

Meester Werk

Geluid in schoollokalen

De omgeving waarin we leren en lesgeven is belangrijk voor hoe leerlingen en leerkrachten zich op school voelen. Zo blijkt dat leren en werken in een mooi, schoon en opgeruimd lokaal een goed gevoel geeft, hetgeen indirect weer invloed heeft op de resultaten. Geluidsoverlast daarentegen is een veelvoorkomende irritatiefactor in klaslokalen. Leerlingen worden afgeleid, raken gespannen en de spraakverstaanbaarheid van de leerkrachten is minder.

Dit document is gericht op schoollokalen, maar de principes zijn uiteraard ook toepasbaar op andere ruimtes. Voor een juiste beoordeling van een ruimte adviseren wij om contact op te nemen met een bedrijf dat gespecialiseerd is in geluidmetingen.



Het geluidsniveau in een schoollokaal is sterk van invloed op het functioneren van de leerlingen. Het heeft een aanzienlijke invloed op de fysieke gezondheid en academische prestaties. Lawaai in een schoollokaal kan niet alleen leiden tot vroegtijdig gehoorverlies, maar geluid in en om het schoollokaal kan ook leiden tot concentratieproblemen. De leerlingen ervaren spanningsgevoelens, hoofdpijn en een toenemend niveau van agressie.

Ontwerpers van gebouwen, meubels en vloeren proberen hier, binnen de regels en de praktische uitvoerbaarheid, rekening mee te houden. Het is bekend dat de akoestiek, vooral op scholen, een belangrijk item is waarmee bij het ontwerp rekening moet worden gehouden. Schoolgebouwen veranderen en worden aangepast aan nieuwe leermethoden met onder andere open lokalen, anders gevormde ruimtes, een verminderd totaal oppervlak en grotere gemeenschappelijke ruimtes. Dit is uiteraard van invloed op de inrichting en op de akoestiek. Het hoeft niet altijd stil te zijn op school, maar tijdens instructiemomenten en presentaties is het prettig als de

spreker duidelijk verstaanbaar is zonder negatieve ruis van andere geluiden. Dit werkt prettig, kost minder energie en leerlingen zijn minder snel afgeleid.

Geluid in het schoollokaal komt vaak van een grote, diverse hoeveelheid bronnen waardoor het moeilijk te beheersen is. Naast geluiden van buiten, zoals verkeer en bouwwerkzaamheden, zijn er binnen ook geluiden waarneembaar, zoals de activiteiten van leerlingen, van de uitrusting van een schoollokaal zoals computers en projectoren, echo in de ruimte, geluid uit naburige klaslokalen en ventilatie-/verwarmingssystemen.

Akoestiek - geluidsabsorptie

Akoestiek is de wetenschap die zich bezighoudt met geluid. Geluid bestaat uit trillingen die zich, in de meeste gevallen, voortplanten door de lucht. De akoestiek in een ruimte is afhankelijk van absorptie en terugkaatsing (reflectie) van het geluid door wanden, plafonds en objecten in die ruimte. Over het algemeen absorberen ruwe en zachte afwerkingen het geluid, terwijl vlakke en harde oppervlakken het juist reflecteren. Wanneer er veel geluid wordt teruggekaatst ontstaat er nagalm. Het is mogelijk om die nagalm te meten.

Het bepalen van de juiste akoestiek is afhankelijk van de functie van de ruimte. Soms zijn reflecties gewenst; bijvoorbeeld om in een grote

ruimte over een lange afstand voldoende spraakverstaanbaarheid te realiseren. Soms zijn reflecties ongewenst omdat het geluidsniveau er hinderlijk hoog door wordt. Een zwembad is misschien wel het meest bekende voorbeeld van een ruimte met hinderlijke acoustiek, maar ook een sporthal of, om het bij het onderwijs te houden, een groot gymnastieklokaal. Het is dus belangrijk dat de akoestiek van een ruimte passend is bij het gebruik van de ruimte. Er is geen ideale akoestiek die voor alle toepassingen geschikt is. In schoollokalen is het vrijwel altijd van belang om de nagalmtijd te reduceren en dus de reflecties terug te dringen.



“Open kasten, specifiek boekenkasten, hebben een gunstig effect en helpen om de nagalm te verminderen”.

