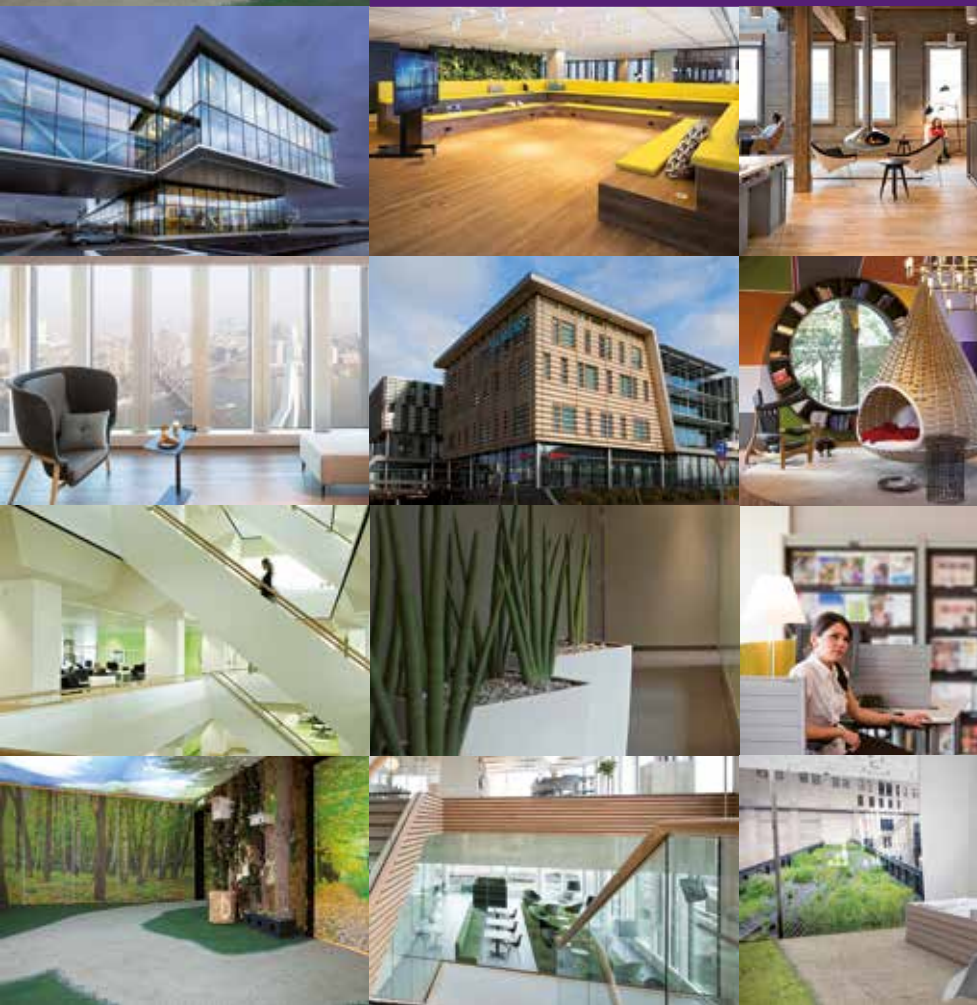




**Gezondheid, Welzijn &  
Productiviteit in Kantoren**



## Colofon

Deze publicatie is een co-productie van de leden van de Kopgroep Gezondheid en Comfort en de Dutch Green Building Council. De volgende gezondheid- en binnenklimaat specialisten hebben meegewerkt:

<b>Voorwoord:</b>	Annemarie van Doorn (directeur DGBC)
<b>Inleiding:</b>	Remko Zuidema (BRIQS), DGBC
<b>Luchtkwaliteit:</b>	Geanne van Arkel (Head of Sustainable Development, Interface), Debra de Leest (Marketing Manager Benelux Interface)
<b>Thermisch comfort:</b>	Lada Hensen Centnerova (mede-eigenaar Hensen Consult), Atze Boerstra (directeur BBA Binnenmilieu)
<b>Daglicht:</b>	Wouter Beck (eigenaar Ascendilex, consultant duurzaamheid DGMR, director GreenTech HunterDouglas), Bas Ambachtsheer (CEO Verosol), Atto Harsta (Managing Director Aldus Bouwinnovatie)
<b>Geluid en Akoestiek:</b>	Joeri Decae (Business Unit Manager Ecophon), Yvette Tietema (conceptontwikkelaar Ecophon), Rick de Vos (Specialist Akoestiek Royal HaskoningDHV)
<b>Interieur:</b>	Anicee Bauer (Design Researcher, D/Dock)
<b>Uitzicht:</b>	Atto Harsta (Managing Director Aldus Bouwinnovatie), Anicee Bauer (Design Researcher, D/Dock), Debra de Leest (Marketing Manager Benelux Interface)
<b>Look &amp; Feel:</b>	DGBC, Jet Prevosth (Huisvestingsadviseur Royal HaskoningDHV)
<b>Locatie:</b>	Jos Schild (duurzaamheidsmananger Royal HaskoningDHV), Suzanne van der Werf (Adviseur Marketingcommunicatie Buildings Royal HaskoningDHV)
<b>Deel 2:</b>	Remko Zuidema (BRIQS), Wim Maassen (Leading Professional Royal HaskoningDHV), Jet Prevosth (Huisvestingsadviseur Royal HaskoningDHV), DGBC

Redactie: DGBC

Concept en realisatie: Zuid44.nl

Drukwerk: Opmeer BV, CO<sub>2</sub>-neutraal geproduceerd

Oplage: 1.000

## Gezondheid, Welzijn & Productiviteit in Kantoren

In 2014 publiceerde de World Green Building Council het rapport 'Health, Wellbeing & Productivity in Offices' over de impact van gezonde gebouwen op welzijn, productiviteit en gezondheid van gebouwgebruikers. Dutch Green Building Council wil deze informatie ook beschikbaar maken voor de Nederlandse markt. En delen wat er op het gebied van gezondheid binnen gebouwen in ons land gebeurt. Samen met dé gezondheid- en binnenklimaat specialisten van Nederland, verenigd in de Kopgroep Gezondheid en Comfort van DGBC, hebben we het internationale rapport ook voor de Nederlandse markt vertaald en bewerkt.

Waarom deze Nederlandse versie 'Gezondheid, Welzijn & Productiviteit in Kantoren'? Daar zijn verschillende redenen voor. Ten eerste: nog steeds zijn we ons vaak niet echt bewust van de negatieve invloed die een gebouw kan hebben op onze gezondheid. Maar we hebben wel iedere dag hoofdpijn aan het einde van de werkdag. En een groot deel van het team is met regelmaat verkouden. Het sick building syndroom is erg actueel. Het is daarom belangrijk goed te kijken naar welke invloed een gebouw en het comfort ervan kan hebben op de medewerkers. Medewerkers zijn per slot van rekening hét grootste kapitaal van een onderneming. En we besteden 80% van onze tijd in een gebouw.

Ten tweede is veel kennis opgedaan over gezonde gebouwen en onderzoek verricht naar binnenklimaat en materialen. Maar op de vraag wat we nu exact verstaan onder een gezond gebouw worden verschillende antwoorden gegeven. Natuurlijk, het gebruik van natuurlijke materialen stimuleert het welbevinden, natuurlijke lichtinval draagt bij aan de arbeidsproductiviteit en gezonde gebouwen zijn vaak duurzame gebouwen waar we graag in willen werken. Toch zijn er veel zaken nog onbekend. De invloed van schadelijke stoffen in tapijt of meubilair zal zich vaak pas op langere termijn manifesteren. Onze taak is om ook deze velden verder te verkennen om zo de definitie van een gezond gebouw scherper te stellen.

Ten derde willen we met dit rapport de aandacht voor gezondheid binnen gebouwen vergroten. Gezondheid moet een stimulans zijn voor het realiseren van integraal duurzame en energiezuinige gebouwen. Om zo de vraagzijde te stimuleren in gezondheid te investeren. De businesscase voor gezonde gebouwen is nog niet zo eenvoudig. De investering in gezonde maatregelen betaalt zich niet direct terug. Vaak zijn de gevolgen, zowel de positieve als de negatieve, pas op langere termijn zichtbaar. Daarom zullen we best practices en kennis op dit gebied moeten blijven delen en uitbreiden. Gezondheid moet de trigger worden om meer bewuste en duurzame keuzes te maken.

Uiteindelijk gaan we als DGBC verder kijken naar het BREEAM-NL keurmerk en hoe we gezondheid en comfort een nadrukkelijker positie kunnen geven. Ook onderzoeken we de mogelijkheden voor een nieuwe richtlijn op de adoptie of samenvoeging van bestaande richtlijnen. Dit onderzoek is een opstap naar het creëren van een framework voor gezondheid binnen gebouwen.

Annemarie van Doorn  
Directeur DGBC



### Kosten van slechte gezondheid verschillen per sector en per land, en zijn zelden vergelijkbaar, maar de impact is duidelijk:

- Het jaarlijkse ziekteverzuim in Nederland treft 3,3 miljoen werknemers. Dat is 47% van alle werknemers, is 4% van alle te werken dagen, kost werkgevers 11,5 miljard euro per jaar: 4% van de totale loonkosten.
- Het jaarlijkse ziekteverzuim in de VS is 3% per werknemer in de private sector, en 4% in de publieke sector, kost werkgevers respectievelijk \$ 2.074 en \$ 2.502 per werknemer per jaar.
- Slechte geestelijke gezondheid alleen kost Britse werkgevers £ 30 miljard per jaar door de verloren productie, werving en afwezigheid.
- De totale kosten voor het bedrijfsleven van een slechte gezondheid en ziekteverzuim in Australië worden geschat op \$ 7 miljard per jaar, terwijl de kosten van 'presenteïsme' (niet volledig functionerende op het werk als gevolg van medische aandoeningen) worden geschat op 26 miljard Australische dollars.

## Over dit rapport

Dit rapport heeft niet de pretentie om op alle vragen rond dit thema antwoord te geven, maar het illustreert wel de beste en meest recente informatie van ontwerpkenmerken van een gebouw waarvan bekend is dat deze positieve effecten op de gezondheid, het welzijn en de productiviteit van de kantoorgebruikers hebben. Ook maakt het de mogelijke financiële voordelen zichtbaar. Verder biedt het rapport eigenaars, gebruikers en adviseurs een raamwerk om te beginnen met het bijhouden van de effecten van de gebouwen op de gezondheid van medewerkers, het welzijn en de productiviteit. En uiteraard om die informatie in de financiële besluitvorming mee te nemen. Door het bewijs op een beknopte manier te presenteren, geeft het vastgoedmanagers een deel van de munitie en communicatie-instrumenten die nodig zijn om de gezondheid binnen kantoren te verbeteren.

## Achtergrond

In 2013 heeft de WorldGBC gerapporteerd over 'The Business Case for Green Building'. Het onderwerp kreeg veel interesse en komt steeds hoger op de agenda in de wereldwijde vastgoedmarkt. Het rapport maakte duidelijk dat er meer onderzoek nodig is om de businesscase duidelijker te maken. Daarna publiceerde de WorldGBC het rapport 'Health, Wellbeing & Productivity in Offices'. Nederlandse gezondheids- en binnenklimaat specialisten uit de Kopgroep Gezondheid en Comfort hebben in samenwerking met DGBC het rapport ook beschikbaar gemaakt voor Nederland. Het eerste deel geeft een overzicht van de verschillende maatregelen op het gebied van gezondheid en de mogelijke effecten. Het tweede deel is bedoeld om kantooreigenaren, -beheerders en -gebruikers een aanzet te geven tot het nemen van maatregelen op het gebied van gezondheid. Doel is om te verkennen op welke wijze gewerkt kan worden aan het harmoniseren van de verschillende tools en ontwikkelingen.

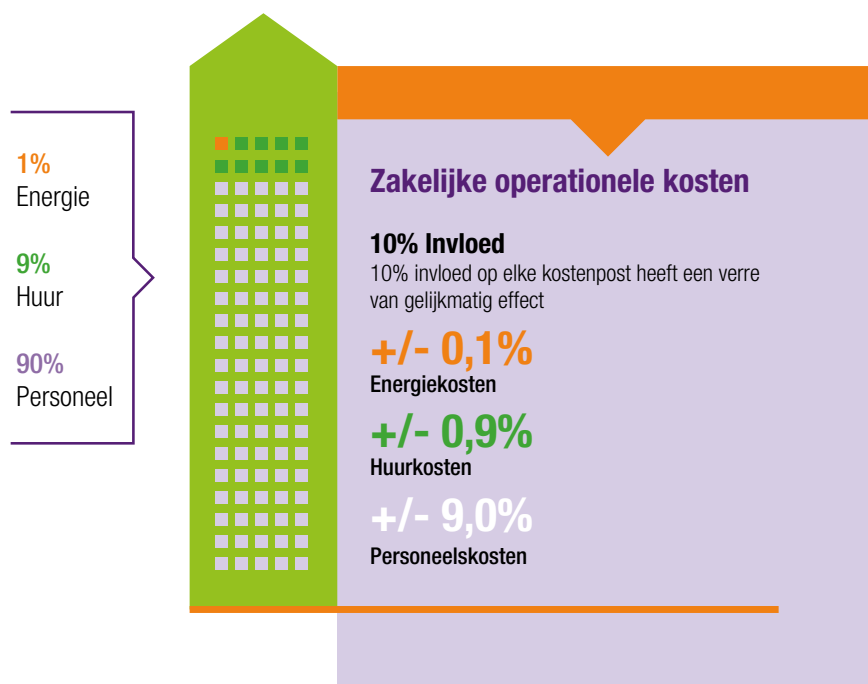
## Proces en scope

In dit rapport richten we ons vooral op kantoren, zowel nieuwe als bestaande. De Nederlandse versie van het rapport is tot stand gekomen met medewerking van de deelnemers van de DGBC Kopgroep Gezondheid en Comfort en diverse gezondheids- en binnenklimaat professionals in Nederland. Bij de verschillende hoofdstukken zijn zo veel mogelijk Nederlandse voorbeeldcases gebruikt.



## Kernbevindingen

Wat is er nu belangrijker dan onze eigen gezondheid en die van onze dierbaren? Juist, niets. Gelukkig is voor de meeste werkgevers een gezond en gelukkig personeelsbestand een essentieel onderdeel van beleid. Personeelskosten, inclusief de salarissen en de uitkeringen, goed zijn voor ongeveer 90% van de operationele kosten. De productiviteit en de gezondheid van het personeel verdienen daarom de grootste aandacht van iedere organisatie. Een relatief kleine maatregel kan al grote invloed hebben.



6

Dit rapport gaat over de impact die kantoren hebben op gebruikers. Het is duidelijk bewezen dat het ontwerp van het kantoor gevolgen heeft voor de gezondheid, het welzijn en de productiviteit van de gebruikers. Dit moet duidelijker voor het voetlicht moeten worden gebracht, omdat de vastgoedmarkt er nog niet voldoende van doordrongen is en het zich nog niet vertaald heeft in beslissingen voor het ontwerp, financiering en huur. Gelukkig ziet een klein aantal vooroplopende ontwikkelaars, eigenaren en huurders wel het verschil tussen kantooromgevingen die niet schadelijk zijn en gebouwen die gezondheid en welzijn juist stimuleren. Dat biedt perspectief.

In dit rapport worden een achttal gezondheidsaspecten nader belicht en voorzien van conclusies, visies en cases. Tevens wordt een verkenning gemaakt om gezondheid binnen kantoren meetbaar te maken, met een selectie van tools die helpen om gezondheid binnen kantoren te kwantificeren.

### De win-wins

Er zijn verschillende win-wins om gezondheid binnen gebouwen te stimuleren.

#### *Gebruiker centraal*

Wie vertrouwen heeft in de gebruiker en deze centraal stelt bij het ontwerp, inclusief de persoonlijke controle over hun binnenmilieu, ziet dit terug in een hogere medewerkerstevredenheid, hogere productiviteit en een betere energieprestatie. Door persoonlijke controle worden gebruikers gestimuleerd om bewust met het gebouw om te gaan. Er zijn aanwijzingen dat de gebruikers vergevingsgezinder zijn en een groter temperatuurbereik accepteren in een 'groen gebouw'.

### Maximaliseer daglicht

Daglicht heeft de potentie de goede lichtniveaus te creëren voor een productieve en stimulerende omgeving. En daglicht vermindert de afhankelijkheid van kunstlicht. Maar er zijn uitdagingen, bijvoorbeeld oververhitting of de kans op verblinding. Ook is het gebruik van daglicht lastig in diepe kantoren. Verdere innovaties in het lichtontwerp zullen daarom nodig zijn.

### Passief ontwerp ... tot op zeker hoogte

Het is een win-win tussen het comfort en het energiegebruik wanneer met een passief ontwerp een goed thermisch comfort met voldoende verse lucht kan worden gerealiseerd. In veel gebieden van de wereld is er ruimte om meer passieve technieken toe te passen dan momenteel het geval is. We moeten echter accepteren dat in sommige klimaten door hoge buitentemperaturen (zowel overdag als 's nachts) en een luchtvochtigheid klimaatbeheersing onvermijdelijk is.

#### Checklist duurzame gebouwen in 4 punten

1. Efficiënt ontwerp (passieve technieken, zonwering en natuurlijke ventilatie).
2. Goede uitvoering (innovatieve technologieën, slim gebouwbeheer).
3. Bewust gedrag (geschikte kleding, aanpassingsvermogen en betrokkenheid bij systemen).
4. Passende locatie (reductie woon-werkverkeer en nabijheid diensten en voorzieningen).



### Duurzaam bouwen is ook gezond bouwen?

Duurzaam bouwen is een wereldwijde ontwikkeling, mede gestimuleerd door verschillende certificeringssystemen. Professionals op het gebied van duurzaam bouwen zijn zich niet altijd bewust geweest van de wensen en behoeften van de gebruikers. De focus lag in eerste instantie op het verminderen van milieu-effecten (energie, water, afval etcetera). Daarna kwamen pas de sociaal-economische maatregelen aan bod, maar misschien niet snel genoeg.

Deze complexe relatie tussen gezondheid, welzijn, productiviteit en het 'duurzame gebouw' geeft de behoefte om de term 'duurzaam' te herinterpreteren. Het moet de opgave zijn om gebouwen te optimaliseren voor gebruikers, en waar tegelijkertijd de planeet beter van wordt. Waar we het eigenlijk over hebben zijn hoogwaardigere gebouwen.

