meinema
interieur | ontwerp | uitvoering

Ontvang Uw Exclusieve Aanbieding!

We vermelden hier geen korting, maar die willen wij u wel graag geven. Daarvoor hebben wij uw gegevens nodig. Vul hier het contactformulier in en ontvang direct uw aanbieding van ons.

Akoestische producten. Vraag hier om een aanbieding - offerte.

In de showrooms hebben wij alle stoffen en kleur opties voor de akoestische producten beschikbaar.

Neem contact met ons op voor een bezoek en vrijblijvend advies, zodat wij voldoende tijd voor u reserveren.

meinema
interieur | ontwerp | uitvoering
Info@meinema.nl
0031 - 20 311 8396

Optimale **akoestiek**

Wat is geluid?

Bij het ontwerpen van een gedeelde ruimte is het belangrijk om te weten hoe geluid zich gedraagt in verschillende situaties en settings.

Geluid ontstaat door vibratie. Vibratie brengt geluidsgolven voort die zich door de lucht verplaatsen. Een geluidsgolf bestaat uit een hoog en laag ‘lucht-drukgebied’ en de bijbehorende frequentie.

Frequentie wordt gemeten in Hertz (Hz), dit is de afstand tussen de individuele geluidsgolven. Geluid dat snel vibreert (hoge toon) heeft een korte geluidsgolf en dus een hoge frequentie. Een lage toon vibreert langzaam en heeft een langere geluidsgolf, dus een hoge frequentie.

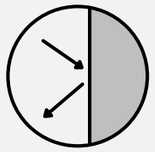
Geluidsdruk wordt gemeten aan de hand van Decibel (dB). Geluidsdruk vertegenwoordigt de effectieve druk van een geluid ten opzichte van een referentiewaarde. De decibelwaarde is dus zeer divers en wordt non-lineair aangegeven. Bijvoorbeeld, als de geluidsdruk level met 10 vermenigvuldigd wordt, stijgt de decibel waarde met 10 dB.

Samen vormen de frequentie en geluidsdruk de basis van geluid.

Geluid controleren
in een binnen omgeving

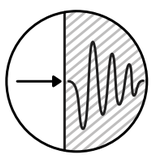
Geluid controleren kan niet altijd bij de bron. Denk aan een conversatie, een zoemende computer of een dichtslaande deur. Het is daarom belangrijker om het geluid te controleren in de gehele omgeving.
In een vrije omgeving, met name buiten, gaat geluid altijd rechtdoor. Maar zodra er obstakels voor het geluid zijn, zal het afketsen, afbuigen of reflecteren.

Hieronder staan een aantal veel voorkomende effecten waar geluid mee te maken krijgt en die we dus ook kunnen inzetten of beïnvloeden.



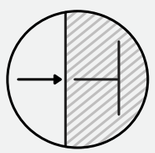
Reflectie

Reflectie ontstaat wanneer geluidsgolven een hard oppervlak raken dat niet of weinig absorbeert. Het geluid weerkaatst onder dezelfde hoek waarmee deze binnenkomt.



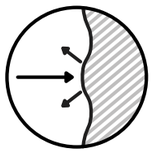
Absorptie

Absorptie ontstaat wanneer geluidsgolven blijven hangen in een zacht poreus materiaal. Afhankelijk van de dikte van het materiaal wordt de absorptiewaarde vastgesteld.



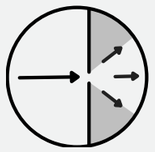
Isolatie

Isolatie ontstaat wanneer de volledige geluidsgolf door middel van een materiaal tegengehouden wordt. Als het materiaal vrijwel volledig geïsoleerd wordt, maar alsnog een kleine hoeveelheid geluid door laat, spreekt men over transmissie.



Diffusie

Diffusie ontstaat wanneer een geluidsgolf tegen een object aankomt en door de harde en vervormde structuur van het materiaal diffuseert en verstrooid wordt.



