

mevrouw Miet Vanderbeke

Meet architecture

m. 0498 410 444 miet@meet-architecture.com

project: cinema Sphinx te Gent – haalbaarheidsstudie
opdracht: akoestisch advies
opdrachtgever: Meet architecture
architect: Meet architecture
datum: vrijdag 24 maart 2023
bestand: GentSphinx.Akoestiek.20230324
inhoud: haalbaarheidsstudie – verslag akoestiek

Dit is de nota akoestiek bij de haalbaarheidsstudie van de renovatie van cinema Sphinx te Gent

Inhoud

1	Akoestiek	2
1.1	Doelstellingen	2
1.2	Metingen in de huidige bioscoop	5
1.2.1	Luchtgeluidisolatie	5
1.2.2	Geluidniveau in een filmzaal tijdens een voorstelling	9
1.2.3	Nagalmtijd	11
1.3	Adviezen voor het ontwerp	12

1 Akoestiek

1.1 Doelstellingen

Bij de renovatie van cinema Sphinx hebben de volgende akoestische aspecten een belang:

- de luchtgeluidisolatie tussen ruimten, vooral tussen de cinemazalen onderling;
- de contactgeluidisolatie tussen ruimten, vooral van ruimten naar de cinemazalen;
- de ruimte-akoestiek (geluidabsorptie) in ruimten, vooral van de cinemazalen;
- de luchtgeluidisolatie van de gevel, vooral van de cinemazalen;
- het geluid van technische installaties in de ruimten;
- de geluiduitstraling naar de omgeving, vooral van de cinemazalen.

In de onderstaande paragrafen bespreken we kort deze eisen.

Luchtgeluidisolatie

De luchtgeluidisolatie is het verschil in geluidniveau tussen een zendlokaal, waar een geluidbron is, en een aanpalend ontvanglokaal. Hogere waarden betekenen een beter comfort. De eisen voor de luchtgeluidisolatie zijn daarom minimumwaarden.

De doelstelling van een voldoende luchtgeluidisolatie tussen ruimten is het mogelijk maken van gelijktijdig gebruik zonder onderlinge hinder, zonder beperkingen.

Er zijn geen normen of wettelijke eisen in voor de luchtgeluidisolatie in bioscopen.

De luchtgeluidisolatie moet hoger zijn naarmate het geluidniveau in het zendlokaal hoger is, en naarmate de geluidniveau dat mag doordringen in het ontvanglokaal, lager is. Het geluidniveau in het zendlokaal wordt bepaald door de activiteit; in cinema Sphinx is dit hoofdzakelijk: filmvoorstellingen in de zalen, muziek en praten in het café, praten in de circulatie en foyers. In de onderstaande tabel geven we voor deze 3 types ruimten het geluidniveau dat we er verwachten, en het maximale stoorgeluid dat de functie verdraagt. Het verschil tussen beide waarden geeft dan de minimale luchtgeluidisolatie tussen ruimten, om een gelijktijdig gebruik mogelijk te maken.

			ontvanglokaal			
			filmzaal	café	circulatie	woning
maximaal stoorgeluid in het ontvanglokaal, in dB(A):			≤ 30	≤ 35	≤ 40	≤ 20
zendlokaal		zendgeluid	resulterende minimale luchtgeluidisolatie			
		max dB(A)	tussen de lokalen			
		spectrum				
bioscoopzaal	90 – 95	filmmuziek	≥ 60 – 65	≥ 55 – 60	≥ 50 – 55	≥ 70 – 75
café	85	popmuziek	≥ 55	-	≥ 45	≥ 65
foyer, circulatie	80	stemgeluid	≥ 50	≥ 50	-	≥ 60

De bovenstaande tabel geeft deze analyse. Deze is gebaseerd op onze eigen ervaring met bioscopen, en op de akoestische criteria die bioscoopuitbaters of bioscoopformaten hanteren, met name: akoestisch bestek Gaumont Pathé (gegevens van projecten uit Frankrijk en België), IMAX (acoustical and noise control requirements), akoestisch bestek Kinopolis.

Het maximaal zendgeluid in een filmzaal ligt tussen 90 dB(A) en 95 dB(A). In Vlaanderen is er een Ministerieel Besluit 24/01/2014 *Vereisten waaraan een geluidzorgsysteem in digitale bioscopen moet voldoen*, waarin de volgende maximale kortstondige geluidniveaus zijn gegeven:

- $L_{Aslow,max} \leq 87$ dB(A) tijdens het voorprogramma (trailers en reclame);
- $L_{Aslow,max} \leq 87$ dB(A) tijdens een kinderfilm;
- $L_{Aslow,max} \leq 95$ dB(A) tijdens andere films.

In de meeste zalen bereikt men zelden het maximale geluidniveau van 95 dB(A), maar voor het meest kritische aspect van de geluiduitstraling naar de omgeving en naar aanpalende burens, is het toch best om hiermee rekening te houden. Als men bewust het geluidniveau beperkt, dan zou men het maximale geluidniveau kunnen afzwakken tot 90 dB(A), maar lagere waarden zijn niet realistisch.

Het zendgeluid van 90 – 95 dB(A) in een filmzaal, en het toegelaten ontvanggeluid van 30 dB(A) in een filmzaal, vraagt een luchtgeluidisolatie tussen filmzalen van 60 – 65 dB. Op dezelfde manier wordt dit 55 – 60 dB van een filmzaal naar het café, en 70 – 75 dB van een filmzaal naar een lokaal in een aanpalende woning. Deze

laatste eis volgt uit de milieureglementering VLAREM, die in aanpalende woningen een zeer laag geluidniveau van 20 dB(A) als eis stelt.

De tabel geeft in **blauw** de situaties die waarschijnlijk van ondergeschikt belang zijn, en waarvoor eerder de eis in de omgekeerde richting telt. Tussen een filmzaal en het café telt wellicht vooral van café naar filmzaal, minder omgekeerd. Tussen een filmzaal en een foyer of circulatie, telt wellicht vooral van foyer of circulatie naar de filmzaal, minder omgekeerd.

De luchtgeluidisolaties die gegeven zijn in de tabel, gelden steeds voor een specifiek geluidsspectrum aan de zenzijde. In een filmzaal is er meer laagfrequent geluid, van muziek en van effecten, dan bijvoorbeeld in het café of in de circulatie. Hiermee houden we rekening zowel in de metingen als in de berekeningen. Bij de bespreking van de meetresultaten van het filmgeluid tijdens een film, geven we hiervan een voorbeeld.

