

BUREAU  
DE FONSECA

Acoustical Engineering



**Akoestisch Onderzoek  
kunstencentrum VIERNULVIER te Gent**

Sint-Pietersnieuwstraat 23  
9000 Gent

19 april 2024

**Ter attentie van dhr. Matthias Belpaire, Kunstencentrum VIERNULVIER**

door  
Kim Van Elsen  
Pierre De Fonseca

## Inhoud

### Inhoud2

Wijzigingshistoriek .....	2
1 Doel .....	3
2 Situering en wettelijk kader .....	3
3 Meetomstandigheden .....	5
3.1 Keuze van de meetpunten .....	5
3.2 Opwekking van geluid en akoestische parameters .....	6
4 Geluidsniveau in de zalen .....	7
4.1 Concertzaal .....	7
4.2 Theaterzaal .....	8
4.3 Domzaal .....	9
4.4 Balzaal.....	10
4.5 Café .....	11
5 Geluidsniveau in de omgeving .....	12
5.1 Concertzaal .....	12
5.2 Theaterzaal .....	13
5.3 Domzaal .....	14
5.4 Balzaal.....	15
5.5 Cafe .....	17
5.6 Overige zalen .....	17
6 Cumulatieve effecten .....	18
6.1 Koppeling tussen zalen .....	18
6.1.1 Concertzaal + theaterzaal.....	18
6.1.2 Domzaal + balzaal .....	19
6.2 Gebruiksscenario's .....	20
7 Tonaal geluid .....	21
7.1 Concertzaal – MP4.....	22
7.2 Theaterzaal – MP4.....	22
7.3 Domzaal – MP2.....	23
7.4 Balzaal – MP2 .....	24
7.5 Café – MP1.....	24
8 Verband $L_{Aeq,15min}$ en $L_{Aeq,30s}$ .....	25
9 Technische installaties.....	26
10 Conclusie.....	28
11 Bijlage: geluidsplannen en beschrijving van de geluidsinstallaties.....	29

## Wijzigingshistoriek

Versie	Datum	Wijzigingen	Auteur	Nazicht
	22/12/2023	Eerste versie van het verslag	KVE	PDF
a	01/03/2024	Aanpassing verslag na overleg dd. 27/02/2024	KVE	PDF
b	19/04/2024	Aanpassing verslag na overleg dd. 07/03/2024	KVE	PDF

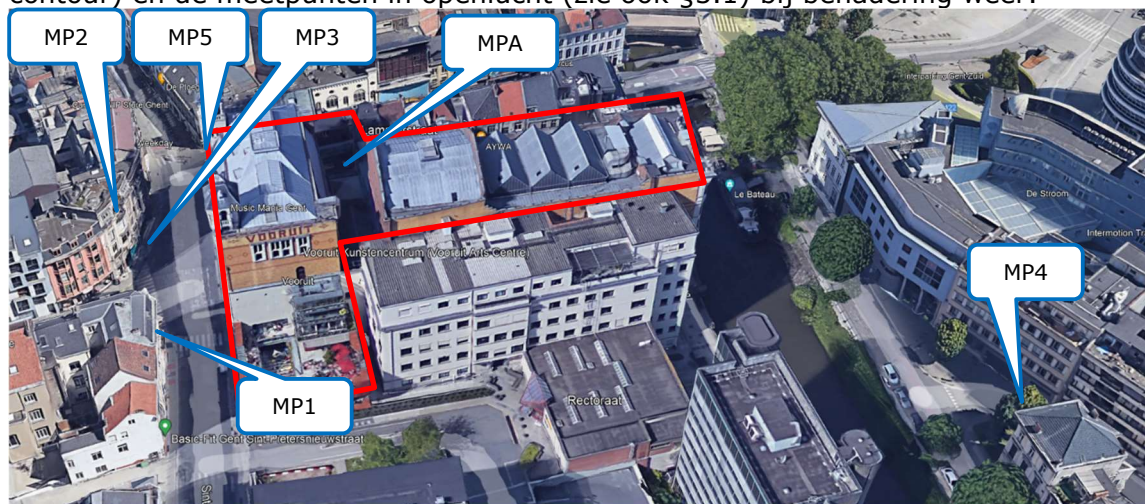
## 1 Doel

Voorliggend document beschrijft de resultaten van akoestisch onderzoek voor kunstencentrum VIERNULVIER te Gent. Dit akoestisch onderzoek omvat zowel de beoordeling van de ingedeelde muziekactiviteiten als de technische installaties volgens de Vlarem II-wetgeving.