Diffractie

Diffractie onstaat wanneer geluid zichzelf om een object buigt, of juist wanneer het door een kleine opening ontsnapt en zich daarna uitspreidt.
Diffractie probeert men zo veel mogelijk tegen te gaan. Er wordt gesproken over een ‘lek’ als diffractie optreedt in een niet bedoelde omgeving.

Baffle Grid | Akoestische panelen

Nagalm of echo
en hoe te voorkomen?

Nagalm is een geluidsverschijnsel dat ontstaat bij herhaaldelijk weerkaatsen van het geluid in een ruimte. Het galmende geluid mengt zich met het oorspronkelijk geluid van de geluidsbron.

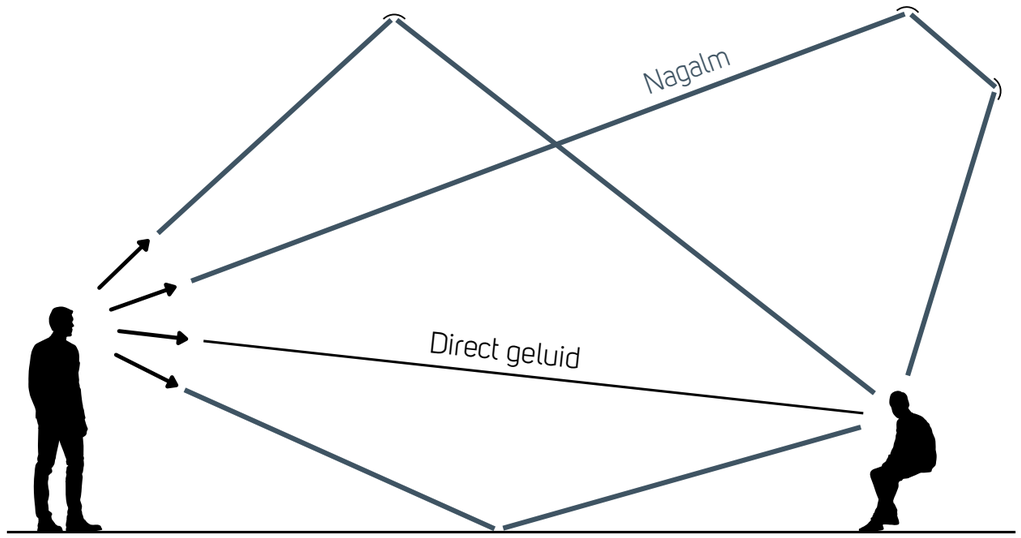
Dit is ook het directe verschil tussen nagalm en echo. Bij echo is het oorspronkelijk geluid en het vertraagde geluid duidelijk van elkaar te onderscheiden. Echo geluid wordt vaak nog gehoord nadat het oorspronkelijk geluid al gestopt is.

Beide verschijnselen zijn vaak ongewenst en worden als onprettig ervaren in de meeste ruimtes. Gelukkig zijn er voldoende mogelijkheden om de galm uit de ruimte te halen voordat het de kans krijgt om te reflecteren.

Een goede manier om galm uit de ruimte te halen, is door het indirecte geluid af te vangen. Vaak wordt het indirecte geluid gekaatst via het plafond, daarom wil je juist op die locatie akoestische elementen plaatsen om ongewenste weerkaatsing te voorkomen.

Daarom hebben wij een uitgebreide collectie aan onder andere plafond panelen en dividers. We hebben een divers aanbod van akoestische galmvangers. Van functioneel, strak ontwerp zoals onze Float panelen, tot extraverte design oplossingen zoals onze Baffle Halo of Baffle Cloud. Door materiaalgebruik en ontwerp heeft zelfs onze verlichtingscollectie een positief effect op de akoestiek.

