

GELUIDSREDUCTIE

Onderwijs & Frisse Scholen Beleid

Een praktisch en concreet document over geluidsreductie en akoestiekverbetering in het onderwijs in relatie met het Frisse Scholen Beleid



STILTEMAKER

PRAKTISCH IN AKOESTIEK

Stiltemaker BV
Industrieweg 6a
4181 CB Waardenburg
info@stiltemaker.eu

Whitepaper versie: 2024-v1



Inhoudsopgave

1 - Over Stiltemaker	3
1. Over Stiltemaker	
2. Doel van het document	
3. Afkortingen	
2 - Het Frisse Scholen Beleid	4
1. Oorsprong en intentie	
2. Voordelen van het Frisse Scholen Beleid	
3. Toekomst van het Frisse Scholen Beleid	
3 - Eisen Frisse Scholen Beleid voor geluid en akoestiek	5
1. Geluidwering gevels	
2. Installatie geluid	
3. Ruimte akoestiek	
4. Luchtgeluid isolatie	
5. Contactgeluid isolatie	
4 - Verbeteren van de akoestiek in het onderwijs	7
1. Het doel van geluidsmetingen	
2. Hoe reduceer je nagalmtijden	
3. Het voorkomen en verhelpen van overgangsgeluid	
4. Verbeteren van spraakverstaanbaarheid	
Bonus	9
5. Calculatiemodel nagalmtijdberekening	
6. Korting Stiltekamer en vrijblijvende geluidsmeting	
7. Onderzoekresultaten	

1 - Over Stiltemaker



1.1 - Over Stiltemaker

Kenmerkend voor de Stiltemaker methode: een pragmatische aanpak waarin we moeilijke materie makkelijk maken. Zodat geluidsoverlast voor iedereen te begrijpen is. Met onderbouwde data uit kwalitatieve metingen, transparantie in de onderliggende data en onderbouwing met formules en product gegevens. Een jong en dynamisch bedrijf wat het anders doet: eigen ontwikkeling als het moet, samenwerken als het kan. Onafhankelijk van merk, zodat het altijd past binnen het gedachtegoed van de architect. Met zo min mogelijk gebruik van virgin materials: duurzaamheid tot in de kern doorvoeren.

Het pragmatisme komt terug in de uitvoering: montage kan ook in vakanties of op zon- en feestdagen. Zo blijven bedrijfsprocessen optimaal, en kunnen medewerkers ongestoord doorwerken. We leveren 95% van de projecten binnen tijd én binnen budget op. Wij geloven erin, en het is onze missie, dat het leveren van een prestatie waar je trots op bent alleen kan in een omgeving waarin de akoestiek optimaal is.

Uit die visie is Stiltekamer ontstaan: een eenvoudige methode om zelf je concentratie werkplek samen te stellen. Via een online omgeving of met persoonlijk contact. In koop of huurkoop. Van één tot 8 personen. Zodat jouw Teams meeting jouw collega's niet stoort, of je met behoud van privacy de salarisonderhandelingen ingaat van de sollicitant. Omdat we dit ook jou gunnen staat achterin dit whitepaper een exclusieve kortingscode.

1.2 - Doel van het document

Dit document is geschreven om de geluidsoverlast binnen het onderwijs te verminderen en de spraakverstaanbaarheid van docenten te bevorderen. Een goede akoestiek draagt bij aan betere prestaties en aan een fijne omgeving om te ontmoeten, te leren en te ontdekken. Voor zowel leerlingen, docenten als ondersteunend personeel. Goede akoestiek geeft rust, privacy en comfort. Om die reden maakt het onderdeel uit van het Frisse Scholen Beleid, waar we in dit document meermaals naar verwijzen en de content op gebaseerd hebben.