Spraakverstaanbaarheid.

De leerlingen en de leerkracht moeten het geluid omzetten, de juiste informatie opnemen en verwerken. Vaak is men in staat om storende geluiden weg te filteren, maar dit vraagt concentratie en kost uiteraard energie.

Een minder goede akoestiek in een schoollokaal vervormt het geluid en maakt de verstaanbaarheid van de leerkracht minder. Veelal is het een optelsom van achtergrondgeluiden waardoor de akoestiek als irritant wordt ervaren. Dit kan leiden tot verminderde concentratie, vermoeidheid en uiteindelijk mindere prestaties. Een rustige ruimte levert dus een fittere, gezondere leerling (en leerkracht) op die zich beter kan concentreren.

Met spraakverstaanbaarheid bedoelen we de mate waarin een luisteraar een spreker kan verstaan. Een slechte spraakverstaanbaarheid komt door een slechte akoestiek, oftewel door teveel terugkaatsing van geluid in de ruimte. Dit ontstaat veelal door het gebruik van veel harde afwerkmaterialen, bijvoorbeeld grote oppervlaktes met glas, tegels en stucwerk. Ook een hoge ruimte, met dus een groter volume, kan nadelig zijn voor de spraakverstaanbaarheid. Om de akoestiek te verbeteren is het belangrijk om materialen aan te brengen die geluid absorberen. Als de akoestiek wordt verbeterd, verbetert ook de spraakverstaanbaarheid.

De akoestiek in een ruimte wordt vastgelegd met een nagalmtijdmeting. Deze meting is de basis om de juiste hoeveelheid van een bepaald materiaal te adviseren. Ieder materiaal heeft zijn eigen absorptiewaarden.



De nagalmtijd is een parameter voor het beoordelen van de akoestiek in een ruimte en een maat voor de galm in een ruimte. De nagalmtijd is gedefinieerd als de tijdsduur (in seconden) waarin een geluidspuls afneemt. De nagalmtijd in een ruimte is frequentieafhankelijk. Lagere tonen dempen veelal minder snel dan hogere tonen. Een voorbeeld van een lange nagalmtijd is te vinden in een kerk. Als het orgel of koor gestopt is met zingen, 'sterft' het geluid langzaam weg. In een kerk is dit natuurlijk een wenselijk effect.

De richtlijnen voor akoestiek in het onderwijs.

In Nederland gelden twee richtlijnen voor akoestiek in het onderwijs:

- het programma van eisen Frisse Scholen, een uitgave van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, geeft richtlijnen op ambitieniveau met betrekking tot het binnenklimaat, waaronder het geluidsniveau.
- het Kwaliteitskader van kenniscentrum Ruimte OK, dat met betrekking tot de akoestiek verwijst naar het programma van eisen voor frisse scholen.

Een 'Frisse School' is een schoolgebouw met een laag energieverbruik en een gezond binnenmilieu als het gaat om binnenluchtkwaliteit, thermisch comfort, licht en geluid.

Het programma van eisen Frisse Scholen geeft richtlijnen op ambitieniveau met betrekking tot het binnenklimaat, waaronder geluid.

- Klasse C -acceptabel, hierin wordt voor de gemiddelde nagalmtijd een waarde aangegeven van maximaal 0,8s.
- Klasse B- goed, hierin wordt voor de gemiddelde nagalmtijd een waarde aangegeven van maximaal 0,6s.
- Klasse A- zeer goed, hierin wordt voor de gemiddelde nagalmtijd een waarde aangegeven van maximaal 0,4s.



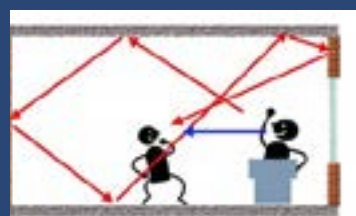
Het schoollokaal.

Als de akoestiek in een schoollokaal onvoldoende is dan:

- wordt de spraak voornamelijk verstoord door laagfrequent geluid
- worden storende echo's ervaren door het weerkaatsen van geluid door wanden en plafonds
- worden geluidsniveaus hoger
- moeten leerlingen en leerkrachten de stem verheffen om verstaanbaar te zijn

Hoeveel akoestisch materiaal heb ik nodig?

