



Het belang van het
beheersen van lawaai in de gebouwde omgeving

INHOUDSOPGAVE

- 3. **Inleiding**
- 4. **Wat is geluid?**
- 4. **Hoe horen we geluid?**
- 6. **De verschillende soorten geluid**
- 8. **Het belang van het beheersen van geluid**
- 13. **Wat zijn de wettelijke voorschriften inzake geluid?**
- 16. **Voorbeelden akoestische vloerbedekkingen**
- 16. **Akoestisch vinyl: Sarlon, Eternal en Step**
- 17. **Lijmvrij vinyl: Modul'up**
- 18. **Luxe vinyltegels: Allura Decibel**
- 19. **Akoestisch linoleum: Marmoleum Decibel & Acoustic**
- 20. **Vloerbedekkingen van textiel: Flotex & Tessera**
- 21. **Casestudy: Studentenaccommodatie in Chester**
- 22. **Conclusie**
- 23. **Referenties**



1. INLEIDING

AKOESTIEK

Zowel thuis als op het werk kan lawaai heel vervelend zijn. Onophoudelijk lawaai leidt niet alleen af en schaadt de productiviteit en concentratie, maar kan zich ook uiten in lichamelijke kwalen. Sterker nog, het verband tussen overmatige geluidshinder en een slechte lichamelijke gezondheid wordt jaar na jaar verder aangetoond.

In een aantal studies hebben onderzoekers aangetoond dat mensen die in een lawaaiërigere omgeving wonen en werken, meer kans hebben om schadelijke gezondheidsproblemen te ontwikkelen, zoals hartziekten en hoge bloeddruk. "In de gezondheidszorg kan de akoestiek een directe invloed hebben op het herstel van de patiënt: Goede akoestische omstandigheden verbeteren de privacy en waardigheid van de patiënt en bevorderen essentiële slaappatronen. Dergelijke omstandigheden zijn zeer belangrijk voor het herstel." Health Technical Memorandum 08-01.

In het licht van deze groeiende bezorgdheid worden geluiddempende oplossingen steeds meer gemeengoed in woningen en bedrijfsgebouwen. Hiertoe wordt nu verwacht dat gebouwen worden uitgerust met oplossingen die lawaai doeltreffend kunnen tegengaan.

Voor velen gaat dit streven gepaard met een beter begrip van akoestiek. In deze whitepaper bespreken we de verschillende soorten geluid die in een gebouw kunnen optreden, de geldende regelgeving voor akoestisch design en de voordelen van geluiddempende vloeroplossingen.



WAT IS **GELUID**?

Om te beginnen is het belangrijk om duidelijk te maken wat we bedoelen met 'geluid'. Simpel gesteld, is geluid een vorm van energie, net als licht en elektriciteit, die ontstaat wanneer luchtmoleculen trillen en bewegen in een patroon. Dit worden golven, of geluidsgolven, genoemd.

Wanneer een golf wordt gemaakt, wordt de afstand tussen de ene compressie en de volgende compressie de golflengte genoemd. Golflengten verplaatsen zich met verschillende snelheden, wat hun lengte en frequentie beïnvloedt. Langzamere geluidsgolven hebben bijvoorbeeld langere golflengten en lagere frequenties, terwijl snellere geluidsgolven kortere golflengten en hogere frequenties produceren. Op zijn beurt beïnvloedt de frequentie van een geluid de toonhoogte, die kan variëren van hoog tot laag.



HOE HOREN WE GELUID?

We horen geluid dankzij duizenden kleine haarcellen in het binnenoor. Wanneer geluidsgolven je oor binnenkomen, veroorzaken ze een reactie tussen deze cellen, waardoor ze heen en weer gaan schommelen. Wanneer dit gebeurt, zet het lichaam de trillingen om in elektrische signalen en stuurt deze via de gehoorzenuw naar je hersenen. Op dat moment kunnen je hersenen je vertellen dat je een geluid hoort, en ook wat voor geluid het is.

Om de basiswetenschap van de akoestiek te helpen begrijpen, vind je hieronder een handige woordenlijst van de belangrijkste geluidsgelateerde termen:

Akoestische behandeling	Verwijst naar een verzameling producten of bouwpraktijken die bedoeld zijn om geluidsgolven op gecontroleerde wijze te absorberen, te verspreiden of te weerkaatsen. Dergelijke producten worden gebruikt om kamers te creëren met een meer aanvaardbare nagalmtijd en een verbeterd geluidskarakter.
Geluidsfrequentie	Signalen binnen het voor mensen hoorbare bereik, dat gewoonlijk tussen 20 Hz en 20 kHz ligt.
Decibel (dB)	De meest gebruikte eenheid om het geluidsniveau te meten. Hoe hoger het decibelniveau, hoe luider het geluid.
Frequentie	Verwijst naar de trillingssnelheid in een geluidsgolf en wordt gemeten in Hertz (Hz). Frequentie wordt gemeten door het totale aantal cycli te tellen dat een repetitieve golfvorm in een seconde voltooit.
Nagalm	De neiging van een ruimte om geluidsenergie vast te houden, wordt gekwantificeerd door haar 'nagalm'. Nagalm kan worden omschreven als een zachte, langzaam wegebbende echo.
Weerkaatsing	Weerkaatsing van geluid vindt plaats wanneer geluidsgolven terugkaatsen van een oppervlak. Echo's ontstaan als gevolg van weerkaatst geluid.
Geluidsabsorptie	Geluidsabsorptie is het verlies van geluid wanneer geluidsgolven in contact komen met een absorberend materiaal, zoals muren.

2. DE VERSCHILLENDE SOORTEN GELUID

Geluid kan twee vormen aannemen: luchtgeluid of contactgeluid. Het is belangrijk om het verschil te kennen, want elke vorm heeft zijn eigen specifieke uitdagingen. Producten die ontworpen zijn om luchtgeluid te dempen, zijn niet noodzakelijk efficiënt voor contactgeluid. Daarom is het bij het ontwerpen van nieuwbouwwoningen, studentenaccommodatie of zelfs rust- en verzorgingstehuizen belangrijk om het verschil te begrijpen. Op die manier kunnen degenen die verantwoordelijk zijn voor het proces weloverwogen beslissingen nemen over het beheer van de akoestiek.

Contactgeluid

Contactgeluid ontstaat na een fysieke impact op een gebouw of vast materiaal. Zo zijn voetstappen en bonkende deuren voorbeelden van contactgeluid. Wanneer contactgeluid optreedt, trillen beide zijden van het bouwelement, waardoor geluidsgolven worden opgewekt. Daarom zijn contactgeluiden vaak het moeilijkst te isoleren. In ruimtes met dichte materialen zijn contacttrillingen bovendien meestal sterker. Ze verplaatsen zich ook verder.



Luchtgeluid

Luchtgeluid is van toepassing op zaken als lawaai van een televisie, pratende mensen en blaffende honden. Deze vorm van geluid verplaatst zich door de lucht en wordt ofwel weerkaatst door bouwelementen, ofwel geabsorbeerd door akoestisch dichte materialen, ofwel doorgelaten door bouwstructuren en aan de andere kant uitgestraald. Wanneer luchtgeluid wordt weerkaatst, kan het geluidsniveau toenemen. Wanneer het wordt geabsorbeerd of door structuren wordt doorgelaten, kan het volume worden gedempt.



