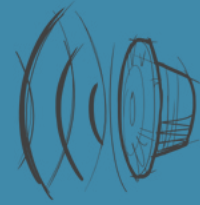
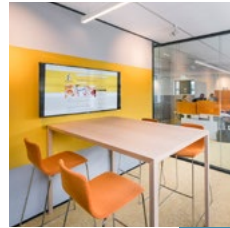


## Een gezond rendement

Hoe akoestische plafond- en wandoplossingen het rendement op kantoorgebouwen kunnen verhogen



Hoewel het overaanbod van kantoren is teruggedrongen staat nog altijd ruim 6 miljoen vierkante meter kantooruimte te huur of te koop. Dat is slecht nieuws voor eigenaren die wel kosten maken, maar geen huurinkomsten ontvangen en tegelijk de waarde van hun object zien dalen. Renovatie kan een oplossing bieden. Maar welke renovatiekeuzes maakt u? Door de toenemende vraag naar gezonde kantoorgebouwen loont het steeds vaker om te investeren in akoestisch comfort door toepassing van plafond- en wandpanelen. Maar hoe precies? In dit whitepaper geven we via een zevental deelvragen antwoord op onderstaande hoofdvraag. Op pagina 9 vindt u de conclusie.

## Hoe kunnen akoestische plafond- en wandoplossingen het rendement op kantoorgebouwen verhogen?

### 1. Hoe ontwikkelde het rendement van kantoorgebouwen zich de voorbije jaren?

Stijnenbosch (2015) stelt dat de productiekolom van kantorenvastgoed bestaat uit diverse onderling samenhangende markten. De belangrijkste markten zijn de grondmarkt, bouw- en ontwikkelingsmarkt, gebruikersmarkt en de beleggersmarkt. In dit whitepaper richten we ons op de beleggersmarkt, waar objecten zoals kantoorpanden worden verhandeld met rendement als doel. Rendement op kantoorobjecten is samengesteld uit direct en indirect rendement. Direct rendement is verkregen uit netto huurinkomsten. Indirect rendement komt voort uit waardeontwikkeling, ofwel stijging van de prijs van het kantoorpand.

### Rendement in de lift

Na de crisisjaren zit het rendement van kantorenvastgoed weer in de lift, zie onderstaande tabel (Stijnenbosch, 2015, pg. 3). De toename van het rendement is met name te danken aan de waardestijging van kantorenvastgoed, die vooral bepaald wordt door de conjunctuur. Tijdens de recessie daalde het rendement uit waardeontwikkeling fors maar door de aantrekkende economie herstelt deze enigszins. Door de economische meewind stijgen ook de huurprijzen weer. Dynamis (2017) schrijft dat kantoorgebruikers in 2016 gemiddeld 132 euro per m<sup>2</sup> betaalden tegenover 119 euro per m<sup>2</sup> in 2015. Dit komt vooral door de gestegen tophuren in onder meer Amsterdam en Utrecht waar tot wel 400 euro wordt betaald.

Totaal rendement op vastgoedbeleggingen in procenten, Nederland, 2008–2014, ROZ/IPD Index

Totaal	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
kantoren	0,9	-0,2	3,5	2,2	-2,7	-2,4	3,9
bedrijfsruimten	4,0	-0,3	2,9	3,3	1,5	5,2	9,8
<b>Direct</b>							
kantoren	6,7	7,1	6,6	7,0	6,6	7,0	7,0
bedrijfsruimten	7,3	7,6	7,1	7,0	6,5	7,6	7,8
<b>Indirect</b>							
kantoren	-5,5	-6,8	-2,9	-4,6	-8,8	-8,9	-2,9
bedrijfsruimten	-3,1	-7,4	-3,9	-3,5	-4,8	-2,3	1,8

Kantoren: het behaalde resultaat van 3,9% in 2014 is samengesteld uit het direct rendement (rendement uit netto huurinkomsten) van 7,0% en het indirecte rendement (rendement uit waardeontwikkeling) van -2,9%. Bedrijfsruimten: het behaalde resultaat van 9,8% in 2014 is samengesteld uit het direct rendement van 7,8% en het indirecte rendement van 1,8%. Hieruit kunnen we concluderen dat tussen 2011 en 2014 de huurprijzen verhoogd zijn, maar dat dit niet gepaard ging met een waardestijging van de kantoren.