Contactgeluidisolatie

De contactgeluidisolatie tussen lokalen is het geluidniveau in het ontvanglokaal, wanneer een klopmachine inwerkt op de vloer van een aanpalend lokaal, het zendlokaal. Lagere waarden betekenen een beter comfort.

Ook hiervoor zijn geen eisen in bioscoopcomplexen.

Het is echter de ervaring, wanneer de luchtgeluidisolatie correct is, en zeker wanneer de filmzalen hiertoe zijn uitgevoerd als akoestische doos-in-doos constructies, dat meteen ook de contactgeluidisolatie voldoet. Het is de luchtgeluidisolatie, die maatgevend is.

Gevelgeluidisolatie

De gevelgeluidisolatie is het verschil in geluidniveau buiten, voor de gevel van het lokaal, en het geluidniveau in het ontvanglokaal, voor een 'standaard wegverkeer spectrum'. Hogere waarden betekenen een beter comfort.

In cinema Sphinx zijn het enkel de filmzalen die gevoelig zijn aan verstoringen door buitengeluid. Zoals voor de overdracht van geluid tussen filmzalen onderling, kan men stellen dat het verkeersgeluid in de filmzaal de 30 dB(A) niet mag overschrijden. We hebben tijdens de metingen kortstondige piekgeluiden buiten gemeten van 85 dB(A) – het rijden van een wagen op de kasseien – wat resulteert in een minimale geluidisolatie van de gevel van 55 dB.

Ook hier zal echter blijken dat dit niet maatgevend is. De geluiduitstraling van een filmzaal naar de omgeving is maargevender, omdat een geluid in de zaal van 90 – 95 dB(A) moet geïsoleerd worden tot 25 - 30 dB(A) buiten, wat een geluidisolatie betekent van minimaal 65 dB. Dit is 10 dB hoger dan de nodige geluidisolatie van de gevel van buiten naar binnen. De maatregelen inzake geluiduitstraling (VLAREM) zijn dus bepalend voor de gevelopbouw van zalen met een buitengevel.

Geluid van technische installaties

Het geluid van continue technische installaties is het geluidniveau in het lokaal, met de continu werkende technische installaties (ventilatie, verwarming) op hun meest luidruchtige stand.

Lagere waarden betekenen een beter comfort.

De eisen voor het installatiegeluid $L_{Aeq,nT,stat}$ zijn daarom maximumwaarden.

De eisen voor het ventilatiegeluid in de belangrijkste ruimten zijn gelijk aan het stoorgeluid waarmee de luchtgeluidisolatie werd bepaald. Het maximale ventilatiegeluid is bijgevolg:

- voor de filmzalen: $L_{Aeq,nT,stat} \leq 30 \text{ dB(A)}$
- voor het café: $L_{Aeq,nT,stat} \leq 35 \text{ dB(A)}$
- voor een foyer of circulatie: $L_{Aeq,nT,stat} \leq 40 \text{ dB(A)}$.

Ruimte-akoestiek (nagalmtijd)

De nagalmtijd in een ruimte is de tijd waarin het geluidniveau 60 decibel daalt, wanneer men een geluidbron plots onderbreekt. De nagalmtijd is lager naarmate het volume van de ruimte kleiner is en er in de ruimte een grotere oppervlakte geluidabsorptie aanwezig is.

Een filmzaal moet zeer geluidabsorberend zijn, voornamelijk om twee redenen.

Een filmzaal mag geen nagalm toevoegen aan het geluid, aangezien dit de bedoeling van de filmmaker verandert. Omdat film ook buitenscènes bevat, met dialogen, of allerlei buitengeluiden, moet de filmzaal ook het geluid in de buitenomgeving correct weergeven. In de buitenomgeving is er geen galm, en de filmzaal mag dit niet veranderen door haar eigen galm toe te voegen. Als geluid in een filmscène toch galm vraagt, bijvoorbeeld omdat het beeld in een galmende ruimte is opgenomen, dan wordt de nagalm aan het filmgeluid zelf toegevoegd, op natuurlijke wijze, of als een geluidseffect. Het is onmogelijk om de nagalm van een ruimte perfect uit te schakelen, maar voor filmzalen streeft men hier toch naar, door een lage nagalmtijd te vragen, zeker in verhouding tot het volume. Een typische waarde is 0.3 s voor zeer kleine filmzalen (300 – 500 m³) tot 0.6 s voor grote filmzalen (2000 – 4000 m³). De nagalmtijd moet zo egaal mogelijk zijn over het volledige frequentiegebied, met een stijging van maximaal 200% naar de allerlaagste frequenties (31.5 Hz octaafband) toe.

Een filmzaal moet het ruimtelijk geluid van de luidsprekers correct weergeven, en hierdoor mogen er geen reflecties op de zijwanden optreden. Een te sterke reflectie op een zijwand, verandert de sterkte van het geluid in functie van de richting, waardoor een luisteraar het geluid uit een verkeerde richting hoort komen. Alle wanden van de zaal moeten bijgevolg geluidabsorberend zijn. Dit geldt des te meer, naarmate ruimtelijk geluid in de toekomst belangrijker wordt, en men overstapt naar meer gesofisticeerde systemen met meer luidsprekers om dit te bereiken. De richting waaruit men geluid hoort komen, wordt veel minder beïnvloed door geluidabsorptie op het plafond, maar toch zal men ook het plafond geluidabsorberend uitvoeren, enerzijds om de lage nagalmtijd te bereiken, anderzijds omdat recentere systemen van ruimtelijk geluid ook luidsprekers op het plafond kunnen gebruiken en sterke plafondreflecties dan het geluid kunnen vervormen.

Geluiduitstraling naar de omgeving

Het VLAams REglement betreffende de Milieuvergunning (VLAREM) is van toepassing op de activiteiten van cinema Sphinx te Gent. Deze besluiten geven het wettelijk kader voor het maximaal toegelaten geluid in de zalen en in de buitenomgeving.

Vlarem I	Titel I van het VLAREM Besluit van de Vlaamse regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning
Vlarem I bijlage I: indelingslijst	Titel I van het VLAREM, Bijlage 1 Lijst van de ingedeelde inrichtingen
Vlarem II en bijlagen	Titel II van het VLAREM Besluit van de Vlaamse regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne
MB Geluidzorgsysteem in digitale bioscopen	Ministerieel besluit van 24 januari 2014 tot vaststelling van de vereisten waaraan een geluidzorgsysteem in digitale bioscopen moet voldoen

Het uitgangspunt voor de geluidproductie in de zaal is $L_{Aslow,max} \leq 95$ dB(A).