Hoe wordt geluid gemeten?

Zoals gezegd, wordt geluid gemeten in decibels (dB). Decibels geven de intensiteit van het geluid aan, die verband houdt met de hoeveelheid energie die een geluidsgolf bevat. Het menselijk oor is in staat om geluiden te horen vanaf 10 dB, maar kan beschadigd raken bij het luisteren naar geluiden van ongeveer 80 dB [2].



Wat is een normaal geluidsniveau?

Het menselijk oor kan een groot aantal geluiden horen, maar overmatige blootstelling aan bepaalde niveaus kan schade veroorzaken. Tegenwoordig worden velen van ons dagelijks blootgesteld aan luide omgevingen, zoals de metro. De volgende gids met relatieve decibelniveaus helpt om enig perspectief te bieden:

10 dB		Normale ademhaling
40 dB		Bibliotheekgeluiden
50 dB		Gemiddelde kantoorruimte
60 dB		Klaslokaal
70 dB		Wasmachine
90 dB		Metro
120 dB		Sirene van een ziekenwagen

Bij het vergelijken van geluidsniveaus is het belangrijk te weten dat de meetschaal niet lineair is. 60 dB is bijvoorbeeld half zo luid als 70 dB en is redelijk stil, terwijl 80 dB twee keer zo luid is als 70 dB.

Bij ongeveer 80 dB kan geluid gevaarlijk worden en het gehoor aantasten als je er gedurende een lange tijd aan wordt blootgesteld. Daarom zijn er steeds strengere voorschriften met betrekking tot de blootstelling aan geluidsoverlast.

Bron tabelinformatie:

<https://www.iacacoustics.com/blog-full/comparative-examples-of-noise-levels.html>

3. HET BELANG VAN HET **BEHEERSEN VAN GELUID**

“Vloerbedekkingen spelen een belangrijke rol bij de overdracht en demping van geluid in studentenaccommodatie. Er kunnen zachtere vloerbedekkingen met goede akoestische eigenschappen worden gebruikt, maar meestal gaan deze niet zo lang mee of slijten ze sneller dan hardere vloerbedekkingen. Daarom is het gebruik van slijtvaste vloerbedekkingen met goede akoestische prestaties de ideale oplossing voor verhuurders of beheerders van studentenhuizen.”

Nick Woolcott,

Hoofd projectmanagement bij Curlew Capital

Als het niet onder controle wordt gehouden, kan overmatig geluid een reëel probleem worden, vooral in accommodatie en onderwijs- en zorginstellingen. Zoals gezegd, reiken de gevolgen van lawaai veel verder dan alleen gehoorschade en kunnen ze zich zelfs uiten in mentale en fysieke kwalen. Daarom is het van essentieel belang dat degenen die gebouwen ontwerpen en specificeren al het mogelijke doen om dergelijke problemen te voorkomen en harmonieuze, geluidsgecontroleerde omgevingen te creëren. Hier volgen enkele van de belangrijkste problemen die in verband kunnen worden gebracht met de blootstelling aan overmatige geluidshinder:

Gehoorverlies

Bij langdurige overmatige blootstelling aan lawaai veroorzaakt geluidsenergie beschadiging van de haarcellen in het oor.

Het belangrijkste gevolg van dergelijke overmatige geluidshinder is gehoorverlies. Langdurige blootstelling aan continu lawaai van 85-90 dB kan leiden tot progressief gehoorverlies [3 – British Medical Bulletin, december 2003].

In dat geval is de enige remedie voor de getroffen personen permanente hoortoestellen.



Mentale gezondheid

Overmatige geluidshinder kan een belangrijke oorzaak zijn van stress, die op zijn beurt negatieve gevolgen kan hebben voor het mentale welzijn van een persoon. Studies leggen een verband tussen lawaai en verhoogde niveaus van prikkelbaarheid, nervositeit en irrationaliteit, en dragen bij aan stress op het werk [4].

Bovendien kan lawaai een negatieve invloed hebben op de concentratie en productiviteit op de werkplek en op de bekwaamheid op het werk, waardoor iemand zijn professionele zelfvertrouwen kan verliezen.



Te hoge geluidsniveaus kunnen ook de kans op incidenten vergroten, omdat de prestaties bij taken die voortdurende aandacht vereisen (veiligheidskritieke taken) door geluidsafleiding kunnen worden beïnvloed.

Cardiovasculair risico

Volgens de HTM 08-01 "verbeteren goede akoestische omstandigheden de privacy en waardigheid van de patiënt en bevorderen ze essentiële slaappatronen" [1].

Hoge geluidsniveaus verhogen namelijk de polsslag, waardoor de bloedvaten vernauwen. Dit maakt de persoon op zijn beurt veel kwetsbaarder voor hartproblemen of kwalen die verband houden met hoge bloeddruk.



<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6541745/>

<https://www.healtheuropa.eu/noise-pollution-effects/92504/>.

Spraakverstaanbaarheid

Het spreekt misschien voor zich, maar het is veel moeilijker om efficiënt te communiceren in een luidruchtige omgeving dan in een stille. Volgens de WHO is "spraak in een ontspannen gesprek 100 % verstaanbaar bij achtergrondgeluiden van ongeveer 35 dBA en kan spraak redelijk goed worden verstaan bij achtergrondgeluiden van 45 dBA [5]."

Helaas betekent aanhoudend lucht- en contactgeluid dat zelfs kantooromgevingen nu vaak boven deze geluidsniveaus liggen. Lawaai beïnvloedt dus de spraak verstaanbaarheid van veel mensen, of ze het nu weten of niet.

In de komende jaren zal het probleem alleen maar verergeren, naarmate de mensen ouder worden en hun gehoor begint af te nemen.

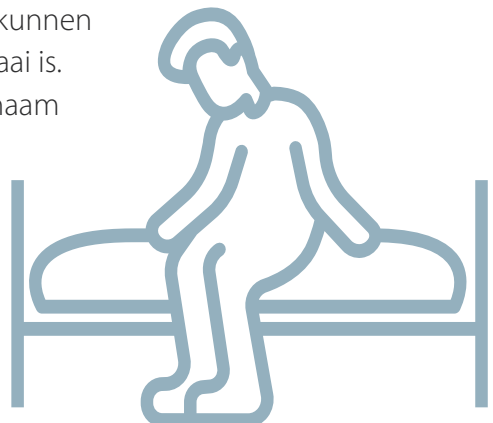


<https://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-4.pdf>

Moeilijk slapen

De grootste zorg is misschien wel de invloed van lawaai op ons slaapvermogen. Iedereen die ooit in een lawaaierige buurt heeft gewoond, zal kunnen beamen hoe moeilijk het is om te slapen als er ongewenst lawaai is. Helaas kan slaapgebrek, vooral als het chronisch wordt, het lichaam op vele manieren schaden.

Niet alleen verhoogt het de kans op het ontwikkelen van ernstige ziekten, zoals diabetes, hartziekte of een beroerte, maar het kan ook de honger doen toenemen en ertoe leiden dat lichaamsbeweging wordt gemeden. [6]



Hoe kunnen we geluid beheersen?

Gelukkig kunnen dankzij de vooruitgang op het gebied van geluidsisolatie de geluiden die van binnen of van buiten een gebouw komen, nu aanzienlijk worden gedempt. Er zijn verschillende oplossingen beschikbaar, die afzonderlijk kunnen worden toegepast, of samen als onderdeel van een breder programma voor akoestische behandeling.