Een uitgangspunt is de aanwezigheid van 40% geluidsabsorberend oppervlak om de spraakverstaanbaarheid op een acceptabel niveau te laten zijn. Een gemiddeld schoollokaal is 50 m². Als voorbeeld houden wij de volgende maatvoering aan: 8,00 m x 6,25 m en een hoogte van 3,2 m. waardoor er een totaaloppervlak van ruim 190 m² aanwezig is in het schoollokaal. Als we de 40% aanhouden dan dient 76 m² akoestisch oppervlak gecreëerd te worden.



Het plafond.

Het plafond vormt het grootste (onbezette) oppervlak en is dus de eerste en beste keuze om een akoestische voorziening toe te passen. Het is daarom ook standaard om een akoestisch plafond toe te passen. Ieder product heeft zijn eigen akoestische waarde. Stel er wordt een akoestisch plafond toegepast met een absorptiewaarde van 90%,

dan neemt het plafond, dat een oppervlak van 50 m² heeft, 45 m² geluidsabsorberend oppervlak voor zijn rekening.

Het is dus noodzakelijk om nog 31 m² aan absorberend oppervlak te creëren.

Voor leerlingen en een leerkracht wordt 10 m² aangehouden, zo ook open kasten en ander meubilair.

Er dient dus nog absorberend materiaal op de vloer of wand te worden aangebracht om de juiste akoestiek te behalen.

De wand.

Het volgende meest vrije oppervlak is de wand. Uiteraard is er aan wanden met veel glas in schoollokalen weinig te verbeteren met betrekking tot de akoestiek. Naast akoestische decoratieve wandpanelen, zogenaamde room dividers, is het geheel of gedeeltelijk toepassen van Bulletin Board ook een eenvoudige optie, die tevens functioneel is in een schoollokaal. Het is mogelijk om Bulletin Board te bedrukken met bijvoorbeeld een landkaart, maar de meeste leerkrachten geven de voorkeur aan een groot vrij oppervlak om de 'werkjes' van de leerlingen op te hangen.



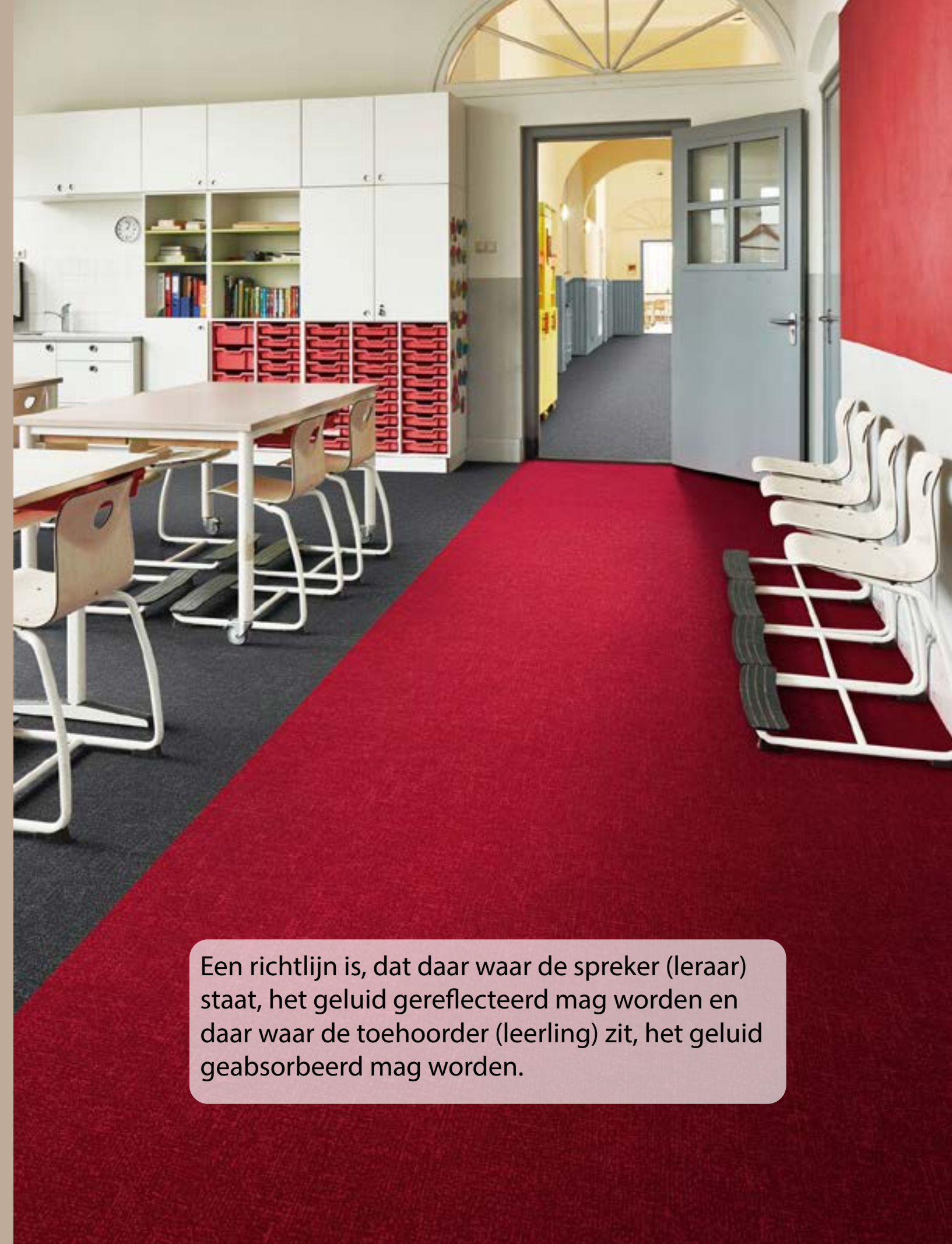
[Link naar de collectie Bulletin Board](#)

