goederen en diensten hoeft niet te betekenen dat mensen daarmee ook evenveel nut uit deze goederen en diensten kunnen ontlenen.

In plaats van de utilitaristische benadering, hanteren we binnen dit onderzoek de capabilities benadering (Sen, 1999; Nussbaum, 2011; Robeyns, 2017). Deze benadering richt zich op de vraag in hoeverre mensen over substantiële mogelijkheden beschikken om het leven te leiden dat ze zelf waarderen. Niet het nut dat mensen uit hun keuzegedrag ontlenen, maar de mogelijkheden die ze hebben om keuzes te maken staat daarmee centraal. En doordat mogelijkheden van mensen zich in verschillende leefdomeinen voordoen, stelt het ons in staat zicht te krijgen op die leefdomeinen van mensen waarop stedelijkheid wel én geen positieve invloed heeft.

De vraag die we binnen dit onderzoek willen beantwoorden luidt daarom: wat is de relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart, gemeten volgens de capabilities benadering? Om deze vraag te beantwoorden gaan we allereerst dieper in op de capabilities benadering zelf. Vervolgens bespreken we hoe we deze benadering aan de hand van een enquête hebben geoperationaliseerd en gaan we in op de empirische relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart van het perspectief van capabilities. Tot slot bespreken we de implicaties voor beleid en vervolgonderzoek.

De capabilities benadering en stedelijkheid in theorie

De vraag in hoeverre mensen beschikken over substantiële mogelijkheden om het leven te leiden dat ze met reden willen leiden gaat in essentie over hetgeen mensen *kunnen* doen, hun capabilities (Robeyns, 2017). Dit is wat anders dan hetgeen mensen *daadwerkelijk* doen en weten te realiseren, genaamd hun functionings. Het verschil tussen capabilities en functionings is belangrijk, omdat het feit dat mensen er al dan niet voor kiezen gebruik te maken van hun mogelijkheden, geen invloed zou moeten hebben op de beoordeling van hun brede welvaart. Zo zou iemand die uit vrije wil dakloos is in beginsel niet als minder welvarend moeten worden beoordeeld dan iemand die wel een dak boven zijn of haar hoofd heeft. Alleen wanneer er verschillen bestaan tussen beide personen in hun mogelijkheden om een dak boven het hoofd te hebben, is de één welvarender dan de ander.

Om recht te doen aan de verscheidenheid aan leefdomeinen waarlangs mogelijkheden zich afspelen is het van belang om naast aandacht voor inkomen en banen ook aandacht te besteden aan andere leefdomeinen zoals gezondheid, milieu, sociale relaties en veiligheid. Welke precieze leefdomeinen binnen de capabilities benadering moeten worden meegenomen is in essentie een normatieve vraag (Alkire, 2002). Tegelijkertijd zijn er verschillende raamwerken in omloop die, door de bank genomen, grote gelijkenissen vertonen en daarmee in empirische toepassingen ook leiden tot vergelijkbare conclusies (Qizilbash, 2004). Het lijkt daarmee belangrijker om voldoende verschillende leefdomeinen mee te nemen dan te streven naar een uitputtende lijst aan leefdomeinen.

De substantiële mogelijkheden die mensen hebben zijn afhankelijk van de middelen waartoe ze toegang hebben. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om inkomen en de goederen die daarmee voor mensen toegankelijk zijn, zoals een woning, een fiets, voedsel, etc.. Middelen vormen een noodzakelijke voorwaarde voor de mogelijkheden van mensen, maar zijn niet voldoende. De mate waarin middelen daadwerkelijk bijdragen aan de mogelijkheden van mensen hangt af van de vraag of mensen in staat zijn deze ook om te zetten in mogelijkheden. Zo biedt een woning op de vierde etage van een

gebouw zonder lift nauwelijks huisvestingsmogelijkheden voor iemand die slecht ter been is. Vanuit de capabilities benadering wordt bij de uiteindelijke welvaartsevaluatie niet alleen rekening gehouden met de middelen waar mensen toegang toe hebben, maar ook met hun persoonlijke kenmerken en (sociale en fysieke) omgevingskenmerken.

De persoonlijke kenmerken en omgevingskenmerken van mensen die bijdragen aan het omzetten van middelen naar mogelijkheden worden binnen de capabilities benadering conversiefactoren genoemd (Robeyns, 2017). De gebouwde omgeving, en daarmee de mate van stedelijkheid, maakt onderdeel uit van deze conversiefactoren. Enerzijds maken steden het voor mensen gemakkelijker om sociale relaties met anderen aan te gaan, zijn er in potentie meer diverse mogelijkheden tot een betekenisvolle baan en bieden steden wellicht meer diverse kansen voor persoonlijke ontwikkeling. Anderzijds hebben steden mogelijk meer milieuproblemen, dragen ze (daarmee) mogelijk bij aan minder mogelijkheden voor een gezond leven en zorgen hogere concentraties van mensen mogelijk voor meer criminaliteit en daarmee minder veiligheid. In theorie kan stedelijkheid dus zowel positief als negatief bijdragen aan de substantiële mogelijkheden van mensen.

Brede welvaart in Nederland gemeten

Data

Om de relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart vanuit een capabilities benadering inzichtelijk te maken hebben we eind mei/begin juni 2020 een enquête uitgezet onder een steekproef van

TABEL 1 ▸ KENMERKEN VAN RESPONDENTEN (18 T/M 79 JAAR) VERGELEKEN MET DE NEDERLANDSE POPULATIE

Kenmerk	Percentage respondenten	Percentage in Nederland (CBS)
Vrouw	52,62%	50,05%
Man	47,38%	49,95%
Leeftijd 18 t/m 24	2,65%	11,57%
Leeftijd 25 t/m 34	7,39%	16,92%
Leeftijd 35 t/m 44	10,63%	15,61%
Leeftijd 45 t/m 54	15,78%	18,63%
Leeftijd 55 t/m 64	24,41%	17,88%
Leeftijd 65 t/m 80	39,14%	19,40%
Laag opgeleid	11,62%	26,80%*
Midden opgeleid	51,49%	38,41%*
Hoog opgeleid	36,89%	34,79%*
Provincie Drenthe	3,52%	2,81%
Provincie Flevoland	2,87%	2,38%
Provincie Friesland	4,22%	3,69%
Provincie Gelderland	11,65%	11,93%
Provincie Groningen	3,86%	3,46%
Provincie Limburg	7,03%	6,59%
Provincie Noord-Brabant	14,40%	14,81%
Provincie Noord-Holland	15,78%	16,69%
Provincie Overijssel	5,97%	6,57%
Provincie Utrecht	7,70%	7,68%
Provincie Zeeland	2,79%	2,18%
Provincie Zuid-Holland	20,21%	21,21%

* 15 t/m 74 jaar

meer dan 10.000 Nederlanders (responspercentage van 24,1 procent). Tabel 1 zet de kenmerken van de respondenten af tegen de kenmerken van de Nederlandse bevolking zoals deze bekend zijn vanuit het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). De steekproef is representatief waar het gaat om de verdeling naar geslacht en provincies. Jongeren zijn iets ondervertegenwoordigd in de steekproef ten opzichte van de populatie; net als laag opgeleiden.

Vergelijkbaar met Van Ootegem en Verhofdstadt (2012) hebben we respondenten voor het uitvragen van hun substantiële mogelijkheden (hun capabilities) 11 vragen voorgelegd die ze ieder op een schaal van 1 (zeer oneens) tot en met 7 (zeer eens) konden beantwoorden. De 11 vragen hadden ieder betrekking op een afzonderlijk leefdomein. Hierbij zijn we uitgegaan van de 11 leefdomeinen zoals deze ook worden gehanteerd door de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (Boarini en d'Ercole, 2013), te weten: veiligheid, milieu, gezondheid, inkomen, baanzekerheid, subjectief welzijn, balans werk & privé, maatschappelijke betrokkenheid, huisvesting, sociale relaties en persoonlijke ontwikkeling. Tabel 2 biedt een overzicht van de gestelde vragen.

Stedelijkheid, de onafhankelijke variabele waar onze interesse naar uit gaat, meten we met de omgevingsadressendichtheid (oad) van de gemeente waarin de respondenten wonen. De oad wordt door het CBS voor elk adres in Nederland berekend. De definitie van de oad van een adres luidt "het aantal adressen binnen een cirkel met een straal van één kilometer rondom een adres, gedeeld door de oppervlakte van de cirkel". De oad van een gemeente is de gemiddelde oad van alle adressen in die gemeente (CBS, 2021b). Het CBS gebruikt de oad om gebieden in te delen in vijf stedelijkheidsklassen (niet, weinig, matig, sterk en zeer sterk stedelijk). Omdat dit een ordinale variabele is en de oad zelf een continue variabele is, is in de analyse gebruikgemaakt van de oad.
Naast hun substantiële mogelijkheden en stedelijkheidsniveau, beschikken we vanuit de enquête over kenmerken van respondenten aangaande hun middelen (inkomen) en (overige) conversiefactoren (geslacht, leeftijd, opleidingsachtergrond, arbeidsmarktpositie, persoonlijkheid, gezondheid, sociale relaties, persoonlijke ervaringen uit het verleden en woonlocatie op provincieniveau). Vergelijkbaar met Anand et al. (2011) houden we binnen onze analyses rekening met deze kenmerken.

TABEL 2 ▸ ENQUÊTEVRAGEN DIE BETREKKING HEBBEN OP CAPABILITIES IN 11 LEEFDOMEINEN

Leefdomein	Op een schaal van 1 tot en met 7, in hoeverre is het voor jou mogelijk om...
Subjectief welzijn	... gelukkig te zijn?
Veiligheid	... jouw leven in veiligheid te leven (dus zonder last te hebben van fysiek en geestelijk geweld)?
Persoonlijke ontwikkeling	... jezelf aan de hand van training, onderwijs of andere activiteiten persoonlijk te ontwikkelen?
Huisvesting	... in een voor jou geschikte woning te wonen?
Milieu	.... in een schoon milieu te leven?
Gezondheid	... een gezond leven te leiden?
Inkomen	... jezelf van voldoende inkomen te voorzien?
Baanzekerheid	... jezelf van een baan te verzekeren?
Balans werk en privé	... een gezonde balans te vinden tussen werk- en privé-activiteiten?
Sociale contacten	... sociale relaties met anderen te onderhouden?
Maatschappelijke betrokkenheid	... invloed uit te oefenen op hoe jouw leefomgeving er uitziet?

Methodologie

Om de relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart inzichtelijk te maken hanteren we regressieanalyses. Het voordeel hiervan is dat we op grote schaal (voor Nederland als geheel) de algemene conclusies over deze relatie inzichtelijk maken. Belangrijk nadeel is dat we geen causale verbanden kunnen blootleggen. Door een groot aantal controlevariabelen in onze modellen op te nemen, proberen we dit nadeel zo goed mogelijk te ondervangen. Toch kunnen we niet uitsluiten dat we hier vooral correlaties blootleggen en geen oorzakelijke verbanden. Uiteindelijk schatten we de volgende relatie:

$$C_i = \beta_0 + \beta_1 (OAD_{i,g}) + \beta_n (X_i^n) + u_i$$

De uitkomstmaat, C, staat hierbij voor de brede welvaart volgens de capabilities benadering van ieder individu i;
$OAD_{i,g}$ staat voor de omgevingsadressendichtheid van individu i woonachtig in gemeente g;
X_i^n staat voor een reeks controlevariabelen n die betrekking hebben op het individu i, waaronder middelen zoals inkomen die het individu tot zijn of haar beschikking heeft en conversiefactoren die zowel betrekking hebben op het individu als de omgeving waarin hij of zij zich begeeft;
u_i is de foutenterm.

Voor het beantwoorden van de vraag of stedelijkheid samenhangt met de algehele brede welvaart van individuen, is C gespecificeerd als een samengestelde index op basis van de antwoorden op alle 11 vragen die gaan over de mogelijkheden van respondenten in de 11 leefdomeinen. Voor het gemak van interpretatie normaliseren we de index op een schaal van 0 tot 1, waarbij 0 betekent dat het individu over geen mogelijkheden beschikt en 1 betekent dat het individu in alle leefdomeinen over maximale mogelijkheden beschikt.

Bij het samenstellen van een algehele index is een belangrijke vraag hoe verschillende leefdomeinen ten opzichte van elkaar moeten worden gewogen alvorens ze tot uitdrukking kunnen komen in één index (Decanq en Lugo, 2013). De theoretische literatuur zegt hierover dat alle leefdomeinen van even groot belang moeten worden geacht (zie bijv. Nussbaum, 2011, p. 60). Dit laat echter nog steeds verschillende methoden open. Bij de eerste methode worden de scores op de 11 leefdomeinen gemiddeld en krijgen zij een gelijke effectieve weging toebedeeld (Paruolo et al., 2013). Alle 11 leefdomeinen worden dan als even belangrijk gezien en een slechte score op een leefdomein kan worden gecompenseerd door een goede score op een ander leefdomein. De tweede methode staat deze compensatie niet toe en heeft als uitgangspunt dat de brede welvaart zo hoog is als de score van het leefdomein met de laagste score (Lozana Segura en Guitiérez Moya, 2009). Aangezien er binnen de literatuur geen consensus bestaat over de juiste wegingsstructuur, hebben we in het onderzoek van beide weegstructuren gebruik gemaakt.

Naast de algehele brede welvaart van mensen gaan we ook in op de mogelijkheden van mensen op de 11 afzonderlijke leefdomeinen. In plaats van een samengestelde index, nemen we hierbij dus de antwoorden op de 11 vragen over capabilities steeds als aparte uitkomstmaat. De C uit het eerder uiteengezette model neemt hierbij dus één van de 11 leefdomeinen aan in plaats van de algehele index. Aangezien deze 11 uitkomstmaten steeds ordinaal zijn (schaal van 1 t/m 7), maken we voor het schatten van de relatie met stedelijkheid gebruik van een ordinale regressieanalyse voor meer dan twee antwoordcategorieën (*ordered logit*).

Vanwege het feit dat alle 11 capabilities zijn uitgevraagd binnen dezelfde enquête lopen we het risico van kanskapitalisatie; het risico dat een significant verband tussen twee variabelen op toeval berust neemt toe naarmate het aantal toetsen dat wordt uitgevoerd toeneemt. Bij een significantieniveau van α=0,05 en een reeks van 11 toetsen is de kans al groter dan 43 procent dat één van de nulhypothesen ten onrechte wordt verworpen. Om dit risico te beperken, rapporte-

ren we aangepaste p-waarden volgens de methode van Westfall en Young (1993). Deze p-waarden kunnen worden geïnterpreteerd als een conservatieve ondergrens van significantie.

Voor beide type specificaties, met algehele mogelijkheden als uitkomstmaat én mogelijkheden op individuele leefdomeinen als uitkomstmaat, geldt dat de relatie met stedelijkheid vertekend kan zijn omdat mogelijkheden op individueel niveau waarneembaar zijn en omgevingsadressendichtheid enkel op gemeenteniveau. Door bij iedere regressieanalyse standaardfouten te clusteren op gemeenteniveau houden we hier rekening mee.

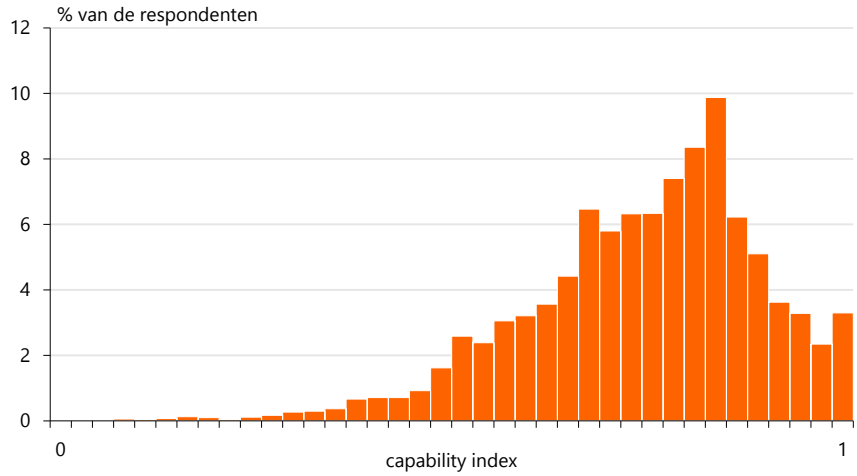
Tot slot, door gebruik te maken van enquête-gegevens meten we slechts een subjectieve inschatting van individuele brede welvaart. Deels wordt dit risico uit de weg gegaan door bij persoonlijke conversiefactoren ook Big-5 persoonlijkheidskenmerken (Gosling et al., 2003) mee te nemen in onze analyses. Hierbij gaat het om vijf dimensies, namelijk: Neuroticisme versus stabiliteit, extraversie versus introversie, openheid voor nieuwe ervaringen versus geslotenheid, zorgvuldigheid versus laksheid en vriendelijkheid versus antagonisme. Daar bovenop hebben we respondenten gevraagd naar hun gemoedstoestand op het moment dat ze de enquête invulden. Door ook deze variabele in onze modelspecificatie op te nemen houden we rekening met de mogelijkheid dat respondenten met een positieve (negatieve) gemoedstoestand positiever (negatiever) rapporteren over hun mogelijkheden.

Het verband tussen stedelijkheid en brede welvaart

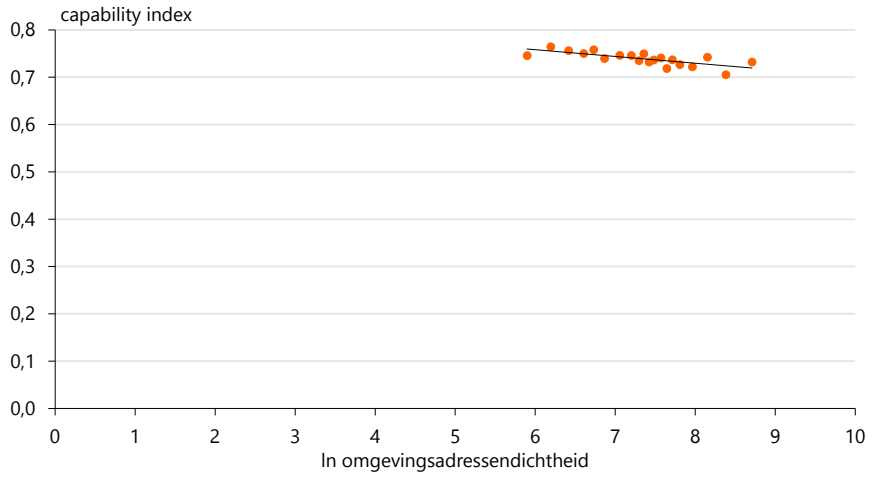
De relatie tussen stedelijkheid en algehele brede welvaart

Figuur 1 laat een histogram zien voor de index van algehele mogelijkheden, genormaliseerd op een schaal van 0 tot en met 1. Wat opvalt is dat de algehele mogelijkheden van mensen quasi-normaal verdeeld is, met een wat grotere staart aan de linkerkant van de verdeling. Dit wijst erop dat er ook binnen Nederland verschillen bestaan tussen de mogelijkheden die mensen ervaren in het kunnen leiden van het leven dat ze met reden willen leven. Zo'n 50% van de respondenten geeft op een schaal van 0 tot 1 aan een 0,76 te scoren op hun algehele mogelijkheden' en ongeveer 20% geeft aan lager dan 0,6 te scoren.

FIGUUR 1 ▸ HISTOGRAM VAN ALGEHELE MOGELIJKHEDEN



FIGUUR 2 ▸ GECLUSTERD SPREIDINGSDIAGRAM MET DE RELATIE TUSSEN STEDELIJKHEID EN BREDE WELVAART



Figuur 2 toont een spreidingsdiagram om een eerste idee te krijgen van de relatie tussen algehele brede welvaart gemeten aan de hand van een index van mogelijkheden enerzijds (y-as) en stedelijkheid gemeten aan de hand van omgevingsadressendichtheid anderzijds (x-as). Ieder punt binnen dit spreidingsdiagram bundelt evenveel observaties en presenteert daarbij de gemiddelde indexwaarde en omgevingsadressendichtheid. Het verband is zwak, maar wel significant: een hogere stedelijkheidsgraad gaat gepaard met een (iets) lagere brede welvaart.

Uiteraard kan het verband tussen stedelijkheid en algehele brede welvaart worden beïnvloed door derde factoren. Tabel 3 laat bijvoorbeeld zien dat stedelijkheid niet alleen samenhangt met de substantiële mogelijkheden van mensen, maar ook met inkomen, opleiding, arbeidsmarktpositie, gezondheid en sociale relaties; variabelen die op zichzelf ook samenhangen met de algehele mogelijkheden van mensen. Met name het feit of mensen beschikken over een gezondheidsbeperking en hun arbeidsmarktpositie hangen sterk samen met hun algehele mogelijkheden;

TABEL 3 ▸ SAMENHANG TUSSEN DE INDEX VAN ALGEHELE MOGELIJKHEDEN, STEDELIJKHEID EN OVERIGE VARIABELEN

	Index van algehele mogelijkheden	Omgevingsadressendichtheid
Omgevingsadressendichtheid (continu)	-0,07***	.
Inkomen (ordinaal)	74,58***	4,26***
Opleiding (ordinaal)	45,34***	52,15***
Arbeidsmarktpositie (categorisch)	108,72***	2,42**
Gezondheidsbeperking (ordinaal)	745,56***	3,02*
Relaties met familie (ordinaal)	71,28***	4,77***
Relaties met vrienden (ordinaal)	115,32***	15,18***
Leeftijd (continu)	0,00	-0,04***
Geslacht (categorisch)	5,84**	1,60

Noot: om de samenhang tussen variabelen te duiden is voor categorische en ordinale variabelen gebruik gemaakt van variantieanalyse (anova) waarbij F-statistieken zijn gerapporteerd. Voor continue variabelen is gebruik gemaakt van gepaarde correlaties. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

TABEL 4 ▸ REGRESSIERESULTATEN VOOR DE RELATIE TUSSEN ALGEHELE MOGELIJKHEDEN EN STEDELIJKHEID

	(1)	(2)	(3)	(4)
Stedelijkheid	-0.015*** (0.003)	-0.005* (0.003)	-0.135*** (0.028)	-0.051 (0.042)
Overige kenmerken	Nee	Ja	Nee	Ja
Aantal observaties	7,037	4,772	7,037	4,772
Aangepaste R-kwadraat	0.005	0.401		
Pseudo R-kwadraat			0.001	0.109

Noot: geclusterde standaardfouten tussen haakjes.

twee kenmerken die ook samenhangen met stedelijkheid. Het is dus goed mogelijk dat het (toch al zwakke) verband tussen stedelijkheid en algehele mogelijkheden van mensen loopt via verschillen in kenmerken van mensen binnen en buiten stedelijk gebied.