Dit zijn drie van de meest populaire vormen van geluidsisolatie:

Akoestische vloerbedekkingen	De meest geschikte isolatieoplossing voor contactgeluid, maar ook doeltreffend voor het minimaliseren van luchtgeluid. Akoestische vloerbedekkingen zijn speciaal vervaardigd met een hoogwaardige schuimlaag om het contactgeluid beter te dempen. Bij Forbo hebben we meer dan 30 jaar ervaring in akoestiek en industriekennis op dit specialistische gebied, inclusief onze eigen geaccrediteerde testfaciliteit. We bieden een reeks akoestische vloerbedekkingsoplossingen (norm EN ISO 717-2) met een contactgeluidreductie tussen 14 dB en 30 dB om te voldoen aan uiteenlopende projecteisen. De akoestische vloerbedekkingen van Forbo zijn ook allemaal geclassificeerd als klasse A voor contactgeluid in de ruimte (norm NF-S31-074), wat de hoogst mogelijke classificatie is. Akoestische vloerbedekkingen kunnen niet alleen worden geïnstalleerd als onderdeel van een nieuwbouwproject, maar bieden ook een goede retrofitoplossing als het gaat om het verbeteren van de akoestische prestaties van oudere gebouwen. Meer informatie over het akoestische productaanbod van Forbo is te vinden in hoofdstuk 5 van deze whitepaper.
Geluidsisolatie voor muren	Kan worden gebruikt om lawaai van zowel binnen als buiten te dempen. Een voorbeeld dat vaak wordt aangetroffen in nieuwbouw, is geluidsisolatie die wordt aangebracht op het geraamte en afgewerkt met gipsplaat. Geluid dat door de buitenmuur komt, wordt dan weer geabsorbeerd door de isolatie. Het resterende geluid dat dan toch nog langs de afgewerkte muur geraakt, is sterk gedempt. Het aanbrengen van geluiddempende isolatie in een retrofitproject kan moeilijk zijn. Zo zijn er ook akoestische panelen die op binnenmuren kunnen worden aangebracht.
Geluidsdicht plafond	Geluidsdichte plafonds worden als nieuwe oplossing geïnstalleerd of achteraf aangebracht door een nieuwe afwerkingslaag op een bestaand plafond te creëren. Geluidsdichte plafonds bestaan uit twee lagen, waarbij de tussenruimte wordt opgevuld met isolatiemateriaal, zoals minerale wol.

Kan geluid verschillend worden beheerst over een volledig gebouw?

In tegenstelling tot andere vormen van isolatie moet geluidsisolatie vaak voldoen aan verschillende prestatieniveaus in een gebouw. Vooral in grotere gebouwen zoals ziekenhuizen, studentenaccommodatie en verzorgingstehuizen vereisen verschillende ruimtes andere akoestische prestaties.

Zo kunnen er overal verschillende geluidsisolerende oplossingen worden gebruikt om gedefinieerde geluidszones te creëren. In het volgende deel bespreken we enkele oplossingen die je zou kunnen toepassen in verschillende delen van een gebouw en hoe je dat het beste kunt doen.

Accommodatie voor meerdere gebruikers



Akoestische prestaties zijn een belangrijke overweging bij het ontwerpen van accommodatie waar verschillende mensen gebruik van maken. In deze gebouwen variëren de akoestische eisen echter naargelang de ruimte. Het is dus belangrijk om gebruik te maken van een breed scala aan geluidsbeheersingstechnieken. In slaapkamers is het bijvoorbeeld belangrijk om te zorgen voor geluidsisolatie. Op die manier wordt voorkomen dat luidruchtige burens de nachtrust van anderen verstoren.

Omgekeerd is het belangrijk om in ontvangstruimtes of lobby's een akoestische omgeving te creëren die de communicatie helpt versterken. Met dit voor ogen brengen veel akoestische ingenieurs oppervlakken aan die geluid weerkaatsen en de spraakverstaanbaarheid verbeteren.

In Schotland melden de plaatselijke autoriteiten bijvoorbeeld dat een toenemend aantal klachten over burengerucht gaat en de bemiddelingsdiensten melden dat ongeveer 50 % van de burenbemiddelingszaken over geluidsoverlast gaat.

Bron: Neighbourhood noise nuisance: Scottish Government – Environment;
<http://www.scotland.gov.uk/Topics/Environment/waste-and-pollution/Pollution-1/Noise-Nuisance/16871>

Verzorgings- tehuizen



Omdat bewoners van verzorgingstehuizen meestal oud zijn, is het belangrijk om de akoestische prestaties daarop af te stemmen. Het akoestische ontwerp van de meeste verzorgingstehuizen is dan ook gericht op het toepassen van oplossingen die de spraakverstaanbaarheid verbeteren en ongewenste trillingen verminderen.

Hoge geluidsniveaus hebben vaak een grotere invloed op oudere mensen dan op jongere mensen, vooral bij mensen met aandoeningen zoals dementie. Dergelijke aandoeningen kunnen de effecten van zintuiglijke veranderingen verergeren, omdat de manier waarop de persoon externe stimuli waarneemt, zoals lawaai of licht, wordt gewijzigd. Lawaai kan het voor de bewoners moeilijk maken om elkaar en het personeel te verstaan, vooral als de bewoner hardhorend is.

Te veel lawaai kan overweldigend zijn, en echo's kunnen ook stress en verwarring veroorzaken. Daarom is het beperken van achtergrondgeluid altijd een grote prioriteit bij werkzaamheden in een verzorgingstehuis. Ook in ruimtes waar communicatie tussen personeel en bewoners plaatsvindt, is het belangrijk om ruimtes te creëren die geluid weerkaatsen en spraak duidelijker maken. Nogmaals, gehoorverlies is een probleem dat vaker voorkomt bij oudere mensen, dus het is belangrijk dat er extra aandacht aan wordt besteed.

<https://www.scie.org.uk/dementia/supporting-people-with-dementia/dementia-friendly-environments/noise.asp>

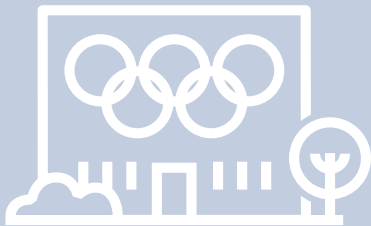
Klaslokalen



In leer- en onderwijsomgevingen, zoals klaslokalen, is het van essentieel belang om te zorgen voor een goede spraakverstaanbaarheid en luistercomfort. Ideaal is het gebruik van geluidsisolerende oplossingen om storende geluiden te maskeren. Dit gezegd zijnde, moeten bestekschrijvers ook een zekere nagalm voorzien. Dit helpt om het luistercomfort te handhaven.

In dergelijke situaties moeten bestekschrijvers ervoor zorgen dat voldoende geluid wordt geabsorbeerd om het luistercomfort niet te belemmeren, maar ook dat niet te veel geluid wordt geabsorbeerd, waardoor het moeilijk wordt om te horen en gehoord te worden. Bestekschrijvers moeten akoestische materialen gebruiken met geluidsabsorberende en -verspreidende eigenschappen, evenals een kleine hoeveelheid reflectie.