### Meetbaar maken

De vraag die er dan toe doet is deze: hoe heeft mijn gebouw invloed op mijn mensen? In het laatste deel van dit rapport worden opties en tools voorgesteld waarmee kantooreigenaren en gebruikers data kunnen vergaren om relaties te leggen tussen de fysieke condities in een gebouw, de perceptie van gebruikers en financiële indicatoren. Veel bedrijven zitten reeds op een schat aan informatie die nieuwe strategieën kan opleveren voor onmiddellijke verbeteringen voor hun twee grootste uitgaven: mensen en gebouwen. Door hen aan te moedigen met het meten aan de slag te gaan, hopen we de businesscase van gezonde gebouwen persoonlijk en toetsbaar te maken.



## Bronnen

Geciteerd in Browning B. (2012) The Economics of Biophilia: Why designing with nature in mind makes sense. Beschikbaar: [http://www.interfacereconnect.com/wp-content/uploads/2012/11/The-Economics-of-Biophilia\\_Terrapin-Bright-Green-2012e\\_1.pdf](http://www.interfacereconnect.com/wp-content/uploads/2012/11/The-Economics-of-Biophilia_Terrapin-Bright-Green-2012e_1.pdf)

What Colour is your Building?: Measuring and reducing the energy and carbon footprint of buildings David Clark. Beschikbaar: <http://www.ribabookshops.com/item/whatcolour-is-your-building-measuring-and-reducing-the-energy-and-carbonfootprint-of-buildings/77531/summary>

TNO Monitor arbeid (2014) De kosten van ziekteverzuim voor werkgevers in Nederland. Beschikbaar: <http://www.npdi.nl/documenten/publiek/2015/BrZiekteverzuim2014.pdf>

US Department of Labor (2010) Absences from work of employed full-time wage and salary. Cited in Browning B. (2012) *ibid.*

ACAS (2014) Promoting Positive Mental Health at Work. Beschikbaar: <http://www.acas.org.uk/index.aspx?articleid=1900>

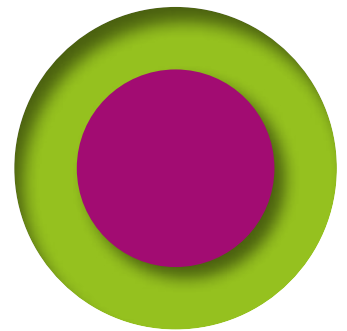
Medibank (2005) The Health of Australia's Workforce. Beschikbaar: [https://www.medibank.com.au/Client/Documents/Pdfs/The\\_health\\_of\\_Australia's\\_workforce.pdf](https://www.medibank.com.au/Client/Documents/Pdfs/The_health_of_Australia's_workforce.pdf)

Direct Health Solutions (2013) Absence Management Survey. Beschikbaar: <http://www.dhs.net.au/in-sight/2013-absence-management-survey-summary>





**Luchtkwaliteit**





Tot  
**10%**  
productiviteits-  
verlies bij slechte  
luchtkwaliteit

*Vieze lucht is met het blote oog nauwelijks waar te nemen. Toch heeft de luchtkwaliteit een grote invloed op het welzijn en productiviteit van medewerkers en kan het zelfs leiden tot luchtwegaandoeningen en andere ziekten. De bron hiervan ligt met name in slechte ventilatie en de verdamping van vluchtige organische stoffen (VOC-emissies) uit bijvoorbeeld meubels en vloeren, schoonmaakmiddelen en bouwmaterialen.*

Er is veel onderzoek gedaan naar luchtkwaliteit en de effecten daarvan op gezondheid, welzijn en productiviteit. Het onderzoek 'Linking Energy to Health and Productivity in the Built Environment' uit 2003 liet het verband zien tussen betere luchtkwaliteit en verhoogde ventilatie, gerichte aanvoer van frisse lucht bij werkplekken en verlaagde niveaus van verontreinigende stoffen en een verhoogde productiviteit tot 11%. Een meta-analyse uit 2006 van 24 studies toonde aan dat slechte luchtkwaliteit de productiviteit verlaagde tot wel 10%. Er bestaat geen optimum voor de hoeveelheid verse lucht, maar als de verse luchttoevoer onder de 30 a 40 m<sup>3</sup>/h per persoon komt, neemt de kans op geurklachten en gezondheidsklachten (sick building klachten) significant toe. Naast de aanwezigheid van VOC-emissies, fijnstof en andere vervuilende stoffen, speelt ook CO<sub>2</sub> en belangrijke rol in het welzijn op de werkplek. Uit diverse onderzoeken blijkt dat te hoge niveaus van CO<sub>2</sub> invloed heeft op vermoeidheid en de kwaliteit van beslissingen.

### Meer frisse lucht

Het binnenbrengen van schone buitenlucht vernieuwt de zuurstof en verlaagt de hoeveelheid verontreinigende stoffen in de lucht. Het verversen van grote hoeveelheden lucht is echter een uitdagende taak voor ontwerpers: hoe breng je zoveel mogelijk verse, schone lucht binnen tegen een zo laag mogelijk energieverbruik? De keuze voor de techniek die gebruikt wordt om frisse lucht in het gebouw te brengen –natuurlijke ventilatie, klimaatbeheersing of een combinatie van deze twee- is complex en hangt sterk samen met het thermisch comfort.

Klimaatbeheersing en natuurlijke ventilatie kunnen de verversingssnelheid voor lucht ver boven de richtlijnen stuwen. Dit wordt ook beloond binnen vele duurzaamheidsbeoordelingsmodellen. Van groot belang is hier echter de balans tussen de verversingsnelheid en de energieconsumptie die dit vraagt.

Veel experts zijn van mening dat in de meeste gevallen de combinatie van zowel een klimaat-beheersingssysteem als natuurlijke ventilatie de beste oplossing is voor een optimale balans tussen energieverbruik en kwaliteit in klimaat en luchtkwaliteit. Een uitgebreide analyse van Carnegie Mellon toonde aan dat natuurlijke ventilatie of een multimodaal-systeem kunnen zorgen voor een verlaging van de zorgkosten met 0,8 tot 1,3%, een productiviteitsverhoging van 3 tot 18% met tegelijkertijd een energiebesparing op het klimaatsysteem van 47 tot 79% bij een ROI van ten minste 120%.

Tot slot speelt ook de plafondhoogte een belangrijke rol. Hoe hoger het plafond hoe meer ruimte er is voor de gelaagdheid van de lucht (verschillende temperatuurlagen). Hierdoor is er meer ruimte voor een effectieve natuurlijke luchtverplaatsing en zijn er meer mogelijkheden voor luchttoevoer. De gelaagdheid is ook van belang bij het nadenken over CO<sub>2</sub>. Het is belangrijk te beseffen dat CO<sub>2</sub> zwaarder is dan lucht en dus zowel gemeten als afgevangen moet worden op zithoogte.

### Terugdringen van verontreinigende stoffen

Naast het simpelweg verversen van verontreinigde lucht, is het verminderen van verontreinigende stoffen een belangrijke sleutel naar een gezonde lucht in de kantooromgeving. Een effectieve manier om dit te doen is door de bron aan te pakken, zoals printers en kopieermachines, en het uitsluiten van materialen met een hoge emissie van vluchtige organische stoffen (VOC).

VOC's of in het Nederlands, vluchtige organische stoffen (VOS), zijn verontreinigende stoffen die in de lucht komen door verdamping van chemicaliën uit materialen. Deze chemicaliën zijn vaak te vinden in vloerbedekking, verf, afhechtingen, lijm en dergelijke. Deze VOC's zijn soms goed te ruiken, zoals bij nieuw geleverde oppervlakken, maar zijn soms ook geurloos. Het kan jaren duren voordat alle chemicaliën zijn verdampd. Op de markt zijn tapijt, afwerkingen en lijmen verkrijgbaar die een zeer lage VOC-emissie kennen en op die manier direct bijdragen aan een gezondere luchtkwaliteit. De Environmental Product Declaration (EPD), waarin de milieu-impact en veelal de VOC-emissie van een materiaal of afwerking objectief is weergegeven, spelen een belangrijke rol in het kiezen van het juiste, gezonde alternatief.

Naast VOC-emissies zijn er andere bronnen van luchtverontreiniging waarmee in een ontwerpfase al rekening kan worden gehouden. Bijvoorbeeld door kopieermachines en laserprinters (bron van ozon) in afgeschermdes ruimtes te plaatsen met een eigen luchtverversing. Ook kunnen planten een bijdrage leveren aan het opnemen van verontreinigende stoffen in de lucht, maar in goed geventileerde gebouwen is met name de psychologische impact van planten op het welbevinden van de medewerkers.



### Conclusie

Ondanks dat luchtkwaliteit vaak letterlijk een onzichtbaar onderwerp is, zijn de gevolgen groot. Een effectieve inrichting van de klimaatinstallatie en de keuze voor de juiste materialen en producten voor de afwerking van vloeren en muren, hebben een grote impact op het welbevinden, de productiviteit als ook de energiekosten. Goede luchtkwaliteit heeft zowel directe gezondheidseffecten als psychische effecten op de gebruikers van een ruimte. Uit de vele onderzoeken en studies naar dit onderwerp blijkt dat werknemers zich beter en minder vermoeid voelen, productiever zijn en betere besluiten nemen.

De grote impact leidt ook tot een direct effect op de financiële baten van investeren in maatregelen en oplossingen om de luchtkwaliteit te verbeteren. Er liggen wel overduidelijke uitdagingen voor ontwerpers van ruimten in de balans tussen luchtkwaliteit, en dan vooral de verversingssnelheid, en het energieverbruik. Dit vraagt om een integrale aanpak waarbij rekening gehouden wordt met plafondhoogte, de keuze voor materialen en afwerkingen met een lage VOC-emissie en een klimaatstelsel dat zowel gebruik maakt van natuurlijke ventilatie als klimaatbeheersing. Uiteindelijk zijn er vier basiseisen voor een gezonde binnenluchtkwaliteit, zoals opgenomen in de publicatie 'Binnenmilieu: richtlijnen voor gezonde en comfortabele gebouwen':

- Emissiearme materialen
- Adequate luchttoevoer
- Kwaliteit van de toevoerlucht
- Spuiventilatie is mogelijk

Luchtkwaliteit van een gebouw is te bepalen door in een gebouw de volgende aspecten te meten:

- Vervuilende stoffen
- CO<sub>2</sub> (op zithoogte)
- Ventilatieverhouding
- Luchtsnelheid

## VOC's opnemen én voorkomen

Planten en stromend water kunnen een bijdrage leveren aan het opnemen van verontreinigende stoffen in de lucht en op het welbevinden van medewerkers. Het voorkomen van vluchtige organische stoffen is het startpunt. Tegenwoordig komen er steeds meer producten op de markt met ultra-lage emissies, een voorbeeld hiervan is de tapijttegel Microsfera. Deze tapijttegel heeft een emissie van  $< 100\mu\text{g}/\text{m}^3$  na 3 dagen, terwijl de wettelijke eis in de meeste landen ligt op maximaal  $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$  na 28 dagen. De keuze voor de soort vloer heeft niet alleen impact op de emissie van VOC's, maar ook op de hoeveelheid fijn stof in de lucht. Onderzoek van de Duitse Allergie en Astma Bond (DAAB) uit 2006 toonde aan dat zachte vloeren fijn stof significant beter vasthouden dan harde vloeren waardoor deze minder circuleert en uit het ademhalingsgebied van gebruikers wordt gehouden.

**Meer informatie:** [microsfera.interface.com/nl](http://microsfera.interface.com/nl) en [www.artaqua.de](http://www.artaqua.de)



## Drie vloersoorten en hun emissie

Wat betekent het binnenmilieu nu voor de vloerbedekking? Allereerst is het belangrijk dat het multifactoriële karakter van het binnenmilieu wordt erkend. Dat houdt in dat de vloerbedekking niet losstaat van de andere factoren. Indien vloerbedekking in ogenschouw wordt genomen, dan dient er vooral gelet te worden op de emissie van een vloerbedekking, de schoonmaak en eventueel de lichtreflectiewaarden en de akoestische kwaliteiten. Daarnaast speelt de vloerbedekking een belangrijke rol in het thermisch binnenklimaat. De geleiding van warmte is hierbij van belang. Voor harde vloeren geldt: linoleum wordt gemaakt van enkel natuurlijke grondstoffen en bevat geen ftalate weekmakers, die slecht zijn voor mens en milieu. Marmoleum biedt ook een natuurlijke bescherming tegen bacteriën. Voor tapijt geldt dat de vezels fijnstof kunnen vangen. De openheid, dikte van de garens en de structuur bepalen de mate waarin dat gebeurt. Flotex, een combi-vloer combineert het beste van de harde en zachte vloer.

**Meer informatie:** [www.forbo.nl](http://www.forbo.nl)

## De Nicolaas Maesschool: een Frisse School

Na jarenlange problemen met de luchtkwaliteit en het binnenklimaat van de Nicolaas Maesschool in Amsterdam bleek uit onderzoek dat de problemen niet alleen met nieuwe installaties opgelost konden worden, maar de oplossing ook in het ingrijpend veranderen van de gevel moest worden gezocht. Een hogere isolatiewaarde van de gevel en

bovenal veel meer spuiventilatiecapaciteit, onder andere in de vorm van meer te openen raampartijen, bleken noodzakelijk.

Tijdens de grootscheepse verbouwing waarin de gevel is vervangen en nieuwe installaties zijn geplaatst is ook met andere aspecten ten aanzien van het binnenmilieu rekening gehouden. Hierdoor voldoet de nieuwe Nicolaas Maesschool aan de eisen die zijn gesteld in het programma van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland Frisse Scholen. Een Frisse School is een schoolgebouw met een laag energiegebruik en een gezond binnenmilieu als het gaat om luchtkwaliteit, temperatuur en comfort, licht en geluid. Wat betreft de luchtkwaliteit ligt de CO<sub>2</sub>-concentratie in de klaslokalen lager dan 1.200 pp, wordt er geen gebruik gemaakt van recirculatie en is de spuiventilatiecapaciteit minimaal 6dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak. Met een nieuwe gevel, nieuwe installaties en een relevante indeling is er een beter leefmilieu gecreëerd. Frisse kleuren, enthousiaste kinderen en leerkrachten geven nieuwe energie en betere schoolprestaties.

**Meer informatie:** Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

[www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/frisse-scholen](http://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/frisse-scholen)



## Bronnen en links

Gesellschaft für Umwelt- und Innenraumanalytik (GUI) in opdracht van DAAB, 2006. <http://www.carpetinstitute.com.au/wp-content/uploads/2014/10/wall-to-wall-carpeting-is-better.pdf>

Loftness V. Hartkopf V. and Gurtekin B. (2003) "Linking Energy to Health and Productivity in the Built Environment: Evaluating the Cost-Benefits of High Performance Building and Community Design for Sustainability, Health and Productivity," USGBC Green Build Conference, 2003. Available: <http://cbpd.arc.cmu.edu/ebids> Last accessed 5 August 2014

Wargorcki P. (ed.) Seppänen O. (ed.) Andersson J. Boerstra A. Clements-Croome D. Fitzner K. Hanssen SO. (2006) REHVA Guidebook: Indoor Climate and Productivity In Offices

Park JS. and Yoon CH. (2011) The effects of outdoor air supply rate on work performance during 8-h work period. *Indoor Air* 21:4, pp 284–2905.

Milton DK. Glencross PM. and Walters MD. (2000) Risk of Sick Leave Associated with Outdoor Air Supply Rate, Humidification, and Occupant Complaints. *Indoor Air* 10, pp 212-221. Available: <http://www.e-co.uk.com/Recirc-Milton2000.pdf> Last accessed 5 August 2014

Bakó-Biró Zs. Clements-Croome DJ. Kochhar N. Awbi HB and Williams MJ. (2012) Ventilation rates in schools and pupils' performance. *Building and Environment* 48, pp 215-223

Satish U. Mendell MJ. Shekhar K. Hotchi T. Sullivan D. Streufert S. Fisk WJ. (2012) Is CO<sub>2</sub> an Indoor Pollutant? Direct Effects of Low to Moderate CO<sub>2</sub> Concentrations on Human Decision Making Performance. *Environ Health Perspect* 120:12, pp1671-7

Carnegie Mellon (2004) Guidelines for High Performance Buildings – Ventilation and Productivity. Available: <http://cbpd.arc.cmu.edu/ebids/images/group/cases/mixed.pdf> Last accessed 5 August 2014

Wolverton BC. Douglas W. Bounds K. (1989) A study of interior landscape plants for indoor air pollution abatement. Available: [https://archive.org/stream/nasa\\_techdoc\\_19930072988/19930072988#page/n0/mode/2up](https://archive.org/stream/nasa_techdoc_19930072988/19930072988#page/n0/mode/2up) Last accessed 13 August 2014

Wolverton BC. (1997) *How to Grow Fresh Air: 50 House Plants that Purify Your Home or Office*. New York, Penguin Books cited in *Environmental Health Perspectives* 2011, 119:10

[www.humanspaces.com](http://www.humanspaces.com)

<http://www.gezondheidsnet.nl/stress-en-burn-out/ziek-door-het-sick-building-syndroom>

<http://www.bouwformatie.nl/bouwnieuws/een-kantoorgebouw-transformeren-tot-gezond-woon-zorggebouw>

<http://www.luchtonderzoek.nl>

<http://www.co2indicator.nl/kantoren.html>

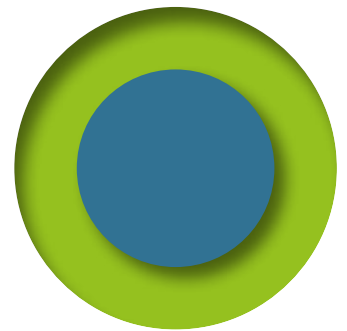
<http://dgm.nl/150608-demonstratie-comfort-monitor.php>

<http://www.avciarchitects.com/cdn/media/company/brochure/AVCIARCHITECTS-2014.pdf>





**Thermisch comfort**



*Thermisch comfort is een belangrijk onderdeel van het binnenklimaat. Veel studies hebben aangetoond dat de perceptie van thermisch comfort een zeer belangrijke impact op de werkplektevredenheid én productiviteit heeft. De voornaamste conclusie is dat met het voorkomen van oncomfortabel hoge en oncomfortabel lage temperaturen een flinke productiviteitsimpuls te realiseren is.*

Thermisch comfort (behaaglijkheid) wordt uitgedrukt in de mate waarin men tevreden is over het thermisch binnenklimaat. Het thermisch binnenklimaat bestaat uit vier basisparameters: de luchttemperatuur, de gemiddelde stralingstemperatuur, luchtvochtigheid en luchtsnelheid en twee persoonlijke parameters: kleding en activiteitsniveau. Als alle genoemde parameters 'in orde' zijn, is er een grote kans dat men zich thermisch comfortabel zal voelen. Maar het is niet zeker. Er zijn nog veel meer factoren die onze thermische behaaglijkheid bewust of onbewust beïnvloeden zoals persoonlijke voorkeur, verwachtingen, ervaringen uit het verleden en andere psychologische aspecten.