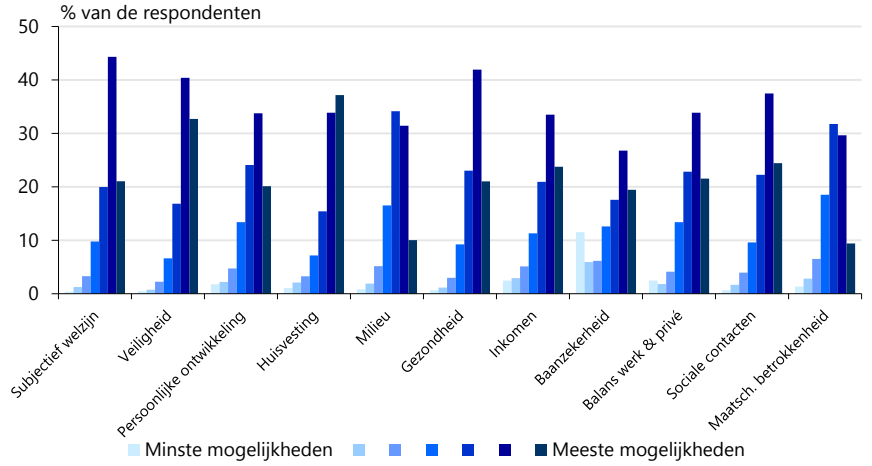
Tabel 4 laat de uitkomsten zien van regressieanalyses waarbij we geen (model 1 en 3) en wel (model 2 en 4) rekening houden met overige kenmerken van respondenten. Het verschil tussen model 1 en 2 enerzijds en model 3 en 4 anderzijds is dat bij de eerste twee modellen de uitkomstmaat wordt gevormd door een index met effectief gelijke gewichten en bij de laatste twee modellen door het minimum van de score op ieder van de 11 dimensies. Aangezien de index een quasi-normale verdeling volgt, schatten we de eerste twee modellen aan de hand van ordinary least squares (OLS). Het minimum van de 11 dimensies is, net als ieder afzonderlijk leefdomein, een ordinale variabele (schaal 1 t/m 7) en schatten we daarom aan de hand van ordinale regressieanalyse voor meer dan twee antwoordcategorieën (*ordered logit*).

Zonder rekening te houden met overige kenmerken van respondenten bestaat er een negatief en sterk significant verband tussen stedelijkheid en de algehele mogelijkheden van mensen (modellen 1 en 3). Een toename van de omgevingsadressendichtheid met 1 procent gaat gepaard met een afname in algehele mogelijkheden van 0,015 punten op een schaal van 0 tot en met 1 (model 1). Zodra rekening wordt gehouden met overige kenmerken van respondenten neemt het verband tussen stedelijkheid en de algehele mogelijkheden van mensen substantieel af; zowel in kracht als in significantie. Wanneer we uitgaan van een index waarbij compensatie tussen dimensies niet wordt toegestaan (modellen 3 en 4), is de relatie tussen stedelijkheid de algehele mogelijkheden van mensen zonder rekening te houden met overige kenmerken van respondenten wel negatief en sterk significant (model 3) maar is deze relatie niet langer significant wanneer wél rekening wordt gehouden met overige kenmerken van respondenten (model 4). De verklarende waarde van stedelijkheid is beperkt; de R-kwadraat is erg laag in de modellen zonder controlevariabelen en neemt aanzienlijk toe zodra we de controlevariabelen toevoegen. Dit wijst erop dat het negatieve verband tussen stedelijkheid en de algehele mogelijkheden van mensen vooral wordt gedreven door de kenmerken van respondenten en niet zozeer door de stedelijkheid van hun woonomgeving.

De relatie tussen stedelijkheid en individuele dimensies van brede welvaart

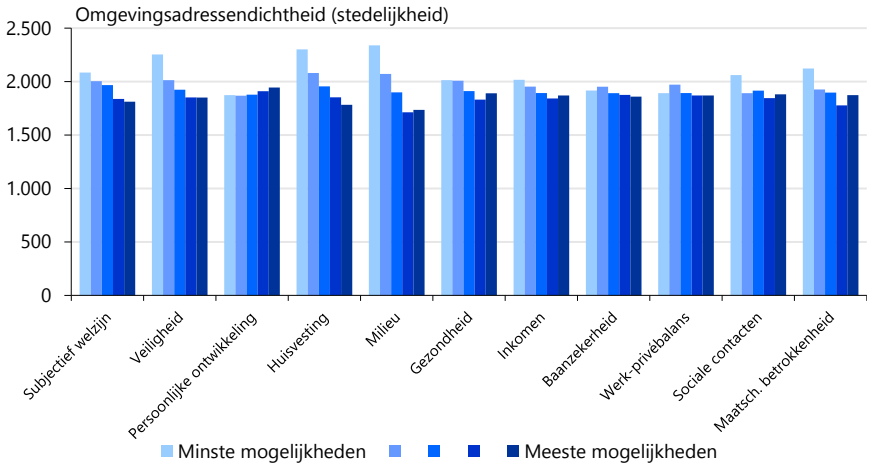
Kijken we naar de 11 onderliggende leefdomeinen (figuur 3), dan zien we eenzelfde patroon steeds terugkomen: een grote groep mensen (>50 procent) scoort een 5, 6 of zelfs een 7 op mogelijkheden in specifieke leefdomeinen en een kleine groep ervaart nauwelijks mogelijkheden. Aangezien het aantal respondenten dat aangeeft een 1, 2 of 3 te scoren op mogelijkheden in individuele dimensies zeer beperkt is, hebben we deze antwoordcategorieën in de verdere analyses gebundeld.

FIGUUR 3 ▸ STAAFDIAGRAMMEN VAN ANTWOORDFREQUENTIE OP 11 LEEFDOMEINEN VAN MOGELIJKHEDEN



Figuur 4 geeft grafisch de relatie tussen stedelijkheid en mogelijkheden van mensen op individuele leefdomeinen weer. Ogenschijnlijk bestaat er een negatief verband tussen stedelijkheid en mogelijkheden op het gebied van milieu, huisvesting, veiligheid en in mindere mate maatschappelijke betrokkenheid, subjectief welzijn en inkomen. Ter illustratie: de gemiddelde stedelijkheid van de groep respondenten met de minste mogelijkheden is veel hoger dan die van de groepen met meer mogelijkheden. Het enige leefdomein waarvoor er ogenschijnlijk een positief verband bestaat tussen stedelijkheid en mogelijkheden is persoonlijke ontwikkeling; mensen in stedelijk gebied lijken meer mogelijkheden te ervaren om zich persoonlijk te ontwikkelen. Binnen de andere leefdomeinen (gezondheid, inkomen, baanzekerheid, balans werk en privé en sociale contacten) lijkt er op het eerste oog geen duidelijk verband te bestaan tussen stedelijkheid en mogelijkheden.

FIGUUR 4 ▸ SAMENHANG TUSSEN STEDELIJKHEID EN MOGELIJKHEDEN IN 11 LEEFDOMEINEN



TABEL 5 ▸ REGRESSIERESULTATEN VOOR DE RELATIE TUSSEN STEDELIJKHEID EN MOGELIJKHEDEN OP 11 LEEFDOMEINEN

	Stedelijkheid		Overige kenmerken	Observaties	Pseudo R^2
Subjectief welzijn	-0.050	(0,732)	Ja	7327	0.206
Veiligheid	-0.070**	(0,286)	Ja	7312	0.0635
Persoonlijke ontwikkeling	0.101**	(0,254)	Ja	6471	0.0854
Huisvesting	-0.131***	(0,012)	Ja	7265	0.0888
Milieu	-0.225***	(0,001)	Ja	7316	0.0523
Gezondheid	0.004	(0,950)	Ja	7331	0.118
Inkomen	0.033	(0,826)	Ja	7108	0.111
Baanzekerheid	-0.012	(0,950)	Ja	5130	0.149
Balans werk & privé	0.023	(0,944)	Ja	5801	0.0969
Sociale contacten	0.041	(0,769)	Ja	7316	0.126
Maatschappelijke betrokkenheid	-0.062*	(0,402)	Ja	7253	0.0698

Noot: Westfall-Young p-waardes tussen haakjes weergegeven.
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1 o.b.v. p-waarden zonder Westfall-Young correctie

Tabel 5 rapporteert de uitkomsten van de *ordered logit* regressieanalyses; ieder model presenteert de resultaten van een afzonderlijk leefdomein. Afgaand op de gebruikelijke p-waarden bestaat er een negatief significant verband tussen stedelijkheid enerzijds en mogelijkheden in de leefdomeinen milieu, huisvesting, veiligheid en in mindere mate maatschappelijke betrokkenheid anderzijds. Gaan we in verband met het risico van kanskapitalisatie uit van gecorrigeerde p-waarden, dan blijven alleen milieu en huisvesting over als leefdomeinen waarvoor er een negatief significant verband bestaat met mogelijkheden. Persoonlijke ontwikkeling is het enige leefdomein waarvoor er een positief verband bestaat met mogelijkheden. Dit verband is echter niet langer significant zodra we ook hier rekening houden met kanskapitalisatie

Conclusie en implicaties

Dat een hoge mate van stedelijkheid negatieve effecten heeft, is niet nieuw. In gangbare benaderingen van welvaart worden deze agglomeratienadelen doorgaans weggestreept tegen de voordelen van stedelijkheid, zoals hogere productiviteit, economische groei en inkomens. Daarom belichtten we in dit onderzoek de effecten van stedelijkheid op brede welvaart, met daarbinnen een breed palet aan leefdomeinen, waardoor zowel de positieve als de negatieve effecten worden benadrukt.

Hoewel steden worden gezien als motoren van economische groei, blijkt uit onze analyses dat zij niet vanzelfsprekend ook motoren zijn van brede welvaart. Integendeel, we vinden een zwak negatief verband tussen stedelijkheid en brede welvaart. Oftewel, hoe stedelijker een gemeente, hoe minder mogelijkheden mensen hebben om het leven te leiden zoals zij dat zelf waarderen. Kijken we naar de verschillende leefdomeinen, dan blijkt dat dit vooral geldt voor huisvesting en milieu.

De uitkomsten van dit onderzoek hebben ten minste drie gevolgen voor ruimtelijk planningsbeleid. Allereerst wijst ons onderzoek erop dat het van belang is om naast de economische effecten van stedelijkheid in 'enge' zin ook te kijken naar haar bredere welvaartseffecten. Gangbare welvaartsbenaderingen brengen deze bredere effecten onvoldoende aan het licht en wekken zo maar al te gemakkelijk de indruk dat stedelijkheid op alle terreinen bijdraagt aan de welvaart van mensen.

Daarnaast benadrukken de uitkomsten van dit onderzoek dat in- en uitbreiding van steden niet

als vanzelf het uitgangspunt moet zijn van de Nederlandse planningspraktijk. Daar waar steden niet kunnen voorzien in de mogelijkheden van mensen om op alle leefdomeinen het leven te leiden dat ze waarderen, kan men zich afvragen of meer stedelijkheid zonder meer de welvaart van mensen dient. Het idee is ontstaan dat wonen in de stad de meeste voordelen biedt en dat de nadelige effecten door bijvoorbeeld de inrichting van 'smart cities' of de '15 minuten stad' weggenomen worden. Ons onderzoek laat zien dat de nadelen voor bewoners vooral liggen in beschikbaarheid van huisvesting en milieu; onderdelen die om andere oplossingen vragen. Dit onderzoek leidt niet tot een pleidooi voor een radicale omslag naar buitenstedelijk of dorps bouwen; maar uitsluiten willen wij dit ook niet. Wel vraagt een blik op brede welvaart om verder te denken dan de enge kijk op stedenbouw.

In de derde plaats is het daarom van belang om bij de ontwikkeling van ruimtelijk beleid nadrukkelijk aandacht te besteden aan afruilen die zich mogelijk voordoen tussen verschillende leefdomeinen. Het zal op zichzelf geen verassing zijn dat stedelijkheid negatief samenhangt met mogelijkheden op het vlak van milieu en huisvesting. In de praktijk worden de verschillende domeinen van brede welvaart veelal verkokerd georganiseerd langs bestuurlijke verantwoordelijkheid, afdelingen en teams. Het concept brede welvaart vergt daarentegen dat thema's als economie, wonen, milieu of armoede niet afzonderlijk worden georganiseerd, maar juist in samenhang.

Met dit onderzoek hebben we een eerste aanzet willen verrichten om brede welvaart op de agenda te zetten van de ruimtelijke planningspraktijk. Veel vragen liggen daarbij nog open; zeker ook voor vervolgonderzoek. In hoeverre bestaan er verschillen in brede welvaart tussen verschillende (type) steden? In hoeverre bestaan er verschillen in brede welvaart binnen steden? Is het bijvoorbeeld zo dat sommige mensen (uit hogere inkomensgroepen en met hogere opleidingsniveaus) wel de geneugten van de stad toekomt, terwijl anderen (met lagere inkomens en opleidingsniveaus) vooral blootgesteld worden aan de nadelen van de stad? Zijn de verschillen tussen mensen in de stad mogelijk nog groter dan de verschillen tussen mensen uit de stad en het platteland? En wat kan deze verschillen verklaren? En wat zit er achter de negatieve relaties van stedelijkheid met milieu en huisvesting? Gaat het bij huisvesting vooral om betaalbaarheid of heeft het ook te maken met de beschikbaarheid van gewenste woningen? Met dit onderzoek hebben we slechts een begin gemaakt met het beantwoorden van vragen die raken aan de relatie tussen stedelijkheid en brede welvaart. Vervolgonderzoek moet verdere aanknopingspunten bieden voor planningsbeleid dat nadrukkelijker inzet op het versterken van brede welvaart.

Over de auteurs

Rogier Aalders is senior regionaal econoom bij RaboResearch. Hij onderzoekt regionale verschillen in Nederland op het gebied van economische ontwikkeling, brede welvaart en de huizenmarkt.
Maarten Donkers is hoofd Kennis en Sturing bij Rabobank Real Estate Finance en verantwoordelijk voor vastgoedonderzoek bij Rabobank. Hij is tevens als gastdocent verbonden aan de Amsterdam School of Real Estate en vanaf september 2021 voorzitter van VOGON.
Sjoerd Hardeman is senior econoom binnen RaboResearch en als universitair docent in deeltijd verbonden aan de Universiteit Utrecht School of Economics. In zijn onderzoek richt hij zich op het meten en verklaren van economische prestaties van regio's, bedrijven en individuen vanuit een breed welvaartsperspectief.
Otto Raspe is Hoofd Regionale Economie, Innovatie, duurzaamheid en ondernemerschap bij RaboResearch. Hij is verantwoordelijk voor het onderzoek naar functioneren van regio's in Nederland, inclusief onderzoek naar brede welvaart. Daarnaast is hij voorzitter van Regional Science Association Nederland.

LITERATUUR

- Aalders et al. (2021), Laat herstel brede welvaart niet weer tien jaar duren. Utrecht: Rabobank/Universiteit Utrecht.
- Alkire, S. (2002). Dimensions of human development. *World Development, 30*(2), 181-205.
- Anand, P., Krishnakumar, J., & Tran, N. B. (2011). Measuring welfare: Latent variable models for happiness and capabilities in the presence of unobservable heterogeneity. *Journal of Public Economics, 95*(3-4), 205-215.
- Boarini, R., & d'Ercole, M. M. (2013). Going beyond GDP: An OECD perspective. *Fiscal Studies, 34*(3), 289-314.
- CBS (2020), Regionale Monitor Brede Welvaart toont grote verschillen stad en platteland. Den Haag: CBS.
- CBS (2021a) *Monitor Brede Welvaart & de SDG's 2021*. Den Haag: CBS.
- CBS (2021b), Omgevingsadressendichtheid van een adres. Den Haag: CBS.
- CPB (2010), Stad en Land. Den Haag: CPB.
- Decancq, K., & Lugo, M. A. (2013). Weights in multidimensional indices of wellbeing: *An overview. Econometric Reviews, 32*(1), 7-34.
- Glaeser, E. L.,(2011), *Triumph of the City: How Our Greatest Invention Makes Us Richer, Smarter, Greener, Healthier and Happier*. New York: Penguin Press.
- Gosling, S. D., Rentfrow, P. J., & Swann Jr, W. B. (2003). A very brief measure of the Big-Five personality domains. *Journal of Research in Personality, 37*(6), 504-528.
- Lozano Segura, S., & Gutiérrez Moya, E. (2009). Human Development Index: A non-compensatory assessment. *Cuadernos de Economía, 28*(50), 222-235.
- Moretti, E. (2012). The New Geography of Jobs. Boston/New York: Mariner Books.
- Nussbaum, M. (2012). *Mogelijkheden scheppen. Een nieuwe benadering van de menselijke ontwikkeling*. Amsterdam: Ambo|Anthos.
- Paruolo, P., Saisana, M., & Saltelli, A. (2013). Ratings and rankings: voodoo or science?. *Journal of the Royal Statistical Society: Series A (Statistics in Society), 176*(3), 609-634.
- Qizilbash, M. (2004). On the arbitrariness and robustness of multi-dimensional poverty rankings. *Journal of Human Development, 5*(3), 355-375.
- Robeyns, I. (2017). *Wellbeing, freedom and social justice: The capability approach re-examined*. Open Book Publishers.
- Samuelson, P. A. (1948). Consumption theory in terms of revealed preference. *Economica, 15*(60), 243-253.
- Sen, A. K. (1977). Rational fools: A critique of the behavioral foundations of economic theory. *Philosophy & Public Affairs*, 317-344.
- Sen, A. (1999) *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press.
- Sen, A. (2004). *Rationality and freedom*. Boston: Harvard University Press.

- Stiglitz, J.E., A. Sen en J.-P. Fitoussi (2009) The measurement of economic performance and social progress revisited: reflections and overview. *OFCE Document de travail*, 2009-33. Te vinden op spire.sciencespo.fr.
- Van Bavel, B., Hardeman, S., en Rijpma, R. (2019). Vervolgstappen voor integrale welvaartsmeting. *Economisch Statistische Berichten, 104*(4772S): 22-25.
- Van Ootegem, L., & Verhofstadt, E. (2012). Using capabilities as an alternative indicator for well-being. *Social Indicators Research, 106*(1), 133-152.
- VNO-NCW (2021). Agenda NL 2030. *Ondernemen voor brede welvaart. Naar nieuw Rijnlands samenspel, Middellangetermijn-visie VNO-NCW en MKB-Nederland*. Den Haag, februari 2021.
- Westfall, P. H., & Young, S. S. (1993). *Resampling-based multiple testing: Examples and methods for p-value adjustment* (Vol. 279). John Wiley & Sons.
- Weterings, A., Buitelaar, E., Evenhuis, E., & Thissen, M. (2020). Het verbeteren van de brede welvaart in regio's vergt normatieve keuzes. *Economisch Statistische Berichten, 105*(4790): 472-474.

De invloed van de openbare ruimte op de beleving en welzijn van burgers

Door de toenemende verstedelijking is de openbare ruimte steeds verder onder druk komen te staan. Dit onderzoek laat het belang zien van een goed ontworpen, onderhouden, verlichte en groene openbare ruimte voor het subjectieve welzijn van mensen en geeft meer inzicht in het gebruik van dynamische meetinstrumenten, zoals real-time enquêtes en het gebruik van geotagging-informatie in onderzoeken gericht op de gebouwde omgeving. Stedenbouwkundigen en beleidsmakers kunnen deze resultaten gebruiken bij het ontwikkelen van het beleid voor en het ontwerpen van de aantrekkelijke leefomgeving in de stad, waar mensen graag willen wonen, werken en verblijven.

Minou Weijs-Perrée, Gamze Dane, Jaap van der Waerden en Pauline van den Berg

Beleving openbare ruimte

Sinds de 21e eeuw woont meer dan de helft van de wereldbevolking in steden (United Nations, 2018). Ook in Nederland zien we een toenemende verstedelijking, wat uitdagingen met zich meebrengt op het gebied van leefbaarheid, gezondheid en kwaliteit van het leven (Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, 2020). Het is belangrijk dat de leefomgeving als aantrekkelijk wordt ervaren, zodat mensen er graag willen zijn. Daarom is er een groeiende interesse, vanuit onderzoekers, beleidsmakers en stedenbouwkundigen, naar de relaties tussen de beleving van de stedelijke omgeving en het subjectieve welzijn van mensen (Birenboim, 2018; Daly et al., 2016; Weijs-Perrée et al., 2020).

Openbare ruimtes zijn belangrijk voor het bieden van mogelijkheden voor beweging, sociale ontmoetingen, plezier en ontspanning (Carr et al., 1992). Het ontwerpen van aantrekkelijke, veilige, groene en goed onderhouden openbare ruimtes (Sepe, 2017), waar mensen zich prettig voelen, is van groot belang voor steden en gemeenten die meer willen gaan sturen op de gebruikersbeleving van de openbare ruimte. Mensen zullen namelijk sneller aantrekkelijke plaatsen bezoeken, waarbij ze waarschijnlijk ook meer positieve tijdelijke emoties ervaren (Dane et al., 2019), wat uiteindelijk kan bijdragen aan het langdurige subjectieve welzijn van mensen (Chen et al., 2018). Niet alleen voor gemeenten is het belangrijk om inzicht te krijgen in de gebruikersbeleving van de stedelijke omgeving, maar ook voor ontwikkelaars en vastgoedeigenaren. Een hogere belevingswaarde van de openbare ruimte zorgt er namelijk voor dat mensen graag deze omgevingen willen bezoeken, geld besteden en/of er graag bij in de buurt willen wonen (Lorentzen, 2009). Dit heeft waarschijnlijk indirect ook invloed op de vastgoedprijzen.

Hoewel stedenbouwkundigen en beleidsmakers steeds vaker proberen te sturen op het creëren van aantrekkelijke openbare ruimtes, is er nog maar beperkt bewijs over welke kenmerken van de openbare ruimte de beleving en uiteindelijk het subjectieve welbevinden (SWB) van mensen kunnen beïnvloeden. Ook blijft het nog onduidelijk hoe de beleving van de openbare ruimte in de stedelijke omgeving het beste gemeten en uiteindelijk geoptimaliseerd kan worden. Daarom is het doel van dit onderzoek om de relaties tussen persoonlijke, belevingskenmerken, de tevredenheid met de openbare ruimte en het SWB van mensen te analyseren.