Sporthallen



Bij het ontwerpen van sporthallen moeten bestekschrijvers zoeken naar akoestische oplossingen die de nagalm helpen verbeteren. De rol van verbale communicatie is in sporthallen minder prominent dan in andere ruimtes, waardoor het minder belangrijk is om een niveau van luistercomfort te garanderen.

In plaats daarvan moeten planners zich concentreren op het creëren van een omgeving die vol activiteit en leven aanvoelt. Sporthallen hebben vaak hoge plafonds, dus het is doorgaans verstandiger om geluidsisolerende oplossingen op de muren aan te brengen.

4. WAT ZIJN DE WETTELIJKE VOORSCHRIFTEN INZAKE GELUID?

De eerste geluidsgerelateerde voorschriften werden in Groot-Brittannië ingevoerd na het aannemen van The Factories Acts in 1959 [7]. Sindsdien is het aantal regels en voorschriften dat specifiek bedoeld is om een gezonde akoestische werk-, woon- en leeromgeving te bevorderen en overmatige geluidshinder te beperken, sterk toegenomen. Hier volgen enkele van de meest relevante hedendaagse beleidsregels, waarvan bestekschrijvers op de hoogte moeten zijn:

De bouwverordening 2010

Goedgekeurd document E Weerstand tegen doorgang van geluid.

Dit document geeft richtlijnen over de weerstand tegen de doorgang van geluid in ruimtes voor woongebouwen, scholen (zie hieronder) en flats. Als zodanig geeft het in de eerste plaats richtsnoeren inzake geluidsweerstand, met inbegrip van het voorkomen van geluidsoverdracht tussen wanden, plafonds, ramen en vloeren. In het algemeen is de verordening bedoeld om bewoners te beschermen tegen geluid dat afkomstig is van aangrenzende woningen of vanuit de woning zelf. De regelgeving vereist dat er scheidingsmuren en vloeren worden gebouwd om specifieke beschermingsniveaus te bieden.

Ministerie van Onderwijs (Engeland)

Building Bulletin 93 (2015)/Engeland – Acoustic design of schools: performance standards [Akoestisch ontwerp van scholen: prestatienormen]

"Dit document vervangt deel 1 van 'Building Bulletin 93' (BB93), gepubliceerd in 2003. Het bevat de minimale prestatienormen voor de akoestiek van schoolgebouwen en beschrijft de gebruikelijke middelen om aan te tonen dat aan de bouwverordening (E4) wordt voldaan. Het biedt ook een leidraad ter ondersteuning van de School Premises Regulations (2012) en de Independent School Standards (2013)."

"Dit document moet worden gelezen in combinatie met 'Acoustics of schools: a design guide', gepubliceerd door de Association of Noise Consultants en het Institute of Acoustics, die ondersteunende informatie en aanvullende ontwerpoverwegingen bevat. In dit hele document wordt naar de gids verwezen.

Acoustic design of schools: performance standards – GOV UK (publishing.service.gov.uk)

<https://www.gov.uk/government/publications/bb93-acoustic-design-of-schools-performance-standards>

School Premises Regulations en Independent School Standards

De School Premises Regulations (SPR's) en Independent School Standards (ISS's) zijn van toepassing op zowel nieuwe als bestaande schoolgebouwen, met inbegrip van de renovatie van bestaande onderwijs- en leerruimtes.

Net als in deel E van de bouwverordening wordt in de normen bepaald dat de akoestische omstandigheden en de geluidsisolatie in onderwijsinstellingen "geschikt" moeten zijn voor "de aard van de activiteiten die er normaal gesproken plaatsvinden".

Advies over normen voor schoolgebouwen

Voor lokale autoriteiten, eigenaars, schoolbestuurders, schoolpersoneel en bestuursorganen, maart 2015

Akoestiek – Pagina 9

ISS Voorschrift 23D – Aan de norm in deze paragraaf wordt voldaan als de eigenaar ervoor zorgt dat de akoestische omstandigheden en geluidsisolatie van elke kamer of andere ruimte geschikt zijn, gelet op de aard van de activiteiten die er normaal gesproken plaatsvinden.

SPR's Voorschrift 7 – De akoestische omstandigheden en geluidsisolatie van elke kamer of andere ruimte moeten geschikt zijn, gelet op de aard van de activiteiten die er normaal gesproken plaatsvinden.

Op pagina 9 wordt verwezen naar 'Acoustics of schools: a design guide' (zie hieronder)

<https://www.gov.uk/government/publications/standards-for-school-premises>

'Acoustics of schools: a design guide' 2015

"Dit document is opgesteld door het Institute of Acoustics en de Association of Noise Consultants om ondersteunende richtlijnen en aanbevelingen te verstrekken over het akoestische ontwerp van nieuwe en gerenoveerde scholen. Het document vervangt de eerder gepubliceerde richtsnoeren in Building Bulletin 93, uitgave 2003: Acoustic Design of Schools.

"De prestatienormen in Building Bulletin 93 verstrekken de normale middelen om aan het volgende te voldoen:

- Eis E4 van deel E van de bouwverordening.
- The School Premises Regulations 2012.
- Independent Schools Standards 2013."

Akoestiek van scholen – Institute of Acoustics (ioa.org.uk)

<https://www.ioa.org.uk/news/design-guide-schools-acoustics-published>

Ministerie van Volksgezondheid en Sociale Zorg (Engeland)

Health Technical Memorandum 08:01 Acoustics

Deze leidraad (HTM 08-01) bevat akoestische criteria voor het ontwerp en het beheer van nieuwe zorginstellingen.

"Akoestisch ontwerp is van fundamenteel belang voor de kwaliteit van gebouwen in de gezondheidszorg, omdat geluid zowel fysiologisch als psychologisch een invloed op ons heeft. Ongewenst lawaai kan de hartslag, de bloeddruk, de ademhaling en zelfs het cholesterolgehalte in het bloed doen stijgen, terwijl aangename geluiden helpen een gevoel van welzijn te creëren."

Health Technical Memorandum 08-01: Acoustics (publishing.service.gov.uk)

<https://www.gov.uk/government/publications/guidance-on-acoustic-requirements-in-the-design-of-healthcare-facilities>

The Equality Act 2010

Deze wet verplicht om in alle gebouwen toegankelijkheidsstrategieën en -plannen ten uitvoer te leggen en zodanig de toegankelijkheid van faciliteiten voor mensen met speciale onderwijsbehoeften en handicaps te verbeteren, inclusief scholen. Door deze wet zijn scholen en lokale autoriteiten verplicht om de onderwijsfaciliteiten aan te passen aan leerlingen met speciale onderwijsbehoeften of een handicap.

Veel scholen hebben dus verbeteringen moeten aanbrengen aan hun fysieke omgeving, waardoor deze leerlingen beter konden deelnemen aan schoolactiviteiten en meer konden profiteren van onderwijsdiensten. Voor kinderen met speciale gehoor- of communicatiebehoeften betekende dit het verstrekken van fysieke hulpmiddelen en akoestische verbeteringen.

<https://www.gov.uk/guidance/equality-act-2010-guidance>

WELL Standard

De WELL Building Standard™ (WELL) kan projectteams helpen om afleidingsvrije, productieve en comfortabele binnenomgevingen te creëren. In een groot aantal hoofdstukken biedt de WELL-standaard richtsnoeren voor de manier waarop ruimtes kunnen worden vormgegeven, zodat ongewenste geluidsniveaus binnenshuis worden gedempt, het binnendringen van geluid van buitenaf wordt verminderd en sociale interactie, leren, tevredenheid en productiviteit worden bevorderd.