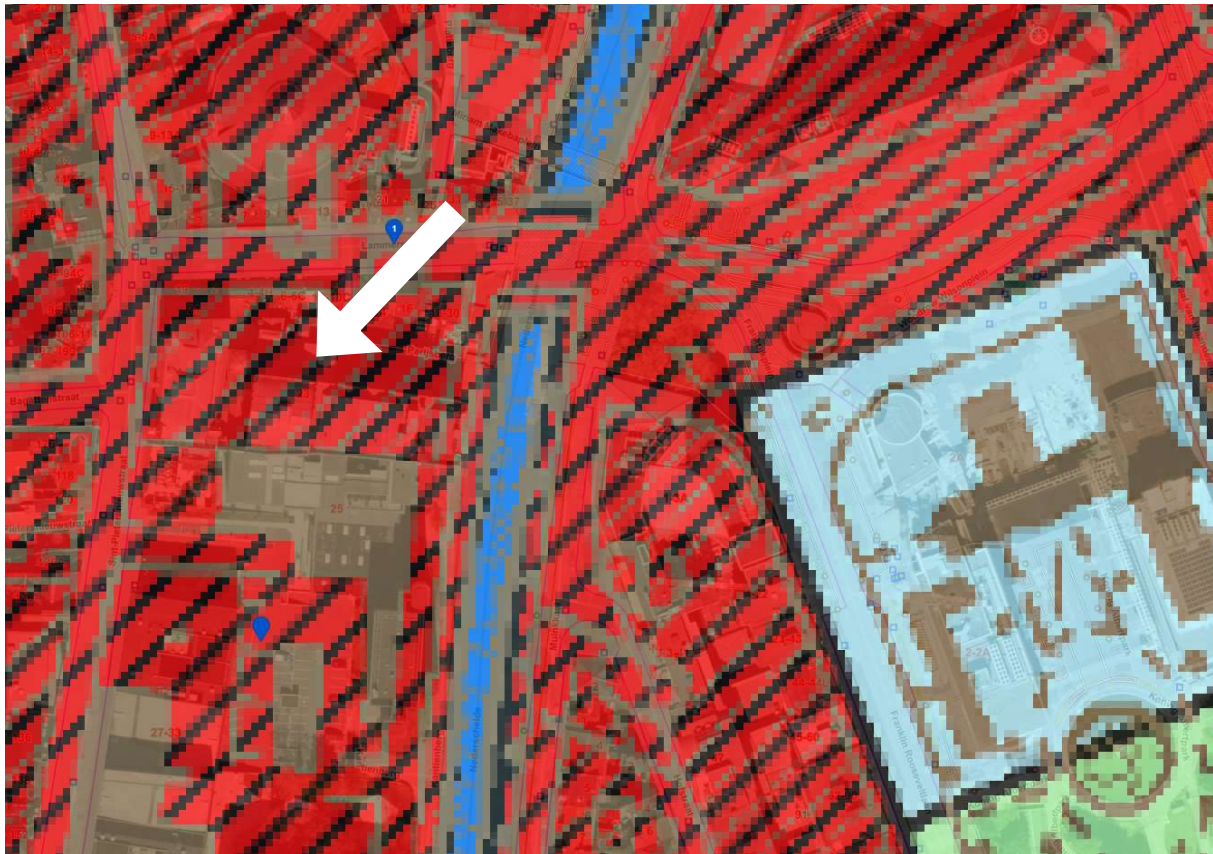
## 2 Situering en wettelijk kader

Kunstencentrum VIERNULVIER (Vooruit) is een historisch gebouw gelegen op de hoek van de Lammerstraat en Sint-Pietersnieuwstraat te Gent. De dichtste woningen in openlucht bevinden zich rond het complex in bovenvernoemde straten en iets verder weg o de Muinkkaai. Er zijn eveneens een aantal panden die een gemene muur of vloer hebben met het kunstencentrum. De keuze van de meetpunten wordt verder toegelicht in §3.1.

Onderstaande luchtfoto (bron Google Maps) geeft de ligging van het complex (rode contour) en de meetpunten in openlucht (zie ook §3.1) bij benadering weer:



De ligging is hieronder ook weergegeven op een uittreksel uit het gewestplan. De inrichting en de omliggende woningen zijn gelegen in woongebied (rood). Binnen een afstand van 500 m ligt een gebied voor gemeenschaps- en openbare nutsvoorzieningen (lichtblauw).



De volgende richtwaarden uit bijlage 4.5.4 van Vlarem II zijn geldig:

Richtwaarden in openlucht (dB(A))	Dag	Avond	Nacht
2° Gebieden of delen van gebieden op minder dan 500 m gelegen van industriegebieden niet vermeld sub 3° of van gebieden voor gemeenschapsvoorzieningen en openbare nutsvoorzieningen	50	45	45

Het meest kritische moment van uitbating op het vlak van geluid is tijdens de nachtperiode; de richtwaarde van 45 dB(A) is daarom maatgevend voor de woningen.

De inrichting wordt beoordeeld als een bestaande inrichting. Er is slechts één zaal (Club) die beoordeeld dient te worden als een nieuwe inrichting (zie 0).

Het specifiek geluid Lsp mag volgens het schema 4.5.6.4 in bijlage 4.5.6 van Vlarem II niet meer bedragen dan de richtwaarde (bestaande inrichting) of de richtwaarde verminderd met 5 dB (nieuwe inrichting). Voor de avond- en nachtperiode betekent dit dus

- **Lsp ≤ 45 dB(A)** voor een **bestaande inrichting**
- **Lsp ≤ 40 dB(A)** voor een **nieuwe inrichting**

In een aantal gevallen is er een gemene muur tussen het kunstencentrum en de woningen. Daarom gelden bijkomend voorwaarden binnenshuis. Voor een inrichting van klasse 2 zijn volgende richtwaarden geldig:

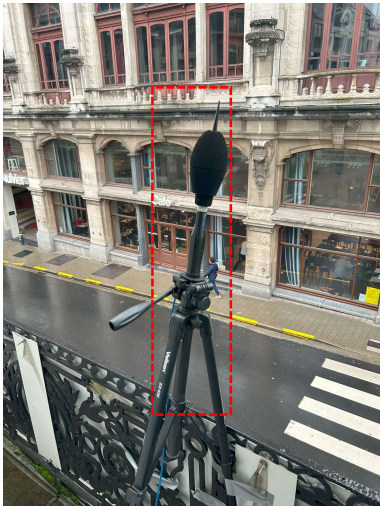
Richtwaarden binnenshuis (dB(A))	Dag	Avond	Nacht
3° Woongebied	33	28	28

Voor een **bestaande inrichting** dient de richtwaarde in bovenstaande tabel zo goed mogelijk benaderd te worden en dient de exploitant desgevallend maatregelen te treffen, rekening houdend met het principe van de beste beschikbare technieken.