Subjectief welbevinden (SWB)

SWB bestaat uit twee componenten, namelijk het affectief welbevinden (AWB) (positieve/negatieve emoties en/of gemoedstoestanden) en het cognitief welbevinden (CWB) (algemene tevredenheid met het leven) (Luhmann et al., 2012). Het is

bekend dat het affectieve welbevinden (ook wel tijdelijk SWB of de emotionele staat genoemd) van mensen een belangrijke rol speelt bij de gebruikersbeleving van de stedelijke openbare ruimte (Kim & Fesenmaier, 2015), en ook andersom. Elke omgeving of situatie kan namelijk bepaalde emoties oproepen (Mody et al., 2009). Birenboim (2018) beschreef vier dimensies (i.e. emoties) van tijdelijk SWB, namelijk het gevoel van veiligheid, comfort, geluk en ergernis. Wanneer mensen hun langdurige SWB positief (tevredenheid met hun leven) beoordelen, zullen ze waarschijnlijk ook hun tijdelijke SWB meer positief beoordelen. Aan de andere kant, tijdelijk SWB kan ook verschillen van langdurig SWB, omdat dit tijd- en plaats afhankelijk is (Birenboim, 2018).

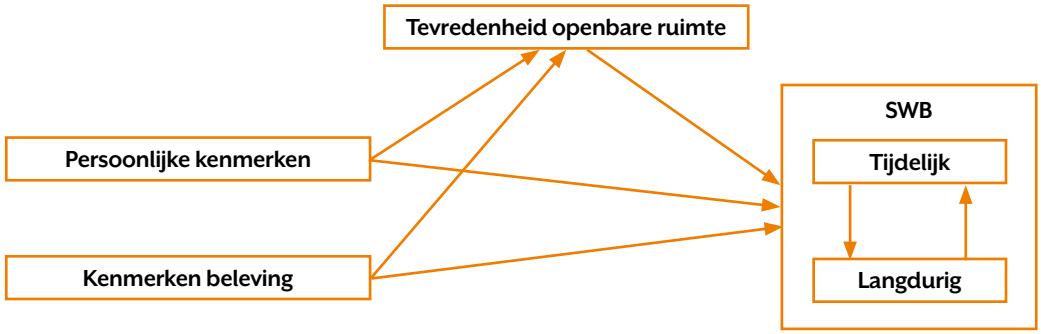
Bestaande studies hebben namelijk al laten zien dat een natuurlijke groene omgeving kan leiden tot meer positieve emoties bij mensen (Bowler et al., 2010). Ook stelde Kaplan (1995), gebaseerd op de 'Attention Restoration Theory', dat contact met de natuurlijke omgeving stress kan verminderen en dus kan bijdragen aan een betere gezondheid. Naast groen, zijn de aantrekkelijkheid en openheid van de openbare ruimte ook belangrijk voor het tijdelijke SWB (Hajrasoulih et al., 2018). Verder blijkt het ontwerp/ architectuur van de openbare ruimte een effect te hebben op geluksgevoelens (Montgomery, 2013).

Buiten geluksgevoelens, wordt het gevoel van veiligheid erkend als één van de belangrijkste factoren bij het evalueren van de kwaliteit van openbare ruimtes (Mehta, 2014). Het gevoel van veiligheid kan ook afhangen van het moment op de dag (Bennett et al., 2007), bijvoorbeeld als het 's avonds donker is beleven mensen de omgeving anders dan overdag. In eerder onderzoek, rapporteerden respondenten meer positieve gevoelens in het weekend dan op werkdagen (Birenboim, 2018; Diener, 2009). Eerdere studies toonden aan dat de type activiteit een belangrijke indicator kan zijn voor het verklaren van tijdelijk SWB (Pawlowski et al., 2011). Bovendien wordt verwacht dat niet alleen type activiteit, maar ook het gezelschap (bijvoorbeeld samen met kennissen of alleen) invloed kan hebben op het tijdelijke SWB (Diener, 2009; Ettema & Smajic, 2015). Tabel 1 laat een overzicht van literatuur zien van mogelijke kenmerken van de openbare ruimte die het tijdelijke SWB kunnen beïnvloeden.

TABEL 1 ▸ OVERZICHT KENMERKEN OPENBARE RUIMTE EN INVLOED OP TIJDELIJKE SWB

Geluk	Ergernis	Veiligheid	Comfort	Tijdelijke SWB
Luchtkwaliteit (Li et al., 2014) **Groene/ natuurlijke elementen** (Negami et al., 2018) **Onderhoud** (Sepe, 2017) **Veiligheid** (Sepe, 2017) **Geur** (Sepe, 2017)	**Geluid** (Rey Gozalo et al., 2019) **Geur** (Quercia et al., 2015; Van Poll et al., 2005) **Controle over de tijd (bijv. het zoeken naar een parkeerplaats of files)** (Robin et al., 2007)	**Veiligheid** (Mehta, 2014) **Groene/ natuurlijke omgevingen** (Maas et al., 2009)	**Esthetische kwaliteit** (Costamagna et al., 2019; Peng et al., 2019) **Geluid** (Watts et al., 2011)	**Sfeer/ambiance van een plaats** (Redi et al., 2018) **Afstand tot voorzieningen (bijv. winkels)** (Watts et al., 2011)

FIGUUR 1 ▸ CONCEPTUEEL MODEL



Met betrekking tot de levenstevredenheid (langdurige SWB), is erkend dat naarmate de afstand van de woning tot voorzieningen (bijvoorbeeld het openbaar vervoer en winkelvoorzieningen) korter is (Arifwidodo & Perera, 2011; Morrison, 2011), mensen ook meer tevreden zijn met hun leven. Volgens de activiteitentheorie wordt gesuggereerd dat mensen ook gelukkiger zijn met hun leven (langdurig SWB), als ze betrokken zijn bij interessante en boeiende activiteiten (Diener, 2009; Wang & Wang, 2016). Dus als mensen meer plekken bezoeken waar interessante activiteiten plaatsvinden, zullen ze uiteindelijk meer tevreden zijn met hun leven. Over het algemeen wordt dus verwacht dat een hogere tevredenheid met kenmerken van de stedelijke openbare ruimte kan leiden tot een beter tijdelijk en langdurig SWB. Ook belevingskenmerken zoals de locatie, activiteit en het gezelschap kunnen bijdragen aan hoe mensen een openbare ruimte beleven en of dit bepaalde tijdelijke emoties oproept en vervolgens ook bijdraagt aan de langdurige SWB. In figuur 1 worden deze verwachte relaties gevisualiseerd.

Methodologie en procedure

Om inzicht te krijgen in de relaties tussen persoonlijke belevingskenmerken, de tevredenheid met de openbare ruimte en het SWB van mensen, is er gebruik gemaakt van een "mixed-method" aanpak, die bestaat uit drie onderdelen:

1. *Online vragenlijst over de persoonlijke- en sociaal-economische achtergrond van respondenten.*

In juni 2019 is de data verzameld, door middel van een online vragenlijst, via het "Digipanel" onder inwoners van de gemeente Eindhoven, één van de vijf grootste steden van Nederland en onderdeel van de Metropoolregio Brainport Eindhoven. Voor dit eerste deel was een limiet vastgesteld op 300 deelnemers vanwege financiële beperkingen.

In de vragenlijst werden respondenten gevraagd om vragen met betrekking tot hun persoonlijke- en sociaal-economische achtergrond (bijv. leeftijd, geslacht, huishoudenssamenstelling, werksituatie en persoonlijkheid) te beantwoorden. Ook werden ze gevraagd om hun langdurige SWB te beoordelen. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een vergelijkbare schaal van Saw et al. (2015), waarbij SWB met behulp van twee instrumenten is gemeten, namelijk de Satisfaction with Life Scale (SWLS) en het 10-item internationale Positive and Negative Affect Schedule (I-PANAS-SF). De Cronbach's Alpha van de totale som van alle 15 items is 0.790.

2. *Online vragenlijst waarbij gebruik wordt gemaakt van de Experience Sampling Methode (ESM). Deze methode maakte het mogelijk om real-time de locatie te bepalen (d.m.v. geotagging) en ervaringen/belevenissen, gevoelens en activiteiten van mensen te meten.*

De respondenten uit stap 1 werden twee keer per dag gedurende twee weken eraan herinnerd om al hun positieve en negatieve ervaringen (behalve werk-gerelateerde en thuiservaringen) te rappor-

teren met betrekking tot de stedelijke openbare ruimte in Eindhoven. Ze konden hun ervaringen rapporteren in een onlinevragenlijst. Voor elke ervaring werden de respondenten eerst gevraagd om hun GPS-locatie van hun ervaring te geotaggen op een kaart van OpenStreetMap (OSM). Vervolgens werden er verschillende vragen gesteld over het type locatie (bijv. recreatie, winkellocatie of op straat/onderweg), de activiteit tijdens de ervaring, het vervoermiddel naar de ervaringslocatie, eerdere kennis van de locatie (d.w.z. vertrouwdheid) en het gezelschap tijdens de ervaring. Om de tijdelijke SWB van de respondenten te meten, werd hen bovendien gevraagd om aan te geven hoe veilig, comfortabel, gelukkig en geïrriteerd ze zich tijdens de ervaring voelden op basis van een 5-punts Likert schaal (Birenboim, 2019). Deze emoties correleerden sterk met elkaar en daarom is in de analyses gebruik gemaakt van de somscore. De Cronbach's Alpha voor de totaalscore is 0.872. Ten slotte werd aan de respondenten gevraagd om aan te geven in hoeverre zij tevreden (5-punts Likert-schaal) waren met 12 kenmerken van de locatie (bijv. luchtkwaliteit, esthetische kwaliteit, atmosfeer, geur, bereikbaarheid en natuurlijke elementen). Om het aantal parameters in de analyses te beperken, is ook de somscore van de tevredenheid over al deze 12 kenmerken gebruikt. De Cronbach's Alpha voor de totaalscore is 0.889.

3. Op basis van de hierboven genoemde verzamelde data is een focusgroep georganiseerd met verschillende belanghebbenden om de kwantitatieve resultaten beter te kunnen interpreteren.

Respondenten van stap 1 en 2 en een persoon vanuit de gemeente Eindhoven werden gevraagd om deel te nemen aan een focusgroep bijeenkomst. Deze werd georganiseerd op donderdagmiddag 28 november 2019. De focusgroep bijeenkomst werd verdeeld in 7 onderdelen:

1) Ontvangst en uitleg van de resultaten stap 1 en 2
2) Focusgroep bespreking
3) Toelichting op de resultaten met betrekking tot de positieve en negatieve ervaringen in Eindhoven
4) In kaart brengen van positieve en negatieve locaties en bespreken
5) Uitleg van de resultaten met betrekking tot emoties
6) Focusgroep discussie over emoties
7) Afsluiting

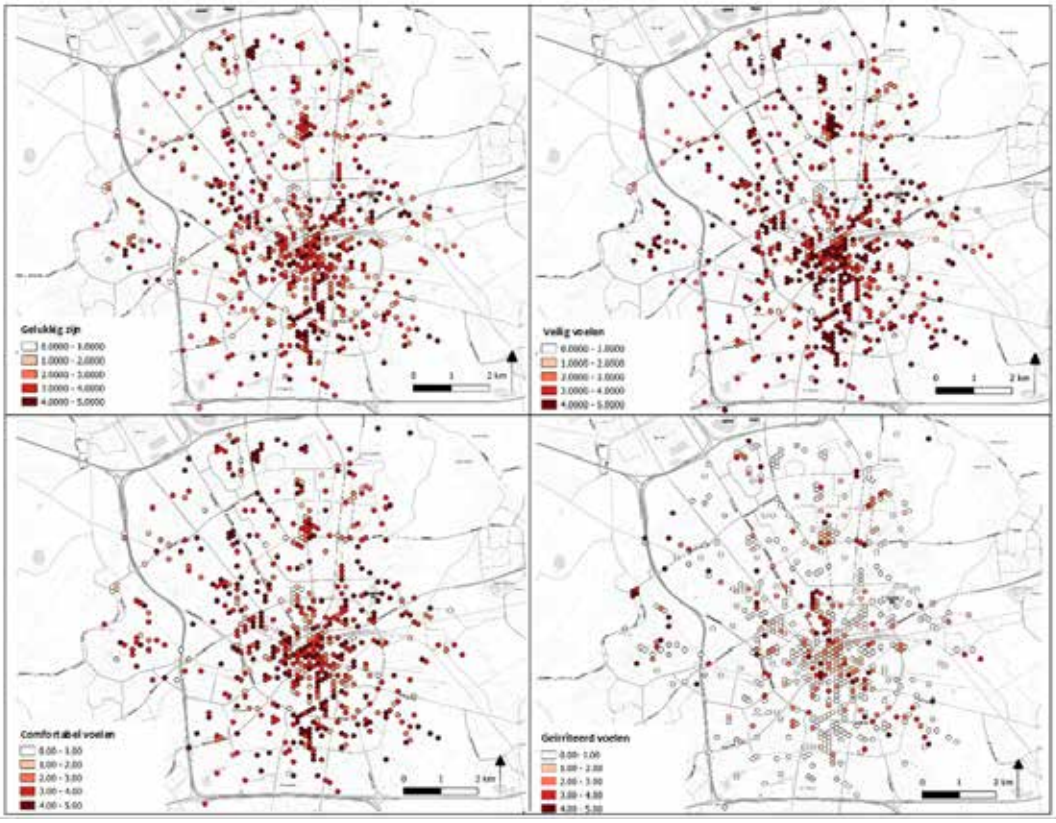
Gedurende de focusgroep, werd aan de deelnemers gevraagd om met behulp van een plattegrond van Eindhoven en post-its in verschillende kleuren het kenmerk van de openbare ruimte (in oranje), emotie (in roze), mogelijke verbetering (in geel) en modificaties (bijvoorbeeld alleen 's nachts; in groen) aan te geven. Tijdens een andere opdracht werden de deelnemers gevraagd om verschillende emoties in te vullen die ze ervaarden met betrekking tot aspecten van de openbare ruimte. Het was ook mogelijk voor de deelnemers om andere emoties toe te voegen, naast de gegeven emoties (veilig, comfortabel, gelukkig, en geïrriteerd). Vervolgens werd hen gevraagd om de emoties te verbinden met de relevante attributen dat resulteerde in een cognitieve kaart.

Resultaten en discussie

Steekproef

Van de 300 respondenten van stap 1, hebben er 161 respondenten ook in het tweede deel van dit onderzoek meegedaan. Deze 161 respondenten rapporteerden 1056 (relevante) tijdelijke ervaringen met betrekking tot de openbare ruimte. Gemiddeld rapporteerden de respondenten dus 6.56 tijdelijke ervaringen gedurende twee weken, met een minimum van 1 en een maximum van 32. De meeste tijdelijke ervaringen vonden plaats in de buitenlucht en ongeveer de helft van de tijdelijke ervaringen vonden plaats zonder gezelschap. Tijdelijke ervaringen vonden het vaakst plaats onderweg of tijdens het verplaatsen (37%), in een openbare buitenruimte (21%) of in een winkel/winkelcentrum (14%). Omdat data was verzameld in juni 2019, was de gemiddelde temperatuur tijdens de tijdelijke ervaringen ongeveer 24 graden Celsius en tijdens 5% van de tijdelijke ervaringen viel er regen. De meeste tijdelijke ervaringen vonden plaats in de buurt van winkels (Gemiddelde

FIGUUR 2 ▸ KAARTEN EINDHOVEN MET DE INTENSITEIT VAN DE VIER DIMENSIES VAN TIJDELIJKE SWB



bron: Weijs-Perrée et al., 2020

afstand= 0.27 km), restaurants (Gemiddelde afstand= 0.35 km) en haltes van het openbaar vervoer (Gemiddelde afstand= 0.20 km). Figuur 2 laat zien dat de meeste tijdelijke ervaringen werden gerapporteerd in het stadscentrum, in of nabij parken (bijv. Genneper Park of Stadswandelpark), het centraal station en in winkelgebieden. De kleur van de hexagons geeft de intensiteit weer van de tijdelijke SWB. Hoe donkerder de hexagons, hoe gelukkiger, veilig, comfortabel en (niet) geïrriteerd de respondenten zich voelden. Over het algemeen voelden mensen zich erg veilig, gelukkig, comfortabel en niet geïrriteerd tijdens de ervaringen in de stad. In sommige delen van de stad (bijv. gebieden in het centrum, drukke verkeerssituaties en bij tunnels) werden meer negatieve gevoelens gerapporteerd.

Tabel 2 geeft de belangrijkste kenmerken van de respondenten weer. De steekproef bestaat uit een vergelijkbaar aandeel vrouwen en mannen. De steekproef is niet volledig representatief voor de Eindhovense bevolking, omdat deze een hoger percentage van mensen boven de 45 jaar bevat. Dit verschil heeft waarschijnlijk te maken met het hoge percentage gepensioneerden (26%), die waarschijnlijk meer tijd hebben om deel te nemen aan onderzoek. Ook zijn alleenstaanden en huurders ondervertegenwoordigd in deze steekproef. Verder beoordelen de meeste respondenten hun gezondheid als goed, uitstekend of zeer goed.

TABEL 2 ▸ KENMERKEN VAN DE STEEKPROEF (N= 161)

	Sample (N)	Sample (%)	Eindhoven 2019 (%)
Geslacht			
Man	84	52	51
Vrouw	77	48	49
Leeftijd			***(>20 jaar)***
Leeftijd (18-35 jaar)	17	11	32
Leeftijd (35-45 jaar)	26	16	17
Leeftijd (46-55 jaar)	39	24	16
Leeftijd (56-65 jaar)	39	24	15
Leeftijd (>65 jaar)	40	25	21
Samenstelling huishouden			
Eénpersoonshuishouden	45	28	48
(Echt)paar zonder inwonende kinderen	73	45	25
(Echt)paar met inwonend(e) kind(eren)	35	22	26 (huishoudens met kinderen en overig)
Eénoudergezin en overig	8	5	
Werksituatie			
Zelfstandig ondernemer	12	7	64 (percentage personen met inkomen uit werk (> 12 uur))
Full-time	56	35	
Part-time	30	19	
Werkloos	19	13	
Gepensioneerd	42	26	36
Opleiding			
Laag opleidingsniveau	51	33	NA
Gemiddeld opleidingsniveau	70	43	
Hoger onderwijsniveau	38	24	
Eigenaar/huurder woning			
Eigenaar	127	79	47
Huurder	34	21	53
Gezondheid			
Slecht/redelijk	26	16	
Goed	69	43	NA
Zeer goed/uitstekend	66	41	

	Gemiddelde	Standaarddeviatie
Gezondheid	26.46	5.520
Tevredenheid met het leven	18.13	3.548
Negatief affect (NA)	10.83	2.093
Positief affect (PA)	19.17	1.725
Persoonlijkheidskenmerken		
Extraversie	6.52	1.803
Meegaandheid	7.84	1.212
Zorgvuldigheid	7.66	1.341
Neuroticisme	4.78	1.544
Openheid	7.47	1.565

TABEL 3 ▸ GOODNESS-OF-FIT VAN HET MODEL

Degrees of freedom	686
Full information ML chi square	553.58
Chi square/degrees of freedom	0.807
Root Mean square error of approximation (RMSEA)	0.00
90% Confidence interval for RMSEA	0.00; 0.00
P-value for test of close fit (RMSEA < 0.05)	1.00
Leeftijd (56-65 jaar)	39
Leeftijd (>65 jaar)	40

Multi-level pad analyse

Om de directe- en indirecte effecten van persoonlijke- en belevingskenmerken (onafhankelijke variabelen) op de tevredenheid met de stedelijke openbare ruimte, tijdelijk en langdurig SWB (afhankelijke variabelen) én de effecten tussen de afhankelijke variabelen te analyseren, is gebruik gemaakt van een multi-level pad analyse. Voor een meer diepgaande uitleg van multi-level modellen, zie Hox & Roberts, 2011. Het multi-level pad-analyse model is geschat met behulp van het statistische softwarepakket LISREL (Jöreskog & Sörbom, 1989).

Om de modelstructuur op te bouwen is een stapsgewijze modelselectie gebruikt door eerst relaties tussen onafhankelijke (dummy)variabelen en afhankelijke variabelen toe te voegen. Om het aantal relaties in de pad-analyse te reduceren werden stapsgewijs de niet-significante relaties verwijderd ($t<1.96$). Uiteindelijk is er een model geschat met alleen significante relaties. Tabel 3 laat de goodness-of-fit statistieken van dit model zien. Het model heeft een goede 'fit' als de waarde van de Chi Square gedeeld door het aantal vrijheidsgraden dichtbij 1 ligt. Bovendien moet de waarde van RMSEA nabij 0 liggen (Golob, 2003). Uit Tabel 3 blijkt dat het uiteindelijke model een goede fit geeft bij de data.

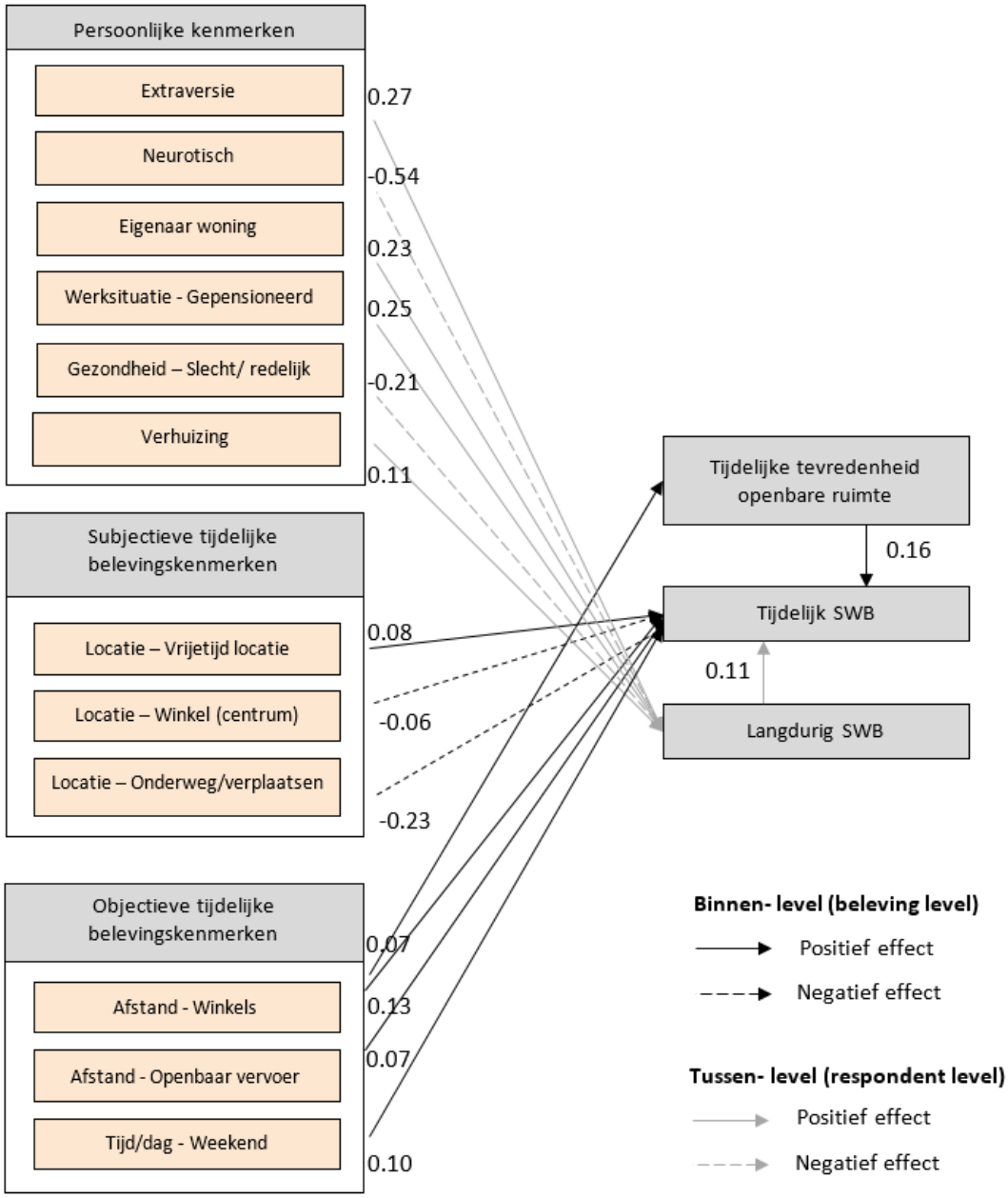
Respondentniveau

Zoals verwacht laten de resultaten een positief effect zien van langdurig SWB op het tijdelijke SWB. Dit resultaat suggereert dat mensen die over het algemeen meer tevreden zijn met hun leven en positiever in het leven staan, hun SWB (namelijk geluk, gevoel van veiligheid, comfortabel en geïrriteerd) tijdens de beleving van de openbare ruimte ook positiever beoordelen. Er werd geen effect gevonden in de andere richting (d.w.z. van tijdelijk SWB op langdurig SWB).