Het spectrum van het geluid is filmmuziek, we komen hierop terug bij de metingen van de geluidisolatie in het huidige gebouw.

Het *specifieke geluid* van de bioscoop is het geluidniveau dat door activiteiten – filmvoorstellingen – veroorzaakt wordt buiten de bioscoop. Dit *specifieke geluid* moet volhens het VLAREM beperkt worden tot grenswaarden, die afhankelijk zijn van de ligging en van het tijdstip. Omdat er aanpalende woongebouwen zijn, gelden er aparte grenswaarden voor het geluid in open lucht, en voor het geluid in ruimten van de aanpalende woongebouwen.

Voor het geluid in open lucht, zijn de meest blootgestelde immissiepunten in de omgeving de gevels van de gebouwen langs de Jan van Stopenberghestraat. Dit zijn dus punten in de buitenomgeving op slechts enkele meter van de gevel van cinema Sphinx.

Het maximale specifieke geluid in deze punten bedraagt 30 dB(A).

Voor het geluid binnen in aanpalende woongebouwen, zijn de meest blootgestelde immissiepunten in de omgeving de buur links in de Jan van Stopenberghestraat, en in dit woongebouw zijn het de kamers die langs de gemene muur met cinema Sphinx liggen. Op dit ogenblik zijn deze kamers in gebruik als een kantoor, maar het gebouw is echt opgevat en ingericht als een appartementsgebouw, we moeten dus zonder meer rekening houden met het gebruik van dit gebouw als woongebouw.

Het maximale specifieke geluid in deze ruimten bedraagt 20 dB(A).

De bovenstaande eisen houden rekening met volgende randvoorwaarden:

- de bioscoop is een inrichting klasse 3 volgens het VLAREM;
- de openingsuren zijn later dan 22 u en bijgevolg zijn de eisen uit de nachtperiode volgens het VLAREM (22 u – 7 u) maatgevend;
- de immissiepunten liggen in een woongebied.

1.2 Metingen in de huidige bioscoop

Bij de renovatie van een bestaande bioscoop, zijn de onderwerpen *luchtgeluidisolatie tussen ruimten* en *geluidstraling naar de omgeving*, de belangrijkste akoestische bekommernissen. We stellen vast dat in vele bestaande bioscopen, de luchtgeluidisolatie intern te wensen overlaat, en dat de geluidstraling naar de omgeving niet voldoet aan de recentste wettelijke eisen.

Een gebrek aan luchtgeluidisolatie intern, lost men in vele oudere bioscopen op door kleinere bouwkundige ingrepen, door de keuze van de zalen waarin men gelijktijdig bepaalde films projecteert, en soms door het bijstellen van het geluidniveau van de projectie. De marge die men hierbij heeft is meestal beperkt, maar uiteindelijk is de luchtgeluidisolatie tussen zalen een interne aangelegenheid, en kunnen oudere bioscopen tot op zekere hoogte leven met gebreken.

Dit geldt niet voor de geluidstraling naar de omgeving. Dit is een wettelijke eis waaraan men moet voldoen. Het systematisch negeren van de milieu-eis leidt op de duur tot klachten en tot problemen met de vergunning en de uitbating.

Om deze beide aspecten in kaart te brengen, hebben we de *luchtgeluidisolatie intern* gemeten tussen een aantal zalen, en de *luchtgeluidisolatie naar de omgeving* voor een aantal immissiepunten buiten en in het aanpalende woongebouw. Deze meetresultaten kunnen we dan vergelijken met de minimumwaarden uit de hoger gegeven tabel, om te beoordelen waar er welke verbetering nodig is.

Daarnaast hebben we ook het geluid in een zaal tijdens een filmprojectie nagemeten, om na te gaan wat het zendgeluid is, en om te controleren in welke mate de standaard uitgangspunten van de milieuwetgeving overeenkomen met de realiteit.

1.2.1 Luchtgeluidisolatie

Meetresultaten

De doornedes op de volgende 3 pagina's tonen de meetresultaten aangeduid op doorsneden van de bestaande situatie:

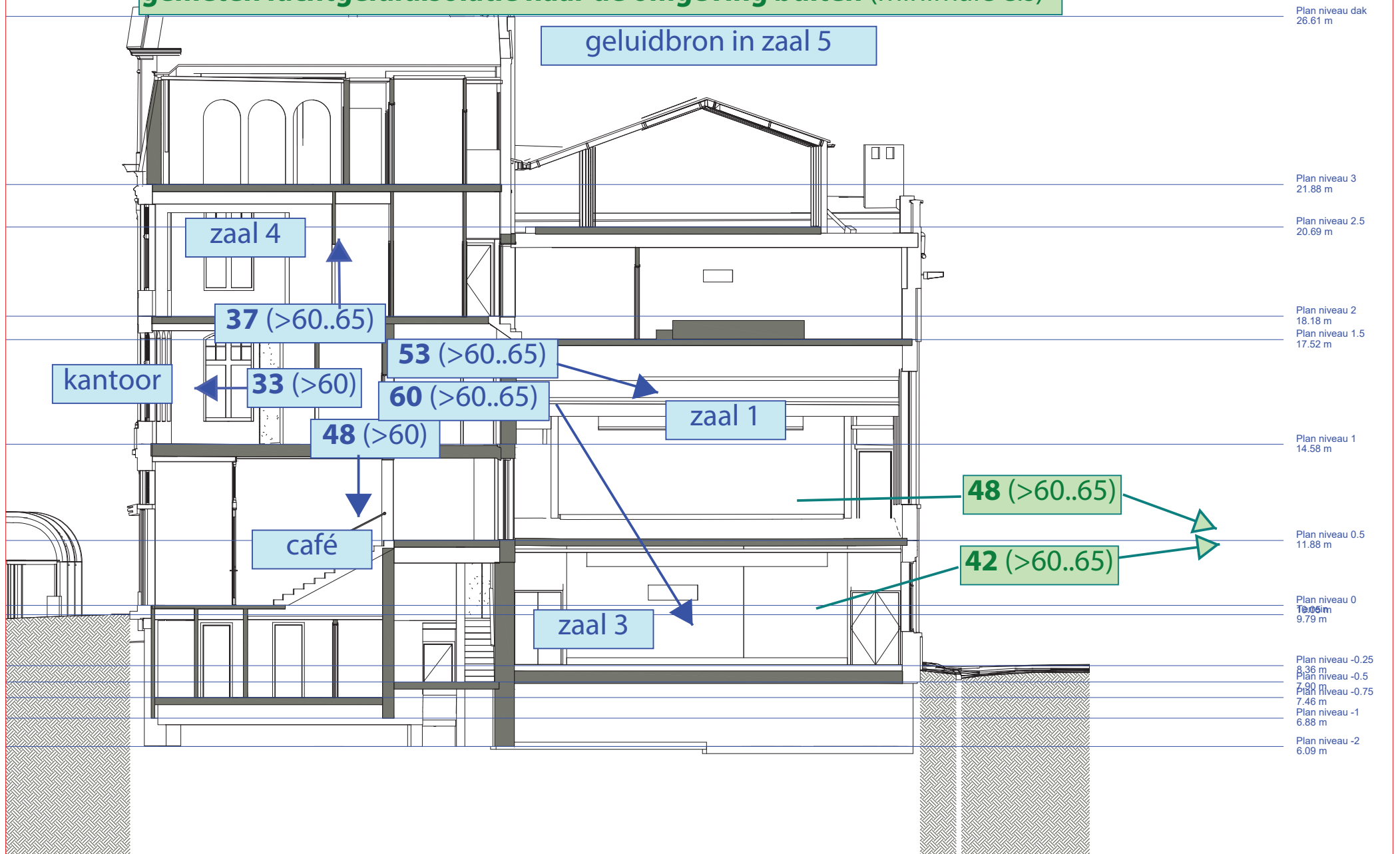
- blauw: de luchtgeluidisolatie intern;
- groen: de luchtgeluidisolatie van een zaal naar de buitenomgeving (VLAREM);
- rood: de luchtgeluidisolatie van een zaal naar een aanpalende woning binnen (VLAREM).