1.3 - Afkortingen

Om het document leesbaar en kort te houden zijn er een aantal afkortingen gebruikt:

- FSB: Frisse Scholen Beleid
- Aw: Gemiddelde geluidsabsorptiecoëfficiënt van materiaal , op een schaal van 0,1 tot 1. Hoe hoger, hoe beter.
- Hz: Frequentie van geluid in Hertz
- Sabin: Een correctiefactor om de geluidsabsorptiecoëfficiënt te bepalen in de formule van Sabine
- PvE: Programma van Eisen
- MJOB: Meerjaren Onderhouds Begroting



2 - Het Frisse Scholen Beleid

2.1 - Oorsprong En Intentie

Het Frisse Scholen Beleid is een initiatief van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties, waarbij de laatste versie uit 2021 stamt. Het betreft een concreet Programma van Eisen (PvE) voor het onderwijs met voorwaarden waar een moderne onderwijs locatie aan moet voldoen. Het gaat in op thema's als energie, lucht, temperatuur en uiteraard geluid. Sommige delen zijn van toepassing bij renovatie, andere bij nieuwbouw.

Voor geluid en ruimteakoestiek zijn de eisen met name relevant voor overgangsgeluid, nagalmtijden en installatiegeluid. Het PvE gaat verder niet in op spraakverstaanbaarheid. Zonde, want goed onderwijs begint bij het verstaan van de leraar. Het is wel zo dat bij goede basisakoestiek, wat in het beleid zeker naar voren komt, spraakverstaanbaarheid een logisch gevolg is. Mocht dat nog tekort komen, dan kunnen we vaak met beperkte maatregelen een aanzienlijke verbetering realiseren. Daar gaan we uiteraard dieper op in in hoofdstuk 4.

Voor de eisen in het Frisse Scholen Beleid verwijst ik je door naar: <https://infographics.rvo.nl/frisse-scholen/>

2.2 - Voordelen Van Het Frisse Scholen Beleid

Het Frisse Scholen beleid in Nederland biedt tal van voordelen voor iedereen betrokken bij het onderwijs, van facilitair beheer en van docenten tot leerlingen. Voor het facilitair beheer geeft het beleid concrete handvatten om een energie-efficiënte, duurzame benadering van het gebouwbeheer te realiseren. Het bevordert niet alleen kostenbesparing door lagere operationele kosten, maar draagt ook bij aan een duurzamere, milieuvriendelijke schoolomgeving. Bovendien helpt het bij het plannen van effectiever onderhoud, wat zorgt voor een lange termijn verbetering van de schoolfaciliteiten. Binnen het FSB zijn dan ook verbanden te leggen die met de MJOB.

Docenten profiteren op hun beurt van een gezondere werkomgeving, wat leidt tot minder gezondheidsklachten zoals hoofdpijn en vermoeidheid. Dit verbetert niet alleen hun algemene welzijn, maar draagt ook bij aan hogere prestaties en concentratie. Met het gebrek aan docenten kan het FSB ondersteunen. Immers, een fijne werkomgeving trekt meer kandidaten aan. Het FSB is dé graatmeter voor docenten, maak daar gebruik van!

Voor leerlingen is een frisse schoolomgeving cruciaal voor zowel hun gezondheid als hun leerprestaties. Een schoon, goed geventileerd en comfortabel klaslokaal draagt bij aan verbeterde leerprestaties en verhoogt de concentratie. Goede akoestiek zorgt immers voor goede concentratie. Steeds meer kinderen en jong volwassenen zijn overprikkeld. Goede akoestiek en geluidsreductie draagt bij aan betere prestaties op ieder onderwijsniveau.

2.3 - Toekomst Van Het Frisse Scholen Beleid

Met het afschaffen van het beleid omtrent excellente scholen is de verwachting dat het Frisse Scholen Beleid belangrijker gaat worden bij de schoolkeuze van leerlingen en docenten. Het is namelijk de enige onafhankelijke maatstaaf voor een gezond klimaat waarin goed onderwijs gegeven kan worden. Het is dan ook raadzaam om bij renovaties dit beleid te volgen en aansluitend ook onafhankelijk te laten certificeren.

Stiltemaker kan een bijdrage leveren door het meten, adviseren en uitvoeren van de eisen uit het FSB, als specialist in geluidsreductie en akoestiekverbetering. Van complexe projecten, zoals een gebouw met betonkernactivering, tot service en onderhoud. Dit mag als zelfstandig aannemer of in een bouwcombinatie.

