

Acoustics

The choice for a specific ceiling has strong influence on the acoustic properties of space. It is fundamental to the planner to take sound behaviour and function of space into account while defining the most appropriate ceiling.

The noise level in an area is determined by the source and reflection of sound on walls, floors and ceilings. Sometimes these reflections are desired in cases in which, for example, speech intelligibility must overcome large distances. Most likely though, reflections can be inconvenient because high noise nuisance may arise and disturb privacy.

Two are the properties to be considered in the design of suspended ceilings: sound absorption and sound attenuation (longitudinal noise).

Through its varied range of ceiling tiles with different acoustic properties, Kreon can respond appropriately to any acoustic demand.

Akoestiek

De keuze van het plafond heeft een sterke invloed op de akoestische eigenschappen van de ruimte. Het is voor de planner belangrijk te begrijpen hoe geluid zich in de ruimte gedraagt, zodat het meest geschikte plafond kan gekozen worden in functie van de ruimte en het gebruik ervan.

Het geluidsniveau in een ruimte wordt bepaald door een geluidsbron en de reflectie van dit geluid tegen wanden, vloer en plafond. Soms zijn deze reflecties gewenst, bijvoorbeeld wanneer er over grotere afstanden voldoende spraakverstaanbaarheid moet gerealiseerd worden. Maar vaak zijn deze reflecties ongewenst omdat hierdoor een hinderlijk hoog geluidsniveau kan ontstaan of omdat zij de privacy kunnen verstoren.

Er zijn twee akoestische eigenschappen waarmee men rekening dient te houden bij het ontwerp van verlaagde plafonds: geluidsabsorptie (sound absorption) en overlangse geluidsisolatie (sound attenuation).

Door zijn verscheidenheid aan akoestische eigenschappen leent het Kreon systeemplafond er zich toe om voor verschillende situaties een gepaste oplossing te bieden.



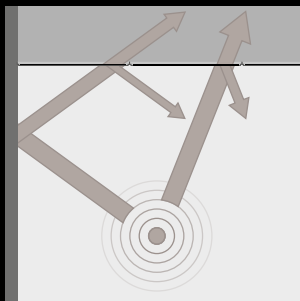
Sound absorption

Sound absorption is the ability of a surface to absorb sound and therefore to minimise sound reflection in space. The reflected sounds are observed later than the initial sounds, fact that generates echo, raises noise level, blurs the actual message and creates an uncomfortable feeling.

Sound absorption is determined by reverberation time. The reverberation time is measured in seconds and is the time required to delete sound by 60dB. The quantity of sound that a material is able to absorb is expressed in sound absorption coefficient (α_w). This is measured according to ISO 354 / EN20354 (acoustics: absorption measurement of sound in a reverberation room).

The sound absorption coefficient is a fraction of the absorbed incident sound power. The remaining quantity of sound is reflected into space. The absorption coefficient depends on sound frequency and is usually measured in each octave band between 125 and 4000 Hz. The sound absorption coefficient has a value between zero (no absorption - all the sound is reflected) and one (complete absorption - equivalent to an open window).

Kreon ceiling systems absorb sound by allowing sound waves to pass through the perforated surface where they will react with the underlying material: custom-manufactured and sealed mineral wool modules. Depending on thickness (20 or 30mm) and density (50 kg / m³) sound absorption coefficients can range from 0,8 to 0,9. Size and pattern of perforations on the tile also contribute to increase sound absorption and an optimal result can be obtained with an open area between 15% and 22%.



The corresponding data are measured with tile size 600/600 and plenumheight of 200mm. The surface of the testroom is 10 m² and contains necessary sub-construction without the integrated techniques

Geluidsabsorptie

Geluidsabsorptie is de mogelijkheid van een oppervlak om geluid te absorberen waardoor de reflectie van geluid in de ruimte wordt geminimaliseerd. De gereflecteerde geluiden worden later waargenomen dan de initiële geluiden. Hierdoor ontstaat er een echo, neemt het geluidsniveau toe, zal de initiële boodschap minder duidelijk worden waargenomen en kan er een onaangenaam gevoel ontstaan.

De geluidsabsorptie wordt bepaald door de nagalmtijd (reverberation time). Dit is de tijd (uitgedrukt in seconden) waarin het geluid 60dB vervalst. De mate waarin een materiaal geluid kan opnemen wordt uitgedrukt in de geluidsabsorptiecoëfficiënt (α_w). Deze wordt gemeten volgens ISO 354 / EN20354 (acoustics: measurement of sound absorption in a reverberation room).

De geluidsabsorptiecoëfficiënt is de fractie van het invallende geluidsvermogen dat wordt geabsorbeerd. De rest van het geluidsvermogen wordt terug in de ruimte gereflecteerd. De absorptiecoëfficiënt is afhankelijk van de frequentie van het geluid en wordt meestal gemeten bij elke octaafband tussen 125 en 4000 Hz.

De geluidsabsorptiecoëfficiënt heeft een waarde tussen nul (geen absorptie, al het geluid wordt gereflecteerd) en één (volledige absorptie en is vergelijkbaar met een open raam).

Kreon plafondsysteem absorberen geluid doordat ze geluidsgolven door het geperforeerde vlak laten passeren waarna het reageert met het achterliggende materiaal: op maat gefabriceerde en gesealde mineraalwol modules. Afhankelijk van de dikte (20 of 30mm) en de dichtheid (50kg/m³) kunnen waarden bekomen worden van 0,8-0,9. De grootte en het patroon van de perforaties in de tegel dragen ook bij tot de geluidsabsorptiewaarde van de tegel. Een open oppervlakte tussen 15% en 22% zorgt voor een optimaal resultaat.

perfo type	size	non perfo border	perfo open area	overall open area	α_w
non perfo			0%	0%	0.1
standard	round 2.5	100	16	7.1	0.5
		30	16	13.4	0.7
R1	round 1.8	100	21	9.0	0.55
		30	21	17.0	0.75
R3	round 3	100	30	13.0	0.7
		30	30	24.0	0.75
S5	square 5	100	25.6	11.7	0.6
		30	25.6	21.0	0.75
S8	square 8	100	42	18.2	0.75
		30	42	34.4	0.75



Remark / Opmerking

Data are measured with only Soundtex. / Data zijn uitsluitend met Soundtex gemeten.