Bij de meetwaarde is telkens het criterium gegeven.

gemeten luchtgeluidisolatie intern (minimale eis)

gemeten luchtgeluidisolatie naar de omgeving binnen (minimale eis)

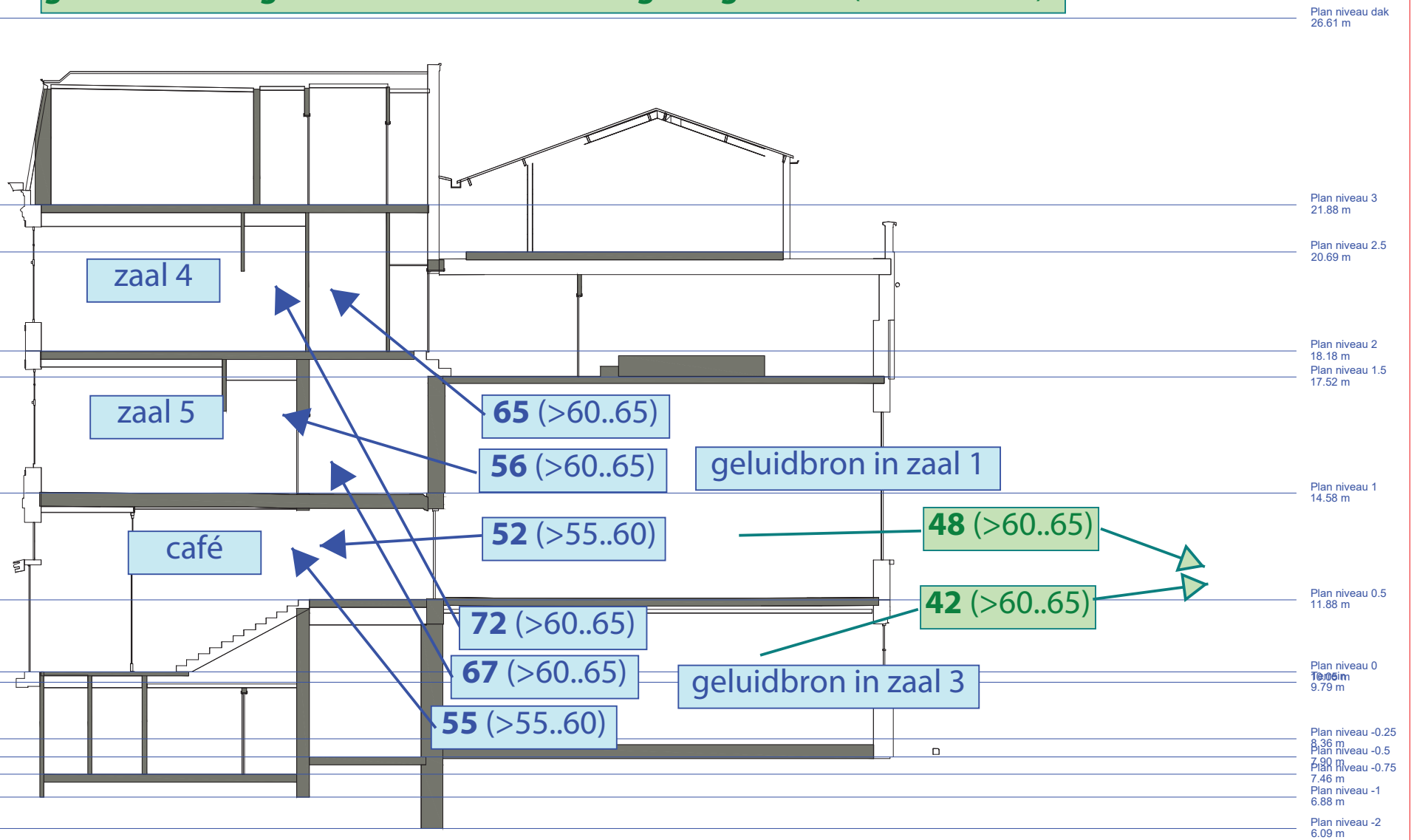
gemeten luchtgeluidisolatie naar de omgeving buiten (minimale eis)



gemeten luchtgeluidisolatie intern (minimale eis)

gemeten luchtgeluidisolatie naar de omgeving binnen (minimale eis)