Hoewel meting van de effecten op productiviteit van thermische parameters problematisch is, blijkt uit de meeste studies dat matig hoge temperaturen minder worden verdragen dan lagere temperaturen. Een analyse uit 2006 geeft de relatie aan tussen te hoge of te lage temperatuur en productiviteit. Vanaf 25° C graden gaat de productiviteit met 2% omlaag voor elke graad die omhoog gaat. Onder de 20° C graden treedt een vergelijkbaar effect in de prestaties op. Tussen de 20 en 25° C graden is de productiviteit optimaal.

Thermisch comfort is essentieel voor tevredenheid en productiviteit in kantoorgebouwen. Gebruikers mogelijkheden van beïnvloeding van hun eigen thermisch comfort spelen daarbij een zeer belangrijke rol.

### Adaptief comfort model

Adaptief comfort model is vooral bedoeld voor de zomersituatie. Het is bewezen dat mensen in gebouwen met te openen ramen, zonder actieve koelsystemen en met mogelijke aanpassing van hun kleding hogere temperaturen accepteren. Dit resulteert in een lager energiegebruik en langere perioden waarin natuurlijke ventilatie kan worden gebruikt en met passieve koeling kan worden gekoeld.

### Beïnvloeding van temperatuur

Mogelijkheden van temperatuurbeïnvloeding zijn afhankelijk van het klimaatsysteem. De meeste kantoorgebouwen eisen maar de regeling van de luchttemperatuur. Thermisch comfort kan worden verbeterd en het energieverbruik verminderd, door aandacht in het ontwerp aan de actieve controle van stralingstemperaturen te geven. Net als de traditionele verwarmingsradiatoren, gekoelde plafonds zijn een oplossing die warmte-uitwisseling biedt door middel van zowel straling en convectie, wat mensen als prettig ervaren. Studie over persoonlijke beïnvloeding geeft aan dat personen die een heel hoge mate van controle ervaren over hun binnenklimaat (combinatie van thermisch binnenklimaat en luchtkwaliteit) gemiddeld genomen inschatten 6% productiever te zijn dan personen die ervaren totaal geen controle te hebben over hun binnenklimaat.

### Persoonlijke beïnvloeding

Meerdere onderzoeken hebben aangetoond dat kantoormedewerkers met een hoge mate van controle over hun thermische, visuele en akoestische omgeving gemiddeld meer tevreden zijn over hun werkomgeving dan andere. Individuele controle over temperatuur (in een range van 4° C) leidde tot een stijging van ongeveer 3% in logische denken prestaties en 7% in type-snelheid.



Tussen

20°C

en

25°C

is de productiviteit  
optimaal





### Conclusie

De invloed van thermisch comfort op fysiek van mensen is heel belangrijk. Is het 15°C graden in een kantoor, dan vermindert de doorbloeding van je vingers, word je minder vingervlug en kun je dus minder snel typen. Als het relatief warm wordt (28-30°C graden of meer) ontstaat er een beginnend probleem met de interne 'koeling' van je hersenen en ga je trager denken. Ook de perceptie van thermisch comfort heeft een belangrijke impact op de werkplek tevredenheid én productiviteit. Hoe mensen hun thermisch binnenklimaat ervaren is afhankelijk niet alleen maar van het lucht- en stralingstemperatuur, maar ook van hun verwachtingen, mogelijkheden van hun aanpassing en nog van andere psychologische factoren. Perceptie van thermisch comfort heeft direct invloed op productiviteit wat een groot financieel effect op een bedrijf heeft. De aandacht voor tevredenheid met het binnenklimaat moet daarom bij alle bedrijven een zeer belangrijk thema worden.

### Investeren of niet?

Een dienstverlenend bedrijf dat het hoofdkantoor wil gaan renoveren vraagt om uit te rekenen of het zinvol is te investeren in een verbetering van de regelbaarheid van het binnenklimaat. De omzet per persoon van deze organisatie bedraagt gemiddeld € 80.000 per jaar. Op werkplek niveau is per persoon 8 m<sup>2</sup> vloeroppervlak beschikbaar. Dit betekent dat de omzet 10.000 per m<sup>2</sup> per jaar bedraagt. Tot nu toe werd de temperatuur in alle werkruimten centraal geregeld. Het idee is om na de verbouwing in elke werkruimte te voorzien in een wandthermostaat waarmee de temperatuur met + of -3 °C ten opzichte van een basissetpoint is te regelen. De installatie-adviseur wordt gevraagd om uit te rekenen wat de terugverdientijd is van de temperatuurknoppen. Op basis van het onderzoek wordt door de adviseur gesteld dat de productiviteit met minimaal 3% omhoog gaat na introductie van de wandthermostaten. Per jaar gaat deze investering (op werkkamerniveau) dus € 300 meer omzet per m<sup>2</sup> genereren. De extra investeringskosten worden door de installatieadviseur geraamd op € 50 per m<sup>2</sup>. Conclusie: de terugverdientijd van de temperatuurknoppen bedraagt slechts twee maanden. De opdrachtgever is overtuigd en geeft akkoord op het aanschaffen en installeren van de wandthermostaten.

Bron: Boerstra AC & Leijten JL, 2003. Binnenmilieu en productiviteit: eindelijk harde cijfers. Wvplus magazine (voorheen: Verwarming & Ventilatie), juni 2003, 393-397



### Maatregelen op een rijtje

- Maatregelen ter voorkoming van oververhitting 's zomers: denk aan het installeren van (buiten)zonwering, het aanbrengen van (niet te donker) zonwerend glas, het waar mogelijk beperken van de interne warmtelast (aantal computers/personen per m<sup>2</sup>) of het installeren van een koelsysteem;
- Maatregelen ter voorkoming van koudeklachten 's winters: denk aan het (extra) isoleren van daken, begane grond vloeren en gevels, het aanbrengen van dubbel (HR+) glas en het installeren van voldoende verwarmingsvermogen;
- Maatregelen ter bevordering van de individuele regelbaarheid: denk aan het aanbrengen van te openen ramen en/of instelbare gevelroosters, het (in elke ruimte) installeren van thermostatische regelknoppen of het instellen ('s zomers) van een relatief vrij kledingprotocol.





## Visie: Thermisch comfort is geen ding dat je kunt kopen

Thermisch comfort is geen 'ding' dat mensen/bedrijven kunnen kopen. Het is heel subjectief en het draait allemaal om de mens. Wij moeten in gebouwen condities creëren om het gevoel van thermisch comfort te ondersteunen. Niet comfort zelf. Comfort moet iedereen zelf voelen. Wat echt belangrijk is voor de meeste executives is 'How does my building impact my people?' Om hierachter te komen, is het mogelijk om een beleveringsonderzoek te laten doen. Dat is een enquête die de subjectieve ervaring van mensen in het binnenklimaat kan 'meten'. Op basis van onderzoek kunnen gericht aanpassingen aan klimaatinstallaties gedaan worden. Ook kunnen 'gebruikersaanwijzingen' en 'productspecificaties' gecommuniceerd worden. Dit kan tot een aanzienlijke verbetering van het gevoel van thermisch comfort leiden. Dit heeft verder een zeer positieve invloed op de verhoging van de productiviteit. Echter de fysiologische effecten van thermisch comfort op mensen zijn toch het belangrijkste. Het gaat hier niet om besparingen maar om toegevoegde waarde!



## Bronnen

E.g. Leaman A. and Bordass B. (2007) Are users more tolerant of 'green' buildings? *Building Research and Information* 35:6, pp 662–673. Available: <http://www.usablebuildings.co.uk/Pages/Unprotected/AreUsersTolerant.pdf> Last accessed 13 August 2014

Heijs W. (1994) The dependant variable in thermal comfort research: some psychological considerations. In N. Oseland & M. Humphreys (ed.), *Thermal comfort: Past, Present and Future: Proceedings of the conference of june 1993*, (pp. 40-51). Garston: Watford Building Research Establishment.

Frontczak M. Schiavon S. Goins J. Arens E. Zhang H. Pawel Wargocki P. (2012) Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design. *Indoor Air* 22, pp 119–131

Lan L. Wargocki P. Wyon DP. Lian Z. (2011) Effects of thermal discomfort in an office on perceived air quality, SBS symptoms, physiological responses, and human performance. *Indoor Air* 21:5, pp 376-90

Wargocki P. (ed.) Seppänen O. (ed.) Andersson J. Boerstra A. Clements-Croome D. Fitzner K. Hanssen SO. (2006) *REHVA Guidebook: Indoor Climate and Productivity In Offices*

Brager G. Zhang H. Arens E. (2015) Evolving opportunities for providing thermal comfort. *Building Research & Information* 43 (3), pp 274-287

de Dear R. Brager G. (1998) Developing an adaptive model of thermal comfort and preferences. *ASHRAE Transactions* 104 (1A), pp 145-167

Boerstra AC, Loomans MGLC, Hensen JLM (2014) Personal control over indoor climate and productivity. Conference paper: *Proceedings of Indoor Air 2014, Hongkong, China*, pp 1-8

Leaman A & Bordass B, 2001. Assessing building performance in use 4: the Probe occupant surveys and their implications. *Building Research and Information* 2001; 29(2), 129-143

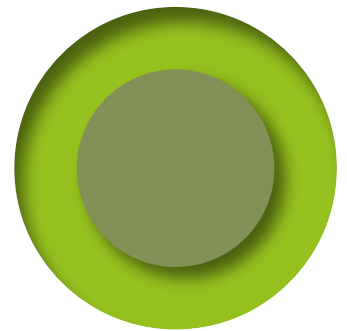
Clements-Croome DJ. (2006) *Creating the Productive Workplace*, Taylor and Francis, Abingdon

Wyon DP. (1996) Indoor environmental effects on productivity. *Proceedings of IAQ'96 "Paths to Better Building Environments"*, pp 5-15, ASHRAE, Atlanta





## Daglichttoetreding en licht



**46**

minuten meer  
slaap per nacht  
door werkplek  
met voldoende  
daglicht

*Goede verlichting is cruciaal voor gebruikerstevredenheid. Ons begrip van de invloed van licht op gezondheid en welzijn groeit voortdurend. Het is moeilijk om hierbij een onderscheid te maken tussen de voordelen van daglicht en de voordelen van een interessant uitzicht. Verschillende studies in de afgelopen tien jaar hebben de productiviteitswinsten als gevolg van de nabijheid van ramen proberen te bepalen. Deskundigen denken nu dat uitzicht waarschijnlijk de belangrijkste factor is, met name als het uitzicht een verbinding met de natuur biedt.*

In een wetenschappelijke studie uit 2008 werd de gebruikerstevredenheid met de fysieke werkplek voor 779 werkplekken in 9 verschillende gebouwen gemeten. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat het ontbreken van daglicht en zicht naar buiten de belangrijkste factoren zijn voor ontevredenheid met de verlichtingsomstandigheden op de werkplek. Een neurologische studie uit 2013 laat een sterk verband zien tussen slaapkwaliteit en daglichtblootstelling. Kantoorgebruikers met een werkplek dicht bij een raam ontvingen tijdens kantooruren 173% meer licht en sliepen gemiddeld 46 minuten per nacht langer dan gebruikers met een verder van het raam gelegen werkplek. Kantoorgebruikers met minder daglicht lieten daarnaast ook slechtere scores zien op gebied van vitaliteit, slaapkwaliteit, slaapefficiëntie en slaapverstoringen. In een studie uit 2011 werd de relatie tussen uitzicht en daglicht en ziekteverzuim onderzocht. Gezamenlijk bleken uitzicht en daglicht statistisch significant 6,5% van de variatie in het ziekteverzuim te verklaren.

## Ontwerpen

Ontwerpstrategieën om voor de verlichting zo veel mogelijk daglicht te gebruiken zonder dat daarbij hinder ontstaat, terwijl tegelijkertijd het energiegebruik wordt geminimaliseerd zijn een essentieel maar ook complex onderdeel van een duurzaam ontwerp. Een ontwerp met zo veel mogelijk daglicht en uitzicht vergt een goede balans van een aantal factoren. Toetreding van zonnewarmte in de zomer, warmteverlies door het glas in de winter, lichthinder en de variabiliteit van daglichtbeschikbaarheid over oriëntaties en seizoenen moeten hierbij beschouwd worden. De juiste binnen- of buitenzonwering ter regulering van warmtetoetreding en lichthinder is hierbij een essentieel onderdeel dat integraal in het ontwerp betrokken moet worden.

Vaak wordt een taakverlichtingssterkte van tussen de 300 en 500 lux op het werkblad aangehouden. Het is evident dat het voordelen heeft om dit zoveel mogelijk op daglicht te baseren. Naast het feit dat dit geen elektrische energie kost, is een ander voordeel de excellente kleurweergave van het daglicht. Dit wordt door energie-efficiënte kunstlichtbronnen niet makkelijk geëvenaard. Vanuit welbevinden en gezondheid is niet zozeer de horizontale als wel de verticale verlichtingssterkte op het oog een relevante maat. Toepassing van kunstlicht dat zich aanpast aan het aanwezige daglicht heeft vanuit energie-oogpunt de voorkeur. Het algemene verlichtingsniveau in een kantoorruimte mag minder zijn dan de genoemde taakverlichtingssterkte. Dit levert een ruimte die visueel aantrekkelijker is en daarnaast minder energie kost. Al met al levert deze aanpak een energievoordeel op van 50% tot 75% ten opzichte van een uniform en continu verlichte ruimte.

## Gezond daglicht

De laatste jaren is steeds duidelijker geworden dat daglicht op de werkplek zeer belangrijk is voor de gezondheid en het welzijn van medewerkers. De belangrijkste eigenschappen van daglicht zijn de voortdurende variatie in intensiteit, richting en kleur. Die variatie stuurt de biologische klok van mensen, het zogenaamde bioritme. Dit bioritme stuurt belangrijke levensprocessen, zoals hormoonhuishouding, stemmingen, alertheid en lichaamstemperatuur. Daglicht is dus van essentieel belang voor het goed functioneren van de mens. Uit diverse onderzoeken is gebleken dat de kwantiteit en kwaliteit van het daglicht aan minimale waarden moet voldoen om haar gezondheidsfunctie (naast de visuele functie) te kunnen vervullen. Voor deze niet-visuele functie van het licht, om het lichaam biologische te activeren, zijn hogere waarden (vanaf 1000 lux op het

oog) noodzakelijk. Daarnaast blijkt dat met name het blauwe deel van het spectrum een essentiële rol daarin vervult.

## Kunstlicht en regelbaarheid

Hoe succesvol het daglichtontwerp ook is, in ieder kantoor zal altijd ook kunstlicht nodig zijn. LED-verlichting wordt daarbij een steeds aantrekkelijker alternatief voor conventionele verlichting. Het lijkt geen twijfel dat de toekomst van kunstlicht LED zal zijn en dat de kwaliteit van LED-licht steeds beter zal worden. Innovatieve regelsystemen voor zowel de zonwering als het kunstlicht zijn de essentiële sluitsteen om alle voordelen van daglicht ook te kunnen behalen. De mogelijkheid van persoonlijke controle mag daarbij niet ontbreken. Er komen steeds meer armaturen op de markt die zijn uitgerust met sensoren en in staat zijn om te reageren op verlichtingsniveaus, bezetting en temperatuur. Steeds vaker zijn armaturen aangesloten op het IT-netwerk en is er integratie met andere gebouwgebonden systemen zoals verwarming, koeling en ventilatie. Gepersonaliseerd klimatiseren, waarbij werknemers hun smartphone gebruiken om licht, temperatuur en ventilatie desgewenst lokaal bij te stellen, zal steeds vaker voorkomen.



### Conclusie

De samenhang tussen de fysieke uitvoering van een gebouw en de door de gebruikers gepercipieerde kwaliteiten daarvan met de uiteindelijk in financiële termen gekarakteriseerde prestaties van de organisatie, is een van de heilige gralen van duurzaam gebouwoontwerp. Een verminderd ziekteverzuim heeft een directe uitwerking op de organisatie. Datzelfde geldt voor de prestaties van medewerkers die beter uitgeslapen zijn. Ontevredenheid met de verlichtingsomstandigheden op de werkplek is een subjectieve perceptie die eerder met mindere prestaties samenhangt dan met betere.

De verlichtingssterkte op een werkplek is fysiek goed vast te stellen. Het verband tussen verlichtingssterkte en productiviteit is in eerste instantie zwak. Pas bij verlichtingsniveaus die aanzienlijk lager liggen dan 300 lux treedt productiviteitsverlies op. Lichthinder is tot op zekere hoogte subjectief maar geeft boven een bepaalde grens drastische productiviteitsverliezen die zich direct laten doorvertalen in financiële termen. Hinderlijke reflecties in een computerscherm of te hoge contrasten rond de directe zichttaak leiden direct tot verliezen van tientallen procenten. De mate van lichthinder is tegenwoordig met een camera en speciale analysessoftware goed te kwantificeren.

Interessanter zijn uiteraard de mogelijkheden om in het ontwerpstadium daglicht-beschikbaarheid en lichthinder te kunnen voorspellen. BREEAM-NL biedt hiervoor goede handreikingen, maar verdieping en nadere analyse is nodig. Zo zegt de daglichtcredit alleen iets over daglicht bij een volledig bewolkte hemel en maakt daarbij geen onderscheid tussen noord en zuid. BREEAM-NL's lichthinder credit geeft de voorwaarden voor een effectieve beteugeling van lichthinder, maar leidt wel direct tot een vaak onnodig hoge reductie van de hoeveelheid toetredend daglicht.



## a.s.r. een voorbeeld van renovatie met oog voor daglicht

Bij de renovatie van het hoofdkantoor van a.s.r. in Utrecht waren daglicht en uitzicht belangrijke aandachtspunten. De tekortkomingen van het uit 1974 stammende gebouw waren evident: diepe vloeren en hoge borstweringen zorgden ervoor dat de meeste werkplekken geen daglicht en uitzicht hadden. Extra daglicht is bij de renovatie van boven binnengebracht door vides te zagen in de kantoorvloeren. Deze vides zorgen naast daglicht voor ruimtelijkheid en contact tussen de verdiepingen en dragen zo bij aan de doelstelling om een open werkomgeving te creëren. De betonnen borstweringen zijn vervangen door een dubbele glazen gevel van vloer tot plafond die 's zomers als geventileerde spouw fungeert en 's winters als warmtebuffer overmatige afkoeling voorkomt. In het gevelontwerp is oriëntatieafhankelijk gebruik gemaakt van zowel jaloezieën als screens om zowel lichthinder als warmtetoetreding te reguleren. Zo is een kantoorgebouw ontstaan dat licht, transparant, ruim en duurzaam is en in 2014 werd uitgeroepen tot het beste kantoorgebouw van Nederland.