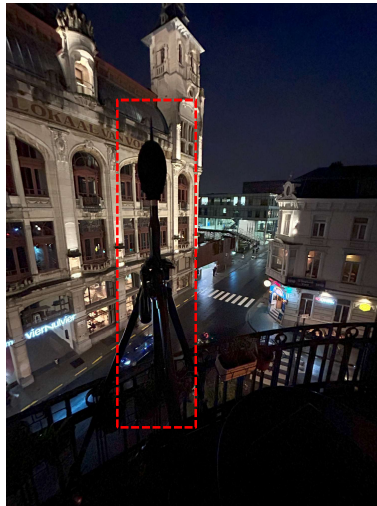
### 3 Meetomstandigheden

#### 3.1 Keuze van de meetpunten

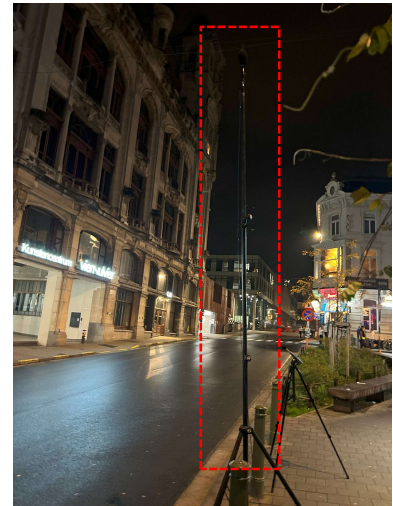
Het specifiek geluid van de muziekactiviteiten wordt bepaald op 5 meetpunten (MP1-MP5), waarvan 4 in openlucht en 1 binnenshuis. Het specifiek geluid van de technische installaties wordt bepaald op 1 meetpunt (MPA) in openlucht. De ligging is bij benadering weergegeven op de luchtfoto in paragraaf 2. MP3 (straatniveau) bevond zich op 4 m boven het maaiveld. Voor alle meetpunten in openlucht bevindt de microfoon zich tussen 0,5 m en 2 m voor het gevelvlak. Daarom wordt in de meetresultaten een correctie van 3 dB(A) ingerekend omwille van de reflectie op de gevel, conform de richtlijnen beschreven in de meetnorm ISO 1996-2 (2017). Onderstaande foto's tonen de meetopstelling in de 6 meetpunten:



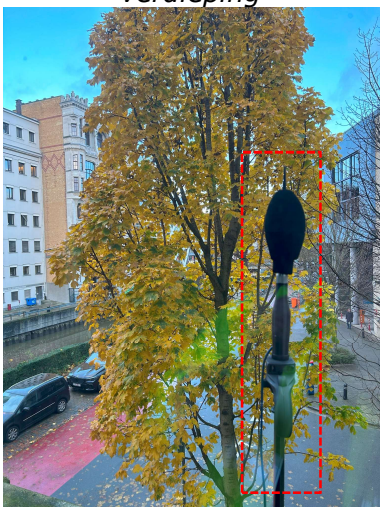
MP1 - Sint-Pietersnieuwstraat – 2e verdieping



MP2 - Bagattenstraat – 4e verdieping



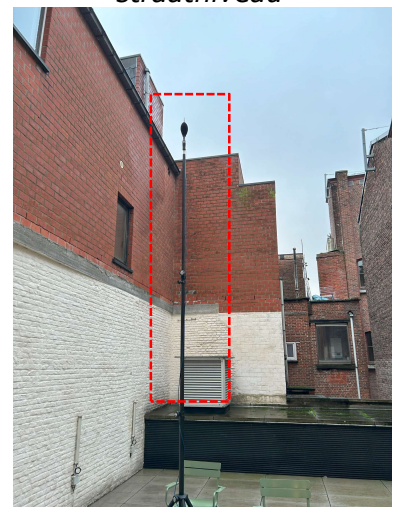
MP3 – Sint-Pietersnieuwstraat – straatniveau



MP4 - Muinkkaai – 1e verdieping



MP5 - Woning hoek Sint-Pietersnieuwstraat & Lammerstraat – 1<sup>e</sup> verdieping



MPA - achtergevels Lammerstraat

Opmerking: op MP5 werd door de bewoner geen toegang verleend tot de slaapkamers gelegen op de 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> verdieping. De geluidsmeter werd daarom opgesteld in het kantoor van Music Mania op de 1<sup>e</sup> verdieping. Dit kantoor grenst eveneens aan de gemene muur en wordt daarom als voldoende representatief beschouwd voor de hoger gelegen slaapkamers.

### 3.2 Opwekking van geluid en akoestische parameters

De metingen binnen in de zalen en op MPA voor de technische installaties werden overdag uitgevoerd op maandag 20 november door Robin Boelens en Kim Van Elsen. De metingen voor het specifiek geluid in de omgeving werden in de nacht van maandag 20 november op dinsdag 21 november uitgevoerd door Kim Van Elsen.

Het specifiek geluid wordt beoordeeld voor alle zalen van het kunstencentrum. Elke zaal heeft een vaste geluidsinstallatie, af en toe wordt gebruik gemaakt van een mobiele opstelling. De bijlage geeft de specificaties van alle geluidsinstallaties weer.