De vloer

De vloer heeft, ondanks zijn oppervlak, minder invloed op de akoestische omstandigheden in een schoollokaal. Het grootste deel van de vloer is namelijk bezet met tafels, stoelen en ander meubilair. Daarnaast vraagt de reiniging en het onderhoud van een vloer in een schoollokaal veelal om een eenvoudig te reinigen oppervlak. Vlakke, gesloten oppervlaktes zijn eenvoudiger te reinigen.

Maar een vloer kan, met betrekking tot geluidsabsorptie, zeker niet buiten beschouwing blijven. In veel gevallen is 'de hulp' van de vloer zeker noodzakelijk, omdat er bij wanden met veel glasoppervlak vaak onvoldoende geluidsabsorptie te behalen is. Daarnaast kan de absorptie bij een wat hoger plafond ook minder resultaat opleveren dan gewenst. Een materiaal dat dicht bij de geluidsbron aanwezig is, heeft meer invloed op het geluid. Kortweg het is in vele gevallen noodzakelijk om de akoestiek te verbeteren met behulp van de vloer! Zie het als de finishing touch die ervoor zorgt dat de geluidsabsorptie voldoende is.

Naast de geluidsabsorptie is ook loopgeluid een belangrijk fenomeen. Hinder van loopgeluiden wordt veroorzaakt door schoeisel met harde zolen en/of hakken. Bij een beoordeling van de vloerafwerking op het aspect loopgeluid wordt onderscheid gemaakt in de voortplantingsrichting van loopgeluid, te weten: de directe geluidsafstraling (wat hoor je in de ruimte zelf), de indirecte afstraling (wat hoor je als iemand in de kamer of gang naast je loopt) en de afstraling naar beneden (wat hoor je in de ruimte onder je).



Een richtlijn is, dat daar waar de spreker (leraar) staat, het geluid gereflecteerd mag worden en daar waar de toehoorder (leerling) zit, het geluid geabsorbeerd mag worden.

Door het toepassen van een contactgeluidisolerende vloerbedekking wordt het loopgeluid zowel naar boven als naar beneden gereduceerd.

De eisen kunnen per situatie verschillen en bestaan uit de wens om geluid te absorberen en loopgeluid te verminderen, maar daarnaast zijn ook de eisen met betrekking tot schoonmaakonderhoud van belang.