### Maatregelen: Gemetalliseerd textiel

Een van de oplossingen die zowel bijdraagt aan daglicht- en warmte regulering in gebouwen zonder verlies van uitzicht, is (binnen)zonwering op basis van gemetalliseerd textiel. Gemetalliseerd textiel is een Nederlandse innovatie en wordt onder andere toegepast in de duurzaamste onderwijsgebouw van Nederland, het I/O gebouw van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN). Wanneer textiel voor bijvoorbeeld screens voorzien wordt van een microscopisch dun laagje aluminium krijgt het reflecterende eigenschappen die zorgen voor zowel een sterk verminderende lichthinder als warmtetoetreding. De lage emissiviteit van aluminium zorgt daarnaast voor isolerende eigenschappen die warmteverlies in de winter via de ramen sterk vermindert. Bij (semi) transparante textielsoorten blijft bovendien het natuurlijk uitzicht behouden.



### Maatregelen: grote ramen

Typisch Nederlandse oplossingen die bijdragen aan een goede daglichtbeschikbaarheid zijn de doorgaans grote ramen in onze huizen. Met name oudere huizen en gebouwen met hoge verdiepingen en hoge ramen scoren goed op het aspect daglicht. Met de ruime beschikbaarheid van kunstlicht is daglicht vaak nog een factor van ondergeschikt belang. Toch is daglicht in de gebouwde omgeving bezig aan een revival. De onderzoeksuitkomsten over de positieve effecten van daglicht op mensen spelen hierbij zeker een rol. Ook de markt speelt hierin mee: lichte huizen en kantoren verkopen en verhuren meestal beter dan donkere.

### Visie: begin bij het ontwerp

Doordacht daglichtontwerp zal steeds belangrijker worden. Door de steeds betere isolatie en luchtdichtheid van gebouwen zal verlichting een steeds groter aandeel in het energieverbruik van gebouwen krijgen. Niets is dan logischer dan een betere benutting van daglicht dat tenslotte het grootste gedeelte van de gebruikstijd van een kantoor beschikbaar is. De voordelen van een gebalanceerd daglichtontwerp gaan uiteraard verder dan alleen energie. Hoewel vaak afgedaan als niet-tastbaar, zijn de verbetering op gebied van productiviteit, welzijn en gezondheid veel belangrijker en sluiten ook meer aan bij het uiteindelijke doel van het gebouw. Dat is er tenslotte primair voor de mensen die er in wonen of werken en niet omwille van de energie-efficiëntie.

### Bronnen en links

Newsham GR, Aries M, Mancini S, and Faye G. (2008) "Individual Control of Electric Lighting in a Daylit Space." *Lighting Research and Technology* 40, pp 25-41

Chuang I. (2013) "Impact of workplace daylight exposure on sleep, physical activity, and quality of life." *American Academy of Sleep Medicine* 36

Elzeyadi I. (2011) *Daylighting-Bias and Biophilia: Quantifying the Impact of Daylighting on Occupant Health*. Available: [http://www.usgbc.org/sites/default/files/OR10\\_Daylighting%20Bias%20and%20Biophilia.pdf](http://www.usgbc.org/sites/default/files/OR10_Daylighting%20Bias%20and%20Biophilia.pdf)  
Last accessed 5 August 2014

<http://www.livingdaylights.nl/>

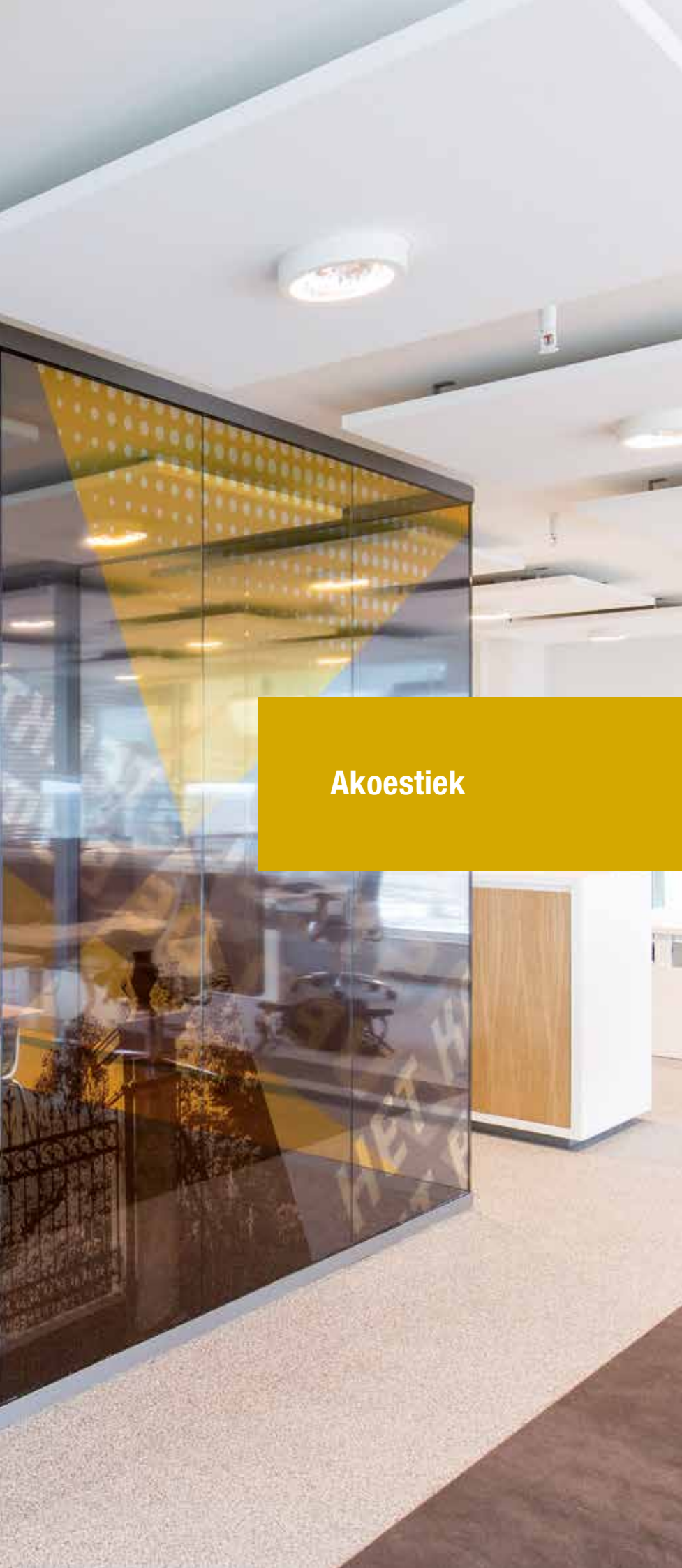
<http://www.solg.nl/>

<http://thedaylightsite.com/>

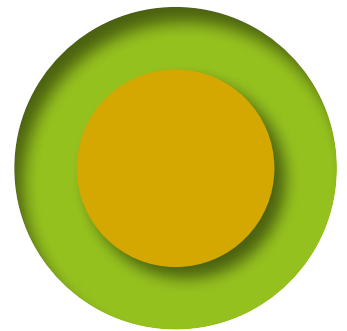
<https://www.wbdg.org/resources/daylighting.php>







**Akoestiek**





# 24

werkdagen per jaar is het verlies per werknemer bij slechte akoestiek

*Een productieve werkomgeving zorgt voor een goede balans tussen privacy en communicatie, daarom is het belangrijk de juiste akoestiek te bepalen die aansluit bij de mens, activiteit en ruimte. De grootste storingsfactor binnen kantooromgevingen is echter een slechte akoestiek en dit heeft volgens onderzoek de sterkste relatie met productiviteitsverlies. Naast productiviteitsverlies kan een ongunstige akoestiek leiden tot ziekteverzuim, het aanmaken van stresshormonen, verminderde werktevredenheid en onderlinge irritaties. Verstoringen door geluid verminderen het prestatievermogen zelfs nadat dit geluid is weggefallen.*

Mensen worden dicht op elkaar in één grote ruimte geplaatst en akoestische voorzieningen worden weggelaten om op korte termijn kosten te besparen. Dit terwijl er op lange termijn een veel grotere kostenbesparing gerealiseerd kan worden wanneer de kantooromgeving, en dus de kenniswerkers, optimaal gefaciliteerd worden. Deze kenniswerkers hebben akoestische privacy nodig om te kunnen reflecteren en informatie te kunnen verwerken, om zo te kunnen samenwerken en innoveren. De indeling van de werkomgeving en de mate waarin de werkomgeving zowel communicatie als concentratie ondersteunt, zijn dan ook van grote invloed op de productiviteit.

## Het verbeteren van prestaties

In veel wetenschappelijke onderzoeken wordt een duidelijke relatie gelegd tussen prestaties van werknemers en de invloed van geluid hierop. Onderzoek toont aan dat mensen in een stille ruimte 16% beter presteren bij geheugentesten en bijna 40% beter bij rekentesten dan in een kantoorruimte met 65 dB(A) achtergrondgeluid. Wanneer we multitasken bij een complexe taak kost het ons gemiddeld 25 minuten om weer te starten na een verstoring en minimaal acht minuten om weer op hetzelfde concentratie- en snelheidsniveau te zitten. Het switchen tussen taken is een grote en onderschatte bron van fouten en het verspilt een hoop intellectuele productiviteit. Facility Managers op het European Facility Management Congres in Praag schatten het verlies zelfs op 24 werkdagen per werknemer per jaar. Elke akoestische verstoring moet gezien worden als een switch. Zelfs eenvoudige taken kunnen dubbel zoveel tijd in beslag nemen wanneer sprake is van verstoring door een externe stimulus, zoals geluid.

Men zal minder vaak belangrijke informatie delen wanneer er een gebrek aan privacy is. Enerzijds omdat men anderen niet wil storen, anderzijds laten diverse onderzoeken zien dat mensen sociaal geïsoleerd en sneller geïrriteerd raken en zich agressiever gedragen bij middelhoge geluidsniveaus. Het empathisch vermogen neemt bij onvoldoende privacy en/of te hoge geluidsniveaus af en men is minder geneigd om anderen te helpen. Voor optimale samenwerking en communicatie is dus privacy en focus nodig.

## Invloed akoestiek op gezondheid

Waar we het meest last van hebben in een werkomgeving zijn telefoons die continu overgaan, conversaties van anderen en conversaties van anderen aan de telefoon. Ook zien we dat er een directe link is tussen verhoogde adrenalineniveaus bij een hoger achtergrondgeluidsniveau, vergelijkbaar met een open kantoorruimte (55-60dB(A)), in vergelijking tot een stil kantoor (40dB(A)). Een chronisch verhoogd adrenalineniveau is een risicofactor voor hart- en vaatziekten. Daarnaast is er een direct verband tussen het geluidsniveau van open kantooromgevingen (55 – 65 dB(A)) en het verkrampt werken van medewerkers. Op langere termijn kunnen hierdoor RSI-klachten ontstaan. Met name oncontroleerbaarheid van (stoer)geluid veroorzaakt stress en vermindert de taakmotivatie. Door te besparen op vierkante meters en niet te investeren in akoestische maatregelen, zoals een goed absorberend systeemplafond, absorberende wanden en schermen, lopen organisaties het risico dat hun grootste asset (namelijk de mens) minder gaat presteren en vaker ziek is. Hierdoor zijn de besparingen die in de bouw gerealiseerd worden binnen één jaar verdwenen. De kosten op langere termijn zijn zelfs nog vele malen hoger.

## Activiteit gerelateerd akoestisch design

Om een goede akoestische werkomgeving te creëren, is het belangrijk om een goede activiteitenanalyse te maken. Wat gebeurt er in de ruimte? Met welke akoestische afwegingen heb ik te maken? Hierbij hoort ook een goed akoestisch hoofdstuk in het Programma van Eisen, waarin verwezen wordt naar verschillende parameters die aansluiten op de perceptie van mensen in het gebouw, bijvoorbeeld nagalmtijd, STI, D2,S. Vervolgens is het belangrijk om via een vlekken- en trafficplan de drukke van de rustige zones te scheiden. Om een optimale ruimteakoestiek te creëren, moet gekeken worden naar de vormgeving en materiaalgebruik om 'hoge geluidniveaus' tegen te gaan. Hoge geluidniveaus worden over het algemeen veroorzaakt door te weinig absorptie in de ruimte. De geluidenergie wordt gereflecteerd en wordt nergens geabsorbeerd.

**Situatie 1:**  
**Akoestisch goed/ Buitensituatie**



**Situatie 2:**  
**Akoestisch slecht/ Binnensituatie  
zonder absorptie**



**Situatie 3:**  
**Akoestisch goed/ Gecreëerde  
buitensituatie met goed absorberend  
plafond**



## Duurzame gebouwen en ontwerpstrategieën

Bij het ontwerpen en bouwen van duurzame gebouwen wordt vooral naar energieprestaties gekeken en minder naar het welzijn en comfort voor de gebruikers in het gebouw. Binnen BREEAM-NL zijn verschillende hoofdstukken opgenomen, waarvan gezondheid en comfort er één van is. Hierin is één credit te verdienen op het gebied van akoestiek. De focus ligt vooral op geluidsisolatie. 93% van de gecertificeerde BREEAM-NL gebouwen voldoet niet aan de beoordelingscriteria voor credit HEA13 Akoestiek.

## Oplossing: klimaatplafonds en betonkernactivering

De laatste jaren neemt het gebruik van klimaatplafonds en betonkernactivering toe. Bij betonkernactivering wordt de gebouwmassa gebruikt om het gebouw te verwarmen of te verkoelen. Hierdoor is het niet wenselijk een wand-tot-wand systeemplafond toe te passen. In plaats daarvan kunnen vrijhangende eilanden en wandpanelen aangebracht worden om toch nog een uitstekende akoestiek en thermisch comfort te realiseren. Zie hiervoor ook de case Stadhuis Almelo. Een andere oplossing is het klimaatplafond. In het geval van een klimaatplafond moet in ieder geval vermeden worden dat het totale achtergrondgeluidniveau te laag wordt. Daarbij dient niet uit het oog verloren te worden dat deze plafonds in de eerste plaats gericht zijn op thermisch

comfort en minder op akoestisch comfort. Let daarom goed op de absorptiecoëfficiënt ( $\geq 0,9$ ) en/of de AC-waarde ( $\geq 180$ ) van deze plafonds.



### Conclusies

Een slechte akoestiek is de grootste storingsfactor binnen kantooromgevingen en heeft volgens onderzoek de sterkste relatie met productiviteitsverlies. Met een goede balans tussen privacy en concentratie kan productiviteitsverlies voorkomen worden. Een aangenaam akoestisch klimaat is noodzakelijk om lichamelijke klachten en ziekteverzuim van werknemers zo beperkt mogelijk te houden. Het (akoestisch) ontwerp van een kantooromgeving sluit idealiter aan bij de activiteiten van de werknemers. Het loont om aandacht te besteden aan duurzame akoestische ontwerp oplossingen, omdat hiermee zowel productiviteit als gezondheid van de werknemer gewaarborgd worden. Op langere termijn kunnen hiermee hoge kostenposten ten gevolge van ziekteverzuim of productiviteitsverlies significant beter worden voorkomen.



### Stadhuis Almelo – BREEAM-NL Excellent

Bij het ontwerp van Stadhuis Almelo, gecertificeerd met het BREEAM-NL Excellent certificaat, heeft architectenbureau Kraaijvanger gekozen voor betonkernactivering in combinatie met een hoge isolatiewaarde met onder andere drievoudig glas en een warmte- en koudeopslag voor duurzame verwarming en verkoeling. Doordat de betonmassa gebruikt werd om het gebouw te verwarmen en te verkoelen was het niet mogelijk om een wand-tot-wand absorberend plafond toe te passen en diende op een andere manier rekening te worden gehouden met het akoestisch comfort. Dit is opgelost door akoestische plafondeilanden toe te passen met een bedekkingsgraad van 50%, om zowel akoestisch als thermisch comfort te realiseren. Daarnaast zijn privacy en interactie op een logische manier gescheiden. De transparante begane grond begeleidt de route van binnenstad naar station. Bij betreding van het stadhuis worden bezoekers via een monumentale trap in één beweging naar de raadszaal op de eerste verdieping geleid. Op de eerste verdieping bevinden zich ook de bestuurlijke ruimtes en het vergadercentrum. In de hoogbouw zijn de werkplekken gesitueerd voor diverse activiteiten, zoals individueel werk en klein overleg voor maximaal vijf personen. Op de werkvloeren is onderscheid gemaakt tussen een open gebied dat wat dynamischer is en een meer gesloten gebied voor meer rust.



## Lely Groep – BREEAM-NL Outstanding

Voor de nieuwbouw van de Lely Groep in Maassluis is tweemaal het hoogst haalbare duurzaamheidscertificaat, 'BREEAM-NL vijf sterren', behaald. Royal HaskoningDHV heeft onderzoek gedaan naar de ruimteakoestische kwaliteit van de kantoortuinen voor het ontwerp van ConsortArchitects. In het ontwerp is gezocht naar een goede balans tussen verstaanbaarheid en privacy. Privacygevoelige gesprekken kunnen afgescheiden plaatsvinden van de overige werkplekken. De verschillende clusters werkeilanden worden van elkaar gescheiden door pantry's en omsloten vergaderruimtes, waardoor goede privacy gerealiseerd is. Binnen één cluster werkeilanden is de verstaanbaarheid juist goed. De beoordeling van het ontwerp is gedaan door met behulp van rekenmodellen akoestische metingen te simuleren.

### Bronnen en links

<http://leesmanindex.com/leesman-resources/>, Leesman review, issue 17, Q2, juni 2015

Roelofsen, C.P.G., (2007) Prestatieverlies in open kantoornruimten door lawaai, TVVL Magazine 5/2007, pp. 30-34  
Compernelle, T. (2014, juli 4). Brain-Hostile Open Offices: The fifth brain chain. Opgeroepen op juli 20, 2015, van Brainchains: [www.brainchains.info](http://www.brainchains.info)

Banbury, & Berry. (1998). The disruption office-related tasks by speech and office noise. British journal of psychology, Vol.98, 499-517.