## 2. Wat is de verwachting voor komende jaren?

Volgens Dynamis (2017) zijn de opnamevolumes (de hoeveelheid m<sup>2</sup> die in gebruik zijn genomen) in 2016 met 13% gestegen naar 1.266.000 m<sup>2</sup>. Door de opnames neemt het aanbod kantooroppervlak stevig af (-11%). De grootste daling van het aanbod komt echter door zogeheten onttrekkingen: in de laatste acht jaar is bijna drie miljoen vierkante meter kantoorruimte getransformeerd naar woonruimte. Ondanks het dalende aanbod is de leegstand nog steeds substantieel. Op 1 januari 2017 stond nog ruim 6.262.000 m<sup>2</sup> kantoorruimte te huur of te koop. Twee derde van het aanbod staat langer dan drie jaar leeg, schrijft NVM Business (2017).

### Mismatch vraag en aanbod

De oorzaak van deze leegstand is de mismatch tussen vraag en aanbod, constateert NVM Business (2017). De makelaar signaleert veel vraag naar duurzame kantoren in goede bereikbare, dynamische gebieden met een breed pakket aan voorzieningen. Dit zijn vooral centrumgebieden en stationslocaties maar veel kantoorruimte bevindt zich echter op kantoorparken. Tegenover de vraag naar hoogwaardige kantoorruimte staat een dalend aanbod in dit segment, constateert Dynamis (2017): "De laatste jaren was er sprake van een verschuiving op de kantorenmarkt: kantoorgebruikers gebruikten de lagere huren om zich te voorzien van betere en nieuwere huisvesting. Dit resulteert intussen in een concentratie van minder aantrekkelijk kantorenvastgoed in het beschikbare aanbod. Door het stringente beleid op de nieuwbouwmarkt zal er de komende periode nauwelijks kwaliteit aan de markt worden toegevoegd door nieuwe opleveringen" (p. 12).

### Krapte hogere segment biedt kansen

Vanwege de krappere marktomstandigheden binnen het hogere segment staan steeds meer eigenaren van bestaand vastgoed welwillend tegenover een renovatie, signaleert Dynamis (2017): "Door in te spelen op de eisen van de markt vergroten ze de exploitatiebaarheid van het object" (p. 12). Met andere woorden: eigenaren zien in renovatie een kans om de verhuurbaarheid te verhogen om zo meer rendement te behalen.



## 3. Aan welke renovaties is de meeste behoefte bij huurders?

Het rapport van CoreNet Global en FMN 'Wat wil de Eindgebruiker | Op naar een vraaggestuurde kantorenmarkt' geeft weer aan welke kwaliteitsimpulsen kantoorgebruikers de meeste behoefte hebben. Flexibel, energiezuinig en multi-tenant (meerdere gebruikers in een kantoor) staan al jaren op het wensenlijstje van kantoorgebruikers. De laatste jaren is er ook meer belangstelling voor gezonde kantoren (healthy offices), kantoren die het comfort en productiviteit van de gebruikers stimuleren. Zonder twijfel heeft het rapport van de World Green Building Council (WGBC), 'Health, Wellbeing en Productivity' deze interesse eveneens aangewakkerd. In dit rapport (2014) legt het WGBC een verband tussen het gebouwontwerp en het welbevinden en productiviteit van gebouwgebruikers. Luchtkwaliteit, thermisch comfort, daglicht, geluid en akoestiek, interieur, uitzicht, look & feel en de locatie zijn de belangrijkste factoren die de mate van gezondheid van gebruikers in een gebouw bepalen. Door slechte luchtkwaliteit bijvoorbeeld kan de productiviteit van werknemers wel tot 10% dalen. Ook te hoge en te lage temperaturen hebben een negatief effect op de productiviteit.

*“De personeelskosten zijn verantwoordelijk voor 90% van de operationele kosten van een bedrijf, vele malen meer dan de huisvestings- en energiekosten”*

### Gezonde winst

De Nederlandse versie van het rapport Gezondheid, Welzijn & Productiviteit in Kantoren (2015), opgesteld door het Dutch Green Building Council (DGBC) brengt argumenten naar voren om te investeren in een gezonde, productieve kantooromgeving. De businesscase hiervoor is helder, stelt het DGBC: “De personeelskosten zijn verantwoordelijk voor 90% van de operationele 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” (p. 57). Een gezond gebouw is daarnaast goed voor employer branding; het kantoor wordt bij het werven van medewerkers ingezet als onderscheidende factor. Het rapport heeft volgens het WGBC zijn uitwerking niet gemist. “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” (p. 57).