Er werd gemeten met klasse 1 geluidsmeters van het type Norsonic 140. De toestellen werden voor de metingen geijkt met een ijkbron van het type Svantek SV30A volgens de instructies van de fabrikant. De meetonzekerheid van deze meettoestellen bedraagt maximaal 1 dB.

De metingen overdag dienden voor:

- Kalibratie van de geluidsinstallatie voor de metingen 's nachts
- Meting van een aantal muziekfragmenten met een genre dat gebruikelijk is bij exploitatie om aan te tonen dat rode ruis een goede vervanger is voor muziek.
- De opmaak van het geluidsplan voor elke zaal.

Voor de metingen 's nachts in de omgeving werd een geluidsveld opgewekt voor de 5 grootste zalen (concertzaal, theaterzaal, domzaal, balzaal en café), zowel apart als een aantal simultaan. In elk meetpunt in de omgeving werd een meting uitgevoerd van het residueel omgevingsgeluid (installatie uit) en het totaal omgevingsgeluid met de rode ruis ingeschakeld. Voor elke situatie bedroeg de meetduur minstens 10 minuten. Voor de meting van de technische installaties werd hetzelfde principe toegepast.

Tijdens de metingen werd de  $L_{Aeq,1s}$  en de  $L_{eq,1s}$  per tertsband gelogd met een snelle dynamische karakteristiek. Daarnaast werden ook de volgende parameters bemonsterd:

- $L_{Aeq}$ : het A-gewogen equivalente gemiddelde geluidsniveau. Deze grootheid heeft dezelfde energetische inhoud als het werkelijk gemeten geluid. Omdat geluid gemeten wordt in de logaritmische decibelschaal betekent dit dat de waarde zeer sterk wordt beïnvloed door de luidere momenten in de meetperiode. De A-weging is een filter/wegingscurve die wordt gebruikt om de gevoeligheid van menselijk oor te simuleren.
- $L_{Ceq}$ : het C-gewogen equivalente gemiddelde geluidsniveau  $L_{Ceq}$  is analoog het  $L_{Aeq}$ -niveau maar wordt berekend met een andere wegingscurve/filter. Bij een C-weging worden de lage frequenties minder gereduceerd waardoor ze zwaarder doorwegen in het totale geluidsniveau.
- $L_{A95}$ : een maat voor het achtergrondgeluid, het minimaal geluidsniveau dat er quasi altijd aanwezig is. Deze parameter geeft immers het A-gewogen geluidsdrukniveau weer dat gedurende 95% van de meettijd overschreden wordt.
- $L_{A50}$ : het geluidsniveau dat er minimaal aanwezig is tijdens juist de helft van de meetperiode. Het komt overeen met de mediaan van het gemeten geluid.
- $L_{A5}$ : een maat voor het geluidsniveau van de lawaaierigste ogenblikken. Deze parameter geeft het A-gewogen geluidsniveau dat slechts 5% van de meettijd overschreden wordt.

Tijdens de metingen was het droog weer en zo goed als windstil.

#### 4 Geluidsniveau in de zalen

In elk van de 5 gemeten zalen werd een referentiepunt (REF) gekozen, doorgaans ter hoogte van de mengtafel of vaste meetmicrofoon (indien van toepassing). Door de geluidstechnicus van kunstencentrum VIERNULVIER werd vervolgens een fragment met rode ruis afgespeeld op de geluidsinstallaties waarbij het maximaal haalbare van de geluidsinstallatie (zonder oversturing van het ruissignaal en/of overbelasting van de versterkers) bepaald werd om de best mogelijke signaal/ruisverhouding te bekomen in de omgeving tijdens de metingen 's nachts (zie §5).

De geluidsinstallatie werd in eerste instantie door de geluidstechnicus ingesteld als representatief voor een evenement in de zaal. Waar nodig werd de installatie licht bijgestuurd (niveau van de subwoofers of via de equalizer) om voldoende laagfrequente energie en bijgevolg een voldoende hoog C-gewogen geluidsniveau te bekomen. Merk op dat de installaties nooit in de omgekeerde richting werden bijgesteld.

Na het kalibreren van de geluidsinstallatie werden 3 à 4 (steeds identieke) muziekfragmenten afgespeeld, representatief voor de evenementen in de zalen van kunstencentrum VIERNULVIER:

- MF1: rock
- MF2: house
- MF3: soul/funk
- MF4: hiphop

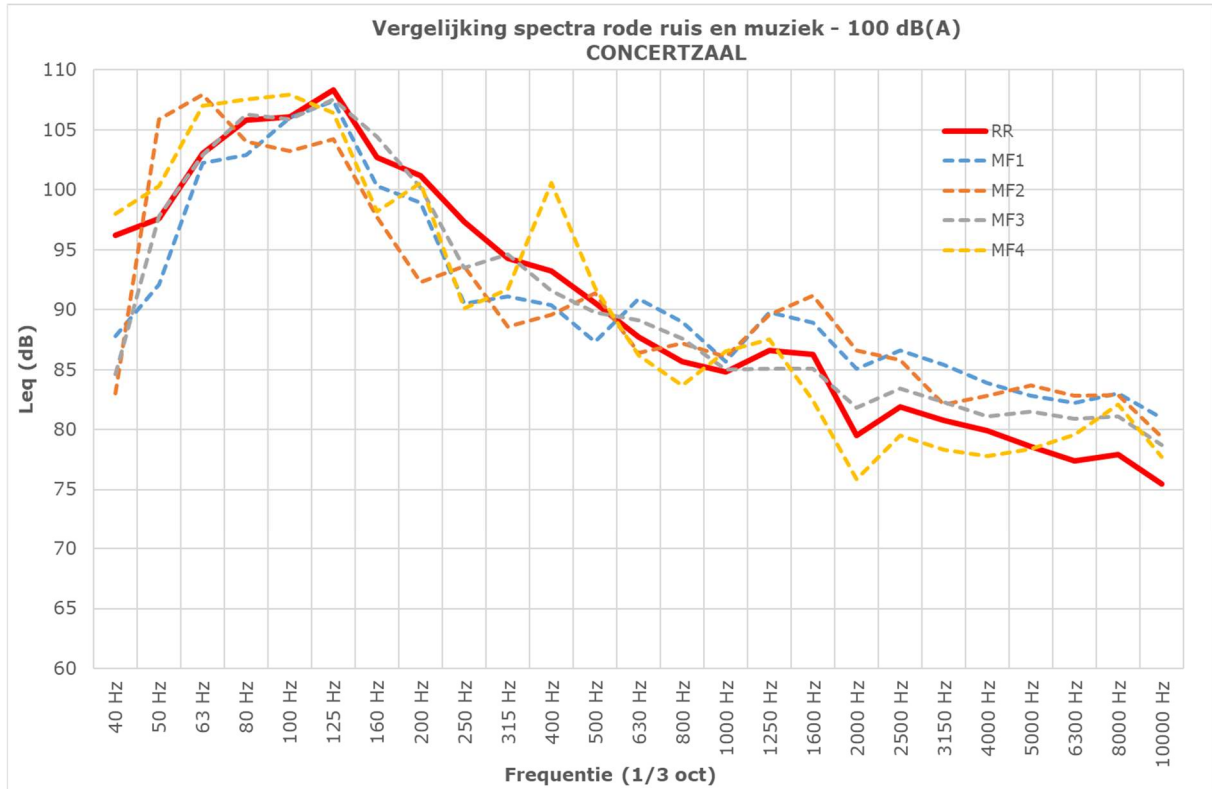
Ten slotte werd er een serie bijkomende meetpunten gekozen, verspreid over de zaal, die deel uitmaken van het geluidsplan. De bijlage geeft voor elke zaal het geluidsplan weer met de locatie van alle meetpunten, het verschil in geluidsniveau ten opzichte van het referentiepunt en de exacte inplanting van de luidsprekers.

##### 4.1 Concertzaal

Onderstaande tabel geeft de meetresultaten in het referentiemeetpunt tijdens het afspelen van het rode ruissignaal weer:

Meetpunt	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Ceq</sub>	L <sub>A5</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A95</sub>
<b>REF (max)</b>	112	125	113	112	111

Rode ruis is een stabiel signaal en werd tijdens de meetcampagne gebruikt als vervanger voor muziek. Onderstaande frequentieanalyse geeft het spectrum van het roderuissignaal (RR) en het spectrum van de vier muziekfragmenten (MF1-MF4) weer die achtereenvolgens ter plaatse afgespeeld werden. Om een correcte vergelijking te maken, zijn alle spectra herrekend naar 100 dB(A) L<sub>Aeq</sub>.



De rode ruis benadert het spectrum van de verschillende muziekfragmenten en is dus voldoende representatief.