Flotex

Deze goed te reinigen textiele vloerbedekking heeft een korte pool en is goed nat te reinigen. Flotex heeft een daarnaast een goede akoestische waarde, zowel op het gebied van geluidabsorptie als het verminderen van loopgeluid. Flotex is eventueel voor een gedeelte van het schoollokaal toe te passen, zelfs als ingesneden karpel. Flotex is verkrijgbaar in banen van 200 cm breed, maar ook in tegels en planken. De tegels en planken zijn verwisselbaar en separaat te reinigen.

Tessera

Een andere goede oplossing is de Tessera tapijttegelcollectie. Deze heeft een korte stevige pool. Daardoor is Tessera goed te reinigen en eveneens per tegel te reinigen of te verwisselen. Bij intensief belopen ruimtes is de beste keuze een lussenpool, zoals de Tessera Basis, Chroma, Cloudscape, Inline of Earthscape.

Naaldvilt

Naaldvilt is een vloerbedekking die veel wordt toegepast in schoollokalen vanwege zijn sterke slijtvastheid, specifiek in veel belopen ruimtes, en heeft een prima geluidabsorptie.



[Link naar de collectie Flotex](#)

[Link naar de collectie Tessera](#)

[Link naar de collectie Naaldvilt](#)

Onderstaand overzicht is gebaseerd op een standaard schoollokaal van 50 m². Het is samengesteld om inzicht te geven in wat elk onderdeel in een ruimte bijdraagt aan geluidabsorptie. Ieder product heeft zijn geluidabsorptiewaarde, maar vergeet echter niet de andere noodzakelijke eigenschappen van het product die esentieel zijn voor de betreffende ruimte. Voor een schoollokaal zijn bijvoorbeeld ook de reinigbaarheid, het onderhoudsgemak en de slijtvastheid van zeer groot belang.

Laat u adviseren door een bedrijf dat gespecialiseerd is in akoestiek. Dit kan metingen verrichten en een maatwerk advies geven voor uw specifieke ruimte en situatie.

Overzicht geluidabsorptie c.q. akoestische oppervlak bij een standaard schoollokaal van 50 m ²								
Product	Uitvoering	Geluid absorptiewaarde	Akoestisch oppervlak					Totaal
			Vloer	Wand Bulletin Board	Plafond	Open kasten, leerlingen en onderwijzers	Ideaal akoestisch oppervlak	
Marmoleum	banen/tegels	0,04	2 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	69 m ²
Marmoleum decibel	banen	0,04	2 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	69 m ²
Marmoleum acoustic	banen	0,04	2 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	69 m ²
Sarlon Modul Up	banen (losleg)	0,04	2 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	69 m ²
Sarlon Modul Up decibel	banen (losleg)	0,05	2,5 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	69,5 m ²
Naaldvilt	banen	0,15	7,5 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	74,5 m ²
Flotex	banen	0,10	5 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	72 m ²
Flotex	tegels	0,10	5 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	72 m ²
Flotex acoustic plus	tegels	0,25	12,5 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	79,5 m ²
Tessera Basis	tegels/Softbac	0,15/0,25	7,5/12,5 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	74,5 m ² /79,5 m ²
Tessera Chroma	tegels/Softbac	0,15/0,30	7,5/15 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	74,5 m ² /84 m ²
Tessera Cloudscape	tegels/Softbac	0,15/0,30	7,5/15 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	74,5 m ² /84 m ²
Tessera Inline	tegels/Softbac	0,15/0,30	7,5/15 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	74,5 m ² /84 m ²
Tessera Earthscape	tegels/Softbac	0,15/0,30	7,5/15 m ²	2 m ²	45 m ²	20 m ²	76 m ²	74,5 m ² /84 m ²

Schoolmeubilair.

Een veelgenoemde irritatie in schoollokalen is het geluid van schuivend meubilair. Het schuiven van de stoelen en tafels kan een sterk doordringend geluid opleveren, dat tot ver in de andere lokalen hoorbaar is.

Door het schuiven en de weerstand van de stoel- en tafelpootdoppen wordt er geluid geproduceerd. Dit wordt veelal versterkt door resonantie van de metalen stoel- en tafelpoten. Dit is een fenomeen dat door het aanpassen én in conditie houden van de stoel- en tafelpootdoppen eenvoudig is op te lossen. Dergelijke aanpassingen worden veelal als een verademing ervaren.