Op zoek naar een maatwerk oplossing? Kijk eens naar onze Baffle Grid oplossingen. Inzetbaar in verschillende afmetingen hangen deze Baffles als lamellen PET Felt naar beneden. Hierdoor ontstaat een extra groot akoestisch oppervlak. Naast het geluid/galm afvangen, verstoren deze Baffles niet uw huidig klimaatsysteem of reeds geïnstalleerde verlichting!



Berekenen van de **juiste akoestische ruimte**

Nagalm-tijd is de tijdsduur van het geluid in een kamer, of de tijd die het kost voordat het geluid afneemt met 60dB.

Nagalm-tijd wordt uitegedrukt in **RT60** (Reverberation Time of 60dB)

Een kamer met een RT60 langer dan 2 seconden wordt als ervaren als echoënd. Waarbij een RT60 korter dan 0.3 seconde als 'dood' wordt beschouwd. Het geluid slaat plat tegen de akoestische onderdelen in de ruimte en wordt bijna niet meer weerkaatst.

Om grof te berekenen of een ruimte akoestisch de juiste waarde heeft, dien je tussen de 0.5 en 1.5 seconde van RT60 te blijven.

T= de tijd in seconde hoelang het geluid in de kamer hangt
V= het volume (de inhoud) van de ruimte
O= oppervlakte van al het akoestisch materiaal in deze ruimte (hier mogen banken, tapijt, akoestische-systeemplafonds en zelfs akoestische verlichting en moswanden in meegerekend worden)

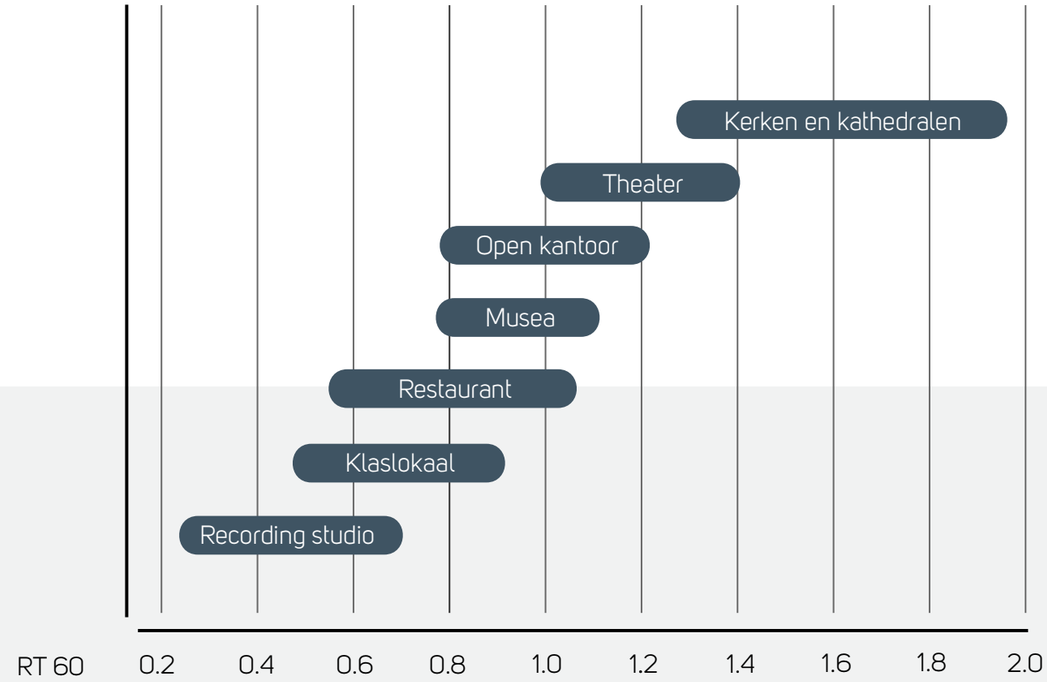
De formule om de nagalm-tijd uit te rekenen gaat als volgt:

T = 0,16 x (V / O)

Dus bij een kamer van 10x5x3meter (V=150m³)
Met een vloerkleed van 6m², een akoestisch wandpaneel van 12m² en verlichtingselementen met een totaal oppervlak van 4m² geldt: O=22m²

T = 0,16 x (150 / 22)
T = 1,09 Seconden

Dus los van de akoestische waarde van de individuele geluids-absorbers, kunnen we grofweg aannemen dat de nagalmtijd in deze ruimte naar behoren is.