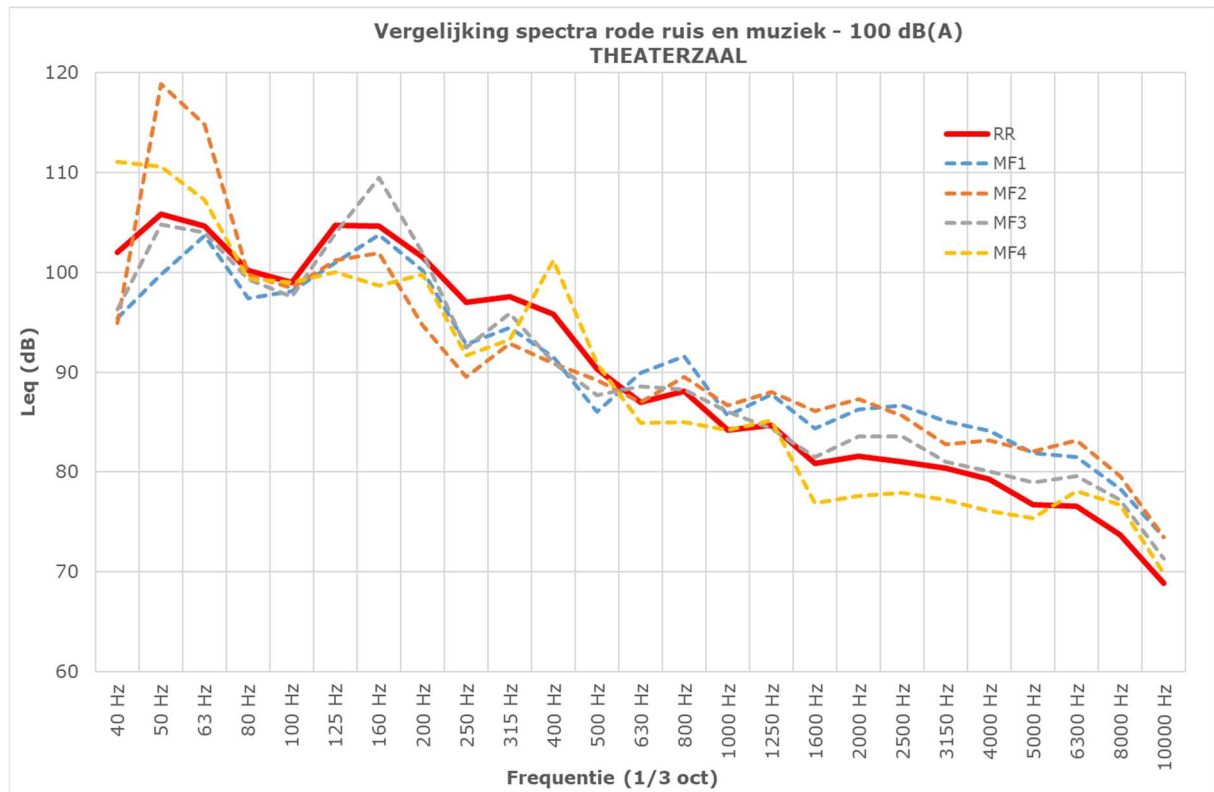
#### 4.2 Theaterzaal

Onderstaande tabel geeft de meetresultaten in het referentiemeetpunt tijdens het afspelen van het rode ruissignaal weer:

Meetpunt	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Ceq</sub>	L <sub>A5</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A95</sub>
<b>REF (max)</b>	105	118	106	105	104

Rode ruis is een stabiel signaal en werd tijdens de meetcampagne gebruikt als vervanger voor muziek. Onderstaande frequentieanalyse geeft het spectrum van het roderuissignaal (RR) en het spectrum van de vier muziekfragmenten (MF1-MF4) weer die achtereenvolgens ter plaatse afgespeeld werden. Om een correcte vergelijking te maken, zijn alle spectra herrekend naar 100 dB(A) L<sub>Aeq</sub>.





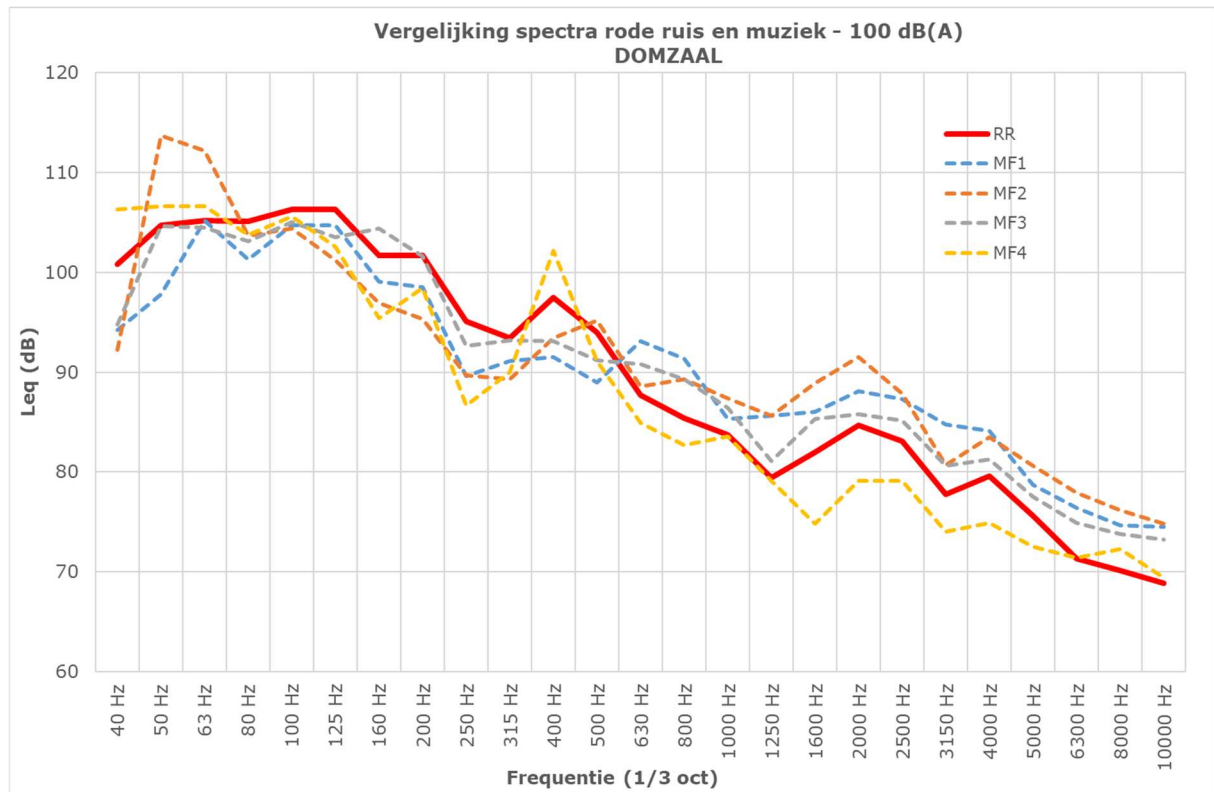
De rode ruis benadert het spectrum van de verschillende muziekfragmenten. In de lage frequenties (50 Hz en 63 Hz) echter is er een verschil merkbaar tussen het geluidsniveau van de RR (rode ruis) en muziekfragmenten MF2 (house) en MF4 (hiphop). Deze muziekgenres zijn echter weinig representatief voor de theaterzaal. Men kan dus besluiten dat het rode ruissignaal voldoende representatief is.