### Een aantrekkelijk kantoor voor nieuw talent

De arbeidsmarkt verandert. De babyboomers verlaten de komende tien jaar massaal de arbeidsmarkt. Nederland telt niet genoeg jongeren om de tekorten aan te vullen als we op dezelfde manier om blijven gaan met werk. Dit, plus de dalende werkloosheid, maakt het aantrekken en vasthouden van goede jonge werknemers een steeds grotere uitdaging voor organisaties. Voor de jonge generaties is de keuze uit het aanbod van werkgevers groot. In tegenstelling tot oudere werknemers hechten ze niet aan een baan voor het leven. Voor hen tellen flexibiliteit, samenwerking, een goede verhouding tussen werk en privé, werken met up to date technologie en duurzaamheid.

### 4C's

Werkgevers maken zichzelf aantrekkelijk voor millennials door bijvoorbeeld thuiswerken mogelijk te maken, maar ook kantoren maken deel uit van employer branding. Moderne kantoren zijn open, stijlvol ingericht, kleurrijk, groen, beschikken over moderne technologie zoals tablets en touchscreens en bieden mogelijkheden voor ontspanning zoals een bar, fitnessruimte of tafeltennistafel. In die kantoren is volop ruimte – letterlijk – voor flexibiliteit en samenwerking, wat terug te zien is aan de verschillende typen werkplekken. Naast vaste bureaus zijn er flexplekken, huddle rooms voor snelle brainstorms, vergaderruimten en concentratieplekken. Een aantrekkelijk kantoor herbergt de 4 C's: Concentrate (concentreren), Contemplate (nadenken/beschouwen), Communicate (communiceren) en Collaborate (samenwerken). Omdat de verschillende ruimtes zich vaak binnen hetzelfde, vaak open, vloeroppervlak bevinden zijn akoestische maatregelen van groot belang. Concentratiewerkplekken moeten geluid isoleren en in privacy voorzien, plekken waar wordt samengewerkt moeten lawaai terugdringen.

## 4. Hoe kan akoestiek gezondheid en productiviteit in een kantoor verbeteren?

Dat de gezondheid in kantoren beter kan is een understatement. Al sinds de jaren 80 van de vorige eeuw worden mensen ziek van gebouwen. Het sickbuildingsyndroom is een reeks gezondheidsklachten die veroorzaakt wordt door een slechte kwaliteit van de lucht in een gebouw. Het kan leiden tot klachten

als hoofdpijn, droge ogen, keelpijn, droge huid, vermoeidheid, gebrek aan concentratie en een gevoel van duizeligheid. Het DGBC (2015) signaleert dat het sickbuildingsyndroom nog steeds erg actueel is, dit terwijl we 80% van onze tijd in een gebouw doorbrengen (inclusief thuis, sportclubs, ed.).

### Akoestiek op een na grootste ergernis

Luchtkwaliteit heeft sinds het rapport (1984) van de Wereldgezondheidsorganisatie WHO over sick buildings veel aandacht gekregen, ook in de bouw- en vastgoedsector. Veel minder bekend zijn de problemen met slechte akoestiek op kantoren. Workplace Unlimited (2015) concludeert op basis van de Leesman Index uit 2014, het grootste onafhankelijk onderzoek in Europa naar werkplekeffectiviteit, dat slechte akoestiek voor gebruikers de op een na belangrijkste dissatisfier is: “[...] shows that noise is considered the 10th most important feature in the workplace but, more importantly, it is the second biggest cause of dissatisfaction with almost half (47%) of the occupants dissatisfied and only 28% satisfied with noise levels” (p. 12). Alleen over de temperatuur(beheersing) zijn gebruikers nog ontevredener. Het World Green Building Council (2013) onderschrijft dit: “In fact, distraction from noise is often one of the lead causes of dissatisfaction with the office environment” (p. 32).

### Gevolgen voor de gezondheid

Slechte akoestiek, ofwel hinderlijk geluid in het kantoor, veroorzaakt een reeks aan gezondheidsklachten, schrijft de Dutch Green Building Council in de Nederlandse versie (2015): “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 kantoortuin (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 kantoorumgevingen (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” (p. 28).