Klaptest

Je kunt eenvoudig zelf een klap-test doen om in te schatten hoe de akoestiek klinkt:

Ga eerst naar buiten, waarbij het geluid niet weerkaatst kan worden, voor een referentie. Klap één keer in je handen en luister hoe dat klinkt.

Herhaal dit binnen in de ruimte op verschillende punten. Luister hoe het geluid zich gedraagt. Is er veel weerkaatsing of galm? Of slaat het juist 'dood'?

Wave | Dividers

Geluid absorberen kan op vele manieren, maar de meest efficiënte is om het geluid te absorberen zodra het door de open ruimte gaat.

Wave is een akoestische ruimtedeler die juist gebruikt wordt om dit geluid af te vangen. De divider heeft een absorptiewaarde van aw=0,45. Samen met de juiste plaatsing van het paneel kan dit aanzienlijk verschil maken in de spraakverstaanbaarheid in een open ruimte.

Akoestisch ontwerp gaat voornamelijk over **het juiste materiaal en de plaatsing daarvan**

Swell is ons maatwerk akoestisch paneel voor aan de wand. Als de locatie geen ruimte biedt om vanuit het plafond te absorberen, is de wand een mooi alternatief. Het akoestisch paneel kan vullend of vrij op de muur geplaatst worden. Afgewerkt met een egale paneelstof of juist een hoge resolutie fotoprint om de ruimte zijn karakter te geven zonder consessies te hoeven doen op akoestiek.

Swell heeft 40mm akoestische PET wol onder het doek zitten die zorgt voor een akoestische waarde tot aw=1,0!

Swell | Akoestische panelen

Geluidsabsorptie

Alle objecten en materialen hebben akoestische waarden en kenmerken.
Ze kunnen absorberen, reflecteren of een combinatie daarvan. De manier en effectiviteit waarop materialen dat doen is afhankelijk van de frequentie.

Absorptie coëfficiënten helpen ons om te begrijpen hoe absorberend, of juist reflecterend een object of materiaal is.
Dit wordt uitgedrukt in akoestische waarde (aw)

Hoe zachter, poreuzer en open een materiaal is, hoe meer geluid het vaak absorbeert en dus hoe hoger de akoestische waarde. Een hard en stijf materiaal zal het geluid eerder reflecteren en heeft dus een lagere akoestische waarde.

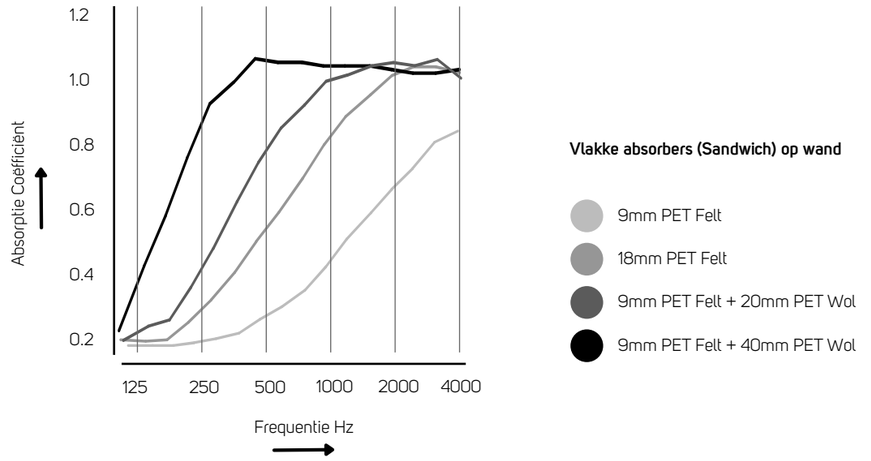
De akoestische waarde is een gemiddeld getal van de geabsorbeerde energie getest op een grote schaal van frequentie tonen.