Uit de resultaten bleek dat mensen die gepensioneerd zijn ook meer tevreden zijn met hun leven (langdurig SWB). Dit werd ook bevestigd door eerder onderzoek (Fabiola et al., 2013). Met betrekking tot eigenwoningbezit werden soortgelijke resultaten gevonden door Bloze & Skak (2010). Er werd gevonden dat het bezitten van een koopwoning bijdraagt aan een positiever langdurig SWB. Daarentegen is de bevinding over de levensgebeurtenis 'verhuizen' in tegenspraak met bevindingen van Ettema & Schekkerman (2016), die suggereren dat verhuizen een stressvolle gebeurtenis is, omdat mensen zich moeten aanpassen aan hun nieuwe situatie. Verder lieten de resultaten zien dat wanneer mensen hun gezondheid als redelijk/slecht beoordelen, de kans groter is dat zij minder positief zijn over hun levenstevredenheid. Deze relatie werd ook gevonden door Saw et al. (2015).

Langdurig SWB blijkt ook te worden beïnvloed door persoonlijkheidskenmerken. De resultaten suggereren dat mensen die extraverter zijn (d.w.z. meer uitgaand en sociaal) ook hoger scoren op langdurig SWB. Aan de andere kant ervaren mensen die meer neurotisch en angstig zijn hun langdurige SWB lager. Het belang van persoonlijkheid voor langdurige SWB werd ook bevestigd door eerder onderzoek (Bloze & Skak, 2010; Saw et al., 2015).

FIGUUR 3 ▸ PAD MODEL



Belevingsniveau

Op het niveau van de tijdelijke ervaringen bleek de mate van tevredenheid met de stedelijke openbare ruimte een positieve invloed te hebben op het tijdelijke SWB van mensen. Dit resultaat suggereert dat mensen die meer tevreden zijn met hun omgeving ook hun tijdelijke SWB hoger waarderen. Dit resultaat bevestigt het belang van een goed ontwerp van de stedelijke openbare ruimte voor het welzijn van mensen.

Verder zijn er significante relaties gevonden tussen de locatie van de tijdelijke ervaring en het tijdelijke SWB. De vrijetijdslocatie (sport/culturele voorziening/café/bar/restaurant) bleek namelijk een positief effect te hebben op het tijdelijke SWB. Het bezoeken van een winkel(centrum) en onderweg/tijdens verplaatsingen bleken juist negatief gerelateerd aan het tijdelijke SWB. Deze resultaten bevestigen resultaten uit eerdere studies, die hebben aangetoond dat op vrijetijds-/ sociale locaties waar interessante en boeiende activiteiten plaatsvinden juist meer positieve emoties worden opgeroepen (Diener, 2009; Pawlowski et al., 2011). Glasgow et al. (2019) vonden daarnaast, dat de stemming van de mensen tijdens het boodschappen doen en verplaatsingen naar het postkantoor, de kruidenier of de dokter negatiever is dan tijdens andere verplaatsingen. Dus de belevingswaarde van vrijetijds- en sociale locaties is hoger dan van andere locaties in de stad. Locaties (winkel(centra) en voet- en fietspaden) die minder positieve emoties oproepen zouden aantrekkelijker gemaakt kunnen worden, zodat mensen er ook graag (meer) tijd willen doorbrengen.

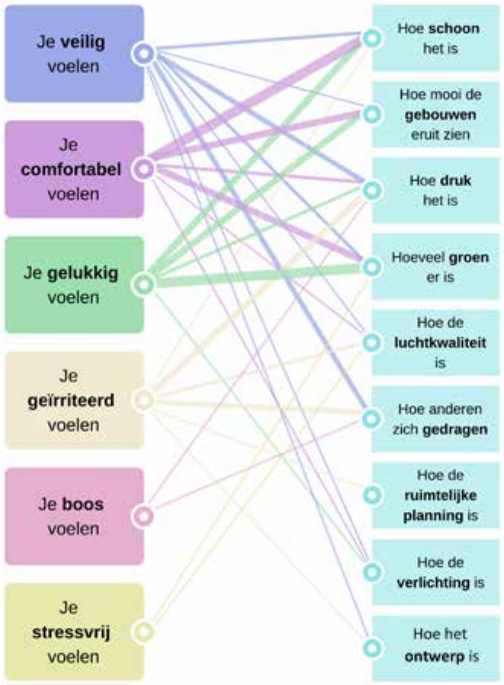
Ook laten de resultaten zien dat de objectieve belevingskenmerken van invloed kunnen zijn op het tijdelijke SWB. Wanneer de tijdelijke ervaring plaatsvond in het weekend, registreerden de respondenten een hoger tijdelijk SWB. Dit resultaat sluit ook aan bij eerdere studies waarbij meer positieve gevoelens in het weekend werden gerapporteerd vergeleken met werkdagen (Birenboim, 2018; Diener, 2009).

Enigszins onverwacht zijn er positieve relaties gevonden tussen de afstand naar winkels en openbaar vervoer (OV) en het tijdelijke SWB. Dit resultaat suggereert dat mensen een positiever tijdelijk SWB ervaren wanneer de afstand tot winkels en OV hoger is. Rustige plekken, zoals groene gebieden in steden, liggen meestal op een grotere afstand van winkelcentra.

Focusgroep

Uit de resultaten van de focusgroep bleek dat de aanwezigheid van groen, zoals bomen, struiken en gras, één van de belangrijkste aspecten van een openbare ruimte is voor bijna alle deelnemers. Een andere belangrijke factor die vaak naar voren kwam tijdens de focusgroep discussies, was de verlichting. Deelnemers waardeerden goede (straat-)verlichting in delen van de binnenstad en gaven een gebrek aan verlichting in (bijvoorbeeld) tunnels aan als een van belangrijke factor om zich onveilig te voelen. Straatverlichting mag dus niet over het hoofd worden gezien bij de inrichting van openbare ruimtes. Drukte (veel mensen en verkeer) zorgt, volgens de deelnemers, juist voor meer negatieve emoties zoals onveiligheid en irritaties. Goed onderhouden en schone openbare ruimtes zorgen juist voor meer positieve emoties.

FIGUUR 4 ▸ COGNITIEVE KAART VAN VERBINDINGEN TUSSEN EMOTIES EN DE BELEVINGSKENMERKEN VAN DE OPENBARE RUIMTE



Figuur 4 laat de resultaten zien van een opdracht tijdens de focusgroep waarbij de deelnemers werden gevraagd om emoties te verbinden aan attributen van de openbare ruimte. Uit deze figuur blijkt dat de drukte van mensen/verkeer, onderhoud, netheid en hoe groen de openbare ruimte is, belangrijke kenmerken zijn voor de emoties (tijdelijk SWB). Er is voornamelijk een sterke relatie gevonden tussen het comfortabel voelen en hoe schoon een gebied is, en tussen gelukkig voelen en hoe groen een gebied is. Mensen worden sneller boos en geïrriteerd door het gedrag van anderen in het verkeer en op plekken waar veel mensen en meerdere vervoersmiddelen aanwezig zijn.

Conclusie

Onderzoek dat de relaties analyseert, tussen tijdelijk SWB, langdurig SWB en hoe tevreden mensen zijn met stedelijke openbare ruimtes, is nog steeds beperkt (Daly et al., 2016). De belangrijkste bijdrage van dit onderzoek is daarom dat het door middel van empirisch onderzoek inzicht geeft in de relaties tussen tijdelijk SWB, langdurig SWB en tevredenheid met de openbare ruimte, terwijl eerdere studies zich hoofdzakelijk op één van deze concepten concentreerden. In dit onderzoek werd gebruik gemaakt van een (bijna real-time) online ESM-vragenlijst met een geotagging-functionaliteit, om een meer heterogene steekproef van ervaringen van inwoners van Eindhoven te verkrijgen. Dit hielp ook om meer inzicht te krijgen in hoe tijdelijk SWB over tijd en plaats kon variëren. Verder is onderzoek dat subjectieve en objectieve methoden combineert nog steeds beperkt, terwijl dit zeer belangrijk is om een beter inzicht te krijgen in de gevoelens en tijdelijke ervaringen van mensen m.b.t. de stedelijke openbare ruimte. Dit huidige onderzoek bevat niet alleen subjectieve metingen, maar neemt ook verschillende objectieve variabelen (zoals het weer en afstand tot voorzieningen) mee in de analyses, gebaseerd op secundaire locatiegegevens.

De resultaten van dit onderzoek kunnen beleidsmakers en stedenbouwkundigen helpen om stedelijke openbare ruimten met een hoger belevingsniveau te ontwikkelen, door zich te richten op het creëren van aantrekkelijke openbare locaties (bijvoorbeeld gerelateerd aan vrijetijds- of sociale ontmoetingsplaatsen) in het centrum van de stad, met meer natuurlijke kenmerken (zoals groen- en waterelementen), die bijdragen aan een tijdelijke SWB.

Stedenbouwkundigen en beleidsmakers zouden het verplaatsen in stedelijke gebieden kunnen optimaliseren door aantrekkelijkere, goed onderhouden en verlichte loop- en fietspaden of autovrije gebieden te creëren. Gebaseerd op de resultaten kan ook geconcludeerd worden dat er in stedelijke gebieden meer rustige en groene plekken moeten worden ontworpen, zodat mensen zich gelukkiger, comfortabel, veilig en minder geïrriteerd voelen. Door de verstedelijking zal dit steeds verder onder druk komen te staan, wat er mogelijk voor kan zorgen dat het subjectieve welzijn van mensen afneemt of dat mensen steeds meer rustige plekken gaan opzoeken buiten de stad. De afgelopen jaren was er al een toename te zien van mensen die verhuizen van de grote stad naar minder stedelijke gebieden (Planbureau voor de Leefomgeving, 2019). Verder onderzoek is nodig om de daadwerkelijke effecten van de verstedelijking op het subjectieve welzijn van mensen te analyseren. Ook is er verder onderzoek nodig voor alternatieve oplossingen om rustige plekken in de stad (bijv. openbare groene dak-parken) te creëren.

In de toekomst is er ook meer onderzoek nodig naar de relatie tussen de beleving/ emoties van de openbare ruimte en de waarde van vastgoed in deze gebieden. Een omgeving die mensen positief ervaren, wordt ook meer gebruikt en/of is meer gewild, wat vervolgens invloed kan hebben op bijvoorbeeld de woningprijzen of prijzen in winkelgebieden. Toekomstige studies kunnen zich ook richten op in hoeverre mensen bereid zijn om meer te betalen voor woningen in omgevingen die meer positieve emoties oproept.

Over de auteurs

Minou Weijs-Perrée is universitair docent bij de leerstoel Real Estate Management & Development aan de TU Eindhoven. De focus van haar onderzoek ligt vooral op hoe mensen de gebouwde omgeving ervaren (werk- en leefomgeving), hoe dit op een slimme manier gemeten kan worden en hoe dit bijdraagt aan het subjectief welbevinden van mensen.

Gamze Dane is universitair docent bij de Information Systems in the Built Environment groep van de TU Eindhoven. Haar onderzoek richt zich op het verklaren van gedrag van bewoners in stedelijke omgevingen door het integreren van econometrische modellen en informatietechnologie (b.v. GIS, sensoren, location-based services) in stedelijke modellen.

Jaap van der Waerden is een promovendus aan de Methoden groep van de faculteit Managementwetenschappen aan de Radboud Universiteit Nijmegen. In zijn onderzoek kijkt hij naar de rol van burgerparticipatie bij de mobiliteitstransitie; hoe deze adaptieve participatie kan worden vormgegeven zodat hij bijdraagt aan succesvolle gedragsverandering en een duurzamer mobiliteits-systeem.

Pauline van den Berg is universitair docent bij de leerstoel Real Estate Management & Development aan de TU Eindhoven. Haar onderzoek richt zich op gezonde en sociale leefomgevingen.

LITERATUUR

- Arifwidodo, S. D., & Perera, R. (2011). Quality of Life and Compact Development Policies in Bandung, Indonesia. *Applied Research in Quality of Life, 6*(2), 159–179. https://doi.org/10.1007/s11482-010-9123-5
- Bennett, G. G., McNeill, L. H., Wolin, K. Y., Duncan, D. T., Puleo, E., & Emmons, K. M. (2007). Safe to walk? Neighborhood safety and physical activity among public housing residents. *PLoS Medicine, 4*(10), 1599–1607. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0040306
- Birenboim, A. (2018). The influence of urban environments on our subjective momentary experiences. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 45*(5), 915–932. https://doi.org/10.1177/2399808317690149
- Bloze, G., & Skak, M. (2010). *Homeownership and subjective well-being*. Retrieved December 7, 2020, from http://www.sdu.dk/osbec
- Bowler, D. E., Buyung-Ali, L. M., Knight, T. M., & Pullin, A. S. (2010). A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health, 10*(1), 456. https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-456
- Carr, S., Francis, M., Rivlin, L. G., & Stone, A. M. (1992). Needs in public space. In M. Carmona & S. Tiesdell (Eds.), *Urban Design Reader* (pp. 230–240). Oxford, UK Architectural Press. https://www.scirp.org/(S(351jmbntvnsjt1aadkposzje))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1033403
- Chen, Z., Schulz, S., Qiu, M., Yang, W., He, X., Wang, Z., & Yang, L. (2018). Assessing affective experience of in-situ environmental walk via wearable biosensors for evidence-based design. *Cognitive Systems Research, 52*, 970–977. https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2018.09.003
- Costamagna, F., Lind, R., & Stjernström, O. (2019). Livability of Urban Public Spaces in Northern Swedish Cities: The Case of Umeå. *Planning Practice and Research, 34*(2), 131–148. https://doi.org/10.1080/02697459.2018.1548215
- Daly, J., Farahani, L. M., Hollingsbee, T., & Ocampo, R. (2016). Measuring Human Experiences of Public Spaces: A Methodology in the Making. In *Conscious Cities Journal* (Issue 1). www.ccities.org/publications/conscious-cities-journal-no-1
- Dane, G., Borgers, A., & Feng, T. (2019). Subjective Immediate Experiences during Large-Scale Cultural Events in Cities: A Geotagging Experiment. *Sustainability, 11*(20), 5698. https://doi.org/10.3390/su11205698
- Diener, E. (2009). *Introduction—The Science of Well-Being: Reviews and Theoretical Articles by Ed Diener* (pp. 1–10). https://doi.org/10.1007/978-90-481-2350-6_1
- Ettema, D., & Schekkerman, M. (2016). How do spatial characteristics influence well-being and mental health? Comparing the effect of objective and subjective characteristics at different spatial scales. *Travel Behaviour and Society, 5*, 56–67. https://doi.org/10.1016/j.tbs.2015.11.001

- Ettema, D., & Smajic, I. (2015). Walking, places and wellbeing. *Geographical Journal, 181*(2), 102–109. https://doi.org/10.1111/geoj.12065
- Fabiola, B., Ulloa, L., Møller, V., & Sousa-Poza, A. (2013). *How Does Subjective Well-Being Evolve with Age? A Literature Review*.
- Glasgow, T. E., Le, H. T. K., Scott Geller, E., Fan, Y., & Hankey, S. (2019). How transport modes, the built and natural environments, and activities influence mood: A GPS smartphone app study. *Journal of Environmental Psychology, 66*, 101345. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101345
- Golob, T. F. (2003). Structural equation modeling for travel behavior research. In *Transportation Research Part B: Methodological* (Vol. 37, Issue 1, pp. 1–25). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/S0191-2615(01)00046-7
- Hajrasoulih, A., del Rio, Vi., Francis, J., & Edmondson, J. (2018). Urban form and mental wellbeing: Scoping a theoretical framework for action. *Journal of Urban Design and Mental Health, 5*(10).
- Hox, J., & Roberts, J. K. (2011). *Handbook of Advanced Multilevel Analysis*. Taylor & Francis. https://books.google.nl/books?id=yw_HBQAAQBAJ
- Jöreskog, K. G., & Sörbom, D. (1989). Lisrel 8: User's Reference Guide. *Undefined*.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology, 15*(3), 169–182. https://doi.org/10.1016/0272-4944(95)90001-2
- Kim, J. J., & Fesenmaier, D. R. (2015). Measuring Emotions in Real Time: Implications for Tourism Experience Design. *Journal of Travel Research, 54*(4), 419–429. https://doi.org/10.1177/0047287514550100
- Li, Z., Folmer, H., & Xue, J. (2014). To what extent does air pollution affect happiness? The case of the Jinchuan mining area, China. *Ecological Economics, 99*, 88–99. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.12.014
- Lorentzen, A. (2009). Cities in the Experience Economy. *European Planning Studies, 17*(6), 829–845. https://doi.org/10.1080/09654310902793986
- Luhmann, M., Hofmann, W., Eid, M., & Lucas, R. E. (2012). Subjective well-being and adaptation to life events: A meta-analysis. *Journal of Personality and Social Psychology, 102*(3), 592–615. https://doi.org/10.1037/a0025948
- Maas, J., Spreeuwenberg, P., van Winsum-Westra, M., Verheij, R. A., Vries, S., & Groenewegen, P. P. (2009). Is Green Space in the Living Environment Associated with People's Feelings of Social Safety? *Environment and Planning A: Economy and Space, 41*(7), 1763–1777. https://doi.org/10.1068/a4196
- Mehta, V. (2014). Evaluating Public Space. *Journal of Urban Design, 19*(1), 53–88. https://doi.org/10.1080/13574809.2013.854698
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. (2020). *Nationale Omgevingsvisie Duurzaam perspectief voor onze leefomgeving*. https://www.denationaleomgevingsvisie.nl/publicaties/novi-stukken+publicaties/HandlerDownloadFiles.ashx?idnv=1760380
- Mody, R. N., Willis, K. S., & Kerstein, R. (2009). WiMo: Location-based emotion tagging. *MUM 2009 - Proceedings of the 8th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*. https://doi.org/10.1145/1658550.1658564
- Montgomery, C. (2013). *Happy City. Transforming Our Lives Through Urban Design*. Farrar, Straus and Giroux. https://www.naibooksellers.nl/happy-city-transforming-our-lives-through-urban-design-charles-montgomery.html
- Morrison, P. S. (2011). Local Expressions of Subjective Well-being: The New Zealand Experience. *Regional Studies, 45*(8), 1039–1058. https://doi.org/10.1080/00343401003792476
- Negami, H. R., Mazumder, R., Reardon, M., & Ellard, C. G. (2018). Field analysis of psychological effects of urban design: a case study in Vancouver. *Cities & Health, 2*(2), 106–115. https://doi.org/10.1080/23748834.2018.1548257
- Pawlowski, T., Downward, P., & Rasciute, S. (2011). Subjective well-being in European countries-on the age-specific impact of physical activity. *European Review of Aging and Physical Activity, 8*(2), 93–102. https://doi.org/10.1007/s11556-011-0085-x
- Peng, Y., Feng, T., & Timmermans, H. (2019). A path analysis of outdoor comfort in urban public spaces. *Building and Environment, 148*, 459–467. https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.11.023
- Planbureau voor de Leefomgeving. (2019). *Trek van en naar de stad | PBL Planbureau voor de Leefomgeving*. https://www.pbl.nl/publicaties/trek-van-en-naar-de-stad
- Quercia, D., Schifanella, R., Aiello, L. M., & McLean, K. (2015). Smelly Maps: The Digital Life of Urban Smellscapes. *Proceedings of the 9th International Conference on Web and Social Media*, ICWSM 2015, 327–336. http://arxiv.org/abs/1505.06851

- Redi, M., Aiello, L. M., Schifanella, R., & Quercia, D. (2018). The spirit of the city: Using social media to capture neighborhood ambiance. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 2*(CSCW). https://doi.org/10.1145/3274413
- Rey Gozalo, G., Barrigón Morillas, J. M., & Montes González, D. (2019). Perceptions and use of urban green spaces on the basis of size. *Urban Forestry and Urban Greening, 46*. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126470
- Robin, M., Matheau-Police, A., & Couty, C. (2007). Development of a scale of perceived environmental annoyances in urban settings. *Journal of Environmental Psychology, 27*(1), 55–68. https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.09.005
- Saw, L. E., Lim, F. K. S., & Carrasco, L. R. (2015). The Relationship between Natural Park Usage and Happiness Does Not Hold in a Tropical City-State. *PLOS ONE, 10*(7), e0133781. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133781
- Sepe, M. (2017). Placemaking, livability and public spaces. Achieving sustainability through happy places. *The Journal of Public Space, 2*(4), 63. https://doi.org/10.5204/jps.v2i4.141
- United Nations. (2018). *World Urbanization Prospects - Population Division - United Nations*. https://population.un.org/wup/Publications/
- Van Poll, R., Stellato, R., Kruize, H., & Heisterkamp, S. (2005). Residential satisfaction and annoyance in residents living near instudrial estates. *Epidemiology, 16*(5). https://journals.lww.com/epidem/Fulltext/2005/09000/RESIDENTIAL_SATISFACTION_AND_ANNOYANCE_IN.56.aspx
- Wang, D., & Wang, F. (2016). Contributions of the Usage and Affective Experience of the Residential Environment to Residential Satisfaction. *Housing Studies, 31*(1), 42–60. https://doi.org/10.1080/02673037.2015.1025372
- Watts, G. R., Pheasant, R. J., & Horoshenkov, K. V. (2011). Predicting perceived tranquillity in urban parks and open spaces. *Environment and Planning B: Planning and Design, 38*(4), 585–594. https://doi.org/10.1068/b36131
- Weijs-Perrée, Minou, Dane, G., & van den Berg, P. (2020). Analyzing the relationships between citizens' emotions and their momentary satisfaction in urban public spaces. 12(19), 7921. https://doi.org/10.3390/SU12197921

Willen huurders betalen voor een gezondere kantooromgeving?