### Negatieve gevolgen voor productiviteit

Storend geluid leidt ook tot productiviteitsverlies, schrijft het World Green Building Council (2014) “A study in 1998 found that there was up to a 66% drop in performance for a ‘memory for prose’ task



when participants were exposed to different types of background noise. A follow-up study by the same authors in 2005 found that 99% of people surveyed reported that their concentration was impaired by office noise such as unanswered phones and background speech” (p. 32). Het Dutch Green Building Council (2015) voegt daaraan toe: “Onderzoek toont aan dat mensen in een stille ruimte 16% beter presteren bij geheugentesten en bijna 40% beter bij rekentesten dan in een kantoortuin 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” (p. 28).

### De lawaaiige kantoortuin

Aan de slechte akoestiek liggen een aantal oorzaken ten grondslag die elkaar versterken. Sinds de jaren 80 zijn de open kantoren in zwang geraakt. Besloten cellenkantoren maakten plaats voor open kantooruimten waar interactie tussen medewerkers plaatsvindt. Binnen deze kantoortuinen vond in de afgelopen 10-15 jaar eveneens een verandering plaats. Onder invloed van Het Nieuwe Werken (HNEW), waarbij medewerkers meer vrijheid hebben om te bepalen waar en wanneer ze werken, heeft de vaste werkplek – bestemd voor een functie (bellen, vergaderen, concentreren) – terrein verloren aan de multifunctionele flexplek. Door Het Nieuwe Werken is eveneens het ruimtegebruik per werknemer gedaald, schrijft Bureau Stedelijke Planning. In de jaren negentig bedroeg dit ruim 30 m<sup>2</sup>, vandaag de dag is dat 20 m<sup>2</sup> en de verwachting is dat het nog 15 tot 30% zal afnemen. De mix van functies op steeds kleinere werkplekken leidt tot lawaai met concentratieverlies, stress en afnemende productiviteit tot gevolg.

“Wij bieden akoestische oplossingen aan voor kantoren”. Pascal van Dort, akoestisch specialist bij Rockfon, wijdt de slechte akoestiek in kantoortuinen aan de keuze van architecten om plafonds open te laten en/of het akoestisch comfort te bereiken met behulp van interieurtoepassingen zoals gordijnen, tapijt, meubilair en planten. “Van oudsher worden systeemplafonds met geluidsabsorberende zachtminerale plafondpanelen toegepast om akoestisch comfort te bereiken. In ruimten waarin privacy belangrijk is, worden plafondpanelen met hogere geluidsisolatie in combinatie met geluidsabsorptie toegepast. De nagalmtijd en gemiddelde absorptiewaardes dienen als parameter of richtlijn en geven een goed inzicht in het te verwachten akoestisch comfort. Dergelijke plafondoplossingen geven weinig tot geen problemen op vlak van akoestiek in kantoren. Het traditionele systeemplafond is echter bezig te verdwijnen uit de moderne kantoren. Bij de renovatie van bestaande kantoren wordt steeds vaker gekozen om de betonnen verdiepingsvloer, leidingen en ventilatiekanalen in het zicht te laten, omwille van esthetiek of betonkernactivering. Daarnaast wordt veel gebruik gemaakt van harde materialen zoals glazen deuren en wanden. Zo ontstaan ‘klankkasten’. Meer en meer fabrikanten van kantoormeubelen en raamdecoratie betreden de arena. Bij deze materialen is het niet altijd duidelijk wat hun absorptiewaarde is of is gekend dat deze lager ligt, noch bestrijken ze een even groot oppervlak als het vrije plafond. Ontwerpers spelen in op een nieuwe designtrend maar halen daarbij de beste akoestische oplossing weg (geluidsabsorptie en geluidsisolatie via het plafond, red.).”

Dat het Bouwbesluit geen akoestische normen kent voor kantoren leidt ertoe dat er geen minimale akoestische kwaliteit wordt gewaarborgd, constateert Theodoor Höngens, directeur/senior adviseur van akoestisch adviesbureau M + P: “Er zijn wel richtlijnen maar die zijn heel generiek. Om akoestiek echt goed te krijgen moet je de specifieke wensen van de gebruiker kennen, bijvoorbeeld welke mate van concentratie is vereist en hoe de functies daaromheen worden gebruikt.”