Bijvoorbeeld: PET Felt vrijstaand in een ruimte heeft een gemiddelde akoestische waarde van 0,45 over alle diverse frequentie tonen.
Dit betekent dat het materiaal 45% van de geluidsenergie waarmee het in contact komt absorbeert.

Dit geeft ook aan dat de resterende 55% zal worden gereflecteerd, of door het materiaal heen gaat (transmissie).

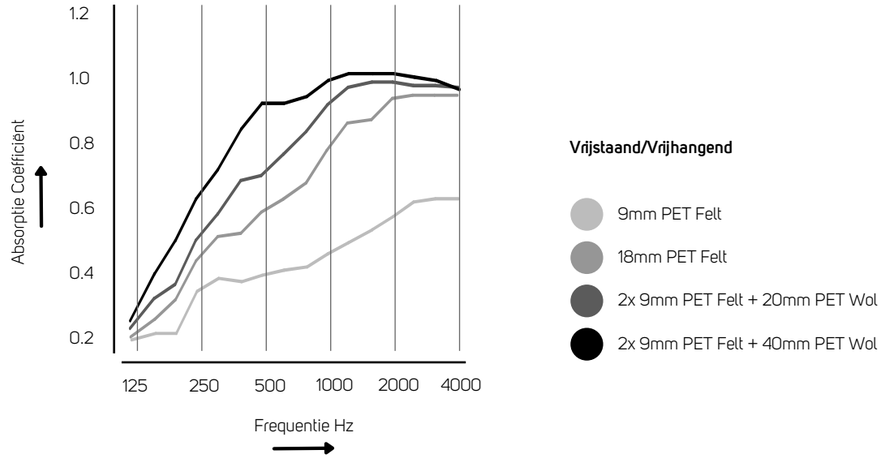
In-Zee heeft al hun materiaal getest
bij een gecertificeerd Peutz testbureau!

		Coëfficiënt			
Materiaal	Setting	500Hz	1000Hz	2000Hz	Gemiddelde
9mm PET Felt	Direct op wand	0.2	0.33	0.62	**0.2**
9mm PET Felt	Vrijstaand	0.4	0.47	0.64	**0.45**
18mm PET Felt	Direct op wand	0.4	0.74	0.95	**0.56**
18mm PET Felt	Vrijstaand	0.59	0.69	0.95	**0.69**
9mm PET Felt + 20mm PET Wol	Sandwich op wand	0.69	0.95	1.02	**0.73**
2x 9mm PET Felt + 20mm PET Wol	Vrijstaand	0.71	0.9	0.98	**0.77**
9mm PET Felt + 40mm PET Wol	Sandwich op wand	0.99	1.0	0.99	**1.0**
2x 9mm PET Felt + 40mm PET Wol	Vrijstaand	0.88	0.97	1.0	**0.9**