### 4.3 Domzaal

Onderstaande tabel geeft de meetresultaten in het referentiemeetpunt tijdens het afspelen van het rode ruissignaal weer:

Meetpunt	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Ceq</sub>	L <sub>A5</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A95</sub>
<b>REF (max)</b>	109	122	110	109	108

Rode ruis is een stabiel signaal en werd tijdens de meetcampagne gebruikt als vervanger voor muziek. Onderstaande frequentieanalyse geeft het spectrum van het roderuissignaal (RR) en het spectrum van de vier muziekfragmenten (MF1-MF4) weer die achtereenvolgens ter plaatse afgespeeld werden. Om een correcte vergelijking te maken, zijn alle spectra herrekend naar 100 dB(A) L<sub>Aeq</sub>.



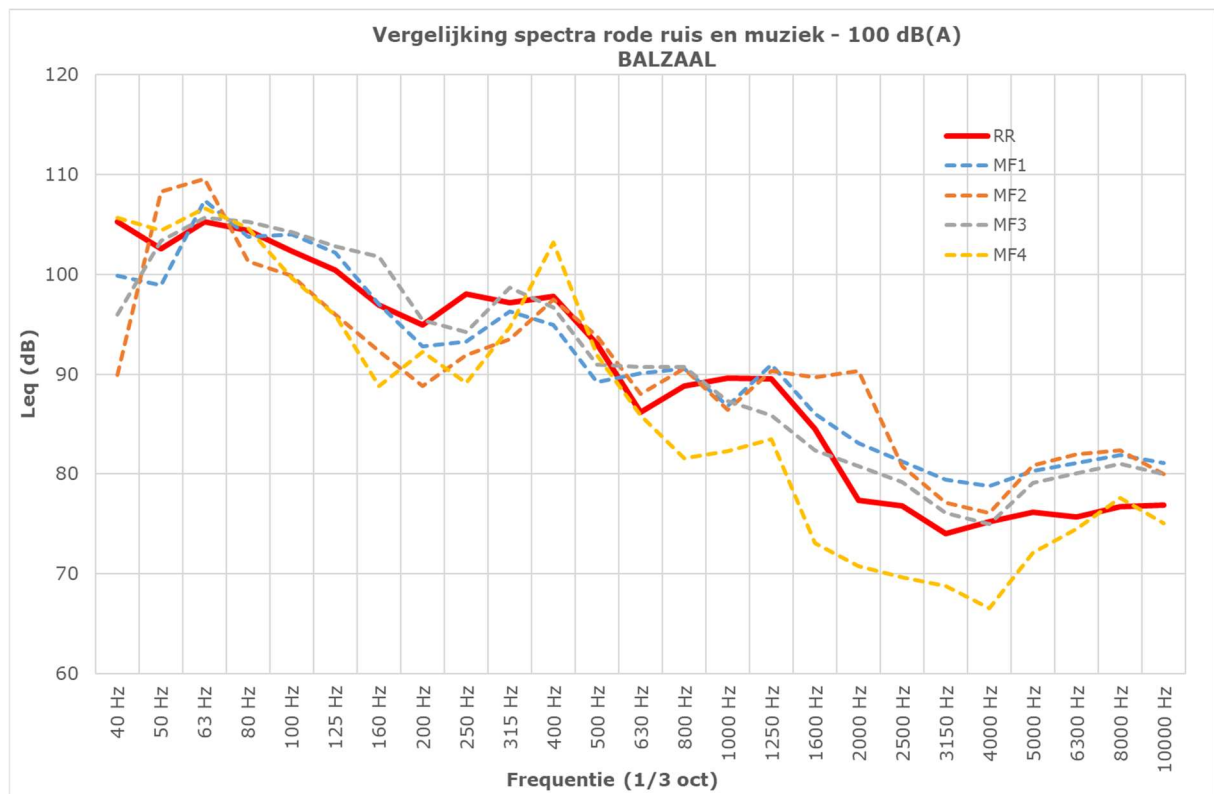
De rode ruis benadert het spectrum van de verschillende muziekfragmenten en is dus voldoende representatief. In de lage frequenties (50 Hz en 63 Hz) echter is er een verschil merkbaar tussen het geluidsniveau van de RR (rode ruis) en muziekfragment MF2 (house). In domzaal wordt enkel rock, jazz en pop geprogrammeerd waardoor dit spectrum niet representatief is voor de domzaal. Men kan dus besluiten dat het rode ruissignaal voldoende representatief is.

#### 4.4 Balzaal

Onderstaande tabel geeft de meetresultaten in het referentiemeetpunt tijdens het afspelen van het rode ruissignaal weer:

Meetpunt	$L_{Aeq}$	$L_{Ceq}$	$L_{A5}$	$L_{A50}$	$L_{A95}$
<b>REF (max)</b>	109	121	110	109	108

Rode ruis is een stabiel signaal en werd tijdens de meetcampagne gebruikt als vervanger voor muziek. Onderstaande frequentieanalyse geeft het spectrum van het roderuissignaal (RR) en het spectrum van de vier muziekfragmenten (MF1-MF4) weer die achtereenvolgens ter plaatse afgespeeld werden. Om een correcte vergelijking te maken, zijn alle spectra herrekend naar 100 dB(A)  $L_{Aeq}$ .