3 - Eisen Frisse Scholen Beleid Voor Geluid En Akoestiek



Geluidswering op de gevel

Binnen het FSB zijn eisen opgenomen over de geluidswering van de gevel. Deze eis is belangrijk om de invloeden van buiten, zoals verkeer of spelende kinderen, niet tot overlast kunnen zorgen in de leerruimten. Voorgeschreven staat een meting is aan de hand van de werkelijke situatie, met gesloten ramen en in werking zijnde luchtverversing. Dit is te simuleren met een ruisbron bij het niet continu aanwezig zijn van lawaai, zoals trams of vliegverkeer. Bij een lokaal met aangrenzend speelplein is het advies om klasse A na te streven om de overlast binnen te minimaliseren.



Installatiegeluid

Een goed klimaatsysteem is nodig om voldoende zuurstof in de lucht te garanderen. De W-installatie moet een bepaald volume halen om effectief te zijn. Nu is geluid feitelijk het bewegen van lucht, en een klimaat installatie maakt daarom ook altijd geluid. In het FSB zijn waarden opgenomen met maximale geluidswaarden waar de W-installatie aan moet voldoen. Deze waarde moet gemeten worden in een toestand waarbij de minimale eisen omtrent luchtverversing en ventilatie worden gehaald.



Ruimte akoestiek

Binnen de wereld van geluidsreductie kent de term "ruimteakoestiek" vele definities en waarden. Binnen het FSB is het enkel de nagalmtijd als eis opgenomen. De nagalmtijd wordt gemeten in een ingericht lokaal zonder personen en binnen de octaafbanden 250 – 2.000 Hz. De eisen zijn sec voor lokalen, gangzones vallen buiten het beleid. Hier wordt een duidelijk onderscheid gemaakt tussen de classificaties, omdat een lage nagalmtijd in de regel voor een betere spraakverstaanbaarheid zorgt. Echter: een te lage nagalmtijd kan een ruimte doen "doodslaan" en nadelijk uitpakken.





3 - Eisen Frisse Scholen Beleid Voor Geluid En Akoestiek

Luchtgeluid isolatie

Bij de term luchtgeluid isolatie hebben we het over de geluidsoverdracht tussen ruimten, welke wordt voortgebracht door luchtlekkage. Concreet: het is vaak stemgeluid, muziek of verkeerslawaai. Er is feitelijk geen direct contact met de naastgelegen ruimte: overdracht gaat via de lucht. Een andere definitie is "luchtlekkage", en vindt vaak plaats via de plenumruimte (de ruimte tussen het bouwkundige en systeemplafond). Met een ruisbron krijgen we deze vorm van geluidshinder snel en goed in beeld.



Contactgeluid isolatie

Bij contactgeluid isolatie is er sprake van direct contact tussen de ruimte via materialen. Zoals een naastgelegen trap die continu in gebruik is, of een fitness ruimte in een verzamelgebouw waar met gewichten wordt gewerkt. Contactgeluid kan moeilijker gemeten worden omdat het met pieken werkt. Moeilijk is echter niet onmogelijk, en als we hier de dominante frequentie achterhalen is het in de regel ook goed op te lossen. Het vraagt in de regel wel meer geduld en werk om een goede meting te kunnen verrichten.

Spraakverstaanbaarheid

In het FSB geen eis, maar wel opgenomen in dit document. Een goede spraakverstaanbaarheid is een logisch gevolg van veel kleine dingen goed doen. Het is ook meetbaar: de oorsprong ligt in de oproep- en ontruimingswereld. Denk aan de speakers bij tunnels: deze worden periodiek gecontroleerd via een strikt protocol: de STI, ofwel "Speech Translation Index". Onze geavanceerde apparatuur kan de STI snel en accuraat in kaart brengen. Omdat goed onderwijs begint met het verstaan van je docent.



4 - Verbeteren van de akoestiek



4.1 - Overgangsgeluiden

Onder overgangsgeluiden verstaan we zowel lucht- als contactgeluid isolatie. Contactgeluid vangen we op met trillingsdempers, zoals vloerbedekking op een trap of trillingsdempers. Luchtgeluid wordt vaak veroorzaakt door luchtlekkage in de plenumruimte. Een systeemwand die boven het plafond niet volledig is afgewerkt, doorloopt of een ventilatiebuis die door een muur is aangebracht waar lucht kan ontsnappen. Ook kunnen tussenwanden niet, niet volledig of te dun geïsoleerd zijn. Oplossingen kunnen onder andere gevonden worden in schotten van steenwol in de plenumruimte en tape of schuim om de openingen van ventilatiebuizen af te dichten.