<https://www.wellcertified.com/>

Om het belang van een op inclusie van neurodiversiteit gericht ontwerp binnen de gebouwde omgeving verder te bevorderen, heeft Forbo samen met de British Standards Institution (BSI) een PAS (Publicly Available Specification) ontwikkeld.

Voor meer informatie of om Forbo's whitepaper 'Design for the Mind' te downloaden, kun je terecht op **www.forbo-flooring.co.uk/neurodiversity**

5. VOORBEELDEN VAN AKOESTISCHE VLOERBEDEKkingEN

Bij Forbo weten we dat het realiseren van minder geluidsoverlast essentieel is voor het verminderen van stress en het bevorderen van het welzijn en comfort van mensen. Op basis van onze uitgebreide ervaring zijn we van mening dat akoestische vloeroplossingen een van de meest effectieve opties zijn om de invloed van geluidsoverlast in gebouwen te verminderen, vooral in gebouwen die door meerdere personen worden gebruikt, zoals accommodaties, zorginstellingen en scholen. Daarom hebben we een ruime keuze aan zowel baan- als tegelproducten ontwikkeld, in een reeks akoestisch verantwoorde vormen.

Akoestisch vinyl

We bieden een assortiment vinylproducten aan dat hoge akoestische prestaties combineert met een optimale weerstand tegen indrukkingen. Deze producten zijn opgenomen in onze toonaangevende Sarlon-collectie. De vloerbedekkingen in dit assortiment zijn ontwikkeld en getest om contactgeluid maximaal te dempen, terwijl ze voldoen aan de eisen van druk belopen commerciële ruimtes en

tevens een minimale restindrukking behouden. Er zijn ook twee niveaus van geluiddemping beschikbaar: 15 dB en 19 dB. Bij projecten waar geluidsisolatie van groot belang is, bieden de Sarlon-vloeren van 19 dB de hoogste niveaus van akoestische prestaties.

Als alternatief zijn de Sarlon-producten van 15 dB de ideale oplossing voor projecten waar wielverkeer en rollende lasten een dagelijks onderdeel van het gebruikte gebouw zijn. Deze robuuste, duurzame en geluiddempende oplossing biedt een efficiënte akoestische vloerbedekking met een uitstekende weerstand tegen restindrukkingen, waardoor ze ideaal is voor gebruik in druk belopen commerciële toepassingen. Ten slotte produceren we een designvinylbaan met de naam 'Eternal Decibel', die uitstekende prestaties combineert met een eersteklas design. De vloerbedekking biedt niet alleen contactgeluiddemping van 17 dB, maar bestaat ook uit luxueuze, ultramoderne hout- en steendessins die opvallen door hun realistische reliëfstructuren.

Voor antislipveiligheid combineert ons Surestep Decibel-assortiment een slipweerstand volgens R10 van de Health & Safety Executive met een contactgeluiddemping van 17 dB.

Hoe we Sarlon vervaardigen:

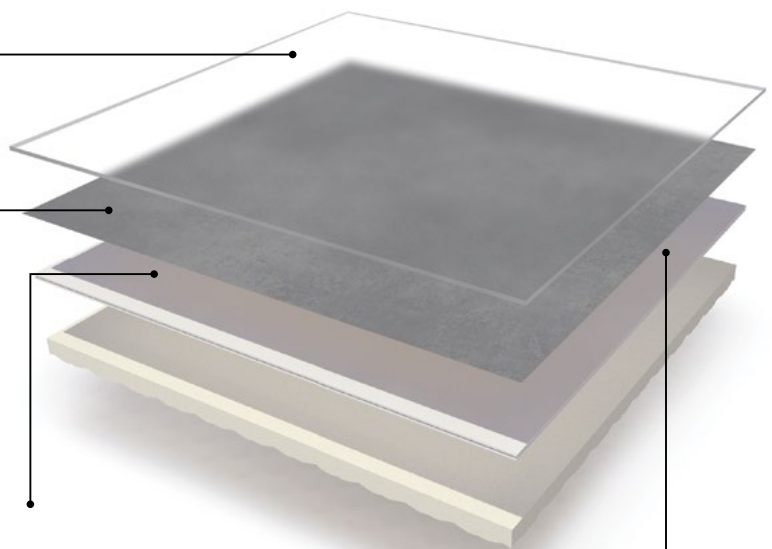
XtremPUR

De hoogwaardige oppervlaktebescherming met dubbele uitharding (laser + uv) zorgt voor een optimale duurzaamheid en vlekbestendigheid in combinatie met een verbeterde esthetiek.

Gebruikslaag
Designbescherming

Tussenliggende versterkte laag
Uitstekende restindrukking

Contactgeluiddemping van 19 dB
Hoogwaardige schuimbasis
voor comfort onder de voeten



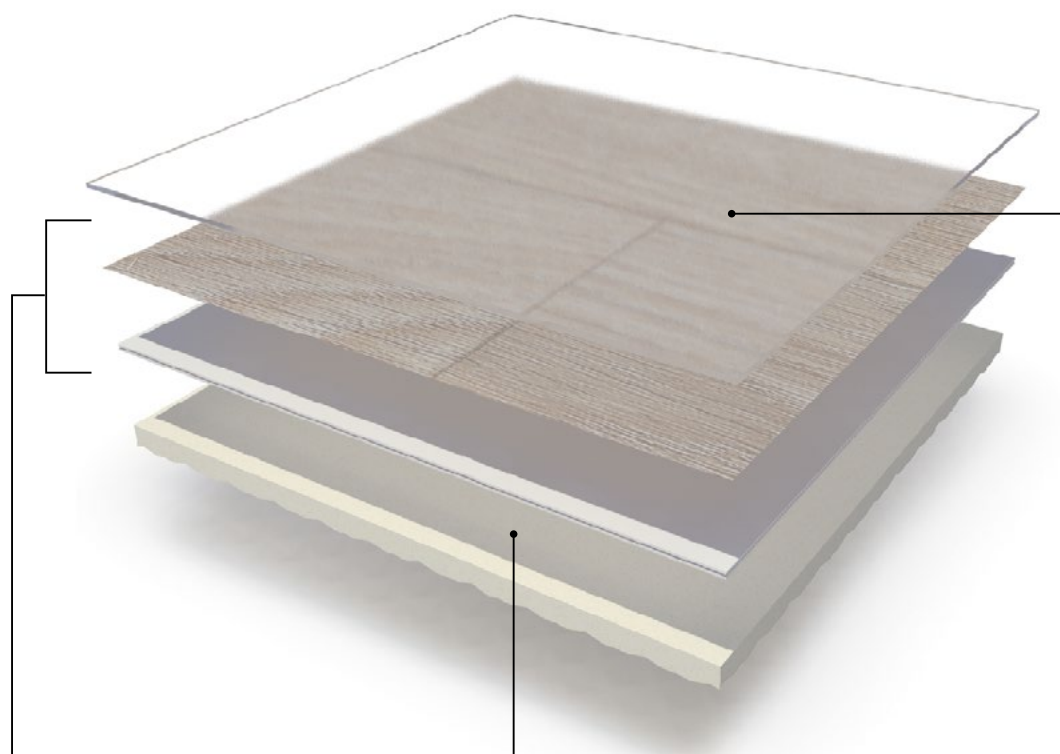
Lijmvrij akoestisch vinyl

Het is altijd belangrijk om de uitvaltijd te beperken, vooral in zorg- of onderwijsinstellingen. Het is van cruciaal belang dat de dagelijkse activiteiten van personeel, studenten of patiënten niet worden verstoord, dus is het belangrijk om snel passende oplossingen te vinden. Daarom ontwikkelen toonaangevende fabrikanten snelle, gemakkelijke en voordelige productcollecties waarbij geen lijm nodig is. Bij Forbo hebben we Modul'up. Omdat er geen

lijm, kleefkrachtversterker of dubbelzijdige tape nodig is, kan Modul'up niet alleen snel worden geïnstalleerd, maar kan er ook onmiddellijk na de installatie over worden gelopen. Hierdoor worden de uitvaltijd en de gevolgen voor de dagelijkse gang van zaken tot een minimum beperkt.