Voordeel van de aanpassing is ook dat de vloer wordt beschermd tegen strepen, krassen en het ontstaan van indrukken. Uiteraard blijft hierdoor de vloer meer representatief.



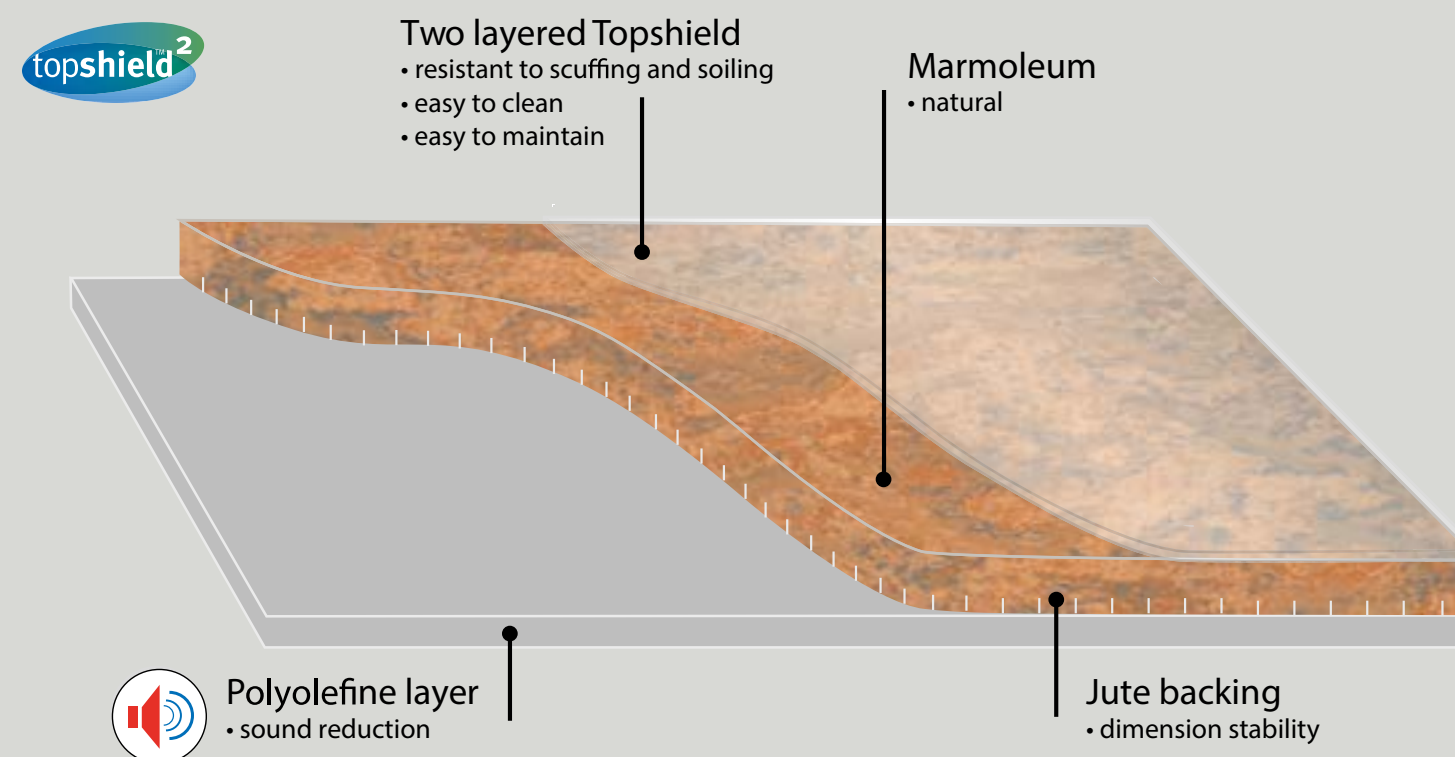
Akoestiek - contactgeluid.

Als het om vloeren gaat wordt er op twee manieren naar geluid, akoestiek gekeken. Geluidsabsorptie is het meest belangrijk in schoolgebouwen en vormt het onderwerp in dit document, maar daarnaast is er ook nog contactgeluid.