Gonzalez, M. (2005). No Task Left Behind? Examining the Nature of Fragmented Work. Irvine: Universtity Of California.

Tietema, Y. (2013, juli 13). Ecophon Pressroom. Opgeroepen op juli 20, 2015, van Ecophon Pressroom: <http://ecophon.pr.co/52142-kantoorlawaai-moet-prijkskaartje-krijgen>

Compernelle, T. (2014, juli 4). Brain-Hostile Open Offices: The fifth brain chain. Opgeroepen op juli 20, 2015, van Brainchains: [www.brainchains.info](http://www.brainchains.info); Oseland, N., & Hodsman, P. (2015). People centred offices, A psychological approach to resolving office noise distraction. Londen: Workplace Unlimited, Saint-Gobain Ecophon.

Oommen, V. (2009). Should Health Service Managers embrace open plan work environments? A review. Asia Pacific Journal Health Management 3, no.2.; Brennan, A. (2002). Traditional versus open office design: A longitudinal Field Study. Environment and behavior, vol 34, 279; Croon, E. d. (2005). The Effect of Office Concepts on Worker Health and Performance: A systematic review of literature. Ergonomics vol. 48 no. 2, 119-134.

Banbury, & Berry. (2005). Office noise and employee concentration: Identifying causes of disruption and potential improvements. Ergonomics, Vol. 48, No1, 25-37.

Evans, & Johnson. (2000). Cornell university, "Stress and Open-Office Noise. Journal of Applied Psychology, Vol. 85, No. 5, 779-783.

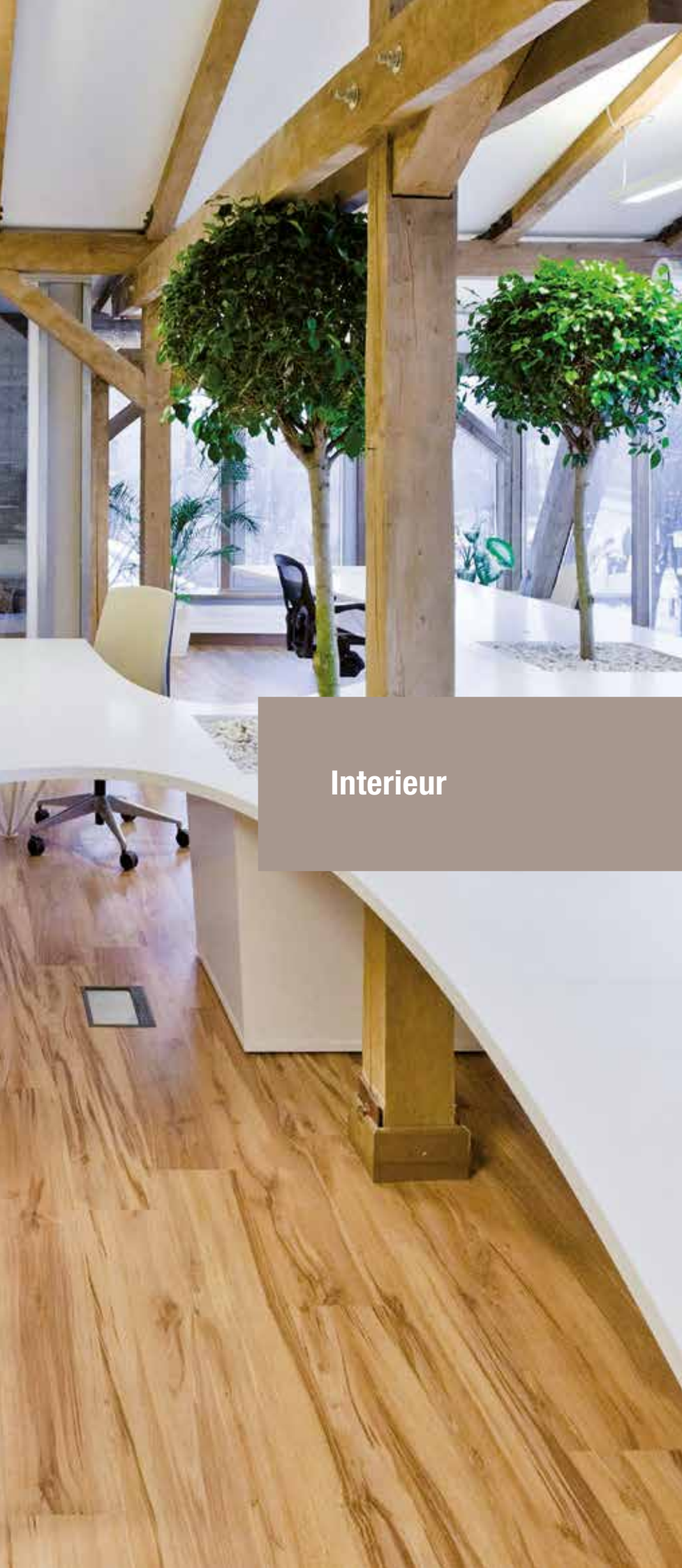
Dutch Green Building Council. (2014, september). BREEAM-NL Nieuwbouw en renovatie. Rotterdam, Zuid-Holland, Nederland.

Noort, E. v. (2015, Juli 3). DGBC. Rotterdam, Zuid Holland, Nederland.

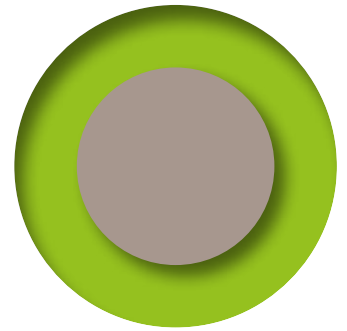








Interieur





Een  
**diversiteit**  
aan werkplek-  
typologieën  
bevordert  
productiviteit

*Uit onderzoek blijkt dat het interieur van een werkomgeving de concentratie, samenwerking, vertrouwelijkheid en creativiteit kan beïnvloeden. Dit heeft direct effect op de gezondheid, het mentale welbevinden en de cognitieve prestaties van werknemers. Aandacht voor deze zogenaamde 'zachte factoren' en onderzoek naar de effecten van kantoorontwerpen kan een belangrijke bijdrage leveren aan urgente sociale en economische vraagstukken in Nederland, te weten de hoge zorgkosten voor leefstijl-gerelateerde ziektes, de toenemende prevalentie van psychische ziektes en de lage bevoegenheid en verbondenheid van werknemers ten aanzien van hun werk en werkgever. Een werkomgeving, die optimale condities biedt voor werknemers om gezonde leefgewoontes bij te houden, werktaken zonder onnodige stress uit te voeren en een intern saamhorigheidsgevoel te ontwikkelen, kan het ziekteverzuim verlagen, de productiviteit verhogen en uiteindelijk voor hogere bedrijfsrendementen zorgen.*

Bij het ontwerpen van werkomgevingen ligt de nadruk tegenwoordig op activiteiten-gerelateerde werkplekken, sociale breakout-gebieden en een zo groot mogelijk aantal werkplekken per vierkante meter. Deze trend om werkplekken te 'comprimeren' en te delen levert vooral financiële voordelen op en leidt tot minder ruimte- en energiegebruik. Tevens gaat het hand in hand met 'Het Nieuwe Werken' (HNW), dat werknemers meer flexibiliteit biedt door tijd- en plaatsafhankelijk te kunnen werken. Echter zijn er aanwijzingen dat HNW ook nadelen oplevert voor de concentratie, privacy, creatieve samenwerking en het vertrouwen onder collega's, waardoor deze benadering ogenschijnlijk niet alle behoeftes van werknemers vervult. Het is daarom zinvol en noodzakelijk om gebruik te maken van wetenschappelijk onderzoek naar de positieve effecten van omgevingskwaliteiten op het welzijn en de productiviteit van werknemers. De vertaling van deze kwaliteiten in concrete design elementen vraagt om creativiteit, een 'open mind' en een 'out of the box'-denkwijze.

## Ownership

Ownership betekent dat werknemers zelf invloed kunnen uitoefenen op hun werkomgeving. Flexibel meubilair, verschillende werkplek-typologieën, controle over het binnenklimaat en personalisatie van de werkomgeving geven werknemers een gevoel van empowerment en autonomie. Er zijn sterke wetenschappelijke aanwijzingen voor een positieve invloed van persoonlijke controle op productiviteit, motivatie, groepscohesie en werktevredenheid. De controle over verlichting lijkt hierbij een bijzonder interessante ontwerpstrategie. Schemerlicht activeert bij voorbeeld een exploratieve denkwijze en versterkt het saamhorigheidsgevoel, terwijl helder licht een logische denkwijze en zelfreflectie stimuleert. Het personaliseren van de werkplek stelt mensen in staat om de eigen identiteit te laten zien en vermindert emotionele uitputting.

## Verbondenheid

Een omgeving die intieme persoonlijke gesprekken en gemeenschappelijke plezierige activiteiten faciliteert, verhoogt het gevoel van mensen begrepen en gewaardeerd te worden en leidt tot een sterk saamhorigheidsgevoel. Informele 'breakout' gebieden, waar werknemers in een ongedwongen sfeer met elkaar kunnen 'socializen' en spontaan ideeën kunnen uitwisselen leiden tot ontspanning en meer productiviteit. Hierbij moet er wel op gelet worden, dat deze gebieden niet conflicteren met de concentratie-werkplekken. Aandacht voor de waarden, visie en historie van een organisatie creëert bovendien vertrouwen en een gevoel van community. Het implementeren van meer werkplekken ten koste van sociale gebieden levert daarom op korte termijn financiële besparingen op, maar is echter op lange termijn nadelig voor de algemene doelen van een organisatie.



## Diversiteit

Diversiteit in materialen, texturen, vormen en kleuren is een belangrijke design kwaliteit voor het creëren van comfort. Verrassingselementen en speelsheid in een interieur kunnen leiden tot sociale interactie met collega's, meer fysieke activiteit en inspirerende ervaringen. Een variatie aan werkplek-typologieën staat werknemers toe om de meest geschikte werkplaats te kiezen voor diverse taken (rustig concentratiewerk of creatieve interactie) en bevordert hierdoor de productiviteit. Tevens kunnen verschillen in plafondhoogtes bijdragen aan de optimale uitvoering van werktaken, aangezien een hoog plafond geassocieerd wordt met creativiteit en een laag plafond met een betere concentratie.

*Elementen voor diversiteit en ontspanning*

*(Bron: [www.homedit.com](http://www.homedit.com))*

## Beweging

Beweging heeft een positieve invloed op de cognitieve capaciteiten, algemene gezondheid en stemming. Een tekort aan beweging hangt zelfs samen met een kortere levensverwachting. Aandacht voor beweging in een werkomgeving kan derhalve het energie-niveau verhogen, de bloedsomloop activeren en de kans op obesitas, stress en depressie verminderen. Bovendien stimuleert een 'actief kantoor design' het contact met andere collega's, waardoor een spontane uitwisseling van ideeën kan plaatsvinden en ruimte voor innovatie en creativiteit ontstaat.

Elementen die werknemers op een ongedwongen manier kunnen 'verleiden' tot meer beweging, zijn bijvoorbeeld statafels, wandelwegen, een tuin, een voetbaltafel of visueel aantrekkelijke trappen. Looproutes naar printers, koffiemachines en postvakken of dergelijke kunnen gecombineerd worden met stimulerende (visuele of interactieve) ervaringen, die werknemers nieuwsgierig maken en hen motiveren om zich vaker te verplaatsen. Tevens kunnen een gym, een omkleedruimte, douches en een fietsenstalling beantwoorden aan de behoeftes van werknemers met een sportief-actieve leefstijl. Coachingprogramma's kunnen werknemers bovendien erin ondersteunen om de 'actieve werkomgeving' optimaal te gebruiken.



*De speelse "King Arthur Swing Meeting Table" van Duffy London voor beweging, verrassing, diversiteit en verbondenheid. (Bron: [www.duffylondon.com](http://www.duffylondon.com))*

## Ontspanning

Hoewel het kunnen ontspannen tussen het werk door aantoonbare positieve effecten heeft op het psychologische welzijn, de fysieke gezondheid, cognitie en productiviteit, is er tot op heden weinig aandacht voor. Ontspanning in een interieur kan onder andere bereikt worden door ruimtes te creëren voor yoga en meditatie of bezinningsplekken, zoals bijvoorbeeld niches of een open haard. Bovendien hebben powernaps aanzienlijk positieve effecten op de prestaties en de gezondheid van werknemers. Natuurlijke elementen binnen een omgeving zorgen ten slotte al binnen korte tijd voor het herstel van de alertheid en bevorderen pro-sociaal gedrag.



*Impressie van Giant Pixel Office (by O+A). (Bron: [www.design-milk.com](http://www.design-milk.com))*

## Gezonde voeding

Volgens de World Health Organization kan een gezond eetpatroon de productiviteit van werknemers om 20% verhogen. Gezonde voeding stimuleert het leervermogen, vermindert de kans op obesitas en verhoogt de levensverwachting. In een design kan het aantrekkelijk en toegankelijk presenteren van een variatie aan gezonde snacks en drinken op strategisch doordachte locaties werknemers motiveren om bewustere keuzes te maken en als gevolg het ziekteverzuim verlagen.

## Duurzaam gedrag

Duurzaam gedrag draagt bij aan het eigen welzijn, het welzijn van anderen en een positieve stemming. Duurzaam gedrag van kantoormedewerkers hangt echter sterk af van de mentaliteit en de integriteit van de organisatie en veronderstelt verbondenheid en gemeenschappelijke waarden van werkgever én werknemer. Design elementen voor het stimuleren van duurzaam gedrag zijn tot op heden nog weinig onderzocht. Denkbaar zijn technologische feedback, kunst of het versterken van de emotionele affiniteit met de natuur. Duurzaam gedrag zou wel makkelijk en moeiteloos uitvoerbaar moeten zijn en moet daarom slim geïntegreerd worden in de werkomgeving en bedrijfscultuur.

## Conclusie

Het is belangrijk om gebouwen te ontwerpen vanuit een 'holistisch perspectief' op het begrip gezondheid. Dat betekent een volledige staat van fysiek, mentaal en sociaal welzijn, en niet slechts de afwezigheid van ziekte of kwalen. Er is namelijk een sterk verband tussen fysieke gezondheid, geluk en sociale verbondenheid. Het is zelfs zo dat positieve emoties mensen helpen ongezonde gewoontes het hoofd te bieden, wat een belangrijke factor kan zijn bij het verbeteren van de leefgewoontes.

## Healing Office

Voor het ontwikkelen van 'gezonde' werkomgevingen zouden designers, opdrachtgevers en vastgoed experts een nieuw perspectief moeten ontwikkelen op het ontwerpproces. Om een 'toekomstbestendig' kantoor te creëren, zouden organisaties gestimuleerd moeten worden om hun huidige organisatorische werk- en denkwijzen kritisch te bezien en eventueel te hervormen. Alleen dan kan een innovatief kantoorinterieur zijn volledig potentieel ontwikkelen. Door de toepassing van evidence-based design (EBD), waarbij ontwerpbeslissingen gebaseerd worden op wetenschappelijk onderzoek en tevens de effecten van een nieuwe omgeving geëvalueerd worden, kunnen belanghebbenden geïnformeerde (financiële) beslissingen nemen en kan er continue kwaliteitsverbetering plaatsvinden. Het is daarbij belangrijk om gebouwen niet langer als 'kostenposten' te zien, maar als een strategische investering met belangrijke financiële rendementen. Een designconcept, dat ontwikkeld is volgens EBD is de Healing Office van D/DOCK. De onderbouwing van de conceptelementen met omgevingspsychologische kennis als ook het meten van de effecten van het nieuwe interieur op het welzijn van medewerkers, veronderstelt maximale resultaten voor elke organisatie.



## A Great Place to Work

Als een van de veertig beste werkgevers in 2014 in Nederland, is Motion10 een boegbeeld van hoe goed een bedrijf voor het fysieke, mentale en sociale welzijn van zijn medewerkers zorgt. "Tevreden medewerkers, die gestimuleerd worden om een echte leider te zijn in hun vakgebied, maken het verschil", aldus Daan Scheer, CEO van Motion10. Dat de mens centraal staat bij Motion10, is dan ook terug te zien in hun werkomgeving op de 42e verdieping van het gebouw De Rotterdam.

Het kantoor is een intelligent en flexibel landschap, dat vooral bijdraagt aan het comfort van de mens. De hotzone met Experience Center brengt de producten en de cultuur van Motion10 tot leven en biedt gelegenheid voor sociaal contact en innovatie. Rondom de kern van het gebouw bevinden zich aanlandplekken, vergaderfaciliteiten en project-werkplekken, die tevens de overgang markeren naar de coldzone, waar werknemers geconcentreerd en ongestoord kunnen werken. De variatie aan kleurrijke werkplekken, een levende greenwall, statafels, persoonlijke foto's op de WC-muren en bezinningsplekken bij de imposante raampartijen met adembenemend uitzicht over de Maas, dragen ten slotte eveneens bij aan een stimulerende en gezonde werkomgeving, waar mensen professioneel en persoonlijk kunnen groeien. Met recht 'A Great Place to Work'.



## Bronnen en links

Beijer, M., Van der Voordt, T. & Hanekamp, J. (2011). Het Nieuwe Werken onder het ontleedmes. *Facility Management Magazine*, 187, 18-23.

Boehm, J. K. & Lyubomirsky, S. (2008). Does Happiness promote career success? *Journal of Career Assessment*, 16(1), 101-116.

Corral-Verdugo, V., Mireles-Acosta, J., Tapia-Fonllem, C. & Fraijo-Sing, B. (2011). Happiness as correlate of sustainable behavior: a study of pro-ecological, frugal, equitable and altruistic actions that promote subjective wellbeing. *Human Ecology Review*, 18(2), 95-104.

Ficca, G., Axelsson, J., Mollicone, D., Muto, V. & Vitiello, M. (2009). Naps, cognition and performance. *Sleep Medicine Reviews*, 14, 249-258.

Fox, K.R. (1999). The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutrition*, 2(3a), 411-418.

Gallup (2013). State of the global workplace. *Employee Engagement Insights for Business Leaders Worldwide*. Report. Retrieved January 2015 from <http://www.gallup.com/services/176735/state-global-workplace.aspx>

Gómez-Pinilla, F. (2008). Brain foods: the effects of nutrients on brain function. *National Review of Neuroscience*, 9(7), 568-78.

Lee, S.Y. & Brand, J.L. (2005). Effects of control over office workspace on perceptions of the work environment and work outcomes. *Journal of Environmental Psychology*, 25, 323-333.