In de collectie is een verbeterde Decibel-versie opgenomen, die een contactgeluid demping van 19 dB biedt.

Hoe we Modul'up vervaardigen:



Dubbel structureel stabilisatiesysteem

- Lijmvrije installatie
- Uitstekende vormvastheid
- Geschikt voor druk belopen vloeren

Contactgeluid demping van 19 dB

- Hoogwaardige schuimbasis

Overclean XL-oppervlaktebehandeling

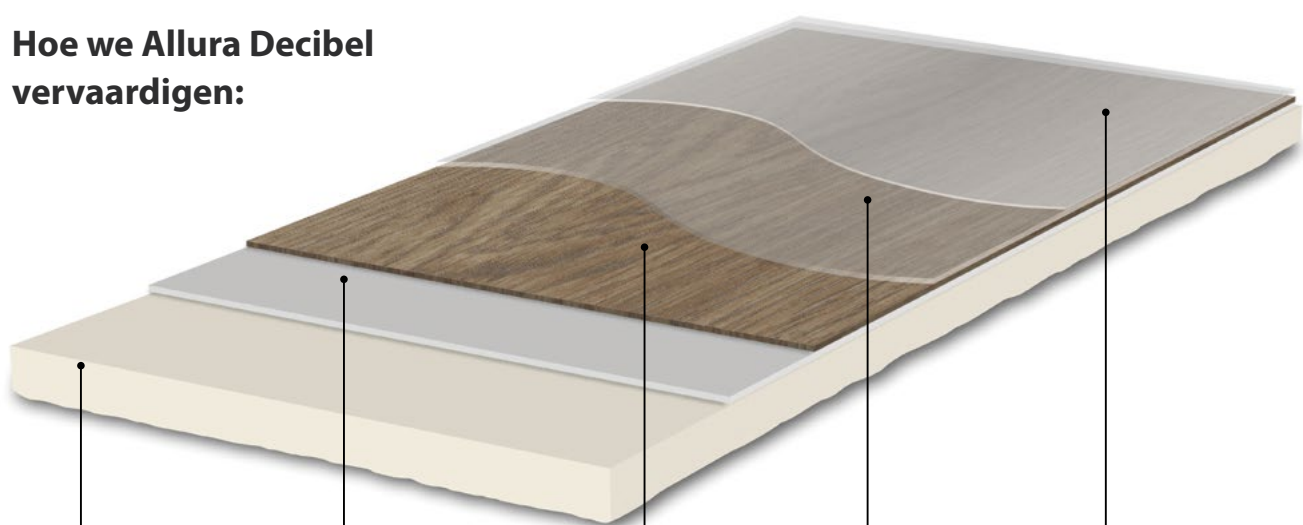
- Zorgt ervoor dat het product gedurende de gehele levensduur eenvoudig te reinigen blijft
- Vlekbestendig

Luxe vinyltegeloplossingen

Forbo's assortiment Allura Decibel zet een nieuwe standaard op het gebied van akoestische luxe vinyltegeloplossingen (LVT) en is ontwikkeld om een contactgeluiddemping van 19 dB te bieden, zonder dat daarbij afbreuk wordt gedaan aan esthetiek of installatiegemak. De nieuwe akoestische collectie bestaat uit 30 tegel- en plankformaten in een harmonieus kleurenpalet van hout-, steen- en betondessins, waarbij een mooi vloerontwerp wordt gecombineerd met hoge

akoestische eigenschappen en uitstekende restindrukkingsprestaties. Het assortiment is bijzonder geschikt voor gebouwen met meerdere gebruikers, zoals hoge kantoorgebouwen, waar geluidshinder en het welzijn van de bewoners van groot belang zijn. Bovendien kunnen onze LVT-oplossingen worden voorzien van een kleefkrachtversterker, waardoor ze naast standaard tapijttegels kunnen worden gebruikt.

Hoe we Allura Decibel vervaardigen:



Akoestische achterlaag

- Contactgeluiddemping van 19 dB

D3S-kern

- Uitstekende vormvastheid
- Superieure weerstand tegen indrukking

Laag met gedrukt dessin

- Voor realistische esthetiek

Slijtlaag

- Opties van 0,35 mm en 0,80 mm voor verschillende toepassingsgebieden

Overclean XL- Oppervlaktebehandeling

- Zorgt ervoor dat het product gedurende de gehele levensduur eenvoudig te reinigen blijft
- Vlekbestendig