Contactgeluid gaat over geluid dat in een lokaal wordt gemaakt door bijvoorbeeld lopen, rijden of trillende machines en wordt doorgegeven aan de ruimtes eronder of ernaast. In het bouwbesluit is voor scholen een eis opgenomen om dit te beperken. Vloerbedekkingen zijn een onderdeel, waarmee contactgeluid gereduceerd kan worden. Een vloerbedekking kan 'eventueel door toepassing van een akoestische rug' een oplossing zijn voor het reduceren van contactgeluid. Zowel in de Marmoleumcollectie als in de vinylcollecties, maar ook in andere collecties van Forbo, zijn hier oplossingen voor.

Wat, naast geluidsabsorptie, essentieel is voor een schoollokaal is het verminderen van loopgeluid, waarbij ook schuifgeluiden of valgeluiden kunnen worden meegenomen. Loopgeluid is een onderdeel van het contactgeluid en bestaat uit directe geluidsafstraling (in de ruimte zelf), indirecte geluidsafstraling (naar of vanuit de naastliggende ruimte) en afstraling naar de onderliggende ruimte. Voor scholen is de geluidsafstraling in de ruimte zelf, maar ook in de naastliggende ruimte van belang. Denk aan een klaslokaal naast een gang, waar een hele groep leerlingen loopt op weg naar buiten tijdens de pauze of andere activiteiten.

Een flexibele of zachte vloerbedekking geeft een prima resultaat met betrekking tot loopgeluid. Een vlakke vloerbedekking kan door het toepassen van een akoestische onderlaag ook loopgeluiden sterk verminderen. In toenemende mate worden vlakke vloeren meer en meer uitgevoerd met dergelijke onderlagen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan Marmoleum Akoestiek, Marmoleum Decibel, maar ook projectvinyl zoals Eternal decibel. Op deze wijze kan er voldoende loopgeluid gereduceerd worden, waarbij de hygienische en slijtvaste eigenschappen van een vlakke vloerbedekking benut kunnen worden.



GELUIDSREDUCTIETABEL

Vlakke vloeren (banen)	Dikte	Geluidsabsorptie		Loopgeluid	Contactgeluid
		α	%		dB (Lw)
Marmoleum	2,5 mm	minimaal		● ○ ○ ○	5 dB
Marmoleum Decibel*	3,5 mm			● ● ○ ○	17 dB
Marmoleum Acoustic*	4 mm			● ● ○ ○	14 dB
Eternal	2 mm			● ○ ○ ○	5 dB
Eternal Decibel*	3 mm			● ● ○ ○	17 dB
Step	2 mm			● ○ ○ ○	5 dB
Step Decibel*	3 mm			● ● ○ ○	17 dB
Modul'Up	2 mm			● ○ ○ ○	4 dB
Modul'Up Decibel*	3,45 mm			● ● ○ ○	19 dB
Sphera	2.0 mm			● ○ ○ ○	4 dB
Vlakke vloeren (stroken/ tegels)					
Allura	2,5 mm	minimaal		● ○ ○ ○	6 dB
Allura Flex	5 mm	0,05	5%	● ● ○ ○	14 dB
Allura Ease	5 mm	0,05	5%	● ● ○ ○	7 dB
Allura Decibel*	4 mm	0,05	5%	● ● ○ ○	19 dB
Zachte vloeren banen					
Flotex	4,3 mm	0,1	10%	● ● ● ○	20 dB
Naaldvilt Forte	6,5 mm	0,15	15%	● ● ● ●	22 dB
Naaldvilt Markant	5,5 mm	0,15	15%	● ● ● ●	21 dB
Naaldvilt Akzent	5.0 mm	0,15	15%	● ● ● ●	20 dB
Naaldvilt Showtime	5,5 mm	0,15	15%	● ● ● ●	19 dB
Zachte vloeren tegels/stroken					
Flotex stroken en tegels	5.0 mm	0,1	10%	● ● ● ○	19 dB
Flotex Acoustic Plus	5,9 mm	0,25	25%	● ● ● ●	22 dB
Tessera Basis	6.0 mm	0,15	15%	● ● ● ●	22 dB
Tessera Inline softbac	7,5 mm	0,3	30%	● ● ● ●	25 dB
Wandbekleding					
Bulletin Board	6,0 mm	0,1	10%	NVT	NVT