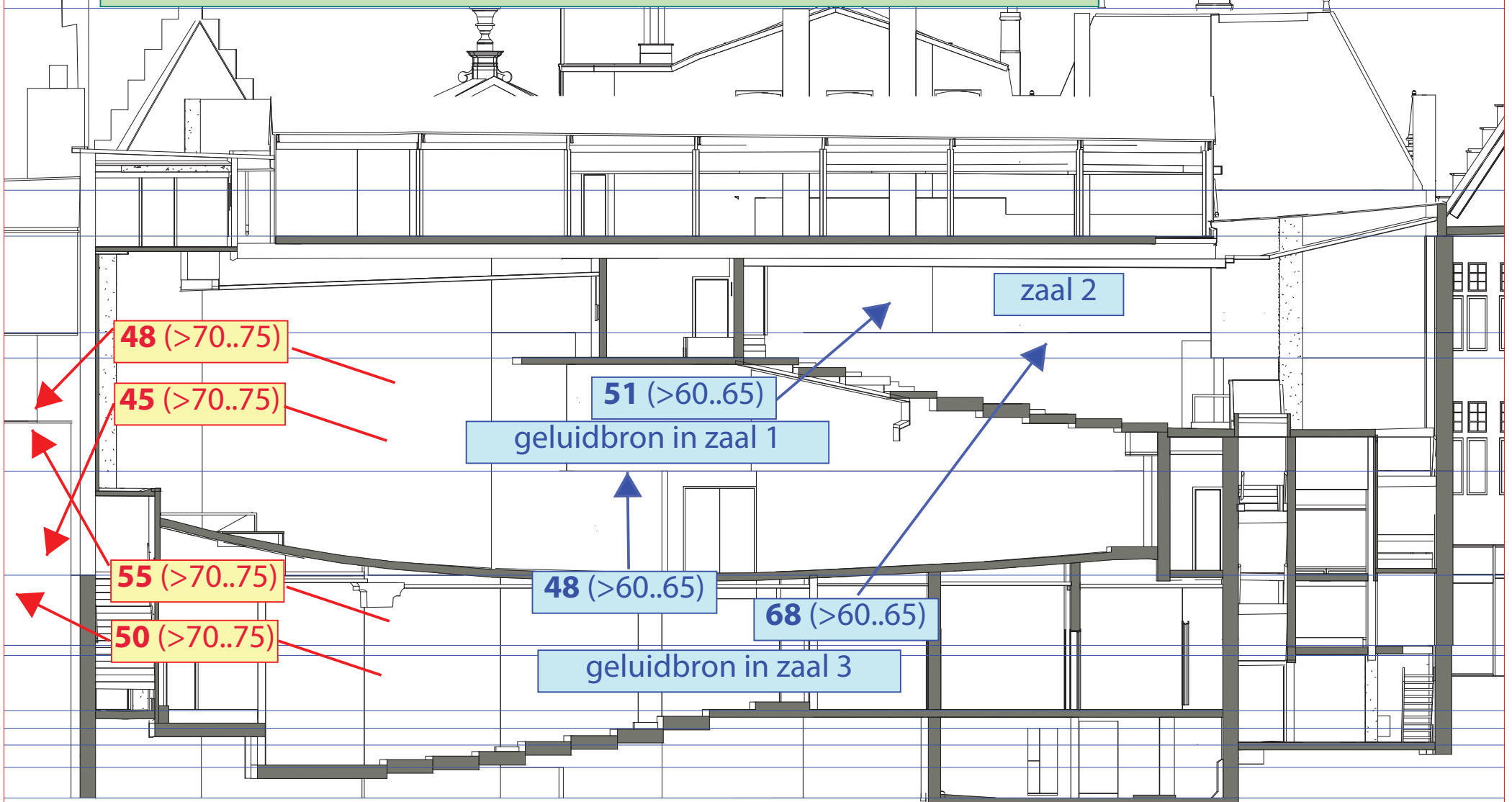
gemeten luchtgeluidisolatie naar de omgeving buiten (minimale eis)



gemeten luchtgeluidisolatie intern (minimale eis)

gemeten luchtgeluidisolatie naar de omgeving binnen (minimale eis)

gemeten luchtgeluidisolatie naar de omgeving buiten (minimale eis)



De onderstaande tabel vat de meetresultaten samen:

zendlokaal	ontvanglokaal	gemeten geluidisolatie	minimale waarde
zaal 3	zaal 1	48 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 2	68 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 4	72 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 5	67 dB	≥ 60 – 65 dB
	café	55 dB	≥ 55 – 60 dB
	Jan van Stopenberghestraat	42 dB	≥ 60 – 65 dB
	buur, 1 ^e verdieping	50 dB	≥ 70 – 75 dB
	buur, 2 ^e verdieping	55 dB	≥ 70 – 75 dB
zaal 1	zaal 2	51 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 4	65 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 5	56 dB	≥ 60 – 65 dB
	café	52 dB	≥ 55 – 60 dB
	Jan van Stopenberghestraat	48 dB	≥ 60 – 65 dB
	buur, 1 ^e verdieping	45 dB	≥ 70 – 75 dB
zaal 5	zaal 1	53 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 3	60 dB	≥ 60 – 65 dB
	zaal 4	37 dB	≥ 60 – 65 dB
	café	48 dB	≥ 55 – 60 dB
	kantoren +1 (naast zaal 5)	33 dB	≥ 55 – 60 dB
	kantoren +2 (naast zaal 4)	48 dB	≥ 55 – 60 dB

Bespreking

De luchtgeluidisolaties tussen aanpalende filmzalen zijn ordegrrootte 10 – 20 dB te laag vergeleken met de streefwaarde van minimaal 60 dB. Tussen zaal 3 en 1 is een verbetering van minimaal 15 dB gewenst. Tussen zaal 1 en 2 bedraagt de minimale verbetering 10 dB. Tussen zaal 4 en 5 is de nodige verbetering meer dan 20 dB.

Het gaat dus vooral over de filmzalen die boven elkaar gestapeld zijn. Op dit ogenblik is de scheidingsvloer het zwakke punt in deze geluidisolatie. De noodzakelijke verbetering van minimum 10 dB, en in de meeste situaties 15 dB of meer, kan men echter niet meer bekomen met enkel de scheidingsconstructie te isoleren, bijvoorbeeld door een verlaagd geluidisolerend plafond op te hangen aan het betonnen ruwbouw plafond. De verticaal doorlopende wanden zullen de verbetering immers beperken tot een 8-tal dB. Bovendien is het zo(zie verder) dat ook verschillende wanden akoestisch moeten geïsoleerd worden om het geluid naar de buitenomgeving en naar de aanpalende burens te isoleren.