Bij veel kantoororganisaties hangt het succes in hoge mate af van hun medewerkers. Diverse studies hebben aangetoond dat een gezonde kantooromgeving het welzijn van werknemers beïnvloedt en (daarmee) hun productiviteit (Al Horr, et al., 2016; Fischl et al., 2007). Aangezien arbeidskosten tot wel 90% van de bedrijfskosten kunnen beslaan (Alker, et al., 2014), lijken extra investeringen in een gezonde werkplek eenvoudig te rechtvaardigen. Maar zijn diegenen die mogen beslissen waar hun organisatie ruimte gaat huren ook bereid om een hogere huur te betalen? Deze studie suggereert van wel.

Wietse Buskermolen, Rianne Appel-Meulenbroek, Theo Arentze, Astrid Kemperman & Vincent van den Putten

Verschillende onderzoekers hebben reeds geprobeerd om de positieve effecten van een beter kantoor op werknemers te monetariseren in organisatorische winst uit verhoogde productiviteit en duurzaamheidsuitkomsten (Attema, et al., 2018; Muldavin, et al., 2017). Toch blijft het voor een organisatie moeilijk om specifieke financiële gevolgen van gezondere kantoorwerkplekken nauwkeurig toe te rekenen en te meten, vanwege een complexiteit aan invloeden. Hetzelfde geldt voor de aanbodzijde van kantoren, waar investeerders en ontwikkelaars worstelen met het verduidelijken van de business case voor het creëren van duurdere kantoren die gezondere werkplekken bieden, omdat het niet zeker is of huurders de benodigde extra huurpremie wel willen betalen. Er zijn al wel studies naar betalingsbereidheid voor duurzamere kantoren die wijzen op huurpremies tot 15% (Feige, et al., 2013), maar niet specifiek voor gezondere kantoren. Bovendien blijft het onduidelijk voor welke aspecten van gezonde werkplekkenmerken huurders (het meest) bereid zouden zijn te betalen. Het is belangrijk te begrijpen wat de beslissers relevant vinden en waarvoor zij bereid zijn om meer huur te betalen.

Dit artikel beschrijft een afstudeeronderzoek aan de TU Eindhoven dat op basis van de voorkeuren van beslissers inzicht geeft in de aspecten van gezonde werkplekken die interessant zijn om in te investeren voor verhuurders. Alleen aspecten die door verhuurders kunnen worden beïnvloed zijn meegenomen, dus niet het meubilair of planten. Om werkplekvoorkeuren te meten en de bereidheid een hogere huurpremie te bepalen, is gebruik gemaakt van een stated choice experiment met 84 werkplek besluitvormers die op dat moment huurden bij het CBRE Dutch Office Fund.

De gezonde kantooromgeving

De afgelopen decennia groeide het besef dat kantooromgevingen de gezondheid van werknemers beïnvloeden. Reeds in de jaren zeventig werd men zich bewust van mogelijke lichamelijke klachten als gevolg van het zogeheten Sick building syndroom (bijv. droge ogen, hoofdpijn en vermoeidheid door onvoldoende kwaliteit of onderhoud van de klimaatsystemen). Toen in de jaren 90 het computergebruik steeg, kwamen ook andere lichamelijke klachten aan het licht (bijv. RSI) als gevolg van weinig variatie in het zittende werk (Skov, et al., 1996). Meer recent, lieten onderzoekers zien dat gebouwen ook van invloed zijn op het mentale (Burton, et al., 2008) en sociale welzijn (Colenberg, et al., 2021) van werknemers, waardoor de visie op een gezonde werkplek holistischer is geworden dan voorheen. Negatieve mentale en/of sociale omstandigheden die

overbelasting en andere burn-outverschijnselen veroorzaken, zijn inmiddels een sterkere en groeiende bedreiging voor de samenleving en kantoororganisaties dan de fysieke klachten die voorheen meer aandacht kregen. Nu moet er over de hele breedte aandacht voor gezondheid zijn.

Een gezonde kantoorwerkplek moet dus niet alleen ziekte en ongevallen voorkomen, maar ook het mentale en sociale welzijn bevorderen. Pas dan leidt dit tot een toename van tevredenheid, moreel, betrokkenheid en motivatie van werknemers (Grawitch, et al., 2006). Op langere termijn kunnen organisaties in theorie profiteren van zo'n gezondere werkplek door hogere productiviteit, organisatorische effectiviteit, concurrentievoordelen en positieve invloeden op het aantrekken en behouden van talent (Grawitch, et al., 2006). Het besef van deze effecten zorgt al een tijd voor een groeiende vraag naar gezondere kantoren. En ook gebouweigenaren lijken zich dit te realiseren, want uit een enquête onder Amerikaanse en Canadese gebouweigenaren bleek dat zij verwachten dat ze gezondere kantoorgebouwen sneller kunnen verhuren (resp. 35% en 46%), meer huur kunnen vragen (resp. 22% en 28%) en dat gezonde gebouwinvesteringen de waarde van het gebouw met gemiddeld 2,5% kunnen verhogen (resp. 26% en 30%, zie Jones & Laquidara-Carr, 2016). Het kan voor verhuurders dus ook gunstig zijn om meer te investeren in een gezondere kantorenportefeuille.

Voor onderliggend onderzoek is via literatuurstudie bepaald welke kenmerken van kantoorwerkplekken met name van invloed zijn op de gezondheid van kantoormedewerkers. Daaruit bleek dat veel empirische studies focussen op de binnenmilieukwaliteit (luchtkwaliteit, temperatuur, verlichting en geluid; bijv. Bluyssen, 2009; Huang, et al., 2012; Lamb & Kwok, 2016). Niettemin, zijn ook ruimtelijke en esthetische elementen en de beschikbare diensten/voorzieningen in (de nabijheid van) het kantoor als gezondheid bevorderend aangetoond. De Croon et al. (2005) bewezen bijvoorbeeld dat het type en de indeling van de werkplek, evenals akoestische en visuele stimuli, ook van invloed kunnen zijn op het welzijn van kantoorwerkers. De uiteindelijke selectie van de opgenomen gebouw- en facilitair gerelateerde kenmerken is gebaseerd op twee uitgebreide review studies van dergelijke empirische studies (Colenberg, Jylhä en Arkesteijn, 2020; Al Horr, et al., 2009). De kantoorkenmerken die volgens deze reviews van belang zijn voor productiviteit en de fysieke, mentale en/of sociale gezondheid zijn: kantoor lay-out type, licht, geluidsoverlast, binnenluchtkwaliteit, thermisch comfort, uitzicht, meubilair, groen en controle. Van die lijst zijn meubilair en groen niet meegenomen, omdat die meestal door huurders zelf worden verzorgd. Controle is wel meegenomen, maar verwerkt binnen de kwaliteitsniveaus van de aspecten omdat het bij elk aspect een rol speelt (zie onderzoeksaanpak). Bovendien zijn voorzieningen als extra kenmerk toegevoegd, omdat het onderzoek zich op multi-tenant kantoorgebouwen richt. In de individuele empirische studies die deze reviews bespreken komt naar voren dat hogere kwaliteitsniveaus tot een betere ervaren gezondheid leiden.

Onderzoeksaanpak

Data verzameling

Stated Choice Experimenten (SCE) worden gebruikt voor het meten en voorspellen van de voorkeuren en keuzes van individuen van alternatieven en bieden kwantitatieve metingen van het relatieve belang van de kenmerken van die alternatieven. Bovendien kan de betalingsbereidheid van individuen voor verschillende alternatieven worden gemeten. SCE zijn gebaseerd op voorkeuren en keuzes van individuen die in gecontroleerde experimenten tot uitdrukking komen. Dit in tegenstelling tot revealed choice data waarbij de keuzegegevens zijn gebaseerd op waarnemingen van gedrag in reële situaties. Beide soorten gegevens hebben voor- en nadelen. In een SCE worden mensen gevraagd keuzes te maken uit nieuwe producten of diensten, zodat de potentiële voorkeur voor deze nieuwe producten kan worden gemeten en voorspeld. Ook zijn SCE de enige optie wanneer er nog geen keuze data beschikbaar is. Bovendien, als er weinig variatie voorkomt in de revealed choice data, is gegevens

verzamelen met een SCE een goed alternatief. Het stelt de onderzoeker in staat correlaties te controleren. Het nadeel van SCE is dat ze over het algemeen een lagere externe validiteit hebben, maar, indien goed opgezet, een hogere interne validiteit.

In deze studie is daarom toch een SCE toegepast, (2005). Hiermee kunnen niet alleen de voorkeuren van huurders voor meerdere gezonde kantoorwerkplek kenmerken (inclusief huurprijs) worden vastgesteld, maar ook de betalingsbereidheid daarvoor worden gemeten. In SCE-onderzoek krijgen respondenten keuzesets aangeboden met (2-3) hypothetische alternatieven om uit te kiezen. Elk alternatief wordt gedefinieerd met een reeks kenmerken (attributen genoemd), die verschillende vooraf bepaalde discrete waarden (attribuutniveaus) kunnen aannemen. Deze alternatieven zijn samengesteld op basis van een orthogonaal experimenteel design wat onafhankelijke schatting mogelijk maakt van het relatieve belang van elk van de attributen bij de keuze voor een alternatief. Alle attributen hebben drie attribuutniveaus gekregen die respectievelijk worden toegepast in een kantoor van lage, gemiddelde en hoge kwaliteit qua gezondheid (zie tabel 1).

Daarnaast werd de huurprijs als achtste attribuut in het experiment opgenomen, ook met drie niveaus. Omdat de steekproef huurders bevat die allemaal andere huurprijzen per vierkante meter betalen, werden deze niveaus uitgedrukt als een procentuele verandering van de huidige huurprijs in plaats van in absolute waarden. De betalingsbereidheid is dus berekend als een procentuele stijging ten opzichte van de huidige huurprijs.

De enquête startte met gesloten vragen over de achtergrond van de besluitvormers en hun organisaties (bv. FTE's, sector, leeftijd en geslacht). In het SCE-deel moesten respondenten herhaaldelijk kiezen uit wisselende combinaties van attribuutniveaus en profielen die hypothetische kantoorwerkplekken vormen (zie figuur 1 als voorbeeld). Aangezien elk van de 8 werkplekattributen

TABEL 1 ▸ LABELS VAN DE ATTRIBUTEN EN ATTRIBUUTNIVEAUS

Attribuut	Basis kantoor	Gemiddeld kantoor	Gezond kantoor
Binnenluchtkwaliteit	ventilatie met buitenlucht	ventilatie met luchtbehandeling	ventilatie met luchtbehandeling + lucht filtering
Thermisch comfort	radiatoren + airco units (veel fluctuatie in comfort)	gecontroleerd systeem met comfort fluctuatie	gebalanceerd systeem met minimale comfort fluctuaties + instelbaar per ruimte
Blootstelling aan licht	standaard raamformaat + standaard armaturen	standaard raamformaat met zonneschermen + armaturen met daglicht correctie	groot raamformaat met aanpasbare zonneschermen + aanpasbare armaturen
Lawaai & akoestiek	geen akoestische maatregelen	akoestische isolatie externe geluidsbronnen	akoestische isolatie externe geluidsbronnen + absorptie interne geluidsbronnen
Type kantoor	open werkvloer	cellenkantoor	flexibel kantoor
Uitzicht	stedelijke omgeving	combinatie stedelijke en groene elementen	volledig groene omgeving
Voorzieningen	receptie + standaard (bedrijfs)restaurant	receptie + gezond (bedrijfs)restaurant	receptie + gezond (bedrijfs)restaurant + fitness + (retail)services
Huurprijs	huidige huur	huidige huur + 5%	huidige huur + 10%

FIGUUR 1 ▸ VOORBEELD COMBINATIE PROFIEL 12 EN PROFIEL 23

Attributen	Werkplek 1	Werkplek 2	Geen voorkeur
Binnenluchtkwaliteit	*ventilatie met luchtbehandeling*	*ventilatie met luchtbehandeling + lucht filtering*	
Thermisch comfort	*radiatoren + airco units (veel fluctuatie in comfort)*	*gecontroleerd systeem met comfort fluctuatie*	
Blootstelling aan licht	*Groot raamformaat met aanpasbare zonneschermen + aanpasbare armaturen*	*standaard raamformaat met zonneschermen + armaturen met daglicht correctie*	
Lawaai & akoestiek	*geen akoestische maatregelen*	*geen akoestische maatregelen*	
Type kantoor	*open werkvloer*	*cellenkantoor*	
Uitzicht	*volledig groene omgeving*	*volledig groene omgeving*	
Voorzieningen	*receptie + standaard (bedrijfs)restaurant*	*receptie + gezond (bedrijfs)restaurant + fitness + (retail)services*	
Huurprijs	*huidige huur + 10%*	*huidige huur*	
KEUZE	○	○	○

drie niveaus heeft, waren veel alternatieve profielen mogelijk (3^8 = 6.561). Daarom is gewerkt met een orthogonaal fractioneel design (zie Hensher, et al., 2005) bestaande uit 27 werkplekprofielen, die samen toelaten de hoofdeffecten van alle attributen te schatten. Om de belasting voor respondenten nog verder te beperken, werden profielen willekeurig toegewezen aan de keuzesets en beoordeelde elke respondent in totaal negen keuzesets met twee profielen, plus de optie 'geen voorkeur'. Om bias in keuzeset samenstelling te voorkomen zijn deze over de respondenten gevarieerd.

De enquête is verspreid onder 550 huurders van acht multi-tenant gebouwen in het CBRE Dutch Office Fund, waarvan 84 besluitvormers over werkplekken de enquête volledig hebben ingevuld (15%). Dit is voldoende response voor betrouwbare SCE resultaten (Orme, 1998). De verhouding man/vrouw onder de besluitvormers was ongeveer gelijk en de leeftijdsgroep 30-49 jaar was dominant. De meeste kantororganisaties in de steekproef huurden kleine metrages in het gebouw voor 1-10 FTE (43%), 10-20 FTE (24%), 20-50 FTE (14%) of meer (19%), maar over het algemeen ging het wel om volwassen bedrijven (>11 jaar, 62%; 4-11 jaar, 26%; 0-4 jaar, 12%). In de meeste gevallen huurden de organisaties ook elders ruimte. Wat de sector betreft, vertegenwoordigde een groot deel een financiële instelling (29,8%), gevolgd door consultancy, onderzoek, juridische en andere gespecialiseerde zakelijke diensten (15,5%), en andere dienstverlenende activiteiten (14,3%).

Data-analyses

De verzamelde data zijn geanalyseerd met een Multinomial Logit-model (MNL-model). Op basis van de Random Utility Maximization-theorie en

log-likelihood-schatting worden daarbij de voorkeursparameters van het model geschat, die de nutswaarde van de attribuutniveaus weergeven. Het meest toegepaste alternatief voor Random Utility Maximization is Random Regret Minimization (Chorus, 2010). Echter diverse studies (Chorus, van Cranenburgh, en Dekker, 2014; Hess, Daly, en Batley, 2018) concluderen dat veel van de alternatieve gedragsbenaderingen die in de literatuur worden besproken, voldoende kunnen worden benaderd door een random utility framework, waardoor onderzoekers de vele voordelen kunnen behouden die de random utility benadering biedt. Random Utility theorie stelt dat het nut (U) van het alternatief i dat gekozen wordt door de respondent (q) bestaat uit een structurele nut component (V_{iq}) gebaseerd op de attributen, plus een willekeurig nut (ε_{iq}) gerelateerd aan factoren die niet kunnen worden waargenomen. In formule vorm:

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq}$$

Elk attribuut n van een alternatief wordt aangeduid met een waarde X_{inq} die wordt vermenigvuldigd met een parameter om een deelwaarde nut β_n te verkrijgen. De som van de deelnutten over alle attributen van het alternatief resulteert in de structurele nut-component van dat alternatief:

$$V_{iq} = \Sigma_n \beta_n X_{inq}$$

Op basis van de geschatte waarden voorspelt het MNL-model de waarschijnlijkheid (P_{iq}) dat het alternatief door een individu zal worden gekozen uit de verzameling alternatieven j als:

$$P_{iq} = \frac{(exp\ (V_{iq})}{(\Sigma_j\ exp\ (V_{jq})}$$

De goodness of fit van het geschatte model (rho^2 is 0.148) was aan de lage kant maar acceptabel (een rho^2 hoger dan 0.2 wordt als goed beschouwd).

Werkplekvoorkeuren

Tabel 2 toont de geschatte deelnutten van het MNL-model voor elk attribuut. Bij de effectcodering is het hoogste niveau als referentieniveau aangehouden. Alle attributen hadden minstens één significant kwaliteitsniveau, behalve 'blootstelling aan licht', wat betekent dat dit het enige attribuut is dat geen rol bleek te spelen bij de keuze tussen de alternatieven. In tabel 2 wordt per attribuut de voorkeur besproken.

'Binnenluchtkwaliteit' stond voor de manier waarop de lucht in het kantoor wordt geventileerd. Er werd onderscheid gemaakt tussen de luchtbehandeling (vocht- en CO_2-concentratie) en luchtfiltering (afzuiging van fijn stof, geuren, bacteriën). Het basisventilatieniveau (buitenlucht) bleek niet significant, wat suggereert dat dergelijke systemen niet bijdragen aan de voorkeur of afkeer bij de keuze van een kantoor. Vergeleken met het gemiddelde heeft een ventilatiesysteem met alleen luchtbehandeling zelfs een negatief nut (-0,167). Respondenten hebben een voorkeur voor een ventilatiesysteem met luchtbehandeling verrijkt met luchtfiltering (0,167).

Voor het 'thermisch comfort' werd onderscheid gemaakt tussen systeemtype, comfortschommelingen en regelbaarheid. Respondenten hadden een sterke afkeer van radiatoren gecombineerd met airco-units die leiden tot comfortfluctuaties (-0,369). Het nut van een geregeld systeem met comfortschommelingen bleek niet significant verschillend van nul. Het uitgebalanceerde systeem met slechts geringe comfortschommelingen en instelbaarheid per ruimte had een hoge voorkeur (0,369).

'Blootstelling aan licht' werd gedefinieerd als de hoeveelheid en kwaliteit van het licht op een werkplek, met inbegrip van de grootte van de ramen en de verlichtingsarmaturen. Wat dit kenmerk betreft, is geen van de geschatte waarden van de coëfficiënten van de attribuutniveaus significant, wat erop wijst dat de huurders geen voorkeuren lieten zien met betrekking tot de niveaus van dit kenmerk bij hun keuzes.

TABEL 2 ▸ GESCHATTE NUTSCOËFFICIËNTEN VAN HET MNL-MODEL (KEUZES = 756, N=84)

Attribuut + levels	Coëfficiënt (β)	Sig.	z
Constante	0.663	**	7.060
Binnenluchtkwaliteit			
ventilatie met buitenlucht	-0.049		-0.610
ventilatie met luchtbehandeling	-0.167	*	-2.060
ventilatie met luchtbehandeling + lucht filtering	0.216		
Thermisch comfort			
radiatoren + airco units (veel fluctuatie in comfort)	-0.369	**	-4.420
gecontroleerd systeem met comfort fluctuatie	-0.040		-0.500
gebalanceerd systeem met minimale comfort fluctuaties + instelbaar per ruimte	0.409		
ventilatie met luchtbehandeling + lucht filtering	0.216		
Blootstelling aan licht			
standaard raamformaat + standaard armaturen	-0.078		-0.960
standaard raamformaat met zonneschermen + armaturen met daglicht correctie	-0.039		-0.490
groot raamformaat met aanpasbare zonneschermen + aanpasbare armaturen	0.118		
Geluid & akoestiek			
geen akoestische maatregelen	-0.358	**	-4.290
akoestische isolatie externe geluidsbronnen	0.058		0.710
akoestische isolatie externe geluidsbronnen + absorptie interne geluidsbronnen	0.300		
Kantoortype			
open werkvloer	-0.227	**	-2.670
cellenkantoor	0.166	*	2.040
flexibel kantoor	0.062		
Uitzicht			
stedelijke omgeving	-0.185	*	-2.270
combinatie stedelijke en groene elementen	0.040		0.510
volledig groene omgeving	0.145		
Voorzieningen			
receptie + standaard (bedrijfs)restaurant	-0.338	**	-4.190
receptie + gezond (bedrijfs)restaurant	0.050		0.620
receptie + gezond (bedrijfs)restaurant + fitness + (retail)services	0.288		
Huurprijs			
huidige huur	0.516	**	6.320
huidige huur + 5%	0.178	*	2.150
huidige huur + 10%	-0.694		

**, * –> Significant op 1%, 5% level

Qua 'geluidshinder en akoestiek' bleek het nut van alleen akoestische isolatie van externe geluidsbronnen niet significant verschillend van nul, wat niet zo verwonderlijk is aangezien dit standaard is in een kantooromgeving. Wanneer er geen akoestische maatregelen op een werkplek worden toegepast, hadden huurders daar een grote afkeer tegen (-0,358). Daarentegen werd een aanzienlijke positieve voorkeurswaarde geschat voor akoestische isolatie van externe geluidsbronnen en absorptie van interne geluidsbronnen (0,300).