* De akoestische variant heeft een hogere indrukgevoeligheid tov de reguliere variant



Coral en Nuway schoonloopmatten

Hoe minder zand en vuil de school wordt binnengelopen, hoe minder tijd en geld u kwijt bent aan vloeronderhoud. Daarom is het belangrijk om te kiezen voor schoonloopmatten van voldoende lengte en goede kwaliteit, zoals Coral en Nuway. De vloerbedekking in de hal, gangen en lokalen blijft er daardoor jarenlang representatief uitzien voor scholieren, bezoekers en medewerkers. Daarnaast biedt een goed schoonloopsysteem ook direct een goede akoestische zone bij de entree van een gebouw. Juist bij de entree komen leerlingen enthousiast het gebouw binnen, dus een prima locatie om direct het geluid te absorberen.

Om een gebouw effectief schoon en veilig wilt houden, is het niet voldoende om alleen een mat bij de deur neer te leggen. De beste manier om het schoonloopsysteem te ontwerpen is om in schoonloopzones te denken.

Zone 1: Buiten

De buitenmat biedt een eerste linie tegen grover vuil en schraapt dit onder de schoenzolen vandaan nog voordat dit het gebouw binnenkomt.

Zone 2: Binnenkomst

Bij binnenkomst zorgt de textiele mat voor de volgende barrière tegen fijner vuil en vocht.

Zone 3: Circulatiezones

Ook andere gebieden binnen een gebouw, zoals recepties, gangen, liften, trappen en secundaire (nood)uitgangen hebben te lijden onder viezigheid van buiten.



[Link naar de collectie Coral en Nuway](#)

Uw segmentmanager: Marieke Meulman

Wat maakt een leslokaal (of schoolgebouw) tot een fijne en inspirerende plek voor kinderen én docenten? "Het is belangrijk dat iedereen zich prettig in de klas voelt. Kijk je naar de vloer, dan is het van belang dat het kleurenpalet matcht en materiaalcombinaties kloppen. Dat is het mooie van onze vloeren: alles is op elkaar afgestemd, waardoor het eenvoudig is producten met elkaar te combineren."

Hoe help je onderwijsinstellingen de juiste keuze voor een vloer te maken?

"Vloeren in onderwijsgebouwen worden meestal in 15 tot 20 jaar afgeschreven. In die tijd worden vloeren zeer intensief gebruikt. Daarom is het ook zo belangrijk de juiste keuze te maken. Door mijn praktijkervaring en productkennis te delen, kunnen optimale keuzes worden gemaakt."



[Neem contact op met Marieke](#)



Thuis in het onderwijs

Brochure over de vloer: Onderwijs

Bulletin Board

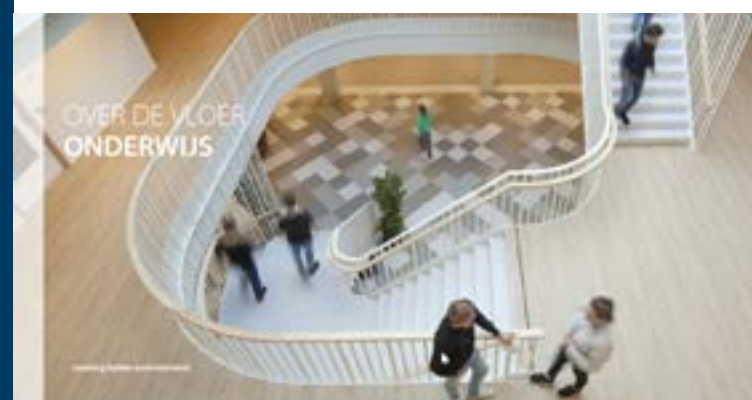
Marmoleum onto the wall

Vuilverhullende kleuren in Marmoleum

Flotex textiele vloerbedekking

Tessera tapijttegels en planken

De collectie Coral en Nuway



Forbo Flooring B.V.
Postbus13
1560 AA Krommenie
Tel: +31 75 647 78 80
contact@forbo.com
www.forbo-flooring.nl