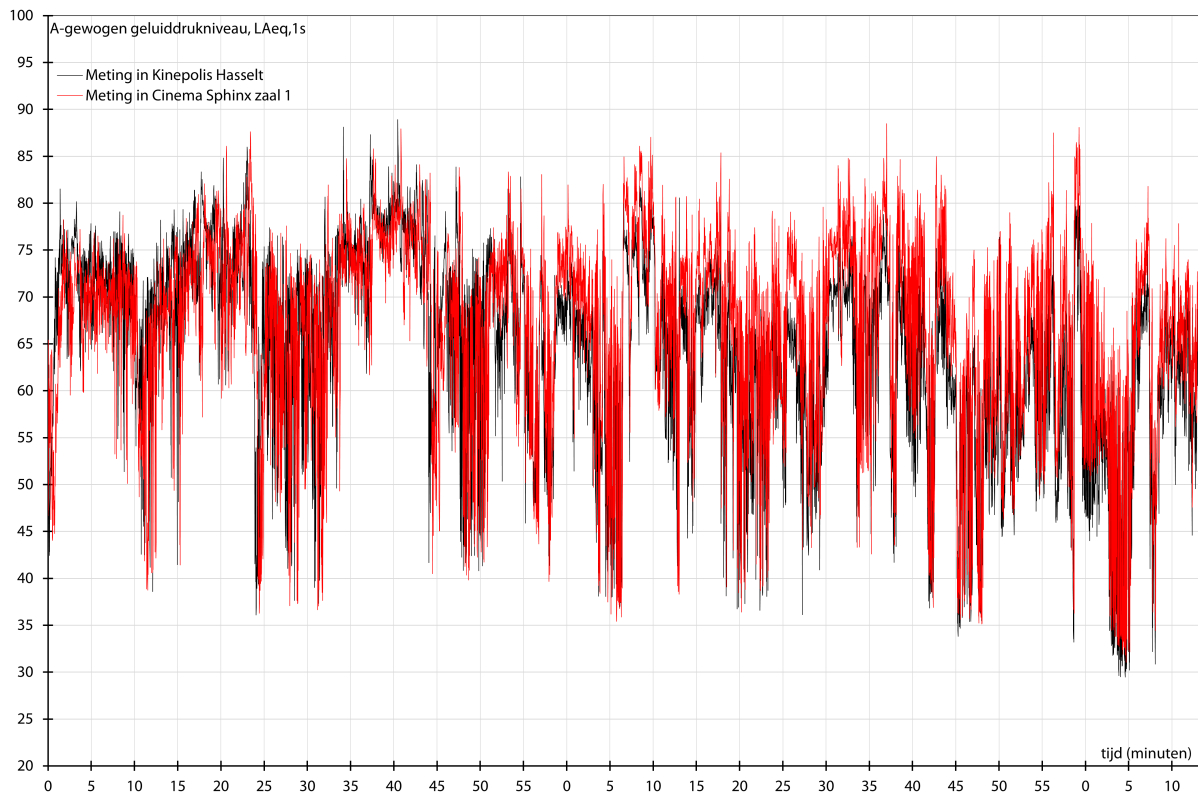
Naar de buitenomgeving tonen de meetresultaten van de zalen 1 en 3 naar de buitengevels langs de Jan van Stopenberghestraat een tekort van 15 tot 20 dB. Er is dus een belangrijke verbetering van de geluidisolatie van de gevels nodig om te voldoen aan de grenswaarden van het VLAREM voor het specifieke geluid in de buitenomgeving.

Naar het aanpalende woongebouw tonen de meetresultaten van de zalen 1 en 3 een tekort van minimaal 25 dB, oplopend tot 35 dB in de meest ongunstige situatie. Dit is het meest kritieke aspect van de akoestiek van de huidige bioscoop.

1.2.2 Geluidniveau in een filmzaal tijdens een voorstelling

Meetresultaten

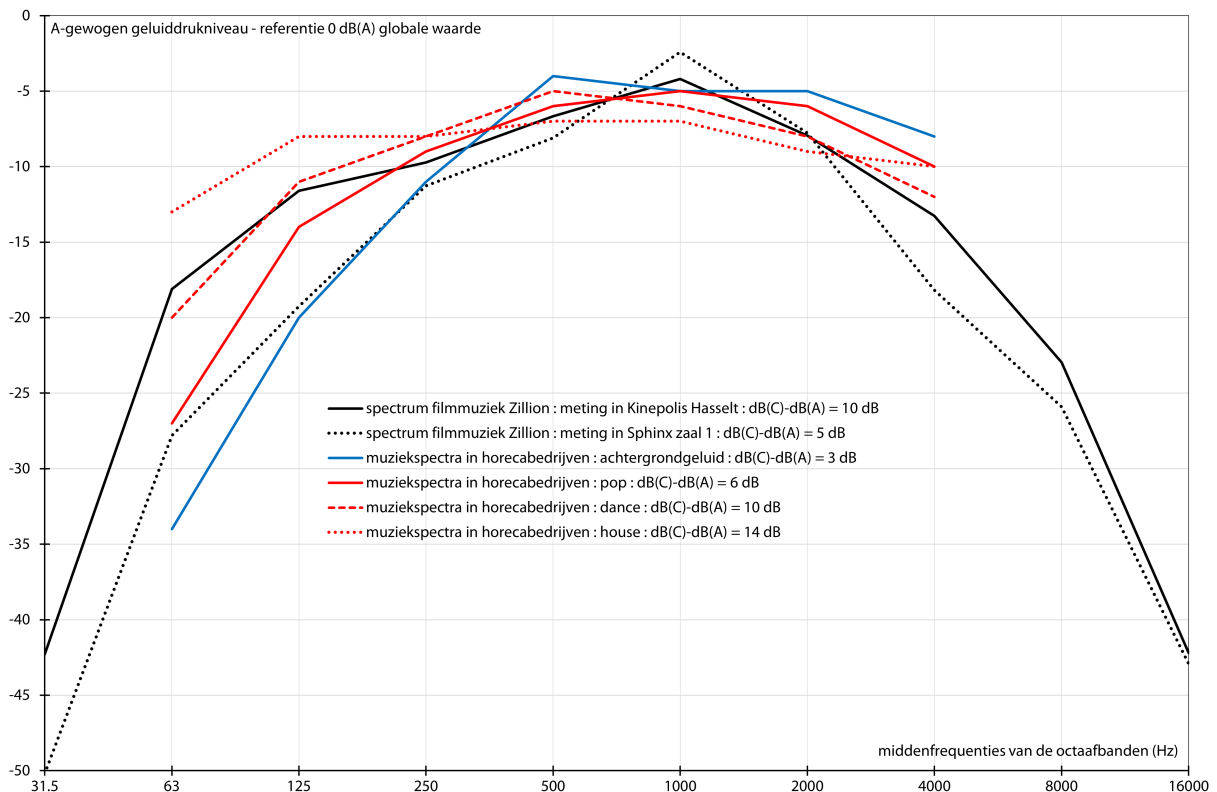
We hebben het geluid in de filmzaal 1 gemeten tijdens de voorstelling van Zillion. Ter vergelijking hebben we dezelfde meting uitgevoerd, met dezelfde film, in een zaal van Kinopolis Hasselt. De onderstaande figuur toont het verloop van het geluidniveau in beide zalen.