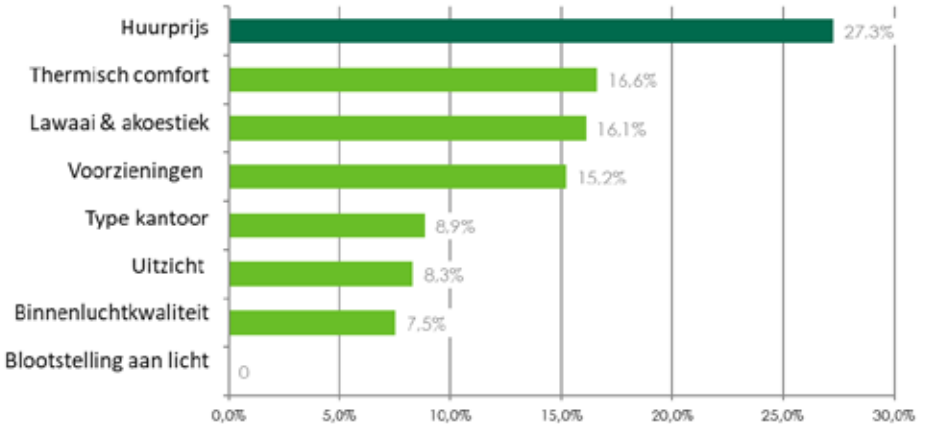
Het ‘kantoortype’ had niet echt een ordinale volgorde in kwaliteitsniveau, omdat het drie kantoortypes onderscheidde: een oude stijl open werkvloer met vaste plekken, een cellenkantoor (afgesloten ruimten voor maximaal 3 personen met vaste plekken), en een flexibel kantoor (verschillende soorten werkplekken zonder een vaste werkplek per werknemer). Een positief deelnut werd geschat voor het cellenkantoor (0,166), gevolgd door een licht positieve schatting voor het flexibele kantoor (0,062), versus een negatief nut voor de open werkvloer (-0,227).

Het ‘uitzicht’ vanuit kantoor beschouwde de mate van groene - versus stedelijke elementen. Een combinatie van stedelijke en groene elementen bleek de voorkeurswaarde van huurders niet te verhogen of te verlagen ten opzichte van de gemiddelde situatie. Niettemin werd een totale afwezigheid van groene elementen niet gewaardeerd (-0,185), met als voorkeur de volledig groene omgeving (0,185).

De aanwezigheid van ‘voorzieningen’ in het kantoorgebouw onderscheidde dat er naast een receptie en een bedrijfsrestaurant ook voorzieningen kunnen zijn die gezonde voeding en lichaamsbeweging stimuleren of sociale integratie stimuleren en stress verminderen. Het nut van de attribuutniveaus tonen aan dat een receptie met een standaard bedrijfsrestaurant door de respondenten niet op prijs werd gesteld (-0,338). Vervanging van het standaard bedrijfsrestaurant door een gezonde variant heft de afkeer van de huurders op, maar creëert geen voorkeur van de respondenten ten opzichte van het gemiddelde. Om een substantiële voorkeur te bereiken, moesten meer voorzieningen zoals fitness of retail worden toegevoegd (0,338).

Waar vanzelfsprekend de gezondere variant de voorkeur lijkt te hebben, is het vooral interessant om het relatieve belang van elk attribuut (in %) voor de keuze van kantoorwerkplekken te berekenen (zie figuur 2). Dit is berekend uit de verhouding tussen het belang van elk attribuut en het totale belang van alle attributen (Randle, et al., 2019). Het belang wordt aangegeven door de grootte van het bereik tussen het hoogste en het laagste nut binnen elk attribuut. Hoewel de huurprijs (met 27,3%) in de overwegingen van de huurders bovenaan staat, blijkt ook dat 'Thermisch comfort', 'Geluid & akoestiek' en 'Voorzieningen' een relatief grote invloed op de keuzes van de respondenten hebben (binnen een marge van 15,2-16,6%). Daarna daalt het belang tot 7,5-8,9% voor de kenmerken 'Type kantoor', 'Uitzicht' en 'Luchtkwaliteit binnenshuis'. Hun deelnutten wezen wel op een hogere voorkeur voor gezondere niveaus, maar bij de afweging van alternatieven werden zij minder belangrijk geacht dan de kwaliteitsniveaus van de andere attributen.

FIGUUR 2 ▸ RELATIEVE BELANG GEZONDE KANTOOR ATTRIBUTEN (KEUZES=756, N=84)



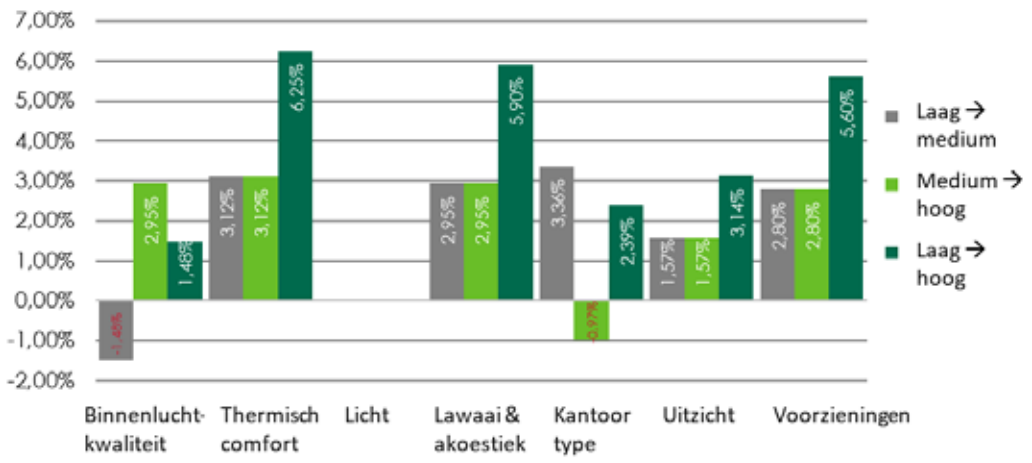
Bereidheid om te betalen

De betalingsbereidheid is per attribuut berekend door te kijken naar het verschil in nut tussen twee niveaus van dat kenmerk en de vermindering in nut van een procentpunt verhoging van de huurprijs. Figuur 3 toont de schattingen voor drie ingrepen per attribuut: één voor de verbetering van een kantoorwerkplek met lage naar een gemiddelde gezondheidskwaliteit, één voor de verbetering van een kantoorwerkplek met gemiddelde naar een hoge gezondheidskwaliteit en één voor de verbetering van een kantoorwerkplek met lage naar een hoge gezondheidskwaliteit. Er kwamen overwegend positieve percentages naar voren, die wijzen op een potentieel voor huurverhoging bij verbetering van deze attributen naar een gezonder kwaliteitsniveau. Er waren echter twee uitzonderingen:

1. Voor de stap van het lage kwaliteitsniveau van de binnenluchtkwaliteit (ventilatie met alleen buitenlucht) naar het gemiddelde kwaliteitsniveau (ventilatie, inclusief luchtbehandeling van vocht en CO_2-concentratie) is de betalingsbereidheid zelfs negatief. De luchtkwaliteit in het algemeen was echter niet erg belangrijk bij de keuze tussen de kantoorprofielen.
2. De stap van een cellenkantoor naar een flexibel kantoor. Er is geen duidelijke hypothese over welk kantoortype het hoogste kwaliteitsniveau zou hebben. De tevredenheid met kantoortypes heeft grote verschillen tussen studies laten zien. Waarschijnlijk is het soort werk dat mensen doen ook van invloed. Het laat echter wel zien dat huurders, althans in deze steekproef, bereid zijn meer te betalen voor een cellenkantoor dan voor een gewone open werkvloer of een flexibel open kantoor. Als zij moeten kiezen tussen de twee open kantoortypen, dan is de betalingsbereidheid hoger voor het flexibele kantoor.

Naast de bereidheid meer te betalen voor hogere kwaliteit per attribuut is het natuurlijk ook interessant om te weten hoe groot deze bereidheid is voor een hogere kantoorkwaliteit als geheel. Er is daarbij zowel gekeken naar een conservatief minimum (gewogen gemiddelde) en een optimistisch maximum (som der delen). De berekeningen geven een schatting van betalingsbereidheid bij verhuizing van een kantoor met alle lage kwaliteitsniveaus naar een kantoor met alle middelmatige kwaliteitsniveaus van een conservatieve 6,37% tot een optimistische 12,33% huurverhoging, van middelmatige tot hoge kwaliteitsniveaus van 6,17% tot 12,43% huurverhoging, en van lage tot hoge kwaliteitsniveaus van 12,54% tot 24,76% huurverhoging.

FIGUUR 3 ▸ BEREIDHEID TE BETALEN VOOR GEZONDE KANTOORATTRIBUTEN ALS FACTOR VAN DE HUIDIGE HUURPRIJS



Conclusies & discussie

De resultaten van deze studie bieden nieuwe inzichten om investeringen in gezondere kantoorgebouwen door verhuurders en ontwikkelaars te rechtvaardigen. Eerdere studies hebben vergelijkbare trade-offs aangetoond met betrekking tot de tevredenheid van kantoorgebruikers (Huang, et al., 2012) en productiviteit (Attema, et al., 2018), maar hielden nog geen rekening met verwachte gezondheidseffecten. Gezonde werkplekstudies focussen meestal op de effecten op individuele medewerkers, maar medewerkers hebben slechts indirect invloed op de beslissing voor een bepaald kantoor. Ondanks het feit dat de effecten van de werkplek op medewerkers nog steeds lastig in een concrete business case om te zetten zijn, lijken de beslissers bij deze kantoorhuurders toch bereid een hogere huur te betalen voor een gezonder kantoor. Afhankelijk van het bestaande kwaliteitsniveau van een kantoor bleken zij bereid tot wel 25% hogere huurtarieven te accepteren. Uiteraard gaat het hier om een fictieve betalingsbereidheid. Toekomstig onderzoek moet nog uitwijzen of organisaties in de praktijk inderdaad meer gaan betalen voor gezondere kantoren en in welke mate. Ook was de respons en daarmee de steekproef relatief klein. Het onderzoek zou herhaald moeten worden met grotere steekproeven en in andere typen kantoren dan in het CBRE Dutch Office Fund, voordat resultaten naar andere kantoorportefeuilles of -typen vertaald kunnen worden.

Deze eerste resultaten suggereren dat thermisch comfort, geluid & akoestiek, en voorzieningen relatief van groot belang zijn bij het maken van de keuze voor een gezondere kantoorwerkplek. Dit sluit goed aan bij eerdere studies, zoals Huang et al. (2012), waarin wordt gesteld dat thermisch comfort en geluid ook de belangrijkste werkplekkenkenmerken zijn voor het bereiken van werknemerstevredenheid. Hoewel tevredenheid niet noodzakelijk betekent dat er sprake is van optimaal welzijn. Voorzieningen, niet alleen in het gebouw maar ook in de buurt van de kantoorlocatie, zijn ook regelmatig genoemde aspecten in studies over push, pull en keep factoren voor kantoorhuurders (bijv. Pellenbarg, 2005). Verrassender was dat blootstelling aan licht geen rol bleek te spelen in de kantoorkeuzes bij deze beslissers, terwijl studies de relevantie van (dag)licht voor de gezondheid van werknemers wel hebben aangetoond (bijv. Beute & De Kort, 2014). Dit suggereert dat beslissers zich mogelijk onvoldoende bewust zijn van sommige voordelen van een gezonde werkplek. Of omdat deze beslissers niet overtuigd zijn van positieve effecten op hun werknemers, zijn ze ook niet bereid om de doorgaans hogere investeringskosten en dus huurpremies van hogere kwaliteit verlichtingsniveaus te accepteren.

Kantoortype, uitzicht en binnenluchtkwaliteit waren minder belangrijk voor de keuze tussen kantooralternatieven, maar speelden wel een rol. Deze gegevens dateren echter van voor de Covid-19 pandemie. Het is zeer waarschijnlijk dat de luchtkwaliteit nu veel belangrijker zou worden gevonden, met een nog grotere voorkeur voor luchtfiltering. Net als in oudere studies (bv. Bodin-Danielson & Bodin, 2009) is het duidelijk dat het open kantoor oude stijl (met vaste bureaus) het minst geprefereerde kantoortype is. Als het op verwachte gezondheidseffecten aankomt, lijkt het cellenkantoor bij deze beslissers de voorkeur te genieten. Niettemin, afgaande op de statistieken over de opkomst van flexibele kantoren in veel westerse landen, blijft het flexibele kantoor het favoriete kantoortype van beleidsmakers wanneer hun organisatie besluit het kantoor te upgraden. De Covid-19 pandemie zal hier waarschijnlijk ook de voorkeuren hebben veranderd, nu werknemers ervaring hebben opgedaan met thuiswerken. De laatste tijd lijkt er een nog grotere belangstelling te bestaan voor flexibele kantoren, om mensen na de pandemie de gelegenheid te geven meer thuis te werken. Maar of ze dat ook echt zullen doen (en zich er gezond en goed bij zullen voelen), kan alleen de toekomst uitwijzen. Deze aspecten zullen in vervolgonderzoek verder uitgediept moeten worden.

Dit artikel is gebaseerd op het afstudeerrapport van Wietse Buskermolen, dat hier in zijn geheel te downloaden is voor nog meer informatie en resultaten: https://pure.tue.nl/ws/portalfiles/portal/136202958/Buskermolen_0809340.pdf

Over de auteurs

Wietse Buskermolen is afgestudeerd aan de TU Eindhoven, Department of the Built Environment. Voor zijn masterthesis deed hij onderzoek naar gezonde kantoren bij CBRE Global Investors. Hij werd begeleid door **dr. ir Rianne Appel-Meulenbroek**, **prof. dr. Theo Arentze** en **dr. ir. Astrid Kemperman**.

Vincent van den Putten is Portfolio Manager for the EMEA Separate Accounts at CBRE Global Investors.

REFERENCES

- Al Horr, Y., Arif, M., Kaushik, A., Mazroei, A., Katafygiotou, M. & Elsarrag, E. (2016). Occupant productivity and office indoor environment quality: A review of the literature. *Building and environment, 5*, 1-11.
- Alker, J., Malance, M., Pottage, C. & O'Brien, R. (2014). *Health, Wellbeing & Productivity in Offices*. The World Green Building Council.
- Attema, J., Fowell, S., Macko, M. & Neilson, W. (2018). *The Financial Case For High Performance Buildings*. Stok LLC, San Francisco.
- Beute, F., & de Kort, Y. A. (2014). Salutogenic effects of the environment: Review of health protective effects of nature and daylight. *Applied psychology: Health and well-being, 6*(1), 67-95.
- Bluyssen, P. (2009). *The indoor environment handbook: How to make buildings healthy and comfortable*. London: Earthscan.
- Bodin-Danielsson, C., & Bodin, L. (2009). Difference in satisfaction with office environment among employees in different office types. *Journal of Architectural and Planning Research, 26*(3), 241-257.
- Chorus, C., van Cranenburgh, S., & Dekker, T. (2014). Random regret minimization for consumer choice modeling: Assessment of empirical evidence. *Journal of Business Research, 67*, 2428–2436
- Colenberg, S., Appel-Meulenbroek, R., Romero Herrera, N. & Keyson, D. (2021). Conceptualizing social well-being in activity-based offices. *Journal of Managerial psychology, Vol. ahead-of-print* No. ahead-of-print.
- Colenberg, S., Jylhä, T., & Arkesteijn, M. (2020). The relationship between interior office space and employee health and well-being–a literature review. *Building Research & Information, 49*(3), 1-15.
- De Croon, E., Sluiter, J., Kuijer, P. & Frings-Dresen, M. (2005). The effect of office concepts on worker health and performance - a systematic review of the literature. *Ergonomics, 48*(2), 119-134.
- Feige, A., Mcallister, P., & Wallbaum, H. (2013). Rental price and sustainability ratings: which sustainability criteria are really paying back?. *Construction Management and Economics, 31*(4), 322-334.
- Fischl, G., Varkevisser, M., Gärling, A. & Keyson, D. (2007). The restorative potential of a built environment: development and evaluation of a research based design (ed.). In: (Ed.), Paul Havinga; Maria Eva Magdalena Lijding; Nirvana Meratnia (Ed.), *Smart surroundings moving forward*, Enschede: Twente University of Technology.
- Grawitch, M., Gottschalk, M. & Munz, D. (2006). The path to a healthy workplace: A critical review linking healthy workplace practices, employee well-being, and organizational improvements. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 58*(3), 129-147.
- Hensher, D., Rose, J. & Greene, W. (2005). *Applied choice analysis: a primer*. Cambridge university Press.
- Hess, S., Daly, A., & Batley, R. (2018). Revisiting consistency with random utility maximisation: Theory and implications for practical work. *Theory and Decision, 84*, 181–204
- Huang, L., Zhu, Y., Ouyang, Q. & Cao, B. (2012). A study on the effects of thermal, luminous, and acoustic environments on indoor environmental comfort in offices. *Building and Environment, 49*, 304-309.
- Jones, S. & Laquidara-Carr, D. (2016). *The Drive Towards Healthier Buildings 2016: Tactical Intelligence to Transform Building Design and Construction - SmartMarket Report*. Bedford: Dodge Data & Analytics.
- Lamb, S. & Kwok, K. (2016). A longitudinal investigation of work environment stressors on the performance and wellbeing of office workers. *Applied Ergonomics, 52*, 104-111.
- Muldavin, S., Miers, C. & McMackin, K. (2017). Buildings emerge as drivers of health and profits. *Corporate Real Estate Journal, 7*(2), 177-193.
- Orme, B. (1998) Sample size issues for conjoint analysis studies, Sawtooth Software Technical Paper, Sequim.

- Pellenbarg, P. (2005). Firm migration in the Netherlands. ERSA congress. Amsterdam.
- Randle, M., Kemperman, A. & Dolnicar, S. (2019). Making cause-related corporate social responsibility (CSR) count in holiday accommodation choice. *Tourism Management, 75*, 66-77.
- Skov, T., Borg, V. & Orhede, E. (1996). Psychosocial and physical risk factors for musculoskeletal disorders of the neck, shoulders, and lower back in salespeople. *Occupational and environmental medicine, 53*, 351-356.

Een model voor het begrijpen van het binnenmilieu, haar bewoners, en interacties op mens en binnenmilieuniveau

Uit onderzoek blijkt dat verblijven in gebouwen niet goed is voor ons welzijn. Zelfs als aan de richtlijnen wordt voldaan en binnenmilieucondities 'comfortabel' genoeg lijken. Het kan eraan liggen dat de richtlijnen gebaseerd zijn op enkelvoudige dosis-respons relaties[1] voor het voorkomen van negatieve effecten, en dat de criteria bepaald zijn voor een gemiddeld (standaard) volwassen persoon. Er wordt voorbijgegaan aan het feit dat we met individuen te maken hebben in verschillende scenario's (e.g. woning, kantoor, school) en situaties (e.g. achter een bureau zitten schrijven, luisteren naar de leraar, koken, slapen). Andere stressoren (fysisch, fysiologisch, persoonlijk, psychologisch en sociaal) en hun geïntegreerde effect in de tijd, evenals mogelijke interacties tussen stressoren op binnenmilieuniveau, en interacties tussen lichamelijke reacties op mensniveau, worden niet meegenomen. In de afgelopen jaren is duidelijk geworden dat er behoefte is aan een ander model. Een model dat wel in staat is om symptomen en klachten in specifieke situaties te verklaren en wellicht zelfs een negatief effect naar een positieve ervaring kan keren.

Philomena M. Bluyssen

Inleiding

De meeste mensen zijn zich ervan bewust dat het buitenmilieu belangrijk is, in relatie tot klimaatverandering maar ook direct gerelateerd aan onze gezondheid. De effecten van de binnenmilieukwaliteit zijn daarentegen geen algemeen gedachtegoed. We weten dat luchtvervuiling zoals fijnstof en lawaai veroorzaakt door vliegtuigen, net als teveel zonlicht zeer ongezond kan zijn. We realiseren ons echter niet dat mensen in de westerse landen circa 80-90% van hun tijd binnen doorbrengen, waarvan meer dan 60% van hun tijd thuis (Bonnefoy et al. 2004) en de rest van de tijd op werk, op school of onderweg. Blootstelling 'binnen' is dus veel langer dan buiten. Er zijn nogal wat ziekten en aandoeningen gerelateerd aan het binnen verblijven, zoals mentale ziekten, zwaarlijvigheid en ziekten die langer nodig hebben om zich te manifesteren, waaronder hart- en vaatziekten, chronische aandoeningen van de ademhalingswegen (denk aan astma bij kinderen en COPD bij volwassenen) en kanker (Bonnefoy et al. 2004; Fisk et al. 2007; Lewtas 2007; Houtman et al. 2008), en meer recent COVID-19 (Marowska et al. 2020).

Wereldwijd laten studies zien dat relaties tussen binnenmilieucondities (thermische aspecten, ventilatie, verlichting, vocht, schimmels en lawaai) en welzijn (gezondheid en comfort) van bewoners van kantoorgebouwen, scholen en woningen, complex zijn en daardoor moeilijk te ontcijferen (e.g. Bonnefoy et al. 2004; Kim and de Dear 2012; Bluyssen 2017). Er zijn vele binnenmilieu-stressoren die effecten additief veroorzaken of via complexe interacties: thermische aspecten (e.g. tocht, temperatuur), visuele aspecten (e.g. reflectie, uitzicht, helderheidsverschillen), luchtkwaliteit (e.g. geuren, vocht, schimmel, radioactieve straling, chemische stoffen, deeltjes) en akoestische aspecten (e.g. lawaai en trillingen) (ASHRAE 2010; Torresin et al. 2018). Studies tonen aan dat binnenmilieucondities geassocieerd kunnen worden met discomfort (ergernis), gebouw-gerelateerde symptomen (e.g. hoofdpijn, neus-, oog- en huidsymptomen, en moeheid), gebouw-gerelateerde ziekten (e.g. legionnaires ziekte), afname in leerprestatie en productiviteitsvermindering (Bluyssen 2014a).

Op basis van de wetenschappelijke uitkomsten lijkt het verblijven in gebouwen niet goed voor onze gezondheid te zijn. Zelfs als de condities comfortabel genoeg lijken en voldoen aan de huidige richtlijnen voor binnenmilieukwaliteit (thermische, licht, akoestische en luchtkwaliteit), voelen mensen zich oncomfortabel of worden ziek. Die richtlijnen zijn gebaseerd op enkelvoudige dosis-respons relaties (het effect van één parameter zoals de lichtsterkte op een werkblad of de luchttemperatuur in een ruimte) en houden geen rekening met interactie-effecten op mens of binnenmilieu niveau (Bluyssen 2014b). Daarnaast zijn die richtlijnen vooral gericht op het voorkomen van negatieve effecten, en niet op het creëren van positieve ervaringen.

In dit artikel wordt eerst uitgelegd wat binnenmilieu is en hoe we door 'slechte' kwaliteit van het binnenmilieu ziek kunnen worden. Vervolgens wordt ingegaan op de indicatoren die er zijn om de binnenmilieukwaliteit te bepalen, en waarom er behoefte is aan een 'nieuw' model die verder gaat dan enkelvoudige dosis-respons relaties. Tot slot wordt een 'nieuw' model gepresenteerd en gevalideerd aan de hand van verschillende studies.

Wat is binnenmilieukwaliteit?

Binnenmilieukwaliteit wordt bepaald door de kwaliteit van vier factoren: luchtkwaliteit, visuele of lichtkwaliteit, akoestische of geluidkwaliteit en thermische kwaliteit.