Bovenstaande in orde en correct afgewerkt? Dan kan het zijn dat je alsnog hinder ervaart als er gesprekken worden gevoerd waarin privacy voorop staat. Bijvoorbeeld bij de intern begeleider, tijdens het directieoverleg of strategiesessie. Net als bij accountants, juristen of de bankensector wil je dat de spraakverstaanbaarheid in de naastgelegen ruimte zo goed als nul is. Oplossingen zijn dan wandpanelen met een tussenruimte, zodat het de lage tonen opvangt. Dit is de frequentie waar stemgeluid aanwezig is. Een aanpassing aan het systeemplafond kan ook wonderen doen. Rockfon heeft plafondplaten waar de bovenkant een speciale afwerking heeft, zodat overgangsgeluid verder gereduceerd wordt. Ook kan akoestische wol en bass-traps, mits goed geplaatst, overgangsgeluiden tegengaan en de overdracht van stemgeluiden reduceren. Stiltemaker adviseert je graag verder.

Een flexibele stiltekamer

Onvoldoende plek om in rust en met privacy gesprekken te voeren? Overweeg dan de aanschaf van een concentratie werkplek. Binnen Stiltemaker hebben we een partnership met meerdere merken en voor ieder budget een passende belcabine of werkplek. Al vanaf € 74 p/maand (huurkoop).

Voor het onderwijs zijn de stiltekamers in 2024 kosteloos gemonteerd. Meer informatie staat op pagina 10.

Link naar [Stiltekamer.eu](https://www.stiltemaker.eu)



4.2 - Ruimte akoestiek en nagalmtijden

Binnen het FSB is ruimte akoestiek opgenomen. De nagalmtijden zijn, van klasse C naar klasse A, 0,8 - 0,6 en 0,4 seconden. Een goede nagalmtijd haal je door het toevoegen van zachte materialen. Dit absorbeert geluidsgolven, en in de basis kan je stellen dat dikker materiaal beter in staat is om geluid te absorberen in de lage frequenties dan dunne materialen. Vloerbedekking is daarom minder effectief dan een systeemplafond of baffles. In onze metingen zien we vaak dat de lage of middentonen dominant aanwezig zijn: als we daar de aandacht op richten kan de nagalmtijd eenvoudig verkort worden. Een gerichte aanpak is effectiever én kostenefficiënter.

Om de hoeveelheid akoestisch materiaal te bepalen is er de vuistregel: 35% van het vloeroppervlak dient uitgevoerd te worden met A-klasse materiaal. Werkt redelijk tot een ruimte van maximaal 3 meter. Voorbeeld: een ruimte van 7 * 7 meter = 49m² * 0,35 = 17m² A-klasse akoestisch materiaal. Een nauwkeurige manier is de formule van Sabine, daar gaan we in de bijlage verder op in, en stelt je in staat om exact uit te rekenen hoeveel nodig is.



4 - Verbeteren van de akoestiek

4.3 - Installatiegeluid

Geluiden uit de W-installatie onderscheiden we in stromingsgeluiden en overgangsgeluiden. De stromingsgeluiden zijn te dempen door het toepassen van dempers in het leidingwerk of het gebruik van akoestische leidingen. De afstelling van de installatie en algehele ontwerp kan ook bijdragen aan het verminderen van stromingsgeluiden. Tot slot kunnen meer ventilatie openingen een manier zijn om de luchtstroom beter te spreiden en het na-isoleren van luchtbehandelingsleidingen en -kanalen. Dat is naast akoestiek ook gunstig voor het behouden van warmte.

4.4 - Spraakverstaanbaarheid

Niet opgenomen in het FSB, maar waardevol om in kaart te brengen. Stiltemaker beschikt over de juiste meetapparatuur om de STI, de Speech Translation Index, in kaart te brengen. Relevant voor onderwijslokalen, de aula en zeker ook de directie- en management kantoren. Immers: als we een hoge STI halen in een naastgelegen kamer weet je één ding zeker: de naburige ruimten kunnen alles horen. De STI is een logisch gevolg van veel dingen goed doen: een juiste combinatie van reflectie en absorptie van geluidsgolven.