### Akoestische strategie

Hoe kunnen lawaaiige kantoortuinen worden getransformeerd tot een gezonde en productieve werkomgeving? De Dutch Green Building Council biedt in zijn rapport (2015) een globale akoestische strategie: “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 geluidsniveaus’ tegen te gaan. Hoge geluidsniveaus worden over het algemeen veroorzaakt door te weinig absorptie in de ruimte. De geluidsenergie wordt gereflecteerd en wordt nergens geabsorbeerd” (p. 29). Volgens Höngens van M + P en Van Dort van Rockfon is het bovendien noodzakelijk dat akoestiek in het ontwerpproces nadrukkelijker aandacht krijgt. Van Dort: “Akoestiek vooraf goed regelen is goedkoper dan achteraf corrigeren.” De akoestisch specialisten adviseren ten slotte om gebruik te maken van akoestische richtlijnen voor kantoren. Nuttige bronnen hiervoor zijn de normen van het International WELL Building Institute en de aanwijzingen uit het Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen van de Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging en het recent verschenen boek Architectural Acoustics.

## 5. Hoe kunnen plafond- en wandpanelen bijdragen aan akoestisch comfort in een modern kantoor?

Het akoestisch comfort in een kantooruimte wordt bepaald door het geluidsdrukniveau, nagalmtijd, spraakverstaanbaarheid en geluidsisolatie. Toepassing van geluidsabsorberende en -isolerende materialen is van grote invloed op deze akoestische aspecten:

### **Geluidsdruk: parameter voor 'Contemplation'**

Het geluidsdrukniveau duidt aan hoe lawaaierig het in een bepaalde omgeving is. Zowel sterke pieken in geluidsdruk als gedurende een bepaalde periode aanhoudend hoog gemiddeld geluidsdrukniveau, kunnen tot ernstige gehoorproblemen leiden. Het geluidsdrukniveau in een ruimte hangt af van de sterkte van de geluidsbron, de vorm van de ruimte en het aantal en absorptie-aandeel van de geluidsabsorberende oppervlakken. Een optimaal geluidsdrukniveau is vooral van belang in ruimtes waarin medewerkers zich terugtrekken om na te denken of te beschouwen (Contemplation).

### **Nagalmtijd: parameter voor 'Collaboration'**

Een andere belangrijke maatstaf voor akoestiek in de meeste regelgevingen is nagalmtijd. Nagalmtijd is de tijd – in seconden – die nodig is om het geluidsdrukniveau te laten dalen met 60 dB nadat een geluidsbron uitgeschakeld wordt. Nagalmtijd is afhankelijk van het volume en de vorm van de ruimte en het aandeel, de kwaliteit en de positionering van de geluidsabsorberende materialen binnen de ruimte. Hoe meer geluidsabsorptie in de ruimte, hoe korter de nagalmtijd zal zijn. De nagalmtijd is een essentiële factor in ruimtes waarin mensen samenwerken (Collaboration).

### **Spraakverstaanbaarheid: parameter voor 'Communication'**

De spraakverstaanbaarheid meet hoe goed mensen spraak in een ruimte kunnen horen en verstaan. Dit concept is nauw verbonden met de nagalmtijd. Spraakverstaanbaarheid wordt beïnvloed door veel factoren, zoals het spraaksignaal zelf, de richting van het inkomend geluid, het geluidsniveau van het achtergrondgeluid, de nagalmtijd in de ruimte en de vorm van de ruimte. Elkaar goed kunnen verstaan is de basis voor goede communicatie (Communication).

### **Geluidsisolatie: parameter voor 'Concentration'**

De totale geluidsisolatie duidt het vermogen aan van een totale constructie (scheidingswand, plafond, vloer) om spraak, muziek of ander geluid te verhinderen door te dringen naar aangrenzende ruimtes via de lucht en/of andere bouwelementen. Massa, luchtdichtheid en geluidsabsorptievermogen zijn de primaire eigenschappen die het vermogen bepalen van een materiaal om geluid te isoleren. In ruimtes waarin vertrouwelijke gesprekken worden gevoerd is geluidsisolatie doorslaggevend (Concentration).

### **Plafond, wand, scherm**

Geluidsabsorberende en -isolerende materialen zijn dus essentieel voor akoestisch comfort.



Vanzelfsprekend wordt bij het treffen van akoestische maatregelen eerst gekeken naar het plafond, want dat is het grootste vrij te gebruiken oppervlak en vangt daarmee een groot deel van hinderlijke effecten op. Na het plafond komen doorgaans de wanden aan bod. Deze voorkomen flutterecho; geluid dat tussen twee wanden of wand en plafond weerkaatst. Tenslotte kunnen (bureau)schermen worden geplaatst.