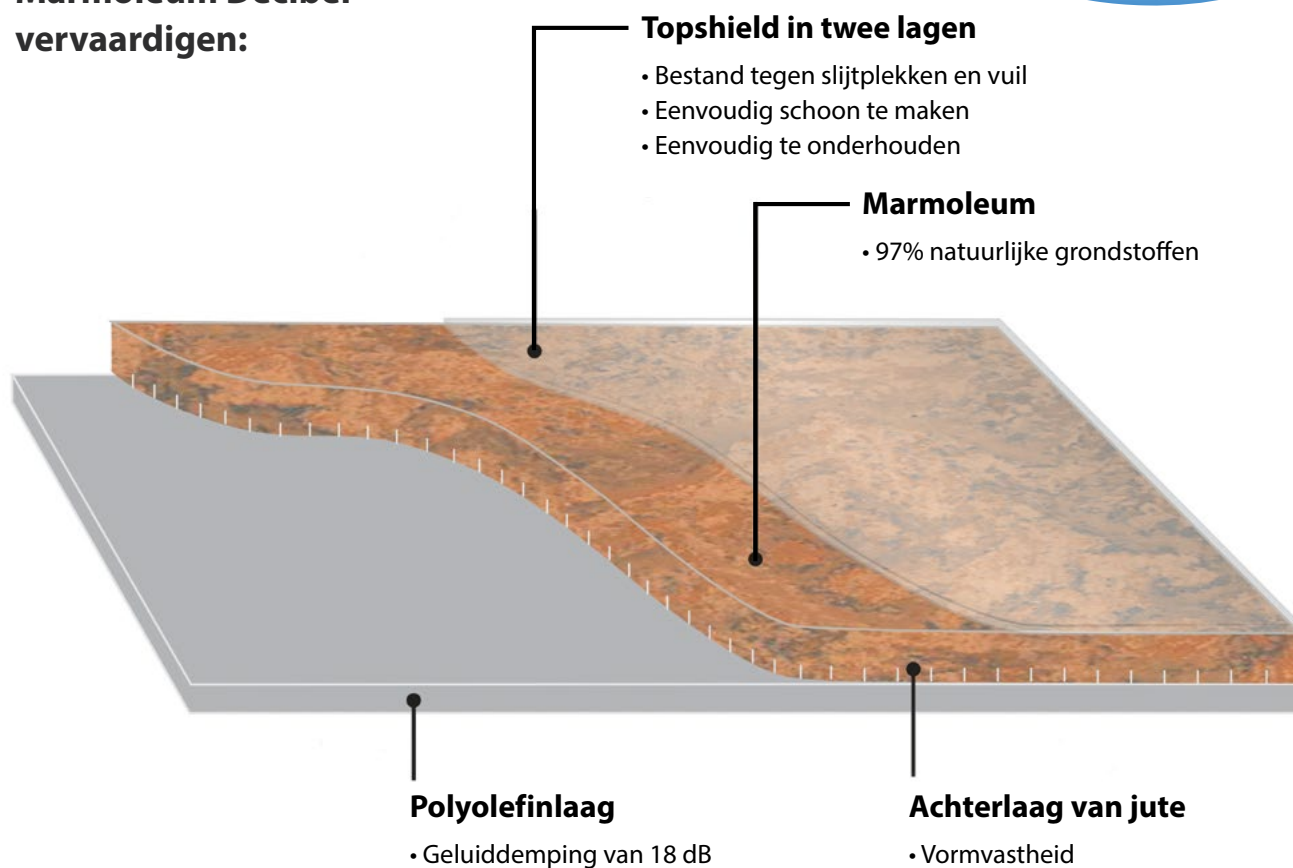
Akoestisch linoleum

We zijn er ook trots op dat we een assortiment akoestische linoleumproducten kunnen aanbieden, die deel uitmaken van onze Marmoleum-collectie. In tegenstelling tot standaard linoleumproducten bereikt akoestisch linoleum hogere contactgeluiddempingswaarden dankzij een speciale isolatielaag die op de linoleumbaan wordt gelamineerd. Op zijn beurt kan deze

baan voor een demping van contactgeluid van maximaal 18 dB zorgen. We bieden twee akoestische linoleumoplossingen aan. Marmoleum Acoustic heeft een achterlaag van kurk en kan een geluiddemping van 14 dB bereiken. Marmoleum Decibel heeft een achterlaag van polyolefin en kan een geluiddemping van 18 dB bereiken.



Hoe we Marmoleum Decibel vervaardigen:



Vloerbedekkingen van textiel

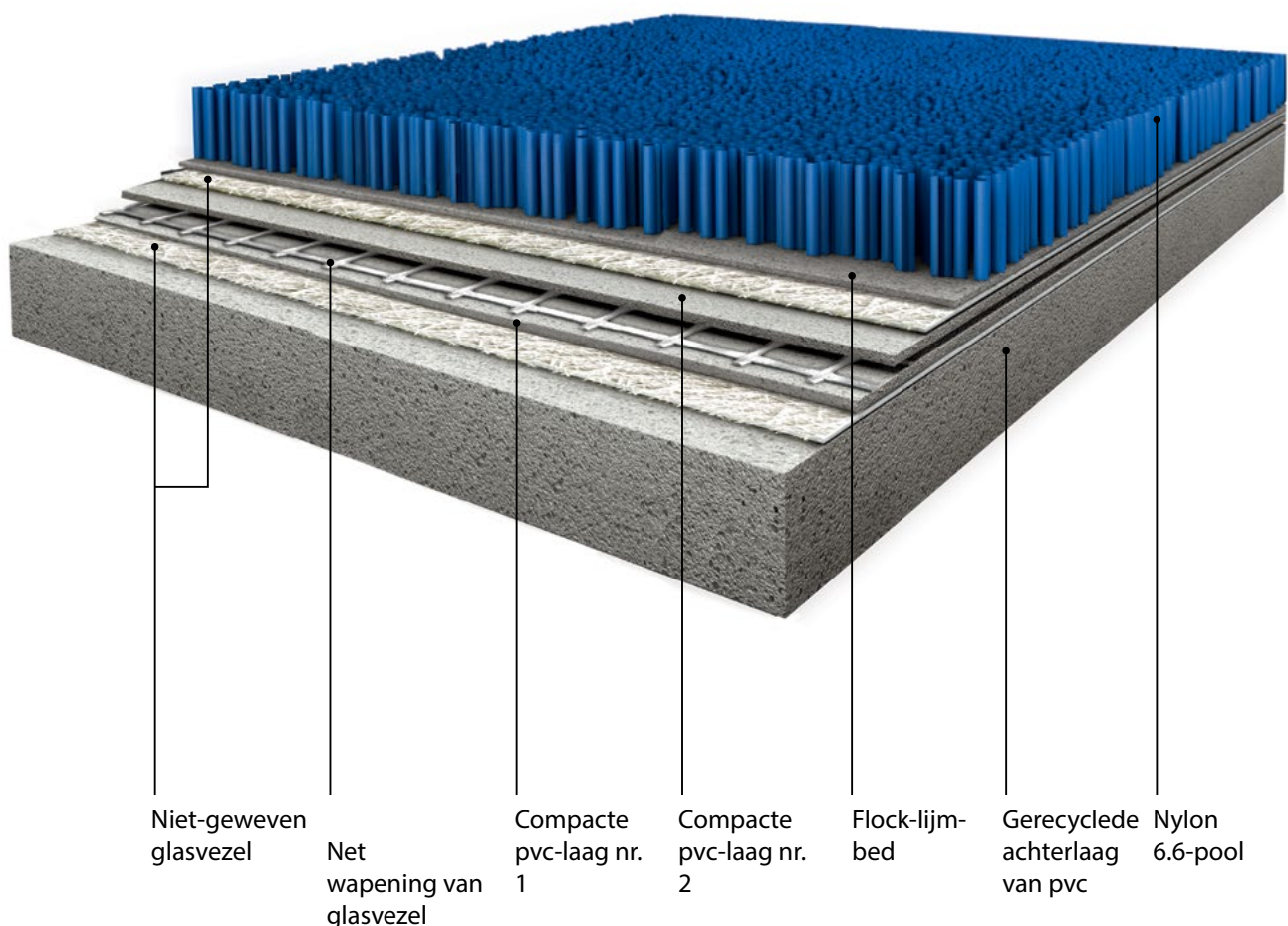
Tapijttegels kunnen een uitstekende akoestische oplossing bieden voor druk belopen ruimtes die een hoger niveau van warmte en comfort onder de voeten vereisen. Forbo's Tessera-collectie van tapijttegels biedt een geluiddemping tussen 22 en 28 dB.

Bovendien kunnen onze Tessera-tapijttegels worden vervaardigd met onze innovatieve secundaire SOFTbac®-achterlaag. Door de grotere kleefkracht aan de rugzijde zorgt de oplossing voor een hogere geluidsabsorptie in de tegels en voor een contactgeluiddemping

tot maar liefst 30 dB.

Last but not least hebben we ook onze populaire gevlokte vloeroptie, Flotex. De unieke vloerbedekking van textiel, die de slijtvaste eigenschappen van een stevige vloer combineert met de kwaliteit, het warme gevoel en het comfort van vasttapijt, is perfect voor allerlei commerciële en huishoudelijke toepassingen. Bovendien biedt Flotex uitstekende akoestische eigenschappen tussen 19 en 22 dB.