Lyubomirsky, S., King, L. & Diener, E. (2005). The Benefits of Frequent Positive Affect: Does Happiness Lead to Success? *Psychological Bulletin*, 131(6), 803-855.

Mauss, I.B., Shallcross, A.J., Troy, A.S., John, O.P., Ferrer, E., Wilhelm, F.H. & Gross, J.J. (2011). Don't hide your happiness! Positive emotion dissociation, social connectedness and psychological functioning. *Journal of Personality and Social Psychology*, 100(4), 738-48.

Meyers-Lewy, J. & Zhu, R. (2007). The influence of ceiling height: the effect of priming on the type of processing that people use. *Journal of Consumer Research*, 34, 174-186.

Nadler, R.T., Rabi, R. & Minda, J.P. (2010). Better mood and better performance. Learning rule-described categories is enhanced by positive mood. *Psychological Science*, 21(12), 1770-6.

Oppezzo, M. & Schwartz, D.L. (2014). Give your ideas some legs: the positive effect of walking on creative thinking. *Journal of Experimental Psychology*, 40(4), 1142-1152.

Patel, A., Bernstein, L., Deka, A., Spencer Feigelson, H., Campbell, P.T., Gabstur, S.M., Colditz, G.A. & Thun, M.J. (2010). Leisure time spent sitting in relation to total mortality in a prospective cohort of US adults. *American Journal of Epidemiology*, 172, 419-420.

Steidle, A. & Werth, L. (2013). Freedom from constraints: Darkness and dim illumination promote creativity. *Journal of Environmental Psychology*, 35, 67-80.

[http://www.who.int/occupational\\_health/healthy\\_workplaces/en/](http://www.who.int/occupational_health/healthy_workplaces/en/)

<https://www.healthy-workplaces.eu/nl>

[www.ddock.com](http://www.ddock.com)

[www.healingoffices.com](http://www.healingoffices.com)

[www.deatleetfabriek.nl](http://www.deatleetfabriek.nl)

<http://www.greatplacetowork.nl/>

<https://www.healthdesign.org/edac>

<http://www.edra.org/>

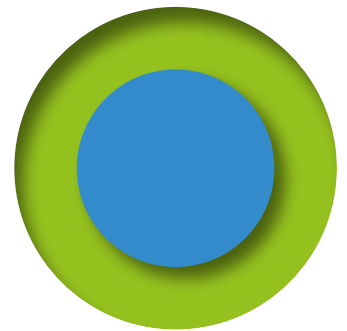
<http://www.hetidealekantoor.nl>

<http://www.nisb.nl/doen/goede-voorbeelden/gezonde-werkplek.html>

<http://www.markantoffice.com/oxidesk/en/>



## Groenbeleving en uitzicht





Uitzicht helpt  
de ogen te  
**ontspannen**  
en opnieuw te  
**focussen**

*Veel kwaliteiten van een prettige omgeving zijn decennia lang niet als ontwerpuitgangspunten meegenomen. Veelal omdat harde bewijsvoering over de effecten ontbraken. Denk bijvoorbeeld aan goed uitzicht, natuurlijke elementen waaronder planten in je directe omgeving, kleurgebruik, dag- en zonlicht. De afgelopen jaren is echter veel onderzoek uitgevoerd naar de effecten van deze waarden op het menselijk functioneren, zowel psychisch als fysisch. Dat heeft geleid tot nieuwe inzichten over het belang van deze aspecten in de steeds technischer en onnatuurlijker gebouwde omgeving waarin wij verblijven.*

Het stereotiepe beeld van het hoekkantoor op de bovenste verdieping voor het management van het bedrijf is mogelijk qua bedrijfscultuur wat achterhaald. Maar vanuit de beleving, de hoeveelheid daglicht en het uitzicht ook weer helemaal niet. Dat wordt nog eens bevestigd door verschillende studies die aantonen dat een prettig uitzicht het welzijn van mensen beïnvloedt. Zo neemt bijvoorbeeld de gepercipieerde creativiteit toe bij uitzicht vanuit het raam op natuurlijke elementen: voldoende daglicht, een goed binnenklimaat, geluid en geur.

Daarbij komt dat we steeds langer in gebouwen achter beeldschermen zitten. De behoefte aan fijn uitzicht zal alleen maar toenemen. Uitzicht helpt de ogen te ontspannen en opnieuw te focussen. Het voorkomt prikkelende ogen, vermoeidheid en hoofdpijn. Uitzicht heeft ook een positieve invloed op het welzijn door het psychologische contact met een andere groep mensen in een veilige omgeving. Hiermee appelleert het aan onze oerbehoefte aan een 'veilige omgeving én een vluchtmogelijkheid'.

### Uitzicht en daglicht

De positieve invloed van uitzicht is nauw verbonden met de beschikbaarheid van daglicht. Licht beïnvloedt de biologische klok en de biologische klok beïnvloedt de circadiaanse ritmes, die weer de prestaties van de mensen beïnvloeden. Uitzicht is dus van onschatbare waarde voor de kwaliteit van daglicht. Omgekeerd is daglicht zonder uitzicht verarmd licht.

### Kwaliteit van uitzicht

Hetzelfde geldt voor de kwaliteit van het uitzicht. Want wanneer mag je spreken van uitzicht dat bijdraagt aan de vitaliteit van mensen binnen? Onderzoek toont aan dat er een sterke relatie bestaat tussen daglicht en uitzicht voor de visuele kwaliteit van binnenruimten. Daglicht uit en uitzicht op een patio of beperkt atrium worden door gebruikers als negatief beoordeeld. Ideaal gezien is het uitzicht ver en esthetisch prikkelend. Onderzoek toont duidelijk aan dat mensen uitzicht op natuurlijke elementen zoals water, groen en lucht het prettigst vinden. Dit is een duidelijk voorbeeld van de biofilic\* ontwerpprincipes waarin het belang van een relatie tussen mensen en natuur wordt gepresenteerd.

\* Biofilia, onze aangeboren liefde voor de natuur. Biofilia is de aangeboren emotionele verbondenheid van mensen met andere levende organismen. Het leven om ons heen overstijgt in complexiteit en schoonheid alles wat wij als mensen ooit zullen voortbrengen - E.O. Wilson, 1984 In de biofilia-theorie wordt een genetisch mechanisme voorondersteld (Wilson, 1984 ; Ulrich, 1993; Kellert, 1997) die wordt verklaard doordat de menselijke soort het grootste deel van zijn ontstaansgeschiedenis in natuurlijke omgevingen heeft doorgebracht.

### Naar de natuur kijken

Uit onderzoek blijkt dat we niet per se in de natuur hoeven zijn om er gezonder van te worden: alleen al kijken naar natuur blijkt te leiden tot vermindering van lichamelijke en psychische klachten. Het inmiddels klassiek geworden onderzoek van Ulrich uit 1984 is één van de eerste waarin positieve effecten van het kijken naar natuur op de gezondheid onomstotelijk werd vastgesteld: patiënten met een beter uitzicht herstelden sneller. Recent experimenteel onderzoek van Alterra biedt nog steviger ondersteuning voor het bestaan van een positieve relatie tussen gezondheid en het kijken naar natuur.





## Conclusie

Een grote meerderheid van de mensen gelooft dat de natuur een rustgevende werking heeft. Datzelfde geldt voor een natuurlijk en variabel uitzicht. Deze opvatting wordt ondersteund door resultaten van een groeiend aantal wetenschappelijke studies met harde bewijzen. Desondanks duurt het lang voordat die inzichten zijn vertaald naar geaccepteerde bouwmethoden, architectuur of mogelijk zelfs aanpassing van wettelijke eisen en voorschriften. In een studie uit 2004 werden de deelnemers gevraagd hun ideale stad te omschrijven. De niet stedelijke en meer natuurlijke kenmerken voerden daar heel duidelijk de boventoon. Vooral allerlei groenoplossingen werden geopperd. Uit onderzoek naar verkoopprijzen van woningen werd duidelijk dat mensen bereid zijn meer te betalen voor woningen met mooie uitzichten. In de zorg is de aandacht voor uitzicht, groen in de omgeving en meer natuurlijke kenmerken sterk gegroeid, mede door de inzichten opgedaan met healing environments. Onderzoek in op die wijze gebouwde zorgcentra bevestigen de positieve effecten op het fysieke en psychische welbevinden van patiënten en medewerkers. Dit kan direct vertaald worden naar een verlaging van de zorgkosten door snellere genezing en minder verzuim bij medewerkers.

## Groot Klimmendaal

Voor het rehabilitatiecentrum Groot Klimmendaal in Arnhem ontving Van Velsen in 2010 de Hedy d'Áncona Prijs voor excellente zorgarchitectuur. Van Velsen heeft het grote volume met een zeer divers programma als een warme deken om de gebruikers heen weten te plooiën. En alhoewel van Velsen de Biofilic designtheorie niet letterlijk heeft gehanteerd, heeft hij wel veel componenten expliciet toegepast; daglicht, uitzicht op groen en een natuurlijke omgeving. In het interieur overheerst een overdaad aan daglicht, uitbundig maar beheerst kleurgebruik en zichtrelaties met de omgeving. Het zorgconcept is gebaseerd op het idee dat de revalidant een omgeving nodig heeft die stimuleert om beter te worden.



ontwerp: Koen van Velsen - fotografie: René de Wit

## De chemotuin in het TerGooi ziekenhuis

Vanaf de Afdeling Oncologie leidt een steiger naar buiten waar in een besloten tuin, onder twee grote bomen, een paviljoen staat met zeven comfortabele behandeldoelen. De stoelen zijn allemaal ingebed in de natuur en patiënten worden omgeven door planten en bloemen. Er is een afdak dat beschermt tegen zon en regen. In een aantal kolommen zitten vogelhuisjes en vlinderhotels.



ontwerp: VANDERSALM-aim - fotografie: Milad Pallesh

### Visie: geen gebrek aan kennis, maar aan uitwisseling en toepassing

In de nog steeds groeiende stedelijke omgevingen (wereldwijd maar ook in Nederland) staat de natuur en natuurlijke omgevingen sterk onder druk. Wij omgeven ons steeds meer en langer in technocratische ruimten die door mensen zijn vormgegeven. Uitzicht wordt steeds vaker belemmerd door aanpalende gebouwen en/of constructies. Niet voor niets kwam de World Health Organization met het advies 'A healthy city is an active city'. In dit advies worden Europese regeringen opgeroepen om serieus werk te maken van de leefkwaliteit in steden.

In dit geval is het niet het gebrek aan kennis, maar het gebrek aan uitwisseling ervan tussen onder andere de medische en agro-wetenschappers en de architectuur. Er zijn op het gebied van gezondheid en het welzijn van mensen veel nieuwe inzichten en bewezen oplossingen die van grote waarde en ook grote invloed zouden zijn als we die naar de architectuur zouden vertalen. Steden, gebouwen en inrichtingen zouden wezenlijk veranderen als we daar gebruik van gingen maken.

Vanuit de groene wereld (planten) groeit de onderbouwing van het gebruik van planten voor het verbeteren van het welbevinden van mensen in gebouwen (bijvoorbeeld in onderwijsgebouwen). Maar ook de bijdrage van planten in het scheppen van helende omgevingen in de zorgsector. Mooi voorbeeld zijn de ontwikkeling en toepassing van groene wanden en extensieve groendaken, zowel vanuit het geboden uitzicht als vanuit de verbetering van de leefomgeving. De snelle ontwikkelingen in de kassenbouwsector zouden bij toepassing in de bouw eveneens een effectieve bijdrage kunnen leveren



aan duurzame en gezonde architectuur: kassen in, aan en op gebouwen als weldadige ruimtes met groen en met uitzicht op groen.

Op gebouwniveau kan er in de gevel nog veel gedaan worden in het verder optimaliseren van gebouwopeningen voor een optimale afstemming tussen maximaal daglicht toelaten, warmte werven of omzetten in toepasbare energie en het uitzicht behouden. In de huidige praktijk is er veelal sprake van een eenzijdige strategie of suboptimalisatie. Denk bijvoorbeeld aan de klaslokalen waar overdag de screens worden gesloten om het digibord te kunnen zien zodat vervolgens het kunstlicht aan moet, het uitzicht ontbreekt en de ventilatie wordt belemmerd.



### Bronnen en links

The Economics of Biophilia: Why designing with nature in mind makes financial sense Biophilia, the innate human attraction to nature, is a concept that has been recognized for several decades by the scientific and design communities, and intuitively for hundreds of years by the population at large.

Bouwen met Groen en Glas - in uitvoering  
Duurzame innovaties voor wonen en werken

De Breinwerker, Iris Bakker  
Mensen die beter tot hun recht komen, zijn productiever.  
Dit is het fundament voor de florerende organisatie.

Daylight and View  
The Influence of Windows on the Visual Quality of Indoor Spaces (proefschrift)- Hester Helling

RGD publicatie – daglicht en Uitzicht

BGG rapport - Februari 2012 - Groen Licht voor de ouderenzorg - Groen en licht als bron van vitaliteit en energie

Nooit meer buiten. Mensen en natuur (Agnes van der Berg)

Van buiten wordt je beter, een essay over de relatie tussen natuur en gezondheid. Van den Berg en Van den Berg, Alterra 2001.

Yannick Joye, proefschrift (2007), A tentative argument for the inclusion of nature-based forms in architecture.

<http://www.innovatienetwerk.org/nl/concepten/view/72/Bouwenmetgroenenglas.html>

<http://www.intogreen.nl/nl>

<http://www.knooppuntbouwenmetgroen.nl/>

<http://www.terrapinbrightgreen.com/report/economics-of-biophilia/>

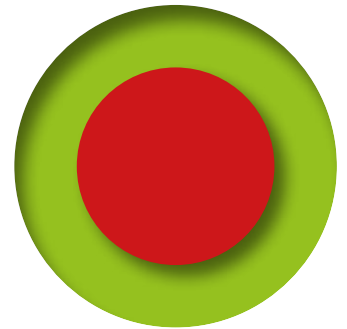
<http://www.terrapinbrightgreen.com/reports/14-patterns/>

<http://humanspaces.com/>





**Look & Feel**





De look & feel van een kantoor kan bijdragen aan

**comfort,**  
**welzijn** en  
**effectiviteit**

*De 'look & feel' van een kantoor is niet enkel een kwestie van smaak, maar kan op een positieve manier bijdragen aan ons gevoel van welzijn, comfort en effectiviteit in een werkomgeving. In tegenstelling tot de andere onderwerpen uit dit rapport, kunnen we ons echter niet beroepen op een grote hoeveelheid kwalitatief onderzoek naar het belang van de look & feel. Er zijn aannames die gebaseerd zijn op het idee van een instinctieve reactie op onze omgeving. Zo zou 'groen' ons herinneren aan de aanwezigheid van water en leven en verkiezen wij ronde en zachte vormen boven scherpe en harde vormen vanwege een gevoel van gevaar.*

Dit staat in contrast met andere onderzoeken die zijn gedaan naar diversiteit en de rol die geslacht, leeftijd, culturele achtergrond en religie spelen bij het ervaren van de werkomgeving. Iets wat door de ene groep als onaangenaam wordt ervaren, kan voor een andere groep als norm gelden. Uiteraard is de ervaring op individueel niveau uitermate subjectief, maar dat de look & feel van een werkruimte effect heeft op haar gebruikers en bezoekers staat buiten kijf.

### Toonaangevend onderzoek

The Wright Theory gebaseerd op een onderzoek uit 1984 is van grote invloed geweest en legt het mechanisme uit van onze reactie op kleuren en kleurcombinaties. In 2003-2004 is de theorie getest op een groep van honderd participanten: de resultaten van het onderzoeken ondersteunen de theorie. Een Amerikaans onderzoek uit de jaren '90 lijkt te wijzen op een link tussen de fysieke werkomgeving en het aannemen van personeel. Een van de meest opvallende resultaten is het belang dat (potentiële) werknemers hechten aan de visuele aantrekkelijkheid van het kantoor ten opzichte van andere factoren.

### 14 patronen van biophilic design voor meer Look & Feel

Biophilic design kan worden aangedragen als mogelijke oplossing. Een uitgave van Terrapin ondersteunt deze gedachte. In '14 Patterns of Biophilic Design' wordt de relatie beschreven tussen natuur, de menselijke biologie en de vormgeving van de gebouwde omgeving. 14 Patronen van biophilic design, toegepast als ontwerpprincipes, zouden stress verminderen, zorgen voor meer creativiteit en helderheid van denken, om zo ons welzijn en gezondheid te verbeteren. Indien er aan alle voorwaarden van biophilic design wordt voldaan, wijst dit op een positief resultaat wat betreft look & feel.

## Hoofdkantoor Rabobank: design dat een goed gevoel geeft





Bij de realisatie van het nieuwe kantoor van Rabobank Nederland in Utrecht is door Sander Architecten veel aandacht besteed aan het interieur, waarbij creativiteit wordt aangemoedigd en samenwerking gestimuleerd. In deze werkomgeving ligt de nadruk op de samenwerking in teams en op de groepsdynamica. Vanuit dit uitgangspunt ontwierp Ellen Sander een innovatieve werkomgeving, waarin naast ruimtes om elkaar te ontmoeten en met elkaar te communiceren, ook rust en intimiteit worden geboden. Bij het ontwerp greep ze terug op de metafoor van de stad, om zo te ontdekken wat het beste werkt voor de medewerkers en voor de gemeenschappelijke communicatie. Andere ontwerpers, die ook meewerkten aan de inrichting van het gebouw, konden binnen de geformuleerde spelregels effectief hun visie ontplooiën. Intuïtief weten we dat omgeving het gedrag van mensen beïnvloedt, hun stemming, maar ook hun productiviteit. Het gevolgde proces voor het nieuwe kantoor van Rabobank Nederland leert dat het loont op deze intuïtie te vertrouwen.