Meting van het geluidniveau tijdens de film Zillion (oktober-november 2022)

De beide metingen zijn zeer gelijklopend. Dit is niet verwonderlijk, omdat de afregeling van de versterking in verschillende bioscopen zo gebeurt, dat (in principe) de kijker/luisteraar dezelfde ervaring heeft en de film dus hetzelfde geluidniveau bereikt in beide zalen. Het maximale gemeten geluidniveau in Kinopolis Hasselt bedroeg 89 dB(A), in Sphinx zaal 1 88 dB(A).

Uit de meetresultaten hebben we ook afgeleid wat het gemiddelde spectrum (= frequentie-inhoud) is van het geluid tijdens de luidste passages, die maatgevend zijn voor de geluidisolatie die men moet realiseren. De onderstaande figuur toont dit meetresultaat.



Meting van het gemiddelde spectrum van het geluid tijdens de luidste passages van de film Zillion:

- meting in Kinopolis Hasselt (november 2022)
- meting in Sphinx Gent zaal 1 (oktober 2022)

Vergelijking met verschillende 'standaard geluidsspectra' die men hanteert in het ontwerp van zalen voor spraak en muziek:

- een achtergrondgeluid, representatief voor spraak
- het standaard popmuziek spectrum
- het standaard dancemuziek spectrum
- het standaard housemuziek spectrum

Uit deze metingen blijkt een verschil tussen de filmvoorstelling in Kinopolis en in Sphinx. Het geluid in Kinopolis is laagfrequentier dan in Sphinx. We kunnen dit kenmerken door het verschil tussen de C-gewogen waarde (een frequentieweging die alle frequenties nagenoeg gelijk doorlaat) en de A-gewogen waarde (een weging die de lage frequenties onderdrukt); hoe groter het verschil $\text{dB(C)} - \text{dB(A)}$, des te meer lage frequenties bevat het geluid:

- Kinopolis Hasselt: $\text{dB(C)} - \text{dB(A)} = 10 \text{ dB}$, leunt meest aan bij 'dancemuziek spectrum';
- Sphinx gent zaal 1: $\text{dB(C)} - \text{dB(A)} = 5 \text{ dB}$, leunt meest aan bij 'popmuziek spectrum'.

Bespreking

De meting van het geluid in een zaal is uiteraard een momentopname, van 1 film. Het geluidniveau van 90 dB(A) wordt niet overschreden. Het ministerieel besluit van 24 januari 2014 tot vaststelling van de vereisten waaraan een geluidzorgsysteem in digitale bioscopen moet voldoen, gaat uit van een kortstondig geluid van maximaal 95 dB(A) tijdens een filmvoorstelling.

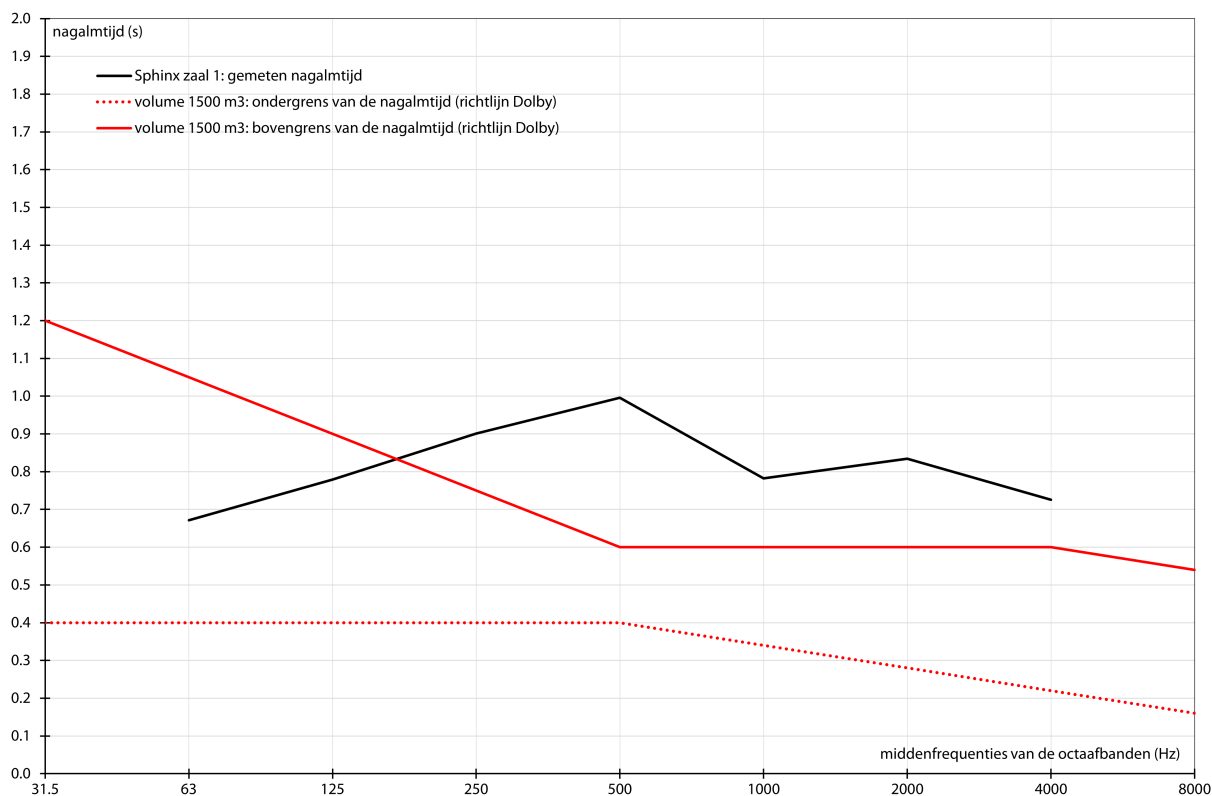
Het is dus realistisch om die marge van 5 dB steeds mee te nemen in de analyses, daarom gaan wij voor de beoordeling van de geluidisolatie steeds uit van een zendgeluid in de zaal van 90 – 95 dB(A).