Hoe we Flotex® vervaardigen:



TUDOR-INSPIRATIE VOOR NIEUWE STUDENTENACCOMMODATIE IN CHESTER

De in Londen gevestigde ontwerpstudio Upcircle heeft de traditionele charme van de Tudor-periode weten vast te leggen in het ontwerp van de nieuwste studentenaccommodatie in Chester en heeft zich daarbij laten inspireren door de geschiedenis en architectuur van de stad. Met behulp van het uitgebreide portfolio van Forbo Flooring Systems – waaronder de onlangs vernieuwde Allura-collectie met luxevinyltegels (LVT) – werd een warm, opvallend en geraffineerd interieur gecreëerd.



Van de branding en de signalisatie tot het interieurontwerp, Upcircle's multidisciplinaire expertise heeft bijgedragen aan de vormgeving van Fresh Student Living's nieuwste ontwikkeling, Tudor Place. Het studentencomplex van vier blokken ligt op een steenworp van het stadscentrum van Chester. Het bestaat uit 323 slaapkamers en studio's en biedt een scala aan moderne faciliteiten, zoals een fitnessruimte, een multimediaruimte en een gemeenschappelijke lounge.



Ophélie Gisquet, Hoofd interieurontwerp bij Upcircle, legt uit:

"Studenten zullen veel tijd doorbrengen in hun slaapkamer, studio en keuken, of ze nu slapen, zich ontspannen, studeren of socializen. Daarom was het voor ons van essentieel belang om de geluidsoverlast en de geluidsoverdracht via de vloeren in deze ruimtes te verminderen om het comfort en het welzijn van de huurders te garanderen. We kozen voor Forbo's akoestisch vinyl Sarlon in Hazelnut, omdat de akoestische vloerbedekking voor een uitstekende geluiddemping tot 19 dB zorgt, terwijl de natuurlijke en tijdloze uitstraling van de vloer toch aansluit bij het Tudor-thema."

Bovendien vroeg Fresh Student Living om in de gangen, waar het akoestische comfort ook belangrijk was, een tapijttegel te gebruiken, omdat het modulaire formaat ervan het onderhoud eenvoudig maakt. Tessera Diffusion staat bekend om zijn stijlvolle look en uitstekende prestaties, zelfs in de drukste omgevingen, en biedt een contactgeluiddemping van 22 dB. De Space Quest-kleur werd gekozen voor zijn zachtere, meer organische geometrische ontwerp. Geïnspireerd door kristallijne structuren, lopen de fractale vormen in elkaar over waardoor aantrekkelijke eigentijdse vloerruimtes ontstaan in het studentenaccommodatiecomplex."

6. CONCLUSIE

Bij Forbo begrijpen we dat akoestische prestaties een belangrijk onderdeel zijn van het ontwerpen van gebouwen en we streven ernaar om het concept begrijpelijker te maken voor ontwerpers in verschillende sectoren. We willen dat architecten, bestekschrijvers en installateurs met meer vertrouwen gesprekken kunnen aangaan over akoestische prestaties met hun partners in de toeleveringsketen. Zoals bij elke kwestie met betrekking tot bouwspecificaties, kunnen delen van het concept technisch zijn, maar door vast te houden aan de normen die in dit document worden vermeld, en in de wetenschap dat we producten vervaardigen die je helpen aan de eisen van deze normen te voldoen, zijn we ervan overtuigd dat degenen die in de sector werkzaam zijn, effectieve resultaten zullen boeken.

Hopelijk heb je door het lezen van deze whitepaper nu een beter inzicht in de basisprincipes van geluid. We hopen dat de lezers zich meer bewust worden van de belangrijke rol die geluid in ons dagelijks leven speelt, gaande van een betere kennis van de werking ervan tot een beter begrip van de invloed ervan op de menselijke gezondheid. Zo zouden ook degenen die in de bouwsector werkzaam zijn, met behulp van onze whitepaper in staat moeten zijn om projecten die voldoen aan de betreffende akoestische eisen en voorschriften, effectiever te plannen en uit te voeren. Op die manier kunnen vakmensen een nieuw tijdperk van akoestisch begrip en akoestische prestaties helpen inluiden, waarvan alle betrokken partijen profiteren.

Daarbij geloven we dat akoestische vloeroplossingen de sleutel zijn. Meer dan ooit tevoren zijn er voor dergelijke oplossingen talrijke indrukwekkende, doeltreffende en betaalbare systemen op de markt die de akoestische prestaties verbeteren en de gevolgen van geluidsoverlast beperken. Deze producten kunnen, meer dan andere technologieën, een drastische verbetering van de akoestische prestaties mogelijk maken en zijn gemakkelijk en snel te installeren. Zo is het grote aantal systemen op de markt ook geschikt voor een breed scala aan verschillende gebouwomgevingen. Bij Forbo zijn we er trots op dat we op dit gebied toonaangevend zijn met onze brede selectie van zowel baan- als tegelproducten.

Dus of je nu op zoek bent naar een lijmvrĳe vinylbaan, die snel kan worden gelegd zonder onderbreking, of een akoestische LVT-oplossing die een nieuwe standaard zet voor akoestische prestaties, of een comfortabele maar slijtvaste textiĳvloer, dan vind je bij ons wat je zoekt. Dankzij onze uitgebreide ervaring en doeltreffende oplossingen bieden we indrukwekkende producten aan die contactgeluiden in gebouwen dempen en architecten en bestekschrijvers in staat stellen om een meer serene, rustige omgeving te creëren. Op die manier kunnen we ervoor zorgen dat de gebruikers van alle soorten gebouwen minder worden blootgesteld aan gevaarlijke geluidsniveaus en kunnen we bijdragen aan een betere gezondheid en een groter welzijn van de gebruikers.

Voor meer informatie kun je terecht op **www.forbo-flooring.co.uk/acousticsolutions**

REFERENTIES

[1] Health Technical Memorandum - 08.01: Acoustics: Executive Summary

[2] Pujol, R. (2018). Journey into the world of Hearing - specialists. [online] Cochlea.org.
Beschikbaar op: <http://www.cochlea.org/en/hear/human-auditory-range>.

[3] Stephen A Stansfeld, Mark P Matheson, Noise pollution: non-auditory effects on health, British Medical Bulletin, volume 68, uitgave 1, december 2003, pagina's 243–257, <https://doi.org/10.1093/bmb/ldg033>

[4] Institution of Occupational Safety and Health [online]
Beschikbaar op: <https://iosh.com/resources-and-research/our-resources/occupational-health-toolkit/noise/>

[5] Berglund, Birgitta, Lindvall, Thomas, Schwela, Dietrich H & Wereldgezondheidsorganisatie. Occupational and Environmental Health Team. (1999). Guidelines for community noise. Wereldgezondheidsorganisatie.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>

dBA is de afkorting van A-gewogen decibels, die een uitdrukking zijn van de relatieve luidheid van geluiden in de lucht, zoals waargenomen door het menselijk oor.

[6] NHS Choices (2019). Sleep and tiredness. [online]
Beschikbaar op: <https://www.nhs.uk/live-well/sleep-and-tiredness/why-lack-of-sleep-is-bad-for-your-health/>

[7] Slater Gordon, Noise at Work. [online]
Beschikbaar op: <https://www.slatergordon.co.uk/media/5174200/noise-at-work-legal-advice-guide.pdf>