Sound attenuation

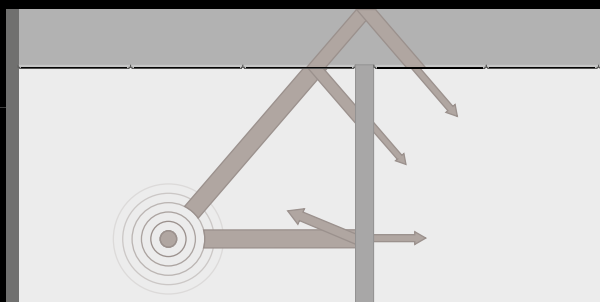
Suspended ceilings are often chosen due to their high flexibility. However, their capability of isolation is compromised when compared to cases in which division walls go above the level of suspended ceilings or even through the complete height of floors. Sound isolation is inferior when horizontal transmission occurs in the space between the suspended ceiling and the structural one (plenum). Traditional metal ceilings provide, therefore, insufficient sound isolation. Nevertheless, some measures such as extra mineral wool and plasterboard can counter balance this insufficiency and concur to reach required sound isolation characteristics.

The parameters to be taken into account in suspended ceiling solutions are:

- total area construction
- values on-site are lower than laboratory values (reduction of 5 to 8dB)

Room to room sound attenuation is expressed in $D_{n,c.w.}$ (dB units). This is a laboratory value measured according to European standards EN20140-9 and EN150717 / 1.

To ensure adequate privacy in office environments, it is often recommended to provide sound insulation of 35dB between adjacent rooms. To reach this isolation, one may opt for a suspended ceiling with a laboratory worth of $D_{n,c.w.} \geq 40\text{dB}$.



The corresponding data are measured with tile size 600/600 and plenumheight of 200mm. The surface of the testroom is 10 m² and contains necessary sub-construction without the integrated techniques

Overlangse geluidsisolatie

Vaak wordt er gekozen voor een volledig verlaagd plafond omdat dit een optimale flexibiliteit toelaat. Deze manier van werken biedt een lagere geluidsisolatie in vergelijking met situaties waar scheidingswanden door het verlaagd plafond steken of aan het bouwkundig plafond zijn bevestigd. Indien de scheidingswanden niet tot aan het bouwkundig plafond doorlopen, ontstaat er een horizontale transmissiemogelijkheid voor geluid via de ruimte tussen het bouwkundig en verlaagd plafond (het plenum). Daarom bieden traditionele metalen plafonds op zich vaak onvoldoende geluidsisolatie. Daarom dienen in deze gevallen extra maatregelen getroffen te worden zoals het aanbrengen van extra mineraalwol en gipsplaten. Deze hebben aanvullende akoestische eigenschappen die ervoor zorgen dat het plafond de vereiste karakteristieken bekomt.

Wanneer men deze oplossing wil gaan toepassen moet er rekening gehouden worden met:

- de totale constructie
- de waarden op de bouwplaats die lager zijn dan de laboratoriumwaarden (een vermindering van 5-8dB)

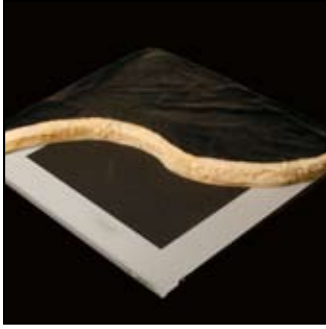
De overlangse geluidsisolatie wordt uitgedrukt in $D_{n.c.w.}$ (room to room sound attenuation), uitgedrukt in dB. Dit is een laboratoriumwaarde die gemeten werd conform de Europese normen EN20140-9 en EN150717/1.

Om voldoende privacy in landschapskantoren te garanderen, wordt er aangeraden om een geluidsisolatie tussen aangrenzende ruimtes te voorzien van 35dB. Om deze te bereiken kan met voor een verlaagd plafond kiezen met een laboratoriumwaarde van $D_{n.c.w.} \geq 40dB$.

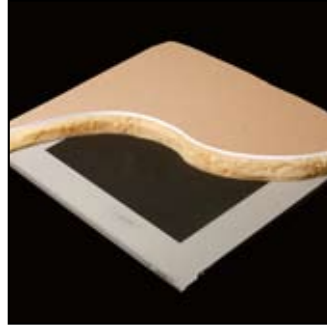
tile	$D_{n.c.w.}$
non perfo	38 dB
perfo	15 dB
perfo tile + mineral wool	30 dB
perfo tile + mineral wool + gypsum 12.5 mm	43 dB



Sound solutions - Geluidsoplossingen






Tile with mineral wool inlay



Tile with mineral wool inlay + gypsum board

name	mineral wool inlay	mineral wool inlay + gypsum board	mineral wool inlay + gypsum board	naam
reference	vs760403	vsa760403	vsb760403	referentie

				
wool thickness	30	20	20	wol dikte
density	50 kg/m ³	50 kg/m ³	50 kg/m ³	densiteit
gypsum thickness		9,5	12,5	gips dikte

Project T-mobile
Location Bonn, Germany

Architect Keggenhoff | Partner
Photographer Michael Voit