### **Algemene richtlijnen voor plafond- en wandpanelen**

Hoe je plafond- en wandpanelen toepast, hangt af van het gewenste comfort van de gebruiker. Specifieke akoestische eisen zijn dus maatwerk en voorbehouden aan akoestische adviesbureaus, maar er zijn wel generieke richtlijnen.

Het International WELL Building Institute stelt dat met plafond- en wandpanelen de nagalmtijd kan worden beperkt en daarmee comfort verbeterd door een aantal richtlijnen te hanteren. Beuker en Boer (2017) vertaalden deze naar het Nederlands:

“Eisen voor plafonds zijn:

- Plafond kantoortuin: 100% van het plafond  $\alpha_{gem} \geq 0,9$
- Plafond vergaderruimten: 50% van het plafond  $\alpha_{gem} \geq 0,8$
- Wanden vergaderruimten en alle kantoorruimten: 25% van het wandoppervlak  $\alpha_{gem} \geq 0,8$  (p. 21).

Eisen voor wanden zijn:

- Gesloten kantoren: NIC<sup>1</sup>  $\geq 40$
- Wanden tussen vergaderruimten en gesloten kantoren of andere vergaderruimten: NIC  $\geq 53$  (p. 21).

De Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging, NVBV (2017) adviseert bij de inrichting van open kantoorruimten het volgende over plafonds:

- Grote open werkplekken dienen te worden voorzien met een plafonduafwerking met een hoge geluidsabsorptie ( $\alpha_w^2 \geq 0,85$ ) ter vermindering van reflecties over het plafond (p. 68).

En ten aanzien van wanden:

- Geluidproducerende activiteiten en apparaten dienen separaat te worden ondergebracht dan wel met geluidsabsorberende wanden/schermen afgeschermd te worden van de werkplekken.
- De looproutes dienen bij voorkeur afgeschermd te worden van de werkplekken middels (kast-)wanden met een hoogte van circa 1,4 m.
- Alle bureaugroepen in de open werkruimte kunnen van elkaar afgeschermd worden met geluidsabsorberende schermen. Deze dienen tenminste 400 mm boven bureaublad uit te steken, maar niet veel hoger, zodat het visuele contact tussen medewerkers gehandhaafd blijft” (p. 68).

## 6. Welke materialen leveren de beste akoestische prestaties?

Richtlijnen voor akoestiek zijn gebaseerd op gemiddelde absorptiewaardes van alle materialen in een ruimte. Hieronder enkele gangbare plafondmaterialen, waarvan de akoestische eigenschappen (zoals geluidsabsorptiewaardes) terug te vinden zijn op de websites van fabrikanten:

- Minerale wol
- Moderne stuc
- Metaal
- Geperforeerd metaal
- Beton

- Gipskarton ongeperforeerd
- Gipskarton geperforeerd
- Houtwolcement

Andere materialen die claimen voor een betere akoestiek te zorgen:

- Tapijt
- Meubilair
- Planten
- Schilderijen
- Gordijnen

De lijst van fabrikanten die akoestische materialen vermarkten is eindeloos. Het is echter vaak moeilijk om exacte geluidsabsorptiewaardes van deze materialen te vinden, wat het moeilijk maakt voor akoestische experts om de juiste ruimte-akoestiek te kunnen berekenen. Vaststaat dat het plafond het grootste vrije oppervlak in een ruimte is. Het ligt daarom voor de hand het plafond te voorzien van materialen met een hoge geluidsabsorptiewaarde.

## 7. Welke andere factoren bepalen het succes van een akoestische plafondoplossing nu en in de toekomst?

Fabrikanten van traditionele systeemplafonds dienen zich meer te focussen op het aanbieden van oplossingen die afwijken van het vaak toegepaste 600 x 600 mm vlakke inleg systeemplafond, stelt Dominique Goven, regional marketing manager Central Europe van Rockfon: “Rockfon heeft door de jaren heen hoogwaardige designoplossingen ontwikkeld. Op het vlak van kleur en afmetingen, die het ophangstelsel verdekken en waarvan de matheidsgraad van ophangstelsel en paneel matchen. We bieden diverse wandoplossingen, een volledig naadloos plafond dat eruitziet als een gipskartonplafond maar de akoestische eigenschappen van Rockfon bezit, en we leveren technische oplossingen die geluidsisolatie en geluidsabsorptie combineren in één paneel. Allemaal oplossingen die aansluiten op de behoefte van ontwerpers en aannemers.”