Thermische kwaliteit

Thermische kwaliteit of thermisch comfort is de parameter waarmee we waarschijnlijk het meest bekend zijn. Het weer is een dagelijks onderwerp van gesprek en gaat precies over die aspecten die met thermisch comfort te maken hebben, zoals te warm, te koud of tocht. De grote naam die iedereen in het vakgebied met thermisch comfort associeert is professor Fanger. Zijn thermo-fysiologisch model vormt nog steeds de basis voor de richtlijnen die wij hebben voor thermisch comfort. In Nederland bestaan die uit richtlijnen voor de operatieve temperatuur (het gemiddelde van de lucht- en de stralingstemperatuur), luchtsnelheid, tochtrisico (berekend met luchtsnelheid, luchttemperatuur en turbulentie), verticale temperatuurgradiënt en stralingsasymmetrie (NEN, 2019).

Thermische stress treedt op als mensen ontevreden zijn over een bepaalde thermische situatie, bijvoorbeeld als ze niet in staat zijn om hun thermische evenwicht te behouden of als ze geloven of denken dat dit niet mogelijk is. Verwachtingen en de mate van (ervaren) controle lijken hierbij belangrijk. Het zogeheten adaptieve model, gebaseerd op praktijkstudies van mensen in het dagelijkse leven, waarin de context en voorkeuren van de bewoner wel worden onderkend, worden daarom steeds meer toegepast (de Dear and Brager, 2002).

Zowel Fanger's model als het adaptieve model zijn gericht op het creëren van thermische neutrale condities. Recent is ontdekt dat blootstelling aan neutrale thermische condities niet noodzakelijkerwijs gezond hoeft te zijn. Studies tonen aan dat blootstelling aan neutrale thermische condities gedurende langere tijd, tot een toename in vetweefsel kan leiden. Dit is eerst aangetoond bij ratten en later bij volwassen mannen (Marken Lichtenbelt et al. 2009). Dit betekent feitelijk dat als je lichaam niet hoeft te werken om thermisch comfortabel te zijn, er meer vet wordt opgeslagen!

Lichtkwaliteit

De factor visuele of lichtkwaliteit omvat aspecten zoals lichtsterkte, helderheid en kleur. Maar ook aspecten die je graag zou willen vermijden, zoals reflectie op een vloer of werktafel. Visueel comfort is echter meer dan het voorzien in voldoende licht om een taak goed uit te kunnen voeren. Uitzicht is ook een belangrijk aspect om mee te nemen. De lichtkwaliteit van een ruimte wordt bepaald door het samenspel van: de bronnen van licht (binnen en buiten), de verdeling van licht in de ruimte en de manier waarop het licht wordt ontvangen. Huidige richtlijnen voor lichtkwaliteit zijn gericht op het voorzien in voldoende licht om een taak goed uit te voeren, zoals de horizontale verlichtingssterkte op het werkblad, kleurweergave van

kunstlicht, en daglichtfactorindex, maar ook het beperken van verblindingshinder zowel van daglicht als kunstlicht (NEN, 2019).

Licht nemen we waar met de lichtgevoelige cellen in de binnenste laag van ons oog (retina): de staafjes en de kegeltjes, waarvan de kegeltjes (drie soorten) gevoelig zijn voor kleuren oftewel de verschillende golflengten van licht. Recent is een derde type lichtreceptor ontdekt. Dit derde type lichtgevoelige cel ligt verspreid tussen de staafjes en kegeltjes, en spelen een rol bij het besturen van de grootte van de pupilopening en van de biologische klok (via de productie van melatonine). Onder invloed van licht, geeft de hypothalamus een boodschap door aan de pijnappelklier om melatonine te produceren, een hormoon die zorgt dat wij willen slapen. Indien wij gedurende de nacht worden blootgesteld aan licht, dan wordt de productie van melatonine onmiddellijk stopgezet, alertheid en kerntemperatuur van het lichaam neemt toe en de slaap wordt verstoord (Hinson, Raven & Chew 2010). Nog niet zo lang geleden heeft de gezondheidsraad bevestigd dat nachtwerken het risico op hart- en vaatziekten en diabetes type 2 vergroot (Gezondheidsraad 2017). Dit geeft aan dat ook non-visuele aspecten van licht belangrijk zijn om mee te nemen.

Geluidskwaliteit

De akoestiek of geluidskwaliteit van een ruimte wordt bepaald door de bronnen van geluid, binnen (bijvoorbeeld ruziënde buren en installaties) en buiten (verkeer), de verdeling van het geluid in de ruimte, en de manier waarop het geluid wordt ontvangen en geïnterpreteerd. Een geluid komt de gehoorgang binnen, brengt het trommelvlies en de gehoorbeentjes in beweging. Vervolgens worden die trillingen overgebracht naar de vloeistof in het binnenoor, waar zenuwuiteinden deze via de achtste craniale zenuw doorsturen naar de hersenen. Het evenwichtsorgaan, dat onafhankelijk van ons gehoor opereert, zit ook in het binnenoor. Terwijl het evenwichtsorgaan gevoelig is voor lage frequenties (trillingen), is het gehoor gevoeliger voor hoge frequenties.

Blootstelling aan hard geluid of lawaai wordt geassocieerd met directe geluidseffecten, zoals tijdelijk of zelfs permanent gehoorverlies. Echter, geluidseffecten treden niet alleen op bij hoge geluidniveaus, maar ook bij relatief lage omgevingsgeluiden zoals bij slapen of geconcentreerd werken (Babisch 2008). Ergernis speelt een belangrijke rol bij het mechanisme dat hierbij in werking wordt gebracht. Als we wat beter naar dit zogeheten anti-stress mechanisme kijken, dan zien we dat in reactie op verschillende stressoren, de afscheiding van anti-stress hormonen kan toenemen. Op korte termijn wordt adrenaline geproduceerd en wordt het lichaam voorbereid voor actie met de productie van noradrenaline. Indien de stressor van korte duur is, wordt redelijk snel de balans hersteld. Echter, bij langdurige prikkeling (chronische stress), neemt de productie van anti-stresshormonen zoals cortisol toe, en kan een chronische onbalans van de afgescheiden stresshormonen optreden. Het is aangetoond dat o.a. cortisol een belangrijke rol speelt bij de totstandkoming van de gezondheidseffecten van deze chronische onbalans. Hoge cortisolniveaus dragen bij aan veranderingen in koolhydraat- en vetverbranding, en kan tot angst, depressie en hartziekten leiden. Terwijl een lage cortisolwaarde vermoeidheid, allergieën, astma en toename in gewicht tot gevolg kunnen hebben.

Huidige richtlijnen voor geluid bestaan voornamelijk uit maximaal toelaatbare geluidniveaus (NEN, 2019). Daarnaast wordt nagalmtijd en spraakverstaanbaarheid toegepast (Bluyssen, 2009)

Luchtkwaliteit

Luchtkwaliteit wordt bepaald door de verontreiniging(en) waar mensen aan worden blootgesteld (Bluyssen 2015). De verontreinigingen die we in het binnenmilieu kunnen aantreffen bestaan uit gassen, waarvan je sommige kan ruiken (zoals bijvoorbeeld de afgifte van stoffen door schimmels in een badkamer) en andere niet (zoals bijvoorbeeld koolmonoxide, een gas dat wordt geproduceerd bij verbranding). En dan zijn er nog verschillende andere verontreinigingen in de binnenlucht die de luchtkwaliteit beïnvloeden zoals water/vocht

en deeltjes. Deze deeltjes kunnen van biologische afkomst zijn, zoals huisstofmijt en legionella, maar deeltjes kunnen ook door materialen worden afgegeven. Een voorbeeld hiervan is asbest, of eigenlijk asbestvezels.

Luchtkwaliteit wordt bepaald door de bronnen, de verdeling in de ruimte en de ontvanger. Via de receptoren in het bovenste deel van de neus (het olfactorisch epitheel), eentje voor reuk en eentje voor irritatie (het trigeminale of chemische zintuig), kunnen we luchtkwaliteit waarnemen. Het chemisch zintuig zit overigens niet alleen in het olfactorisch epitheel, maar komt in de gehele neus- en mondholte voor. Wanneer de uiteinden van de reuk en chemische zintuigen worden gestimuleerd door verontreinigingen, sturen deze signalen naar de hersenen waar deze signalen worden geïntegreerd en geïnterpreteerd. Het resultaat van dit proces heet waargenomen luchtkwaliteit. Terwijl sommige mensen niets ruiken, die heten anosmisch, kunnen anderen bepaalde stoffen op deeltjes per triljoen (ppt) niveau waarnemen.

Wanneer je inademt, komt de lucht via je mond of neus, keel en strottenhoofd in je luchtpijp terecht. Grote deeltjes zijn dan reeds verwijderd. Echter, de kleine deeltjes bewegen met de lucht mee naar de twee longen via de twee bronchiale pijpen, ook wel primaire bronchiën genoemd. In de longen, vertakken deze primaire bronchiën in bronchiën die eindigen in longblaasjes. In deze longblaasjes vindt uitwisseling van zuurstof met kooldioxide plaats. Zuurstof passeert het membraan van de longblaasjes en de bloedvaten zodat het in de bloedbaan kan komen. Tegelijkertijd wordt kooldioxide uit het bloed naar de longen getransporteerd, waar deze wordt uitgeademd. We hebben ongeveer 30 miljoen longblaasjes met een totale oppervlakte van ongeveer 85 m^2, beschikbaar voor gasuitwisseling met bloed. Echter, de ultra-fijne of nanodeeltjes kunnen ook dit membraan passeren en dus ook in de bloedbaan komen en daarmee de organen bereiken, waar ze zogeheten oxidatieve stress kunnen veroorzaken. Oxidatieve stress treedt op als er meer vrije radicalen aanwezig zijn dan antioxidanten. Oxidatieve stress kan cellen beschadigen en systemische ontstekingen tot gevolg hebben, en zelfs tot celdood leiden.
NB. Oxidatieve stress is ook verantwoordelijk voor het verbranden van je huid door de zon en het scheuren van je trommelvlies door hard geluid.

Luchtverontreiniging is waarschijnlijk de meest belangrijke oorzaak van oxidatieve stress in het binnenmilieu. Maar luchtverontreiniging is voor meer mechanismen verantwoordelijk. Zoals geur en irritatie van de mond- en neusholte door organische vluchtige stoffen, radon (een vorm van straling), asbest, een vezel die longkanker tot gevolg kan hebben, en verschillende weekmakers afkomstig van bepaalde kunststofmaterialen. Deze laatste stoffen worden ook wel hormoononderbrekers genoemd, omdat zij effect kunnen hebben op de hormoonproductie en -balans.

Richtlijnen voor luchtkwaliteit bestaan uit:
a) minimale ventilatiehoeveelheden in l/s/persoon of l/s/m^2 vloeroppervlakte, om de emissies van personen en van bouw- en inrichtingsmaterialen te verdunnen/ventileren;
b) een limietwaarde voor de CO_2 concentratie op de buitenluchtconcentratie als indicator voor emissies van personen, toegepast om de benodigde hoeveelheid verse (buiten)lucht te bepalen;
c) limietwaarden voor maximale blootstelling aan verontreinigingen in de binnenlucht, zoals formaldehyde, koolmonoxide en radon (NEN, 2019).

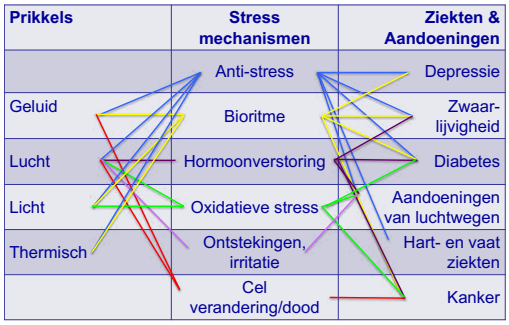
Interacties
Uit bovenstaand overzicht blijkt dat in ons lichaam verschillende stressmechanismen aanwezig zijn die als gevolg van externe stressoren zoals lawaai, luchtverontreiniging, slechte verlichting en thermische onbehaaglijkheid optreden: het anti-stressmechanisme, het mechanisme dat het bioritme regelt, hormoonverstoring, oxidatieve stress, ontstekingen, celveranderingen, en celdood. Ziekten en aandoeningen treden op wanneer die mechanismen de stressoren niet meer aankunnen of wanneer ze doorslaan in het reageren erop. De relaties tussen de stressoren, de mechanismen

in ons lichaam, en de effecten die optreden (de ziekten en aandoeningen) zijn dus complex. Elk van deze mechanismen heeft wel een relatie met één of meerdere ziekten en aandoeningen (zie Figuur 1). Dit verklaart deels waarom het in de praktijk zo moeilijk is om één oorzaak te vinden voor symptomen of klachten van bewoners.

Via al deze mechanismen treden er dus interacties op in ons lichaam. Maar er treden ook interacties op in de omgeving, zoals bijvoorbeeld chemische reacties op luchtverontreinigingen, interacties van microbiologische groei op oppervlakken, en interacties tussen verschillende binnenmilieufactoren (ASHRAE 2010; Bluyssen, 2014b; Torresin et al. 2018) zoals:

- Licht en thermisch comfort, wanneer zonnestralen het binnenmilieu opwarmen.
- Thermische condities en binnenlucht, de emissie van de meeste vluchtige organische stoffen door materialen neemt toe bij een stijgende temperatuur.
- Akoestiek en binnenlucht, via de ventilatielucht van een klimaatinstallatie kan geluid van stromende lucht en geluid van de ventilator in de ruimte komen, evenals via ventilatie via open ramen, wanneer geluid van buiten naar binnen komt.

FIGUUR 1 ▸ MOGELIJKE ASSOCIATIES TUSSEN STRESSOREN, MECHANISMEN, ZIEKTEN EN AANDOENINGEN



Bron: Figuur 1.3 in Bluyssen 2014a

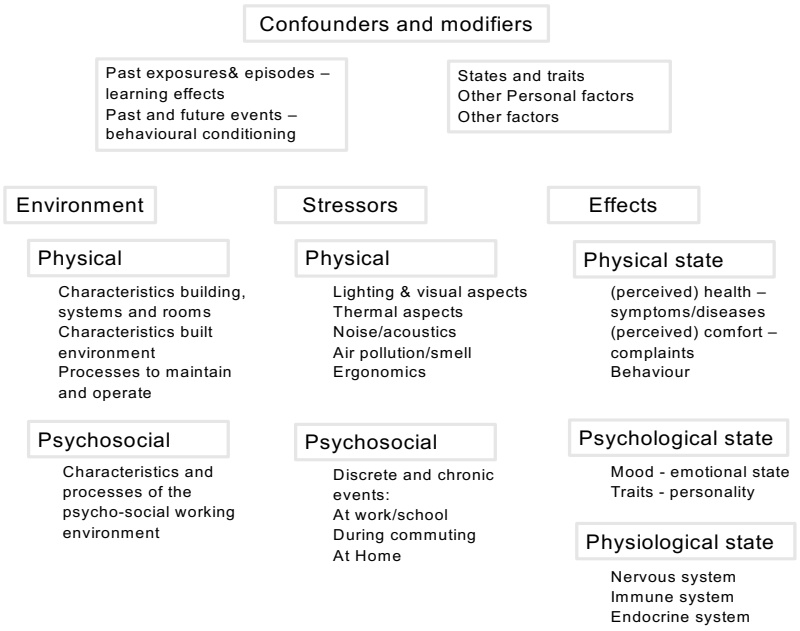
Wanneer bepaalde acties worden ondernomen om een factor van het binnenmilieu te verbeteren, kunnen er mogelijke nadelige effecten optreden voor een andere factor (Tabel 1).

Verder weten we dat de effecten worden beïnvloed door psychologische, fysiologische, persoonlijke, sociale - en omgevingsfactoren en stressoren (Figuur 2). Wij worden blootgesteld aan een mix van stressoren, die in de tijd veranderen en onze reacties (de coping en de effecten) worden beïnvloed door erfelijke factoren, eerdere blootstellingen en interacties die tussen stressoren optreden (e.g. Bluyssen, 2014b).

TABEL 1 ▸ ACTIES EN MOGELIJKE INTERACTIES IN HET BINNENMILIEU

Factor	Actie	Factor	Interactie-effect
Thermische kwaliteit	Verhogen temperatuur Gebruik van zonneschermen tegen oververhitting	Binnenlucht Verlichting	Toename in emissies Vermindering daglichttoetreding
Visuele kwaliteit	Gebruik van glazen tussenwanden Toename van glasoppervlak in de gevel	Akoestiek Thermisch	Mogelijke reflecties van geluid Mogelijk oververhitting
Akoestiek	Geluidsadsorptiemateriaal in toevoerkanalen Ramen dicht	Binnenlucht Binnenlucht	Mogelijke afname luchtkwaliteit Minder ventilatie via ramen
Binnenlucht kwaliteit	Meer ventileren Openen ramen Hogere relatieve vochtigheid Verwijderen gordijnen, tapijt	Thermisch Akoestiek Thermisch Akoestiek	Mogelijk tocht Mogelijk lawaai van buiten Beïnvloeding groei schimmels Afname geluidsabsorptie

FIGUUR 2 ▸ STRESSOREN, FACTOREN, OORZAKEN EN EFFECTEN



Aangepast van Bluyssen 2014a

HET BEPALEN VAN DE KWALITEIT VAN HET BINNENMILIEU

Indicatoren voor binnenmilieukwaliteit

De gezondheids- en comfort-indicatoren waarmee we vandaag de dag bekend zijn, kunnen worden verdeeld in drie groepen van indicatoren (Bluyssen 2010; 2014b):

- De indicatoren gericht op de bewoner of eindgebruiker, zoals ziekteverzuim, productiviteit, aantal symptomen of klachten, en specifieke gebouw-gerelateerde ziekten;
- De indicatoren die gebruik maken van de dosis of binnenmilieuparameter, zoals concentraties van bepaalde verontreinigingen, temperatuur en lichtintensiteit; en
- De indicatoren die zich met het gebouw en haar onderdelen bezighouden: bepaalde karakteristieken van een gebouw en haar onderdelen, zoals de mogelijkheid van schimmelgroei, en zelfs certificering van een gebouw en haar onderdelen.

Van deze groepen van indicatoren, wordt de tweede (de dosis-gerelateerde indicatoren) het meest toegepast in richtlijnen. Echter, de achterliggende dosis-respons mechanismen zijn niet altijd eenduidig. Neem bijvoorbeeld de minimale ventilatiehoeveelheid. Sinds bijna 200 jaar, zijn minimale ventilatiehoeveelheden, gebaseerd op CO_2 als een indicator voor bio-effluenten, of op bepaalde emissies van materialen, het onderwerp van discussie. Wij weten nog steeds niet wat we moeten aanhouden. De huidige richtlijnen, zoals maximale concentraties voor bepaalde verontreinigingen, ventilatiehoeveelheid, en temperatuur ranges, zijn dan ook vooral gebaseerd op enkelvoudige dosis-respons relaties. Binnenmilieukwaliteit wordt eigenlijk middels effect modellering bepaald: van elke parameter of indicator wordt apart bekeken wat het effect kan zijn. Met uitzondering van gezondheidsbedreigende prikkels waarvoor een duidelijk relatie is bepaald, maken de complexiteit en het aantal binnenmilieu parameters evenals een

gebrek aan kennis, een prestatiegerichte bepaling met alleen limiet-waarden voor enkelvoudige parameters moeilijk en soms zelfs zonder enige betekenis.

Behoefte aan nieuw model

Het is daarom tijd voor een ander model, een andere manier om binnenmilieukwaliteit te bepalen. Een aanpak waarin voor verschillende scenario's mogelijke problemen, interacties, mensen en effecten, allemaal worden meegenomen (Bluyssen 2014a). Gericht op situaties in plaats van slechts op enkelvoudige dosis-respons relaties. Een aanpak waarbij niet alleen de kwantitatieve dosisgerelateerde indicatoren, uitgedrukt in getallen en/of ranges van getallen voor elk van de factoren (lucht, verlichting, akoestiek en thermische aspecten) worden gebruikt, maar alle stressoren en factoren, of die nu van psychologische, fysiologische, fysische, chemische, persoonlijke, of sociale aard zijn. Of die een positief of negatief effect kunnen hebben.

Dit betekent dat behalve een andere benadering van binnenmilieukwaliteit, het ook belangrijk is om andere indicatoren mee te nemen. Indicatoren die gerelateerd kunnen worden aan gezondheid en comfort van bewoners zodat het mogelijk wordt om een negatief effect om te zetten in een positieve ervaring. Het is duidelijk dat methoden gericht op het beheersen van de enkelvoudige binnenmilieufactoren met de zogeheten dosis of binnenmilieu-gerelateerde indicatoren niet voldoende zijn. Er zijn twee andere categorieën van indicatoren die we kunnen gebruiken. In de groep gebouw-gerelateerde indicatoren kunnen bepaalde maatregelen of kenmerken van een gebouw worden gebruikt. In de groep bewoner-gerelateerde indicatoren zal de nadruk moeten liggen op indicatoren die ons iets vertellen over de effecten van stress: indicatoren die informatie geven over veranderingen in het lichaam en de ervaringen van mensen (Bluyssen 2014b).

Dit vereist een 'nieuw' model voor het bepalen van binnenmilieukwaliteit (Figuur 3) (Bluyssen, 2019a). Een model die gecombineerde effecten van stressfactoren in gebouwen (patronen) meeneemt, evenals de individuele voorkeuren en wensen van de bewoners (profielen) voor verschillende scenario's (bijv. woningen, kantoren, scholen) en verschillende situaties (bijv. slapen/eten, vergaderen/geconcentreerd werken, les krijgen); en interacties die plaatsvinden op zowel mens- als binnenmilieuniveau. Een model dat kan worden gebruikt om te bepalen wat er nodig is voor het (her)ontwerpen van gezonde en comfortabele gebouwen, zodat dat negatieve effecten worden voorkomen en positieve ervaringen worden gestimuleerd.

Validatiemodel

Verschillende veldstudies zijn uitgevoerd om het nieuwe model (Figuur 3) te vullen en te valideren, en dus voor verschillende scenario's profielen en patronen te kunnen bepalen. Hierbij werd gebruik gemaakt van een checklist (voor het verzamelen van gebouw-gerelateerde indicatoren) en een vragenlijst (voor het verzamelen van bewoner-gerelateerde indicatoren) om:

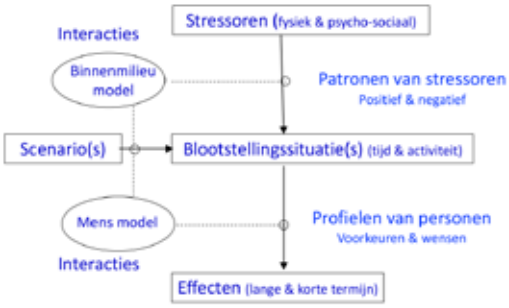
- Patronen van gebouw-gerelateerde positieve en negatieve stressoren te relateren aan bewoner-gerelateerde indicatoren (gezondheid: symptomen; comfort: klachten), en
- Clusters van bewoners met bijbehorende profielen te kunnen bepalen.