### Bronnen en links

Wright A. (2010) Color Psychology (Colour Affects System). Available: <http://micco.se/wp-content/uploads/2010/05/Micco-Groenholm-on-Color-Affects-System.pdf> Last accessed 12 August 2014

Helen Hamlyn Centre for Design (2005) Capture It: a future workplace for the multi-generational knowledge worker. Available: <http://www.hhc.rca.ac.uk/462/all/1/publications.aspx> Last accessed 12 August 2014

Wright A. (unknown) A Theory of Colour Psychology and Colour Harmony. Available: [http://aic.kee.hu/colour-harmony/icch\\_2/proceedings/Wright.pdf](http://aic.kee.hu/colour-harmony/icch_2/proceedings/Wright.pdf) Last accessed 12 August 2014

The OKI Project, 2003 – 2004, OKI Printing Solutions Ou L. Luo MR. Woodcock A. and Wright A. (2004a) A study of colour emotion and colour preference. Part I: Colour emotions for single colours. Color Research and Application 29

Ou L. Luo MR. Woodcock A. and Wright A. (2004b) A study of colour emotion and colour preference. Part II: Colour emotions for two-colour combinations. Color Research and Application 29

Ou L. Luo MR. Guihua C. and Wright A. (2004c) A Cross-cultural Study on Colour Emotion and Colour Harmony in Association with the Ultracolour System

American Society of Interior Designers (1999) Recruiting and Retaining: Qualified Employees – by design. Available: <http://www.asid.org/sites/default/files/RecruitingRetaining.pdf> Last accessed 12 August 2014

Light and Space Specifier Guide <http://www.dulux.co.uk/web/pdf/brochures/T12215.pdf>

<http://www.sander.nl/data/files/alg/id10/Rabo%20De%20Architect%20special%20juni%202011.pdf>

<http://www.terrabinbrightgreen.com/report/14-patterns/>

<http://feelinggoodfoundation.org>

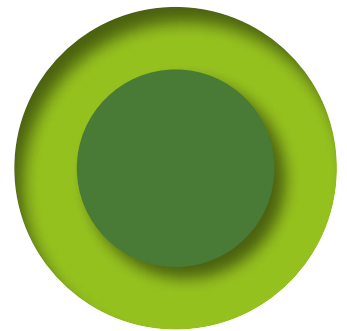








**Locatie**





**€27  
miljoen**

besparing als  
mensen met de  
fiets naar het  
werk komen

*Niet alleen de kwaliteit van een kantoorgebouw heeft direct invloed op de gezondheid, het welzijn en de productiviteit van de gebruikers. Ook de locatie van het gebouw en de inrichting van de omgeving hebben grote invloed op de beleving en het gedrag van de gebouwgebruikers. Daarmee kan de locatie sterk bijdragen aan de prestaties van het bedrijf. Beschikbare voorzieningen voor werknemers, zoals winkels, restaurants, gezondheidszorg, sportfaciliteiten en ontspanning, staan op de vierde plaats als het gaat om het maken van een keuze voor de locatie van een kantoor. De keuzemogelijkheden voor dagelijks woon- en werkverkeer, reistijd en complexiteit van verkeer en vervoer hebben grote invloed op het stressniveau, welbevinden en de productiviteit van werknemers. Zo zorgen bijvoorbeeld wandelen en fietsen voor een verbetering van de gezondheid van werknemers. Dit biedt kansen voor de locaties van bedrijven in gebieden en voor de gebouwen zelf. Daarnaast zijn de vormgeving, het niveau van onderhoud en veiligheidsgevoel van waarde voor de persoonlijke beleving van de publieke ruimte. De aanwezigheid van natuur in de publieke ruimte kan zorgen voor ruimte om te recreëren, versterkt de binding tussen natuur en gebouw (biophilic design) en verbetert de fysieke en mentale gezondheid van gebouwgebruikers. Een publieke ruimte dient tevens als ontmoetingsplek. Dit bevordert samenwerking, innovatie en onderlinge betrokkenheid. Kortom, een waardevolle locatie biedt meerwaarde voor de gebruiker en het gebouw.*



## Kinderopvang op locatie

Toegang tot allerlei soorten van voorzieningen is waardevol voor werknemers. Dat blijkt uit Amerikaans onderzoek: 68% van de werkende ouders zou werk zijn misgelopen als ze geen gebruik zouden hebben gemaakt van de kinderopvang op de locatie.

## Groen, fietsenstallingen en sportmogelijkheden

Naast de kinderopvang zijn de groene ruimte, fietsenstallingen en sportvoorzieningen een belangrijke randvoorwaarde voor werkgevers om leidinggevenden aan te trekken en te behouden. Het blijkt dat in 2012 95% van de huurders gebruik wil maken van een duurzaam gebouw, tegen 75% in 2010. Uit een grote groep van commerciële huurders geeft 95% aan niet alleen te geloven dat toegang tot een goede buitenruimte waarde toevoegt aan commercieel vastgoed, maar ook bereid is er 3% meer voor te betalen om in de directe nabijheid te zijn.

## Met de fiets naar het werk

Werknemers die geregeld met de fiets naar het werk komen, zijn minder vaak ziek. Gemiddeld gaat het om meer dan 1 dag per jaar minder verzuim in vergelijking tot collega's die niet op de fiets naar het werk gaan. Uit het onderzoek is afgeleid dat in Nederland circa 27 miljoen euro per jaar bespaard kan worden op ziekteverzuim als meer werknemers gestimuleerd kunnen worden om met de fiets naar het werk te gaan.

## Architectuur

Er zijn sterke aanwijzingen dat de kwaliteit van de architectuur en de publieke ruimte invloed hebben op het welbevinden van de gebruiker van een gebied. Naast onderhoudsniveau en veiligheidsbeleving is esthetica één van de drie meest belangrijke voorwaarden om de gebruiker van het gebied zich verbonden te laten voelen met dat gebied. Dit resulteert weer in een hoger welbevinden.

### Park 20|20: de mens centraal

'Blij, gezond leven en effectief werken' dat is de drijfveer bij de ontwikkeling van Park20|20 in Hoofddorp. Het gebied is ontworpen vanuit de Cradle-to-Cradle filosofie en is deels in ontwikkeling en deels gerealiseerd.



Het masterplan bestaat uit een combinatie van unieke en op maat gemaakte gebouwen. De gebouwen zijn gelegen rond een autovrije publieke ruimte, met veel water, groen en promenades. Kortom, zeer geschikt voor een aangename onderbreking van het werk. De architectuur van Park 20|20 zet de mens centraal. De ontwerpen zijn gericht op hoge kwaliteit, met aandacht voor ruimte en de inpassing in het landschap. Daarnaast wordt optimaal gebruik gemaakt van de kantoorruimte en wordt gestreefd naar verhoging van de productiviteit en het stimuleren van het individu. Park 20|20 ligt dicht bij de stad Amsterdam en Schiphol Airport. De locatie heeft een directe toegang tot de A4 en A5, goede OV-voorzieningen en beveiligde parkeerplaatsen voor auto en fiets.

Een verscheidenheid aan servicevoorzieningen zoals een biologisch restaurant (met een eigen moestuin), ontmoetingsplaatsen, een supermarkt, een stomerij, een medisch centrum, een kinderdagverblijf en outdoor sportfaciliteiten vormen een volledig arsenaal aan voorzieningen. Het Experience Center op Park 20|20 heeft een educatieve functie, waar duurzaamheid ervaren kan worden. Het park is meer dan een locatie, het wordt een leefgemeenschap.

## Visie: creëer een ruimte waar mensen gelukkig zijn

De kwaliteit van de publieke ruimte en de ligging van het kantoor staan in nauwe verbinding met de toegevoegde waarde van werknemers. Onderzoek toont aan dat locatie en de omgeving bijdragen aan het welbevinden van werknemers en de productiviteit en kwaliteit van het werk positief beïnvloed. De publieke ruimte is dus in ieders belang, maar de verantwoordelijkheid ligt vaak bij een externe partij en maar weinig gebruikers nemen de verantwoordelijkheid om deze ruimte met elkaar te verbeteren. Hoe verander je dit?

- De inrichting van de publieke ruimte en de ligging van een kantoor moeten beïnvloed kunnen worden door degenen die daar profijt van hebben, zoals de toekomstige gebruikers, of de gemeente.
- Langdurige betrokkenheid: beheerders, investeerders én gebruikers van een publieke ruimte moeten de handen ineen slaan en met elkaar werken aan verbetering. Hierdoor krijgt iedereen de gelegenheid de vruchten te plukken van de investering die is gedaan.
- Investeerders in vastgoed moeten de waarde van de publieke ruimte gaan meewegen in de waarde van het vastgoed. Dit gaat verder dan de aanwezigheid van bijvoorbeeld parkeerplaatsen. Dit zal investeerders prikkelen om niet alleen een mooi kantoorgebouw neer te zetten maar ook te zorgen dat de omgeving hieraan bijdraagt en werknemers in het gebouw optimaal kunnen functioneren.

Eigenlijk is het heel simpel: creëer een publieke ruimte waar mensen gelukkig kunnen zijn. Ingewikkelder dan dat is het niet. Introduceer geluksfactoren zoals de juiste voorzieningen, bereikbaarheid en groen.

### Bronnen en links

KPMG (2012) Groen, gezond en productief. <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/rapporten/2012/05/16/teeb-rapport-groen-gezond-en-productief.html>

Bright Horizons Inc. (2005) The real savings from employer sponsored child care: Investment impact study results. <http://www.brighthorizons.com/resources/pdf/investmentimpact.pdf>

Colliers (2012) Global Office Tenant Survey. [http://www.colliers.com.au/General/2012\\_Office\\_Tenant\\_Survey.aspx](http://www.colliers.com.au/General/2012_Office_Tenant_Survey.aspx)

Gensler and ULI (2011) Open Space: An asset without a champion? [http://www.gensler.com/uploads/documents/Open\\_Space\\_03\\_08\\_2011.pdf](http://www.gensler.com/uploads/documents/Open_Space_03_08_2011.pdf)

TNO – Knowledge for Business (2009) Reduced sickness absence in regular commuter cyclists can save employers 27 million euros. <http://www.vcl.li/bilder/518.pdf>

Knight Foundation in partnership with Gallup (2010) Knight Soul of the Community study. <http://www.soulofthecommunity.org/sites/default/files/OVERALL.pdf>

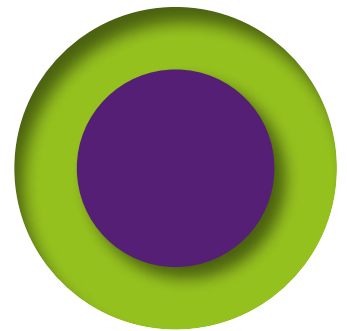
BREEAM-NL Gebiedsontwikkeling, Keurmerk voor Duurzame Gebiedsontwikkeling, Versie 1.0, augustus 2012. [http://www.breem.nl/sites/breem.nl/files/bijlagen/BREEAM-NL\\_Gebiedsontwikkeling\\_2012\\_v1.0\\_NL\\_%281%29.pdf](http://www.breem.nl/sites/breem.nl/files/bijlagen/BREEAM-NL_Gebiedsontwikkeling_2012_v1.0_NL_%281%29.pdf)

NEN 8021 – Waardering gebruiksprestaties van utiliteitsgebouwen





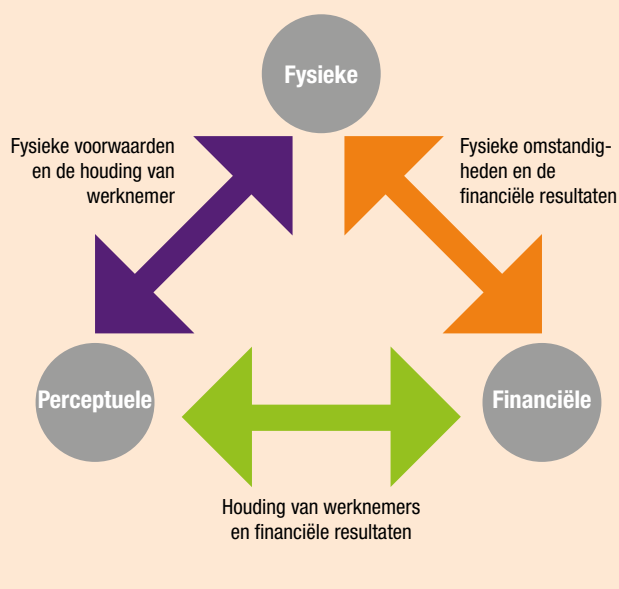
**Op weg naar het meetbaar  
maken van gezondheid,  
welzijn en productiviteit**



*Het eerste deel van dit rapport liet zien hoe kantoorgebouwen invloed hebben op mensen en in het verlengde de prestaties van een organisatie. Dit hoofdstuk, vertaald en samengevat uit het oorspronkelijke rapport van de WorldGBC, gaat over het meetbaar maken van gezondheid, welzijn en productiviteit binnen kantoren, en hoe dit vervolgens kan worden toegepast binnen de eigen organisatie.*

Gezondheid, welzijn en productiviteit zijn samenhangende begrippen. In de afgelopen decennia is onderzoek gedaan naar de relatie tussen gezondheid, welzijn en productiviteit en gebouwen, zowel in experimenten als in de praktijk. De waarde van deze onderzoeken is in de loop der jaren veranderd. Wat betreft productiviteit is het aantal aanslagen per minuut niet meer zo actueel. Ook het bepalen van welbevinden is complexer geworden. Zaken als attitude en perceptie van een werknemers zijn even belangrijk als de meetbare fysieke condities van een werkplek. Voor het meten van gezondheid dienen zich nieuwe technieken aan. Met smartwatches wordt het mogelijk om de gezondheid real-time te meten. De kantooromgeving wordt daarmee steeds meer een levend laboratorium.

De relatie tussen financiële indicatoren, binnenmilieu en perceptie



## Zeven indicatoren

Er zijn zeven indicatoren die richting geven aan het meten van gezondheid, welzijn en productiviteit in kantoren. Het gaan om de volgende indicatoren:

- Ziekteverzuim
- Arbeidsmobiliteit
- Winstgevendheid
- Medische kosten
- Medische klachten
- Lichamelijke klachten
- Perceptie

## Bevindingen van de HR-manager

Deze indicatoren zijn met HR-managers besproken. Daaruit kwamen de volgende bevindingen:

- Bedrijven die al data verzamelen, kunnen binnen een goed kader van indicatoren beter inzicht krijgen in de invloed van gebouwen op gezondheid, welbevinden en productiviteit. Voor bedrijven die nog niet monitoren helpt een kader met indicatoren om de materie een plaats te geven.
- Soms wordt data systematisch verzameld, zoals ziekteverzuim. Bij zaken als lichamelijke klachten gebeurt dat meer ad-hoc. Informatie wordt niet breed gedeeld en niet gerelateerd aan de werkplek.
- In de set indicatoren vindt men de juiste balans, prioriteiten en potentie om deze breed toe te passen.

## Het monitoringskader

Veel bedrijven werken al met performance-indicatoren om de winstgevendheid van een bedrijf

te analyseren en te verbeteren. Dit gebeurt zowel op afdelings-, team- als individueel niveau. Gezondheid, welzijn en productiviteit monitoren is een vergelijkbare analyse, alleen worden indicatoren afgezet tegen de gebouwen. Hoe verhoudt het ziekteverzuim zich tussen de vestigingen? Is er verschil in fysieke klachten bij gebouwen binnen een portfolio? Is de productiviteit van teams die dezelfde werkzaamheden uitvoeren in verschillende vestigingen gelijk? Het monitoringskader bestaat uit drie stappen:

### 1. Financiële (en organisatorische) indicatoren

- **Ziekteverzuim.** Uit het eerste deel bleek al dat een slecht binnenklimaat tot meer ziekteverzuim leidt, een van de grote kostenposten van een bedrijf. Bedrijven meten het ziekteverzuim, maar analyseren vaak niet de achtergrond en nog minder of dit met de werkomgeving te maken heeft. Om deze relatie in beeld te krijgen worden de volgende stappen voorgesteld:
  1. Registreer de afwezigheid van alle medewerkers.
  2. Identificeer de redenen, of deze gezondheid gerelateerd zijn.
  3. Monitor afwezigheid per locatie.
  4. Vergelijk gezondheid gerelateerde afwezigheid tussen locaties.
  5. Onderzoek het verband met de werkomgeving bij verschillen tussen locaties.Een renovatie is daarnaast een goed moment om uitkomsten van voor en na de aanpassingen te vergelijken. Kleinere bedrijven met één vestiging kunnen vergelijkingen trekken met landelijke waarden.
- **Arbeidsmobiliteit.** Bedrijven zien arbeidsmobiliteit als een gegeven, waarbij geen verband wordt gelegd met de werkomgeving. Het loont om deze relatie te onderzoeken. Werving van goed personeel is kostbaar; tussen 1,5 tot 2 maal het jaarsalaris:
  1. Registreer het jaarlijkse verloop in het personeelbestand.
  2. Identificeer het percentage dat vrijwillig is vertrokken.
  3. Splits deze categorie op naar locatie.
  4. Vergelijk de percentages van de vrijwillig vertrokken medewerkers.
  5. Onderzoek het verband met de werkomgeving indien er aanzienlijke verschillen zijn tussen locaties.
  6. Houd exit-gesprekken en vraag naar de motivatie voor het vertrek.
  7. Houd een startgesprek met nieuwe medewerkers en vraag of het gebouw en de locatie meespeelden in de overweging om te solliciteren.
- **Winstgevendheid.** Waar ziekteverzuim sterk verbonden is aan gezondheid, arbeidsmobiliteit aan welbevinden, is het derde aspect –productiviteit- gekoppeld aan winstgevendheid. Financiële resultaten worden vanzelfsprekend gerapporteerd door bedrijven, maar daarbij wordt vrijwel nooit de relatie met specifieke locaties gelegd, maar eerder per divisie of land. We stellen voor om:
  1. Financiële resultaten per gebouw te rapporteren.
  2. Gebouwen waar dezelfde werkzaamheden plaatsvinden te groeperen.
  3. Resultaten per medewerker of per vierkante meter te analyseren.
  4. Resultaten te vergelijken en de relatie met het binnenklimaat in de gebouwen te leggen.
- **Medische klachten en kosten.** Hierbij gaat het om ongevallen, medische klachten en de kosten die voortvloeien uit de conditie in een gebouw. We stellen de volgende stappen voor om een inzicht te krijgen in de relatie tussen medische klachten en gebouwen:
  1. Medische klachten op gebouwniveau registeren.
  2. Waar mogelijk: kosten die verbonden zijn aan deze klachten analyseren.
  3. Klachten en kosten tussen gebouwen vergelijken.
  4. Bij grote verschillen: probeer de relatie met het binnenklimaat in de gebouwen te leggen.

- **Fysieke klachten.** Klachten over het discomfort in gebouwen, zoals thermisch comfort, ventilatie en daglichttoetreding, worden vaak slecht geanalyseerd en niet gedeeld, maar blijven bij de facility manager van het gebouw. We stellen voor om:
  1. Klachten van alle medewerkers over het binnenklimaat te rapporteren, ook de kleinere die vaak niet gemeld worden.
  2. Indien mogelijk: registreer de termijn waarin de klacht naar tevredenheid opgelost is.
  3. Analyseer het type en aantal klachten per locatie, gebouw en zo mogelijk binnen het gebouw.
  4. Bij grote verschillen: probeer de relatie met het binnenklimaat in de gebouwen te leggen.