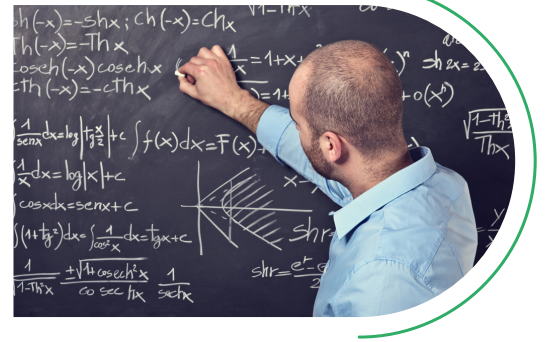
4.5 - geluidsmetingen

Nu we in kaart hebben gebracht hoe we geluid kunnen reduceren en spraak kunnen verbeteren gaan we even terug naar de basis. Het meest efficiënte is om in kaart te brengen op welke de frequentie de hinder aanwezig is. Dat doen we door in de ruimte het volledig hoorbaar spectrum te brengen met een ruisbron. Dit werkt effectiever dan het veelgebruikte alarmpistool. Twee voornaamste redenen: het brengt niet het volledige spectrum in de ruimte en de knal is oncontroleerbaar. Deze hangt namelijk af van de kruitlading, en is niet reproduceerbaar.

Naast de ruisbron werkt Stiltemaker uitsluitend met gekalibreerde klasse 1 meetapparatuur, die we voor de meting bijstellen met een kalibratie. Zo weten we zeker dat de luchtdruk geen effect heeft op de metingen en het resultaat betrouwbaar is. Keer op keer. Voor de metingen gebruiken we de SM90 van Bedrock, een van de meest geavanceerde instrumenten voor akoestiek- en geluidsmetingen op de markt. Na de meting maken we een rapportage met adviespunten. De metingen zelf worden in een Excel bestand verstrekt aan de opdrachtgever.



5 - Bonus: Formule van Sabine



5.1 De formule van Sabine

De formule van Sabine wordt gebruikt om de nagalmtijd te berekenen in een ruimte. Deze methode is accurater dan de vuistregel uit hoofdstuk 4. Onderstaande formules en voorbeelden kan je gebruiken om zowel de nagalmtijd als de hoeveelheid te plaatsen akoestisch materiaal te berekenen.

$$\text{Formule: } T = \frac{0,161 \cdot M^3}{V}$$

Nagalmtijd in seconden

M³ akoestisch materiaal x absorptiecoëfficiënt = sabin

De formule werkt met twee correctie factoren, een voor de inhoud van de ruimte en een voor het akoestisch materiaal. Hier komt de term "sabin" naar voren, waarin het aantal m² wordt vermenigvuldigd met de absorptiecoëfficiënt. Dit kan de gemiddelde waarde zijn, of de specifieke waarde op een bepaalde frequentie. Als we de dominante frequentie in beeld hebben zijn we met deze formule ook beter in staat geluid te reduceren, zodat we minder materiaal nodig hebben om de nagalmtijd te reduceren. En minder materiaal is een lagere investering.

5.2 - Rekenvoorbeeld sabin

Laten we eens kijken wat de montage doet met de waarde sabin in relatie tot de dominante frequentie. Stel dat we hinder hebben op 500 hz, mannelijk stemgeluid. Hiernaast zien we een datablad van een viltpaneel met de specificaties per octaafband. Een paneel is 120 x 240cm, dat is 2,9 m². De waarde sabin is dan bij een directe montage 2,9*0,55 = 1,6 sabin, bij de 10cm gependelde montage is dit 2,9*0,9= 2,6 sabin. Hetzelfde materiaal is dan 60% efficiënter. Over kostenbesparing gesproken!