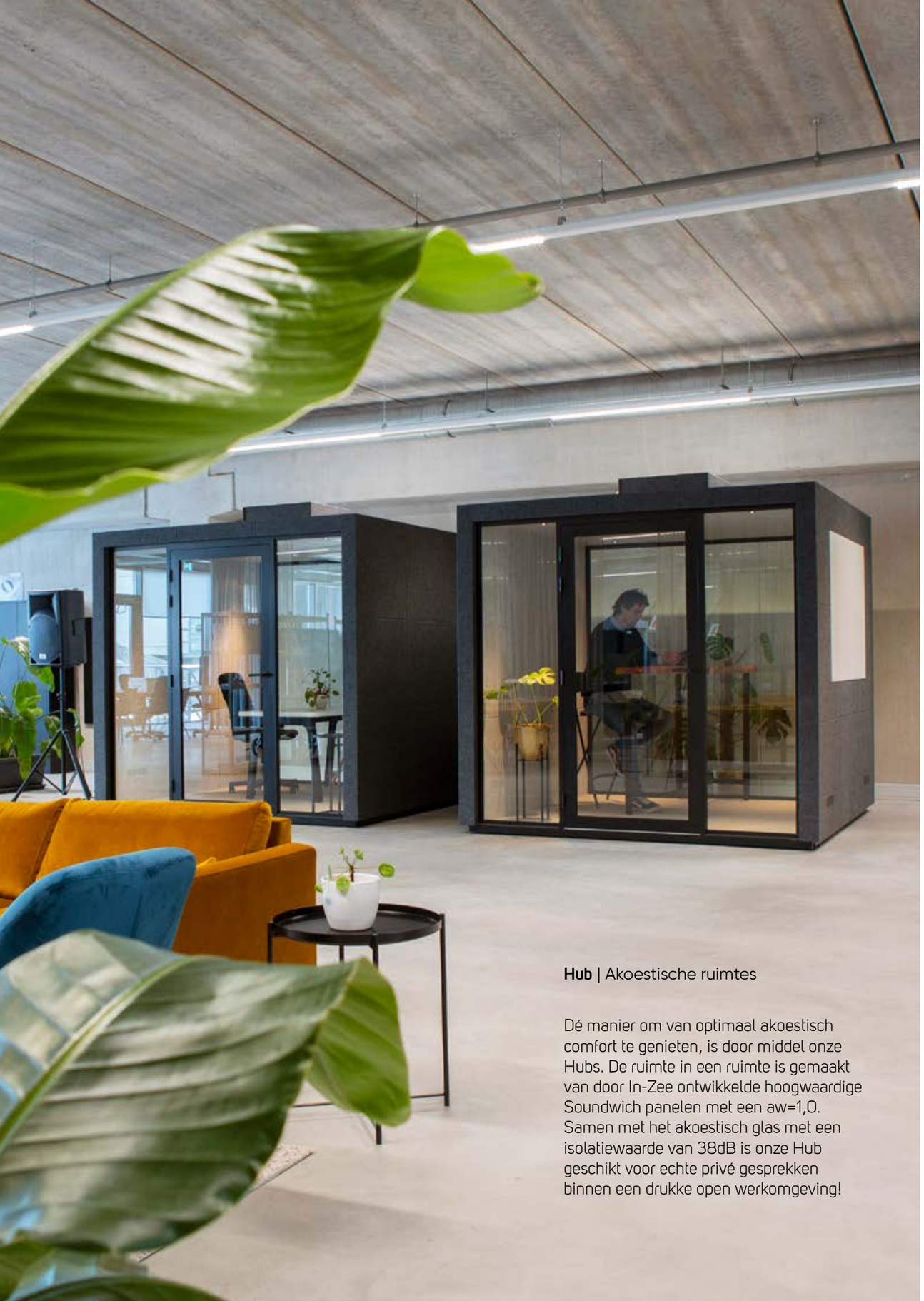
Vlakke absorbers (Sandwich) op wand

- 9mm PET Felt
- 18mm PET Felt
- 9mm PET Felt + 20mm PET Wol
- 9mm PET Felt + 40mm PET Wol



Vrijstaand/Vrijhangend

- 9mm PET Felt
- 18mm PET Felt
- 2x 9mm PET Felt + 20mm PET Wol
- 2x 9mm PET Felt + 40mm PET Wol



Hub | Akoestische ruimtes

Dé manier om van optimaal akoestisch comfort te genieten, is door middel onze Hubs. De ruimte in een ruimte is gemaakt van door In-Zee ontwikkelde hoogwaardige Soundwich panelen met een aw=1,0. Samen met het akoestisch glas met een isolatiewaarde van 38dB is onze Hub geschikt voor echte privé gesprekken binnen een drukke open werkomgeving!