## 2. Perceptie

Bovenstaande financiële en organisatorische indicatoren van gezondheid, welzijn en productiviteit zijn meetbaar. Wat mist zijn de onderliggende gevoelens van werknemers, die eveneens een significante invloed kunnen hebben. In gesprekken met medewerkers komt het binnenklimaat van het gebouw zelden naar voren. Het is essentieel om te begrijpen hoe gebruikers het gebouw ervaren. De klant staat centraal in de vastgoedmarkt. Gesprekken zullen een schat aan informatie opleveren, en het vertrouwen en betrokkenheid van medewerkers vergroten. Er zijn tal van methoden en enquêtes ontwikkeld, die tegen geringe kosten veel informatie over de beleving van gebruikers opleveren. In de bijlage van dit rapport worden voorbeelden genoemd.

## 3. Binnenmilieu

Het binnenklimaat is op sommige aspecten goed te meten en er zijn normen voor minimum waarden en gewenste niveaus gedefinieerd. Duurzaam bouwen certificeringsmethoden als LEED en BREEAM waarderen een beter binnenmilieu met credits. De kwaliteit van het binnenmilieu is voor sommige aspecten vanuit het gebouwbeheerssysteem goed te bepalen door de facility manager. Voor andere indicatoren is specialistische kennis en apparatuur nodig. Technologische ontwikkelingen maken echter steeds meer detail-monitoring mogelijk, zoals met sensoren in het ventilatiesysteem of in lichtarmaturen. Nog mooier is het wanneer er een continue meting van het binnenklimaat kan plaatsvinden door de gebruiker zelf, in het verlengde van de ontwikkeling van wearables die de gezondheid van de gebruiker meten.

## Aan de slag

Er is vaak al veel informatie beschikbaar binnen bedrijven. Facility managers hebben een schat aan informatie over het gebouw zelf, toegepaste maatregelen en soms een van de indicatoren, zoals klachten over het binnenklimaat. HR-managers hebben informatie over de perceptie van werknemers en prestatie indicatoren zoals ziekteverzuim, kosten van ziekteverzuim, arbeidsmobiliteit, etc. En de CFO is vanzelfsprekend bekend met de winstgevendheid van het bedrijf. Aan de hand van de voorafgaande indicatoren kunnen bedrijven data vergaren en de relatie leggen tussen de fysieke condities in een gebouw, de perceptie van gebruikers en financiële indicatoren. Door relaties te leggen tussen deze informatiebronnen, zullen bedrijven een beter inzicht krijgen in de relatie tussen hun gebouwen, de werknemers en het resultaat.

Facility Management, HR management en Finance zullen dus moeten samenwerken. De duurzaamheidsmanager is daarbij degene die de drie partijen aanspoort, helpt en verantwoordelijk is voor de verbinding. We kunnen bijna zeggen dat gezondheid, welzijn en productiviteit synoniem moeten zijn aan duurzaamheid. Wellicht zien we in de komende jaren een CWO (Chief Wellbeing Officer) ontstaan?



## Tot slot

In dit rapport zijn argumenten naar voren gebracht om te investeren in een gezonde, productieve kantooromgeving. De businesscase hiervoor is helder: de personeelskosten zijn verantwoordelijk voor 90% van de kosten van een bedrijf, vele malen meer dan de huisvestings- en energiekosten. Een geringe verbetering van de productiviteit van een medewerker kan in de winstgevendheid van een bedrijf een grote impact hebben.

Dit aansprekende argument zal het thema gezondheid in gebouwen hoger op de agenda zetten, maar het heeft tot nu toe niet heel veel verandering veroorzaakt. Deels komt dat omdat men de getallen wel kent, maar niet weet waar te beginnen. Met dit rapport willen we daar verandering in brengen. In relatief korte tijd zien we de volgende ontwikkelingen:

- Een toenemende bewustwording en verwachtingen bij beleggers en huurders ten aanzien van een gezond binnenklimaat.
- Kopers en gebruikers letten meer en meer op gezondheid, welzijn en productiviteitsaspecten wanneer men een gebouw beoordeelt.
- Gezondheid, welzijn en productiviteitsbeoordelingskaders gaan een rol spelen bij leegstand en taxaties.

Het gaat bij verduurzaming meer en meer over waardebeoordeling en niet meer om kostenbesparing; de traditionele businesscase voor energie en duurzaam bouwen maatregelen. Waardecreatie en risico's moeten ook bij gezondheid, welzijn en productiviteit centraal staan. Met de toevoeging dat gezondheid iedereen betreft en niet alleen degenen die met duurzaamheid begaan zijn. Het spreekt werknemers en het management aan om in termen van 'meer' te praten: een betere gezondheid, een groter welzijn en een hogere productiviteit, en niet over 'minder' (energie, materialen, etc.). Bedrijven die nu vroegtijdig inhaken op deze ontwikkelingen zullen een voorsprong hebben ten opzichte van de volgers. DGBC en de Kopgroep Gezondheid en Comfort willen de koplopers stimuleren met deze publicatie, en tegelijkertijd het peloton meenemen.

### Bronnen en links

[www.monomoycompany.com](http://www.monomoycompany.com)

PWC (2013) The Rising Cost of Absence. Available:  
[http://www.pwc.co.uk/en\\_UK/uk/human-resource-services/issues/the-rising-cost-of-absence-sick-bills-cost-uk-businesses-29bn-a-year.jhtml](http://www.pwc.co.uk/en_UK/uk/human-resource-services/issues/the-rising-cost-of-absence-sick-bills-cost-uk-businesses-29bn-a-year.jhtml), August 2014

[www.psychologyforbusiness.com](http://www.psychologyforbusiness.com)

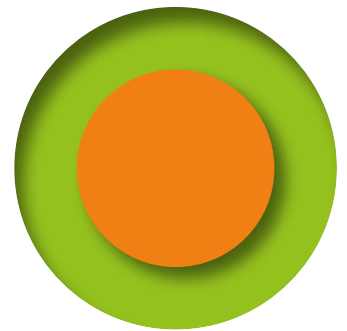
<http://delosliving.com/about/well-building-standard/>







Ontwikkelingen in de markt



*De markt heeft het thema 'gezondheid' in relatie tot de gebouwde omgeving omarmd. Nationaal en internationaal zijn diverse richtlijnen, methodieken en tools ontwikkeld die gezondheid meetbaar maken. Hieronder enkele op een rij.*

### **Leesman Office**

Leesman meet de effectiviteit van gebouwen en werkomgevingen. De kern van de methodiek is de Leesman Index (Lmi). De Lmi meet hoe goed de werkomgeving de gebruiker ervan ondersteunt en legt de relatie tussen de werkomgeving en productiviteit, trots en saamhorigheid van de werknemers.

Het onderzoek start met een elektronische vragenlijst die ingaat op 4 gebieden:

- Activiteiten
- Fysieke omgeving
- Faciliteiten
- Design impact

In de fysieke omgeving worden onderwerpen behandeld zoals akoestiek, binnenklimaat, temperatuur, planten, (dag-)licht, meubilair, sport- en ontspanningsfaciliteiten en kantoorindeling.

Inmiddels hebben wereldwijd meer dan 110.000 respondenten aan het onderzoek deelgenomen. Doordat Leesman haar methodiek heeft gestandaardiseerd, kunnen de prestaties van elke organisatie worden vergeleken met de benchmark.

**Meer informatie:** [www.leesmanindex.com](http://www.leesmanindex.com)

### **BUS Methodology**

De Building Use Studies Methodology is in de jaren negentig ontwikkeld als onderdeel van een breder opgezet gebouw prestatie onderzoek in het Verenigd Koninkrijk. Het bestaat uit een enquête met 45 vragen waarbinnen de volgende thema's aan bod komen:

- Ventilatie en klimaatbeheersing
- Licht en geluid
- Ruimte, design en aangezicht
- Persoonlijke invloed

De enquête wordt uitgevoerd door experts van BUS Methodology en is beschikbaar in verschillende talen, waaronder Nederlands. E-on is één van de Nederlandse BUS-experts die gekwalificeerd is de BUS methode uit te voeren. De BUS database is opgebouwd uit 650 case studies verspreid over 17 landen. Jaarlijks wordt de benchmark geactualiseerd.

**Meer informatie:** [www.busmethodology.org](http://www.busmethodology.org)

### **Well Building Standard**

De WELL Building Standard is geen enquête, maar een bouwstandaard. Deze kan worden toegepast op institutionele, commerciële en woonprojecten, waaronder zowel nieuwbouw- als renovatieprojecten. Het is bedoeld voor het meten, certificeren en monitoren van

gebouweigenschappen die welzijn en gezondheid beïnvloeden.

De volgende categorieën worden meegenomen:

- Geest
- Comfort
- Fitness
- Licht
- Voeding
- Water
- Lucht

Deze standaard wordt erkend door de Green Business Certification Inc., waar ook de LEED-certificering onder valt. Huidige gecertificeerde WELL-projecten betreffen voornamelijk pilots in de Verenigde Staten.

**Meer informatie:** [www.wellcertified.com](http://www.wellcertified.com)

## AQSI

In de zomer van 2015 is deze sociale duurzaamheidstool, ontwikkeld door Nieman RI, gelanceerd. AQSI staat voor Assessing and Qualifying on Social Impact of building en is bedoeld voor het in kaart brengen van sociale duurzaamheid. Verschillende thema's worden met dit instrument gemeten, waaronder gezondheid en comfort. AQSI kan ondersteuning vormen voor de beoordeling van een gebouw en is daarmee een 'plug-in' voor de bekende duurzaamheids-beoordelings-methoden, waaronder BREEAM.

**Meer informatie:** [www.aqsi.nl](http://www.aqsi.nl)

## 4B-methode - De combinatie van fysiologisch en psychologisch comfort

De componenten voor fysiologisch en psychologisch comfort samengevoegd, vormen de 4B-methode die door Royal HaskoningDHV wordt toegepast en in samenwerking met de TU/e verder is ontwikkeld. De 4B-methode biedt houvast bij het ontwikkelen van een gezonde werkomgeving. Het brengt losse elementen als luchtkwaliteit, esthetiek, licht en groen bij elkaar onder één paraplu en geeft zo inzicht in de samenhang van fysiologische en psychologische aspecten. Dit zijn de aspecten Behaaglijk, Betekenisvol, Beïnvloedbaar en Begrijpelijk.

De Salutogenese theorie ligt aan de basis van de 4B-methode. Uit deze theorie blijkt dat voor een gebouw met een hoge mate van gebruikerstevredenheid en –welzijn, psychologische aspecten van groot belang zijn. Alle fysieke omgevingsfactoren in een gebouw kunnen onder één van de 4B's worden geschaard. De voorbeelden die bij elke B worden genoemd zijn niet uitputtend en voor sommige ruimten zijn bepaalde B's meer van belang dan in andere. Elke B wordt idealiter in elke ruimte vertegenwoordigd, maar voor de entree van een gebouw zijn Begrijpelijk en Betekenisvol bijvoorbeeld belangrijk, een werkruimte moet juist vooral Behaaglijk en Beïnvloedbaar zijn. Met deze inzichten kan op een praktische manier richting worden gegeven aan het ontwikkelen van een gezonde omgeving.

Juist op het moment dat het ontwerpteam aan de slag gaat met de fysiologische behaaglijkheidseisen, is het ook het perfecte tijdstip om in het ontwerp rekening te houden met de psychologische aspecten. Omdat deze vaak niet expliciet gevraagd worden, wordt er regelmatig onvoldoende bij stilgestaan. Een gemiste kans! De 4B-methode kan ervoor zorgen dat ontwerpteams hier nadrukkelijk bij stil staan, wat uiteindelijk resulteert in een gezonde werkomgeving met tevreden en productieve gebruikers.

**Meer informatie:** [www.royalhaskoningdhv.com/4B-methode](http://www.royalhaskoningdhv.com/4B-methode)

## D/Science Interior Quality Index (DIQI)

Om de invloed van werkomgevingen op de productiviteit en de gezondheid van werknemers te onderzoeken, heeft D/Science ([www.d-science.nl](http://www.d-science.nl)) een omvangrijke evaluatiemethode ontwikkeld.

De D/Science Interior Quality Index (DIQI) levert een objectief omgevingsprofiel op, dat de kwaliteit van een omgeving bepaalt aan de hand van tien dimensies:

- binnenklimaat
- (dag)licht
- natuur
- re-energize
- ownership
- connectedness
- diversiteit
- beweging
- gezonde voeding
- duurzaamheid

Het profiel identificeert relevante 'design drivers' en dient als basis voor een business case, die de financiële impact van verschillende ontwerp-elementen op belangrijke KPI's kan aantonen.

Een online vragenlijst geeft daarnaast inzicht in de subjectieve beleving van het comfort binnen de werkomgeving, gezondheid, geluk, sociale verbondenheid, werkomstandigheden en productiviteit. Bovendien wordt de nog geobjectiveerd door observaties, interviews, bedrijfsgegevens en de registratie van gezondheids-gerelateerde parameters door 'wearables'.

Bij de ontwikkeling van de evaluatiemethode zijn tevens M+P en Saint-Gobain Ecophon betrokken en binnenkort wordt ook samenwerking verwacht met de Hanzehogeschool Groningen (Kenniscentrum NoorderRuimte & Quantified Self Institute).

## BREEAM-NL

BREEAM-NL is in Nederland het meest gebruikte duurzaamheidskeurmerk voor de gebouwde omgeving. Het beoordeelt gebouwen op negen verschillende onderdelen, waaronder op de categorie Gezondheid. Deze categorie weegt voor 15% mee in de

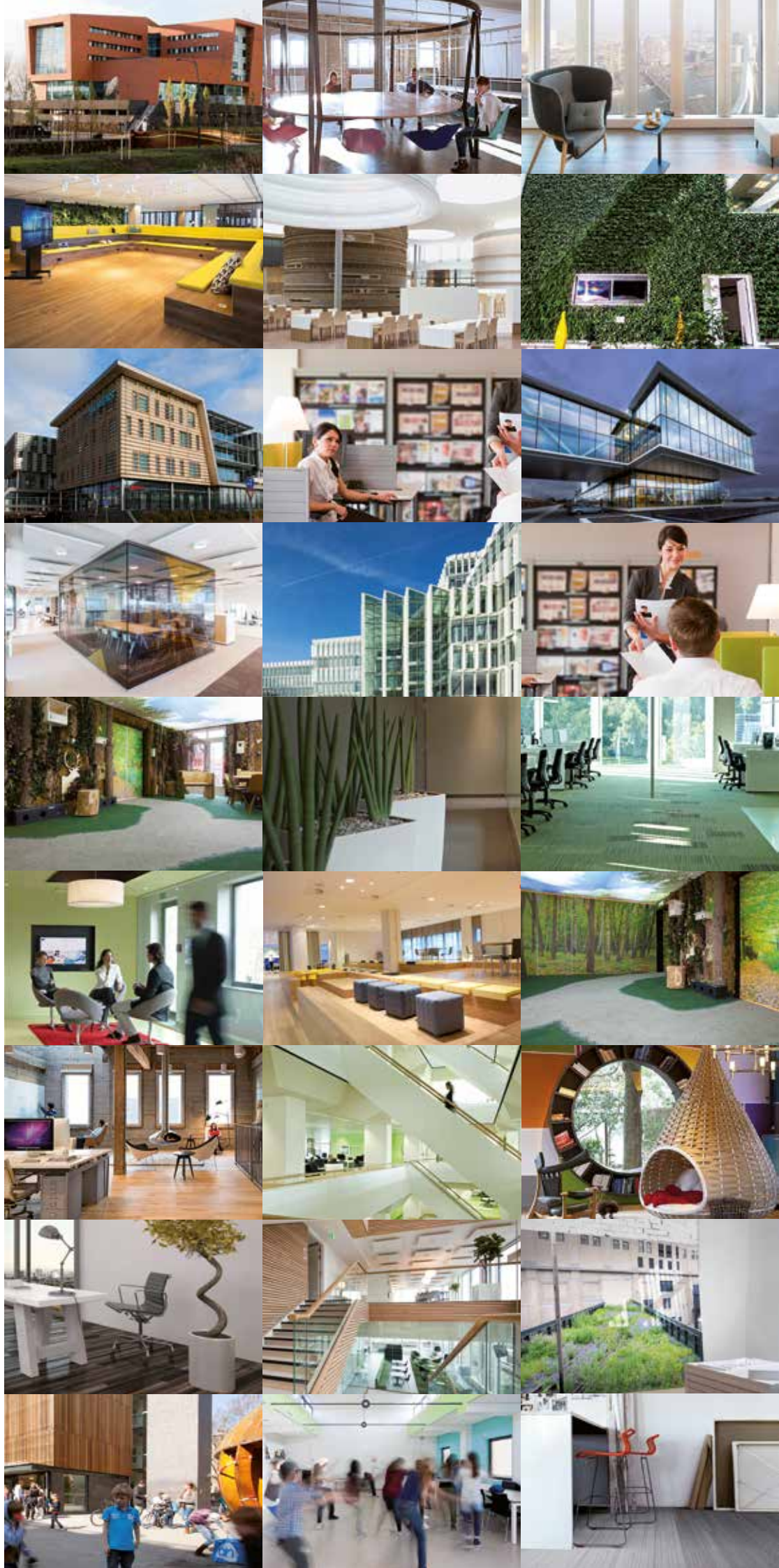
totaalscore en is daarmee na Energie (19%) de zwaarstwegende categorie binnen BREEAM-NL.

Gezondheid binnen BREEAM-NL valt uiteen in de volgende credits:

- Daglichttoetreding
- Uitzicht
- Tegengaan lichthinder
- Hoogfrequente verlichting
- Kunstverlichting binnen en buiten
- Lichtregeling
- Spuiventilatie
- Interne luchtkwaliteit
- Vluchtige organische verbindingen
- Thermisch comfort
- Temperatuurregeling
- Akoestiek
- Privébuitenruimte
- Toegankelijkheid

De Kopgroepleden Gezondheid en Comfort van de DGBC buigen zich, juist ook met het oog op de toenemende importantie van het onderwerp en alle ontwikkelingen in de markt, over de vraag op welke wijze het onderwerp gezondheid een nog betere inbedding kan krijgen binnen het BREEAM-NL keurmerk.

**Meer informatie:** [www.breeam.nl](http://www.breeam.nl)



**Contact**

Dutch Green Building Council  
 Vlasmarkt 1c  
 3011 PW Rotterdam  
 Tel: +31(0)10 303 27 77  
 E: secretariaat@dgbc.nl  
 I: www.dgbc.nl

 @DGBCnl

 www.linkedin.com/DGBC