Acoustic Technical Specifications

Archisonic Felt 24mm

Frequency (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	aw	NRC
Archisonic Felt 24mm	0.05	0.25	0.55	0.90	1.05	1.10	0.55	0.70
Archisonic Felt 24mm with 40mm insulation	0.45	0.70	0.90	0.95	0.95	0.95	0.80	0.90
Archisonic Felt 24mm with 50mm insulation	0.55	0.80	0.90	0.95	0.95	0.95	0.85	0.90
Archisonic Felt 24mm with 50mm air cavity	0.15	0.35	0.75	1.00	1.00	1.05	0.65	0.80
Archisonic Felt 24mm with 100mm air cavity	0.20	0.65	0.90	1.00	0.95	1.05	0.90	0.90
Archisonic Felt 24mm with 200mm air cavity	0.55	0.85	0.90	0.90	1.00	1.05	0.95	0.90
Archisonic Felt 24mm with 300mm air cavity	0.70	0.85	0.85	0.95	1.00	1.05	0.95	0.90

5.3 - Hoeveelheid akoestisch materiaal berekenen

Bij Stiltemaker gebruiken we de formule van Sabine enkel voor het berekenen van de hoeveelheid te plaatsen materiaal. De formule is namelijk niet foutloos. Dit is omdat deze formule geen rekening houdt met een verstoord diffuus geluidsveld door o.a. meubels, bureaus en overige inrichting.

Onderstaand is een rekenvoorbeeld om een gymzaal te laten voldoen aan de NOC*NSF eisen.

Gemeten nagalmtijd: 1,8 seconden - vereiste nagalmtijd 1,0 seconden

Maatvoering gymzaal: 14 * 22 * 5,5 meter = 1.694 m³. Met correctiefactor 0,161 waarde 271 in de formule.

Gebruikte formules en berekening:

Huidige situatie: A = 271 / 1,8 = 150,6 m² sabin aanwezig

Gewenste situatie: A = 271 / 1,0 = 271 m² sabin nodig

Te plaatsen materiaal = 271 - 150,6 = 120,4 m² sabin

Wandpaneel Ecophon:

Maatvoering 270*120cm = 3,4 m² per paneel

aw 0,95 * 3,4 = 3,2 m² sabin

Te plaatsen panelen = 120,4 / 3,2 = 38 panelen

Categorie	Breedte x Lengte (m)	Hoogte (m)	Inhoud (m ³)	T _{gem} (s)	
A.1	Gymnastieklokaal	14 x 22	5.5	≤ 1.700	≤ 1.0
A.2	Sportzaal	13 x 22	7	1.701 - 2.100	≤ 1.1
A.3	1/3 sporthal / sportzaal	14 x 24	7	2.101 - 2.400	≤ 1.2
B.1	Sportzaal	16 x 28	7	2.401 - 3.200	≤ 1.3
B.2	Sportzaal	22 x 28	7	3.201 - 4.350	≤ 1.4
B.3	2/3 sportzaal	32 x 28	7	4.351 - 6.300	≤ 1.5
C.1	Sporthal	24 x 44	7	6.301 - 7.400	≤ 1.7
C.2	Sporthal	28 x 48	7	7.401 - 9.500	≤ 1.8
C.3	Sporthal	28 x 48	9	9.501 - 12.400	≤ 1.9
D.1	Sporthal	28 x 88	7	12.401 - 17.250	≤ 2.0
D.2	Sporthal	32 x 88	10	17.251 - 29.000	≤ 2.3



Bonus - kortingen en geluidsmeting

Kortingscode Stiltekamer

Een losse afdeling binnen Stiltemaker zijn akoestische werkplekken, als een kantoor-in-kantoor oplossing. De website <https://stiltekamer.eu> is ingericht om eenvoudig een concentratiewerkplek of belcabine samen te stellen. Hierin zijn meerdere merken vertegenwoordigd, geselecteerd op akoestiek, duurzaamheid en comfort. Aanschaf kan middels eigen middelen of op huurkoop basis.

Voor het onderwijs hanteren we een aantrekkelijke korting op de internetprijzen en is de montage kosteloos. Je kan gebruik maken van deze actie gedurende heel 2024.

- Via de webshop: stel eenvoudig de werkplek samen. Geef op de orderbevestiging een reply, dan corrigeren we deze in de eindfactuur met de korting en gratis montage.
- Neem contact op voor een afspraak op locatie. Dan nemen we ook samples en kleurstalen mee zodat het meer beleving krijgt dan het online samenstellen.