Sliced | Verlichting

Zoals eerder aangegeven is geluid vangen uit de ruimte het beste in een vrije hoge omgeving waar het geluid wil reflecteren. Verlichting is nu juist een functioneel product dat vaak op deze plaatsen hangt. Wij maken daarom hoogwaardige akoestische verlichtingselementen van PET Felt. Standaard heeft dit materiaal ‘vrijhangend in de ruimte’ een akoestische waarde van aw=0,45 Maar dankzij de slimme vormgeving van onze lampen, zorgen we er voor dat het geluid door ribben, ronde vormen of tunnels langer tussen het akoestische materiaal blijft hangen om nóg meer uit onze modellen te halen! Geluidsabsorberende toppers dus!

Samengevat

Geluid is een hoorbare verandering in de luchtdruk. De twee belangrijkste aspecten van geluid zijn frequentie en geluidsdruk. De frequentie is de afstand tussen de geluidsgolven en bepaald of het een hoog of laag geluid is en wordt uitgedrukt in Hertz (Hz). Geluidsdruk geeft de hardheid van het geluid aan. Geluidsdruk wordt non-linear uitgedrukt in Decibel (dB)

Om geluid te controleren kun je de luchtdruk manipuleren door middel van:
- Absorptie
- Diffusie
- Reflectie
- Isolatie
- Diffractie

Absorptie is het meest gebruikelijke om het geluid af te vangen in een ruimte. Hoeveel geluid je afvangt heeft te maken met de akoestische waarde (aw) van materialen waar de geluidsdruk omgezet wordt in warmte. Zachtere materialen zoals PET Felt en wol vangen veel geluid af en hebben dus een hoge akoestische waarde. Harde materialen reflecteren het geluid eerder en hebben een lagere aw.

Je wilt het geluid afvangen uit een ruimte om te voorkomen dat het gaat galmen of echoën. Dit wordt namelijk als onprettig ervaren. Afhankelijk van de ruimte is een bepaalde RT60 waarde aan te raden. Dit is de tijd dat geluid in een ruimte blijft hangen, of hoelang het duurt voordat het geluid met 60dB is afgenomen. Een eenvoudige test die je kunt doen om zelf te checken of het geluid ‘natuurlijk’ ervaart is een klaptest.

In-Zee heeft een ruime collectie aan akoestische producten. Van akoestische wandpanelen, ruimtes, plafondpanelen tot design verlichting, exentrieke hangende akoestische objecten tot fotovullende wanden. We hebben de ervaring en kennis in huis om de beste akoestiek voor uw project te creëren.

Drop | Verlichting

10 tips
Do’s & Dont’s

1. Maak plannen voor de juiste akoestiek zo vroeg mogelijk in een project.

2. Sta stil bij waar ‘ongepland’ akoestisch materiaal wordt geplaatst, zoals bankstellen, planten etc.

3. Begrijp duidelijk het verschil tussen absorberende en reflecterende materialen en producten.

4. Houd rekening met de verschillende frequentie-ratings per ruimte (open kantoor, klaslokaal, vergaderruimte of kathedraal) en kies zo de juiste oplossing.

5. Plaats akoestische panelen systematisch en verspreid ze over de hele inhoud van een ruimte om de effectiviteit hiervan te verbeteren.

6. Vang galm uit de ruimte met plafondpanelen, Baffles of verlichting. Is hier geen ruimte voor? Dan zijn wandpanelen een uitkomst.

7. Check de akoestische waarde bij de inrichting van de ruimte en pas dit aan als het geluid onprettig is (zowel galm als ‘dood’-slaand geluid).

8. Kunst en akoestiek gaan hand in hand. Denk hierbij aan wandvullende kunstwerken of prints samen met de juiste akoestische vulling > Swell panelen

9. Plaats akoestisch materiaal niet té hoog, dan kan het geluid te ver uitstralen. Dit gaat ten koste van het akoestische effect.

10. Vraag In-Zee om advies als je er zelf niet helemaal uitkomt!

Baffles | Akoestische panelen