<sup>1</sup> Noise Isolation Class (NIC) is een waarde die ongeveer gelijk is aan de Nederlandse norm voor geluidsisolatie DnT,A-waarde. Een NIC-waarde van  $\geq 53$  is ongeveer gelijk aan een DnT,A  $\geq 53$  dB.

<sup>2</sup>  $\alpha_w$ : rekenkundig gemiddelde van geluidsabsorptiewaardes bij 250, 500 en 1000 Hz gemeten in terts of 1/3 octaafbanden. De waarde ligt tussen 0 (laagst) en 1 (hoogst).



## Conclusie

De huurinkomsten zijn weer stijgende, maar het indirecte rendement (lees: waardeinstijging van de kantoren) blijft achter. Kantooreigenaren zien in renovatie wel een kans om de verhuurbaarheid en rendement/waardeinstijging te verhogen. Nadruk ligt hierbij op flexibele, duurzame en gezonde kantoren waarmee de 'war for talent' vol kan worden aangegaan. Dergelijke kantoren bevorderen de arbeidsproductiviteit en verbeteren de employer branding. Akoestiek speelt – na luchtkwaliteit – hierbij de belangrijkste rol en dient geoptimaliseerd te worden aan de hand van de 4C's (Concentration, Contemplation, Communication, Cooperation) die vertaald kunnen worden naar de vier belangrijke akoestische parameters (geluidsdrumniveau, nagalmtijd, spraakverstaanbaarheid en geluidsisolatie). Het plafond is en blijft het grootste vrije oppervlak in de ruimte, waardoor het regelen van akoestiek via het plafond de geprefereerde oplossing blijft. Bij diverse aanvullende akoestische maatregelen, zoals meubilair, gordijnen, planten, enz. is het moeilijk om de juiste akoestische waarden te vinden. Plafondoplossingen bieden akoestische experts wél de mogelijkheid om de akoestiek per ruimte te berekenen op basis van de wensen van de gebruiker/investeerder. Plafondfabrikanten (zoals Rockfon) bieden diverse oplossingen anders dan traditionele 600x600 mm rasterplafonds die aansluiten op de behoefte van ontwerpers, aannemers en gebruikers.

# Whitepaper akoestiek in kantoren

## Bronnenlijst:

Schriftelijke bronnen:

Stijnenbosch, M. H. (2015). ONTWIKKELINGEN OP DE KANTORENMARKT IN NEDERLAND. Geraadpleegd van <https://www.hanze.nl/assets/kc-noorderruimte/Documents/Public/Publicaties%2520Lectoren%252001-10-2015/STIJNENBOSCH%252C%2520M%2520-%2520kantorenmarkt%2520p lanologische%2520kengetallen.pdf+&cd=1&hl=nl&ct=clnk&gl=nl>

Dynamis. (2017). Spreekende Cijfers Kantorenmarkten 2017. Geraadpleegd van [https://dynamis.nl/uploads/media/sprekendecijfers\\_kantorenmarkt\\_2017-definitief.pdf](https://dynamis.nl/uploads/media/sprekendecijfers_kantorenmarkt_2017-definitief.pdf)

NVM Business. (2017). DE NIEUWBOUWMARKT VOOR KANTOREN. Geraadpleegd van [https://www.nvm.nl/~/\\_media/files/.../nieuwbouwmarkt%20kantoren%202017.pdf](https://www.nvm.nl/~/_media/files/.../nieuwbouwmarkt%20kantoren%202017.pdf)

Facility Management Nederland en CoreNet Global. (2013). Wat wil de Eindgebruiker | Op naar een vraaggestuurde kantorenmarkt. Geraadpleegd van [http://www.cbre.eu/emea\\_en/IMGS\\_STYLES/docs/CBRE101211%20Wellness%20in%20the%20Workplace\\_FINAL.PDF](http://www.cbre.eu/emea_en/IMGS_STYLES/docs/CBRE101211%20Wellness%20in%20the%20Workplace_FINAL.PDF)  
CBRE Europe, Middle East and Africa. (2016). Wellness in the workplace – Unlocking future performance. Geraadpleegd van [http://www.cbre.eu/emea\\_en/IMGS\\_STYLES/docs/CBRE101211%20Wellness%20in%20the%20Workplace\\_FINAL.PDF](http://www.cbre.eu/emea_en/IMGS_STYLES/docs/CBRE101211%20Wellness%20in%20the%20Workplace_FINAL.PDF)