Voor het frequentiespectrum gaan we uit van een verschil $\text{dB(C)} - \text{dB(A)} = 10 \text{ dB}$.

1.2.3 Nagalmtijd

Meetresultaat

De onderstaande figuur toont de nagalmtijd gemeten in zaal 1. De figuur toont eveneens de richtwaarden opgegeven door Dolby.



Meting van de nagalmtijd in zaal 1 van cinema Sphinx.

De richtwaarden van Dolby gelden voor het volume van zaal 1, ongeveer 1500 m³.

Bespreking

De afwerkingen in de zalen zijn niet de meest geluidabsorberende, zoals men ze in nieuwe bioscopen toepast. Om die reden is de nagalmtijd aan de hoge kant. Dit besluit geldt voor verschillende zalen in Sphinx.

Omdat een hoge geluidabsorptie aan belang wint bij de moderne geluidsystemen in bioscopen, zowel op de wanden als op het plafond, is het aangewezen om bij de renovatie de geluidabsorptie van alle zalen te verhogen.

1.3 Adviezen voor het ontwerp

Uit de meetresultaten en de vergelijking met streefwaarden of wettelijk opgelegde waarden, komen de volgende akoestische krachtlijnen voor de renovatie naar voor.

Verbeteren van de luchtgeluidisolatie tussen zalen onderling en naar de omgeving

De gelluidisolatie intern in de bioscoop, en de geluiduitstraling naar de omgeving, kunnen niet los van elkaar gezien worden. Een verbetering van het ene brengt ook een verbetering van het andere aspect. Uit de meetresultaten volgt wel, dat de geluidisolatie naar de aanpalende burens de grootste verbetering vraagt, vervolgens de geluidisolatie naar buiten, en tenslotte de geluidisolatie tussen de zalen onderling.

De grootte-orde van het tekort aan luchtgeluidisolatie betekent, dat de het akoestische vraagstuk enkel kan opgelost worden door alle filmzalen op te vatten als een doos-in-doo's constructie.

Op dit moment bestaat de constructie uit massieve wanden, vloerplaten, en gevels, die allemaal met elkaar verbonden zijn. Enkel het isoleren van de directe weg, zal nooit tot het gewenste resultaat leiden. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- Wanneer men enkel de geluidisolatie van de vloer tussen zalen verhoogt, en dit enkel door een verlaagd geluidsisolerend plafond, is het resultaat onvoldoende op verschillende vlakken:
 - tussen de zalen onderling, zal de geluidisolatie onvoldoende toenemen, omdat geluid nog via de doorlopende gevel of doorlopende binnenwanden van de ene zaal in de andere komt (flankerende geluidoverdracht);

- van de zaal naar de aanpalende buur, zal de geluidisolatie onvoldoende toenemen, omdat geluid nog via de doorlopende gevel, doorlopende binnenwanden of doorlopende vloerplaat van de zaal tot bij de buur komt (flankerende geluidoverdracht); er zijn steeds verschillende overdrachtswegen die allemaal moeten verbeterd worden.
- Wanneer met in een zaal (gekeken van binnen), verschillende wanden verbetert inzake geluidisolatie, en ook het plafond, maar niet de vloer, dan komt geluid in de bouwconstructie via de vloer en kan zich zo verspreiden tot in een aanpalende zaal of tot bij de burens. Aangezien de geluidisolatie met de burens een tekort vertoont van minimaal 25 dB, oplopend tot 35 dB in de meest ongunstige situatie, is het onmogelijk om deze verbetering te bereiken als men een overdrachtsweg onbehandeld laat.

In het nieuwe ontwerp is er daarom gezorgd dat alle zalen volledig als een doos-in-doos constructie zijn opgevat. Daarbij komt er zowel boven op de vloer, vóór alle wanden, als onder het plafond, een geluidsisolerende zwevende vloer, geluidsisolerende voorzetwanden, en een geluidsisolerend verlaagd plafond. Dit zijn (relatief) lichte constructies, die wel ongeveer 30 cm plaats innemen, en bestaan uit verschillende lagen beplating (typisch 3x gipskarton) op een grote luchtspouw gevuld met minerale wol. Dit principe wordt ook aangehouden voor de nieuwe zalen 4 en 5 die op het hoogste niveau komen. Ook het dak is daarbij voorzien van een geluidsisolerend plafond, om de geluiduitstraling naar de omgeving te beletten.

Als extra voorzorg worden de zalen los gehouden van de aanpalende buur, door de circulatie op de volledige hoogte door te trekken. Er zijn in het ontwerpvoorstel geen zalen meer met een directe gemene muur met de burens.

De geluidisolatie van de zalen wordt intact gehouden door alle toegangen te voorzien van een akoestisch sas met akoestische deuren.

De invloed van deze voorzieningen op de afmetingen van de zalen, en op de stabiliteit, vanwege het bijkomende gewicht op de structuur, is aanzienlijk en is in deze haalbaarheidsstudie zo goed mogelijk meegenomen.

Ruimteakoestiek

In de vernieuwde zalen dient meer geluidabsorptie te komen onder de vorm van een geluidabsorberend plafond, en geluidabsorberende bekledingen op alle wanden. Dit is met het oog op een lagere nagalmtijd en het kunnen installeren van geluidsystemen die verder gaan in ruimtelijke weergave. Het type geluidabsorptie moet gelijkmatig absorberen over alle frequenties, en dit vraagt een zekere dikte in de opbouw. Een laag van 10 cm dikte is een minimum, maar is niet in staat alle frequenties gelijkmatig te absorberen. Er moeten zeker zones zijn waar het geluidabsorberende pakket 20 – 30 cm dik is. Deze dikte komt boven op het pakket voor de geluidisolatie.

Door de herschikking van zaal 1 is ook getracht om het nadeel van de zitplaatsen in een laag gedeelte onder zaal 2 weg te werken. Voor geluidsystemen is het namelijk belangrijk, dat alle toehoorders in één 'akoestisch volume' zitten, en alle luidsprekers voldoende horen en zien. Zeker bij modernere geluidsystemen, die verder gaan in ruimtelijke weergave, is het bijna onmogelijk om een goede weergave te bekomen in zones van het publiek die onder een laag plafond 'akoestisch afgescheiden' zijn van de rest van de zaal.