Patronen van stressoren

Voor het bepalen van patronen van stressoren werd multivariaat analyse toegepast op gegevens van 7441 kantoormedewerkers en 167 kantoorgebouwen (Bluyssen et al. 2015), 396 studenten en hun woningen (Bluyssen et al. 2016), 949 lagere schoolkinderen en 45 klaslokalen (Bluyssen et al. 2018; Bluyssen 2019b) en op gegevens van 556 medewerkers en poliklinieken in zes Nederlandse ziekenhuizen (Eijkelenboom, Ortiz, Bluyssen, 2021a).

Casus 1: Voor de 396 studenten en hun woningen werden zelf-gerapporteerde eigenschappen van de studenten en hun woningen gelinkt met zelf-gerapporteerde rinitis (irritatie van bovenste luchtwegen). De resultaten lieten zien dat biologische verontreinigingen (veroorzaakt door huisdieren), chemische verontreinigingen (veroorzaakt

FIGUUR 3 ▸ NIEUW ONDERZOEKMODEL



Bluyssen, 2019a

door MDF in de slaapkamer), ventilatie (openen van raam in slaapkamer) en fysieke activiteit (training), geassocieerd werden met rinitis bij de studenten. Behalve erfelijkheid, laat deze uitkomst zien dat rinitis een meervoudige oorzakelijke ziekte is; bij jongvolwassenen waren zowel persoonlijke als omgevingsfactoren gerelateerd aan deze ziekte. Dit onderzoek liet zien hoe belangrijk het is om alle mogelijke stressoren mee te nemen wanneer de oorzaak van een bepaalde ziekte of aandoening wordt bestudeerd.

Casus 2: Voor 556 medewerkers van poliklinieken in zes Nederlandse ziekenhuizen (Eijkelenboom, Ortiz, Bluyssen, 2021a), werden door onderzoekers in kaart gebrachte kenmerken van de gebouwde omgeving, de installaties en 127 ruimtes van de ziekenhuizen gelinkt met zelf-gerapporteerde droge ogen en hoofdpijnklachten. De multivariaat regressiemodellen, beiden gecorrigeerd voor persoonlijke en werk-gerelateerde aspecten, lieten zien dat zowel het hebben van droge ogen als hoofdpijn, gerelateerd waren met gebouw-gerelateerde aspecten die lucht- en lichtkwaliteit beïnvloeden. Deze uitkomst bevestigde eerdere bevindingen in kantoorstudies (o.a. Kluizenaar et al. 2016).

Profielen van clusters

Voor het bepalen van clusters en bijbehorende profielen, werd een 2-staps cluster analyse toegepast op zelf-gerapporteerde gezondheid, comfort, voorkeuren en wensen van 949 lagere schoolkinderen in 45 klaslokalen (Zhang et al. 2019; Bluyssen 2019b); zelf-gerapporteerde gezondheid en comfort van 1014 kantoormedewerkers in 20 kantoorgebouwen in Nederland (Kim & Bluyssen, 2020); en zelf-gerapporteerde gezondheid, comfort, voorkeuren en wensen van 556 medewerkers van poliklinieken in zes Nederlandse ziekenhuizen (Eijkelenboom & Bluyssen 2020).

Casus 1: In de scholenstudie zijn de kinderen, op basis van een index voor binnenmilieufactoren die zij belangrijk vonden (geluiden binnen/buiten; verstaan leraar, licht op bord/op tafel, frisse lucht, geuren, temperatuur stoel/voeten/lucht) en hun voorkeuren voor individueel regelbare devices (koptelefoon, ventilator, tafellamp, verwarmde tafel/rugleuning/stoel) om het binnenmilieu te verbeteren, met behulp van de 2-staps cluster analyse in zes clusters verdeeld (Tabel 2). Vier van de zes clusters waren gericht op specifieke binnenmilieufactoren: de "Geluid", de "Geur en Geluid", de "Thermische en tocht", en de "Verlichting" cluster. De andere twee clusters waren niet gericht op een specifieke binnenmilieufactor: de kinderen in de "Alles" cluster vonden alle binnenmilieufactoren in de klas belangrijk en hadden ook van alles last, terwijl de kinderen in de "Niets" cluster geen enkele factor belangrijk vonden en hadden ook nauwelijks ergens last van.

Casus 2: In de kantorenstudie van 1014 kantoormedewerkers in 20 kantoorgebouwen in Nederland (Kim & Bluyssen, 2020), liet de 2-stapsclusteranalyse drie clusters zien: 1) gezonde en tevreden medewerkers; 2) redelijk gezonde medewerkers, met vooral last van lawaai; 3) ongezonde medewerkers die klaagden over met name luchtkwaliteit en de temperatuur. Terwijl de eerste groep verreweg het gezondst was, had de ongezonde groep medewerkers hogere statistisch significante risico's voor het hebben van gebouw-gerelateerde symptomen zoals droge ogen en tranende, jeukende ogen.

Interacties op binnenmilieuniveau

In de scholen studie, zijn ook interacties met het binnenmilieu in de tijd bestudeerd (Zhang & Bluyssen 2019b; Bluyssen 2019). De leraren werden gevraagd hoe vaak zij per dag acties (zoals het ope-

TABEL 2 ▸ PROFIELEIGENSCHAPPEN VAN DE ZES CLUSTERS

Cluster	Meest last van	Belangrijk
Geluid	Lawaai	Lawaaioverlast binnen en buiten
Alles	Alles	Alles
Geur en geluid	Lawaai en geur	Verstaan leraar en frisse lucht
Thermisch en tocht	Tocht en temperatuur	Tocht en temperatuur
Verlichting	Kunst- en zonlicht	Verlichting op tafel en (smart)board
Niets	Nauwelijks iets	Niets

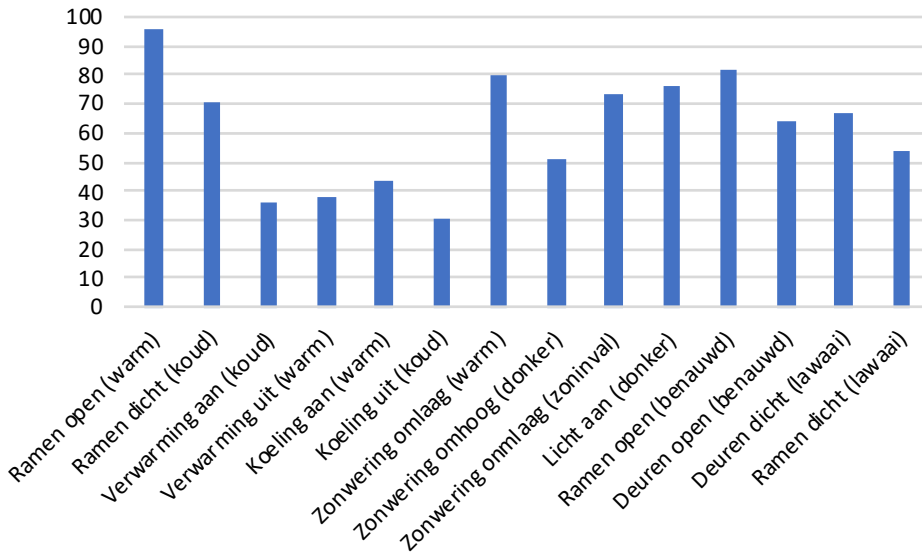
nen/dichtdoen van ramen en/of deuren; het licht aan/uit doen/ zonwering omhoog/omlaag; verwarming aan/uit) uitvoerden om het binnenmilieu te verbeteren (Figuur 4). Uit de vergelijking met de klachten van de kinderen en het aantal keren dat de leraar een actie uitvoerde, bleek dat die acties nauwelijks een effect hadden op hoe de kinderen zich voelden. Dit kan te maken hebben met het feit dat niet ieder kind dezelfde wensen/behoeften heeft, zodat het voor een leraar onmogelijk is om ieder kind tevreden te stellen. Daarnaast kan een bepaalde actie de binnenmilieucondities voor het ene kind verbeteren, maar voor het andere kind juist verslechteren.

Interacties op mensniveau

Naast interacties op binnenmilieuniveau is ook gekeken naar interacties op mensniveau. In een studie met 250 kinderen van zeven lagere scholen (Bluyssen et. al. 2019; Bluyssen 2020) werden de kinderen in groepen van maximaal 16 blootgesteld aan twee van de 36 verschillende geteste binnenmilieu configuraties op acht verschillende dagen in de Experience room van het SenseLab (Bluyssen et al. 2018b):

- *'Alle' versus 'minder' akoestische panelen*: creëert een ander interieur, een verschillend uitzicht naar buiten en een andere akoestische kwaliteit (nagalmtijd van 0,22 versus 0,7).

FIGUUR 4 ▸ PERCENTAGE VAN LERAREN VAN DE TRADITIONELE SCHOLEN DIE TENMINSTE EEN KEER PER DAG ACTIES UITVOEREN



Note: De redenen voor de acties zijn tussen haakjes weergegeven

- *Twee ventilatie principes*: meng- en verdringingsventilatie. De ventilatiehoeveelheid was 600 m^3/uur (30-40 m^3/uur per persoon), en de temperatuur was ingesteld op 21 graden Celsius.
- *Drie soorten (en patronen) van ledverlichting*: direct, indirect en softverlichting (setting 100%). Softverlichting (setting 40% van het maximaal mogelijk) werd tijdens de introductie en de workshop als de basissetting gebruikt.
- *Drie soorten achtergrondgeluid*: geen geluid, verkeerslawaai en pratende kinderen, beiden met 60 dB(A) ('lawaai' achtergrondniveau: 45 dB(A) wordt als normaal beschouwd).

Tijdens elke configuratie werden de kinderen gevraagd naar hun tevredenheid met licht, geluid, geur, temperatuur en tocht. De uitkomst van dit onderzoek naar gecombineerde effecten van verschillende binnenmilieufactoren liet zien dat de condities met 'alle' akoestische panelen een positief effect had op de beoordeling van geluid. Ook werd een duidelijk negatief effect van 'minder' akoestische panelen op de beoordeling van geur, tocht en licht gezien. Geur werd in het algemeen het slechts beoordeeld bij 'pratende kinderen', 'mengventilatie' en 'direct licht', terwijl in de Experience room geen geur was toegevoegd. Achtergrondgeluid, met name 'pratende kinderen', had invloed op de beoordeling van zowel geluid als geur, hetgeen kan betekenen dat er misschien eerder conditionering heeft plaatsgevonden bij het horen van pratende kinderen.

De bevinding dat interactie-effecten van verschillende binnenmilieu-stressoren (geur, visueel en gehoor) waarschijnlijk in het centrale zenuwstelsel plaatsvond, geeft niet alleen de noodzaak aan van een geïntegreerde aanpak, maar bevestigt dat interactie-effecten van verschillende binnenmilieu-stressoren op mensniveau plaatsvinden.

Situatie - context

Tot slot, is er gekeken naar verschillen tussen verschillende situaties of context voor eenzelfde scenario.

Casus 1: In de scholenstudie werden verschillen gezien tussen gezondheid en comfort van kinderen op traditionele en niet-traditionele scholen (Bluyssen, 2019b). Op 17 scholen (45 klaslokalen) van de 21 scholen (54 klaslokalen) die meededen, werd er lesgegeven volgens een traditioneel onderwijssysteem (traditionele scholen). De overige vier scholen (negen klaslokalen) volgden een niet-traditioneel onderwijssysteem (volgens de filosofie of theorie van Jena, Montessori of Dalton). Kinderen van niet-traditionele scholen hadden gemiddeld gezien minder symptomen en klachten dan kinderen van traditionele scholen. Deze verschillen kunnen naast de achtergrond van kinderen, te maken hebben gehad met verschil in context: het verschil in de manier waarop werd lesgegeven, de tijd die de kinderen doorbrachten in een bepaald klaslokaal, en/of de organisatie van groepen en kinderen.

Casus 2: Ook is er onderzoek verricht naar voorkeuren en wensen van de staf van poliklinieken in ziekenhuizen, voor en tijdens de pandemie (Eijkelenboom, Ortiz, Bluyssen, 2021b). Aan 17 medewerkers die ook mee hadden gedaan aan de studie voor de pandemie (Eijkelenboom & Bluyssen 2020, werd via semigestructureerde interviews en zelf-aangeleverde foto's van hun werkplek, gevraagd naar hun voorkeuren en wensen tijdens de pandemie. De gegevens werden geanalyseerd middels content analyse. Bezorgdheid over binnenluchtkwaliteit en verslechterde interactie met patiënten, waren de grootste verschillen met de beleving voor de pandemie. Uit deze studie werd verder geconcludeerd dat door omstandigheden voorkeuren t.a.v. binnenmilieu kunnen veranderen. Dit betekent ook dat profielen dynamisch kunnen zijn. Daarom is het belangrijk om profielen niet als iets statisch te zien.

Slotwoord

Onderzoek laat zien dat, zelfs wanneer de condities aan de richtlijnen voor binnenmilieu lijken te voldoen, verblijf binnen niet goed is voor onze gezondheid. Het begrijpen van het binnenmilieu en haar bewoners is nodig. We zullen moeten accepteren dat we met mensen te maken hebben die

verschillend zijn in voorkeuren en behoeften en dat de binnenmilieukwaliteit meer is dan de som der delen.

Dit vereist een geïntegreerde benadering waarin gecombineerde effecten van positieve en negatieve stressoren in gebouwen op mensen (patronen), interacties op en tussen verschillende niveaus (mens en binnenmilieu), en ook de (dynamische) voorkeuren en behoeften van de bewoners (profielen) in verschillende scenario's, en situaties worden meegenomen.

Deze benadering zal ons helpen om de interacties, de stressoren evenals de individuele behoeften en voorkeuren, afhankelijk van gedrag (activiteiten) beter te begrijpen; en het mogelijk te maken om profielen van verschillende mensen te matchen met patronen van positieve en negatieve stressoren voor een bepaalde situatie.

Deze aanpak kan ook helpen om persoonlijke binnenmilieus te creëren die zowel de gezondheid als het comfort van het individu verbeteren. Concreet betekent dit dat ontwerpers van gebouwen beter kunnen anticiperen op veranderende voorkeuren en wensen van kantoormedewerkers, studenten, scholieren, etc., doordat we te maken hebben met een aantal clusters, elk met een eigen profiel. Hoe veranderlijk die profielen in de tijd zullen zijn en hoe afhankelijk van de situatie en het scenario; de toekomst zal het leren.

Over de auteur

Prof.dr.ir. Philomena M. Bluyssen is hoogleraar Indoor Environment, Faculteit Bouwkunde aan de TU Delft. Zij doet al jaren onderzoek naar de kwaliteit van het binnenmilieu van gebouwen.

VOETNOOT

1 Het effect van één parameter zoals de lichtsterkte op een werkblad of de luchttemperatuur in een ruimte.

LITERATUUR

- Aries MBC and Bluyssen (2009) Climate Change Consequences for the Indoor Environment, *HERON 54* (1):49-69.
- ASHRAE (2010) *Guideline 10P, Interactions affecting the achievement of acceptable indoor Environments* Second public review, Atlanta, USA.
- Babisch, W. 2008. "Road traffic noise and cardiovascular risk." *Noise and Health* 10:27-33.
- Bonnefoy X, Annesi-Maesona I, Aznar L, Braubachi M, Croxford B, et al. (2004) *Review of evidence on housing and health* Copenhagen, Denmark.
- Bluyssen PM (2009) *The Indoor Environment Handbook, How to make buildings healthy and comfortable*, Taylor & Francis, London, UK.
- Bluyssen PM (2010) Towards new methods and ways to create healthy and comfortable buildings, *Building and Environment 45* 808-18.
- Bluyssen PM (2014b) What do we need to be able to (re) design healthy and comfortable indoor environments? *Intell. Build. Int. 6*(2) 69-92.
- Bluyssen PM (2014a) *The Healthy Indoor Environment, How to assess occupants' wellbeing in buildings*, Taylor & Francis, London, UK.
- Bluyssen PM (2015) Wat je moet weten over binnenlucht, een eenvoudige gids om jezelf te leren je binnenmilieu te verbeteren, Delft Academic Press, Delft.
- Bluyssen PM (2017) Health, comfort and performance of children in classrooms – new directions for research. *Indoor Built Environ. 26*(8) 1040-50.

- Bluyssen PM (2019a) Towards an integrated analysis of the indoor environmental factors and its effects on occupants *Intell. Build. Int.* doi.org/1080/17508975.2019.1599318.
- Bluyssen, P.M. (2019b) Groot onderzoek naar comfort en gezondheid onder lagere schoolkinderen, *TVVL magazine*, no.4, pp.18-23.
- Bluyssen P.M. (2020) Nieuw onderzoeksmodel voor het begrijpen van binnenmilieu basisscholen en effecten op kinderen, *TVVL Magazine* no.2, pp. 45-50.
- Bluyssen PM, Roda C, Mandin C, Fossati S, Carrer P, et al. J (2015) Self-reported health and comfort in 'modern' office buildings, *Indoor Air 26* 298-317.
- Bluyssen PM, Ortiz M, Roda C (2016) Self-reported rhinitis of students from different universities in the Netherlands and its association with their home environment, *Build. Environ. 110* 36-45.
- Bluyssen PM, Zhang D, Kurvers S, Overtoom M, Ortiz M (2018) Self-reported health and comfort of school children in 54 classrooms of 21 Dutch school buildings *Build. Environ. 138* 106-23.
- Bluyssen PM, van Zeist F, Kurvers S, Tenpierik M, Pont S, Wolters B, van Hulst L, Meertins D (2018) The creation of Senselab: A laboratory for testing and experiencing single and combinations of indoor environmental conditions Intell. *Build. Int. 10*(1) 5-18.
- Bluyssen PM, Zhang D, Kim DH, Eijkelenboom A, Ortiz M (2019) First SenseLab studies with primary school children: exposure to different environmental configurations in the Experience room, *Intelligent Buildings International*, DOI:10.1080/17508975.2019.1661220.
- De Dear and Brager 2002 De Dear R. and Brager, G. (2002) 'Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE standard 55', *Energy and Buildings 34* (6).
- Eijkelenboom A. and Bluyssen P.M. (2020) Profiling outpatient workers based on their self-reported comfort and preferences of indoor environmental quality and social comfort in six hospitals, *Building and Environment* 184:107220, DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.107220.
- Eijkelenboom, A., Ortiz M., Bluyssen P.M. (2021a) Building characteristics associated with the prevalence of dry eyes and headaches of outpatient workers in six hospital buildings in the Netherlands, *Indoor and Built Environment*, https://doi.org/10.1177/1420326X211023125.
- Eijkelenboom A., Ortiz M.A., Bluyssen P.M. (2021b) Preferences for indoor environmental and social comfort of outpatient staff during the COVID-19 pandemic, an explanatory study, *International Journal of Environmental Research and Public Health 18*, 7353. https://doi.org/10.3390/ijerph18147353.
- Fisk WJ, Lei-Gomez Q, Mendell MJ (2007) Meta-analysis of the associations of respiratory health effects with dampness and mold in homes *Indoor Air 17* 284-96.
- Gezondheidsraad 2017, Gezondheidsrisico's door nachtwerk, nr.2017-17, Den Haag 24 oktober 2017.
- Houtman, I., M. Douwes, T. de Jong et al. (2008) *New forms of physical and psychological health risks at work*, European Parliament, IP/A/EMPF/ST/2007-19, PE 408.569, Brussels, Belgium.
- Hinson, J., Raven, P., Chew, S. (2010) *The endocrine system*, second edition, Systems of the body, Churchill livingstone Elsevier, printed in China.
- Kim J and de Dear R (2012) Nonlinear relationships between IEQ factors and overall workspace, *Build. Environ. 49* 33-40.
- Kim, D.H. and Bluyssen, P.M. (2020) Clustering of office workers from the OFFICAIR study in the Netherlands based on their self-reported health and comfort, *Building and Environment 176*, DOI: 10.1016/j.buildenv.2020.106860.
- Kluizenaar, de, Y., Roda, C., Dijkstra, N.E., Rossati, S., Mandin, C., Milhucz, V.G., Hanninen, O., de Oliveira Fernandes, E., Silva, G.V., Carrer, P., Bartzis, J., Bluyssen, P.M. (2016) Office characteristics and dry eye complaints in European workers – The OFFICAIR study, *Building and Environment 102*: 54-63.
- Lewtas J (2007) Air pollution combustion emissions, *Mutat. Res-Rev. 636* 95-133.
- Marken Lichtenbelt, van W.D., J.W. Vanhommerig, N.M. Smulders, B.S. Drossaerts, G.J. Kemerink, N.D. Bouvy, P. Schrauwen et al. 2009. "Cold-activated brown adipose tissue in healthy men." *The New England Journal of Medicine, 360*:1500-8.
- Morawska L, Tang J, Bahnfleth W, Bluyssen PM, Boerstra A, Buonanno G, Cao J, Dancer S, Floto A, Franchimon F, Haworth C, Hogeling J, Isaxon C, Jimenez JL, Kurnitski J, Li Y, Loomans M, Marks G, Marr LC, Mazzarella L, Melikov AK, Miller S, Milton D, Nazaroff W, Nielsen PV, Noakes C, Peccia J, Querol X, Sekhar C, Seppänen O, Tanabe S, Tellier R, Tham KW, Wargocki P, Wierzbicka A, Yao M (2020) How can airborne transmission of COVID-19 indoors be minimised? *Environment International*,

DOI: 10.1016/j.envint.2020.105832
- NEN (2019) *Energieprestatie van gebouwen - Deel 1: Binnenmilieu gerelateerde input parameters voor ontwerp en beoordeling van energieprestatie van gebouwen voor de kwaliteit van binnenlucht, het thermisch comfort, de verlichting en akoestiek*, NEN-EN 16798-1, Delft.
- Torresin S, Pernigotto G, Cappelletti F, Gasparella A (2018) Combined effects of environmental factors on human perception and objective performance: A review, *Indoor Air 28* 525-38.
- Zhang D and Bluyssen PM (2019b) Actions of primary school teachers to improve the indoor environmental quality of classrooms in the Netherlands, *Intelligent Buildings International*, DOI: 10.1080/17508975.2019.1617100.
- Zhang D, Ortiz M, Bluyssen PM (2019a) Clustering of Dutch school children based on their preferences and needs of the IEQ in classrooms, *Build. Environ. 147* 258-66.

Deze uitgave wordt mede mogelijk gemaakt door:

AlterA

ORTEC FINANCE

a.s.r. real estate

Rabobank Rabo Real Estate Finance

BRiNK

REDEVCO

CUSHMAN & WAKEFIELD

nsi