World Green Building Council. (2014). Health, Wellbeing & Productivity in Offices | The next chapter for green building. Geraadpleegd van [http://www.worldgbc.org/sites/default/files/compressed\\_WorldGBC\\_Health\\_Wellbeing\\_Productivity\\_Full\\_Report\\_Dbl\\_Med\\_Res\\_Feb\\_2015.pdf](http://www.worldgbc.org/sites/default/files/compressed_WorldGBC_Health_Wellbeing_Productivity_Full_Report_Dbl_Med_Res_Feb_2015.pdf)

Dutch Green Building Council. (2015). Gezondheid, Welzijn & Productiviteit in Kantoren. Geraadpleegd van <https://www.dgbc.nl/sites/dgbc.nl/files/bijlagen/DGBC-Gezondheid,-Welzijn-&-Productiviteit-in-Kantoren.pdf>

Workplace Unlimited. (2015). Planning for Psychoacoustics: A Psychological Approach to Resolving Office Noise Distraction. Geraadpleegd van <http://workplaceunlimited.com/Ecophon%20Psychoacoustics%20v4.5.pdf>

Bureau Stedelijke Planning. (z.j.) [Vakkennis]. Geraadpleegd op 13 juni 2018 van <http://www.stedplan.nl/vakkennis/het-nieuwe-werken/>

Beuker, T. C., & Boer, E. (2017). Well voor Bouwfysici. *Bouwfysica*, 2017(1), 21. Geraadpleegd van [https://dgmr.nl/uploads/files/18\\_21\\_Beuker\\_01\\_2017.pdf](https://dgmr.nl/uploads/files/18_21_Beuker_01_2017.pdf)

Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging. (2017). Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen. Geraadpleegd van <http://nvbv.org/wp-content/uploads/2017/01/NVBV-Handboek-BKG-v2.22-print.pdf?>

TU Delft, Faculteit Bouwkunde. (2012, 12 december). [Tabel met absorptiecoëfficiënten materialen]. Geraadpleegd op 22 november 2017, van [http://bk.nijsnet.com/06\\_PDFs/B.4%20Absorptie%20in%20tabelvorm.pdf](http://bk.nijsnet.com/06_PDFs/B.4%20Absorptie%20in%20tabelvorm.pdf)

WELL Building Institute. (z.j.). [Feature 80. Sound reducing surfaces]. Geraadpleegd op 4 januari 2018, van <https://standard.wellcertified.com/v8/comfort/sound-reducing-surfaces>

WELL Building Institute. (z.j.). [Feature 81. Sound barriers]. Geraadpleegd op 4 januari 2018, van <https://standard.wellcertified.com/v8/comfort/sound-barriers>






Richtlijnen voor akoestiek:  
Architectural Acoustics, Ana M. Jaramillo en Chris Steel, ISBN 9780415732147

Handboek Bouwfysische Kwaliteit Gebouwen, Nederlands Vlaamse Bouwfysica Vereniging, <https://nvbv.org/wp-content/uploads/2017/01/NVBV-Handboek-BKG-v2.23-update-20180323.pdf>

Interviews:  
Pascal van Dort, acoustics specialist Rockfon (Rockwool International A/S)

Theodoor Höngens, directeur/senior adviseur M + P Raadgevende ingenieurs BV

Rockfon® is een geregistreerd handelsmerk van de ROCKWOOL Group.

-  [twitter.com/RockfonBenelux](https://twitter.com/RockfonBenelux)
-  [linkedin.com/company/Rockfon-bnl](https://linkedin.com/company/Rockfon-bnl)
-  [instagram.com/Rockfon\\_official](https://instagram.com/Rockfon_official)
-  [facebook.com/RockfonBNL](https://facebook.com/RockfonBNL)
-  [youtube.com/RockfonNetherlands](https://youtube.com/RockfonNetherlands)

09/2018 | Alle vermelde kleurcodes zijn gebaseerd op het NCS Natural Colour System® , eigendom van en gebruikt onder licentie van NCS Colour AB, Stockholm 2012 of op de RAL Kleurenstandaard. Rockfon is een gedeponeerd merk. Iedere technische wijziging of wijziging aan productassortiment of aan de inhoud van deze brochure dient niet verplicht op voorhand gecommuniceerd te worden.

#### **Rockfon**

(ROCKWOOL B.V.)

Industrieweg 15

6045 JG Roermond

Postbus 1160

6040 KD Roermond

Nederland

T +31 (0)475 353 035

F +31 (0)475 353 681

[info@rockfon.nl](mailto:info@rockfon.nl)

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