Vrijblijvende geluidsmeting

Voor het onderwijs is geluidsreductie en akoestiek enorm belangrijk. Ik hoop van harte dat we met dit whitepaper een bijdrage kunnen leveren aan het belang hiervan. Om inzichtelijk te krijgen waar het laaghangend fruit is bieden we voor het onderwijs kosteloos onze diensten aan. Hierin controleren we of de eisen uit het Frisse Scholen Beleid gehaald worden, en meten we:

- Nagalmtijden van aula, sportzaal, verkeerszone en een lokaal
- Installatiegeluid
- Spraakverstaanbaarheid in de aula, een lokaal en directie/ vergaderruimte
- Indien daar gelegenheid voor is meten we de luchtgeluidsisolatie tussen twee lokalen en verkeerszone

De luchtgeluidsisolatie is een complexe meting die ongeveer een uur in beslag neemt. Tijdens alle metingen dient het stil te zijn, vandaar dat we bij voorkeur na de lessen metingen uitvoeren. Dit kan ook in de avond, het weekend of zon- en feestdagen. De meting wordt met een rapportage en nabespreken opgevolgd.



Onderzoeksresultaten



Introductie

Geluid is een belangrijke factor in het leveren van prestaties. Een slechte akoestiek heeft immers invloed op onze concentratie, dit is ook het gedachtegoed vanuit het Frisse Scholen Beleid. In dit bonus hoofdstuk halen we er drie relevante onderzoeken bij om het belang van een goede akoestiek te onderbouwen. Het onderzoek van Harvard is in het Engels, de meest relevante paragraaf staat onvertaald in dit hoofdstuk met bronvermelding.

Onderzoek Harvard: Geluid heeft nadelige gevolgen op leerprestaties

Chronic exposures to internal and external sources of noise can lead to deficits in test scores. Noise exposures are often determined by siting, such as proximity to major roadways or airports, but internal sources of noise can be equally important.

For example, HVAC systems have been identified as a common source of background noise in classrooms (Nelson et al., n.d.). In a study of 73 elementary schools in Florida (Jaramillo, 2013), students in schools cooling with the noisiest types of HVAC systems were found to underperform on student achievement tests compared with students taking tests in schools with quieter systems. Furthermore, ambient noise annoyance has also been associated with poorer performance on mathematics tests among urban high school students (Zhang & Navejar, 2015). In France, research using test scores has illuminated a direct relationship between noise and students' academic performance.

A study of more than 500 8–9-year-old children in 35 primary schools examined whether chronic exposure to typical levels of urban residential area noise at home and school (average noise levels at school were 51.5 dB) affects students' academic performance. The researchers found that students' scores in national standardized tests in French and mathematics were independently and negatively associated with ambient noise exposures. Test scores were on average 5.5 points lower for each 10-dB increase in noise level (Pujol et al., 2014)

Bron: https://forhealth.org/Harvard.Schools_For_Health.Foundations_for_Student_Success.pdf

Conclusie

In het onderzoek is te lezen dat er een relatie zit in omgevingsgeluid, in het voorbeeld van de W-installatie. Iedere 10 dB verhoging vanaf 41 dB geeft bij jongere studenten een verlaging van 5,5 punt op een gestandaardiseerde nationale toets in Frankrijk. Het onderzoek toont aan dat dit direct te relateren is aan het omgevingsgeluid.

In Nederland kwam onlangs een onderzoek naar voren dat er een verhoogde kans is op schade bij sportdocenten. Aanvullende maatregelen, zoals een akoestische wand, helpt om deze leraars te beschermen tegen blijvende gehoorschade. Bron: <https://www.rtlnieuws.nl/nieuws/video/video/cb4a8cbb-ec39-4cda-be9c-75b7cadf929d/kabaal-de-gymzaal-leraren-lopen-risico-op>

In andere onderzoek, door een Deens onderzoeksbureau, heeft 50% van de sportdocenten onomkeerbare problemen aan hun stem door het luide spreken om zich verstaanbaar te maken. Naast het belang van geluidsreductie voor studenten, is het ook voor personeel aan te raden aandacht te besteden aan het geluidsniveau.