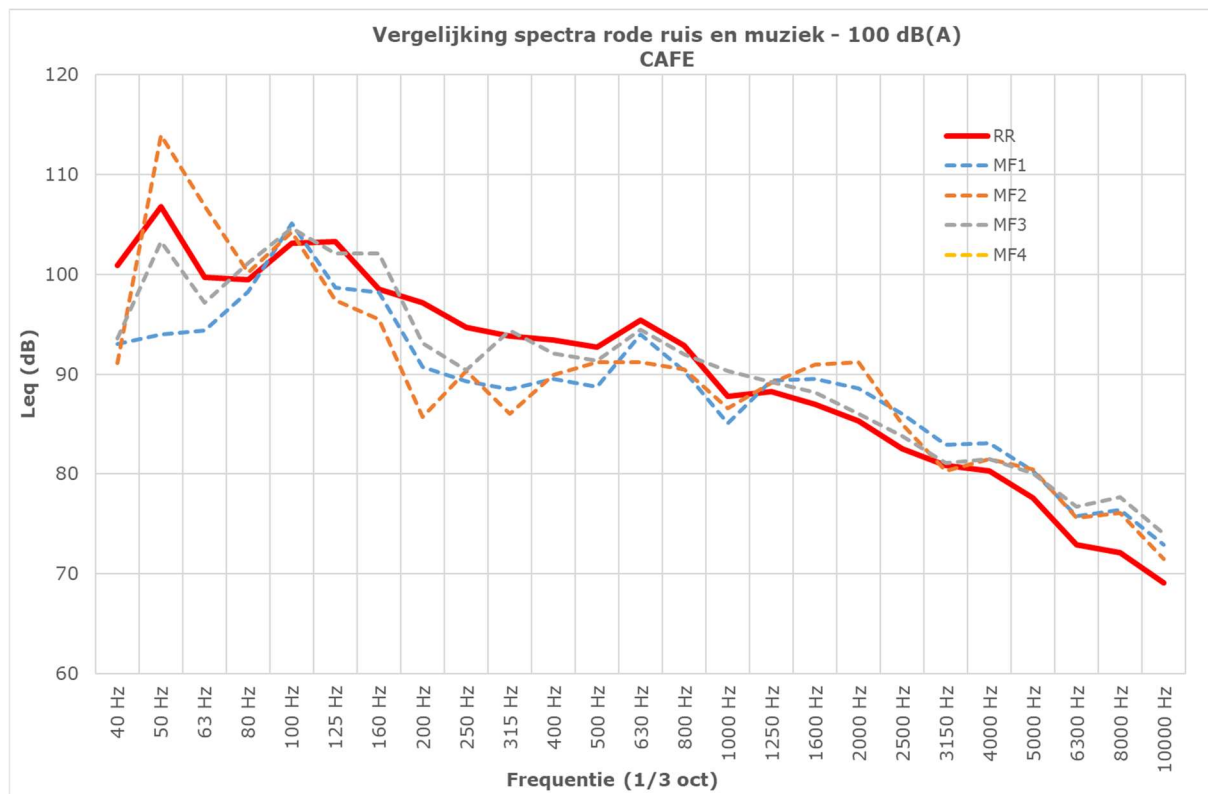
De rode ruis benadert het spectrum van de verschillende muziekfragmenten en is dus voldoende representatief.

#### 4.5 Café

Onderstaande tabel geeft de meetresultaten in het referentiemeetpunt tijdens het afspelen van het rode ruissignaal weer:

Meetpunt	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Ceq</sub>	L <sub>A5</sub>	L <sub>A50</sub>	L <sub>A95</sub>
<b>REF (max)</b>	99	110	100	99	98

Rode ruis is een stabiel signaal en werd tijdens de meetcampagne gebruikt als vervanger voor muziek. Onderstaande frequentieanalyse geeft het spectrum van het roderuissignaal en het spectrum van een popnummer, een dance nummer en een housenummer weer die achtereenvolgens ter plaatse afgespeeld werden. Om een correcte vergelijking te maken, zijn alle spectra herrekend naar 100 dB(A) L<sub>Aeq</sub>.



De rode ruis benadert het spectrum van de verschillende muziekfragmenten en is dus voldoende representatief.

## 5 Geluidsniveau in de omgeving

Op de 5 meetpunten is het geluidsniveau gemeten terwijl in de zalen een rode ruis werd afgespeeld.

De signaal-ruisverhouding bleek in de meetpunten voor de meest kritische punten voldoende hoog. Aangezien de ruis een stabiel signaal is, is de parameter  $L_{A50}$  gekozen voor de bepaling van het specifiek geluid. Deze wordt veel minder beïnvloed door luide stoorgeluiden in de omgeving dan de  $L_{Aeq}$  en vormt geen onderschatting zoals dat bij de parameter  $L_{A95}$  soms wel kan voorvallen.

Het specifiek geluid wordt telkens berekend uit het logaritmisch verschil tussen de situatie met de ruis aan (totaal geluid) en de situatie met ruis uit (residueel geluid voor of na de meting). Dit is enkel zinvol wanneer het verschil in de globale meetwaarden 3 dB(A) of meer bedraagt. Waar dit niet het geval is, wordt het verschil berekend op basis van een tertsbandanalyse. In de tertsbandanalyse wordt het specifiek geluid in alle tertsbanden waar het verschil 2 dB of meer bedraagt berekend en vervolgens gesommeerd tot een A-gewogen geluidsniveau. Deze getallen worden aangeduid met een asterisk (\*).

De punten waar het specifiek geluid niet betrouwbaar kon bepaald worden aangeduid met een liggend streepje (-).

Voor het meest kritische, en dus bepalende meetpunt, wordt steeds een spectrale analyse gegeven onder de tabel.

### 5.1 Concertzaal

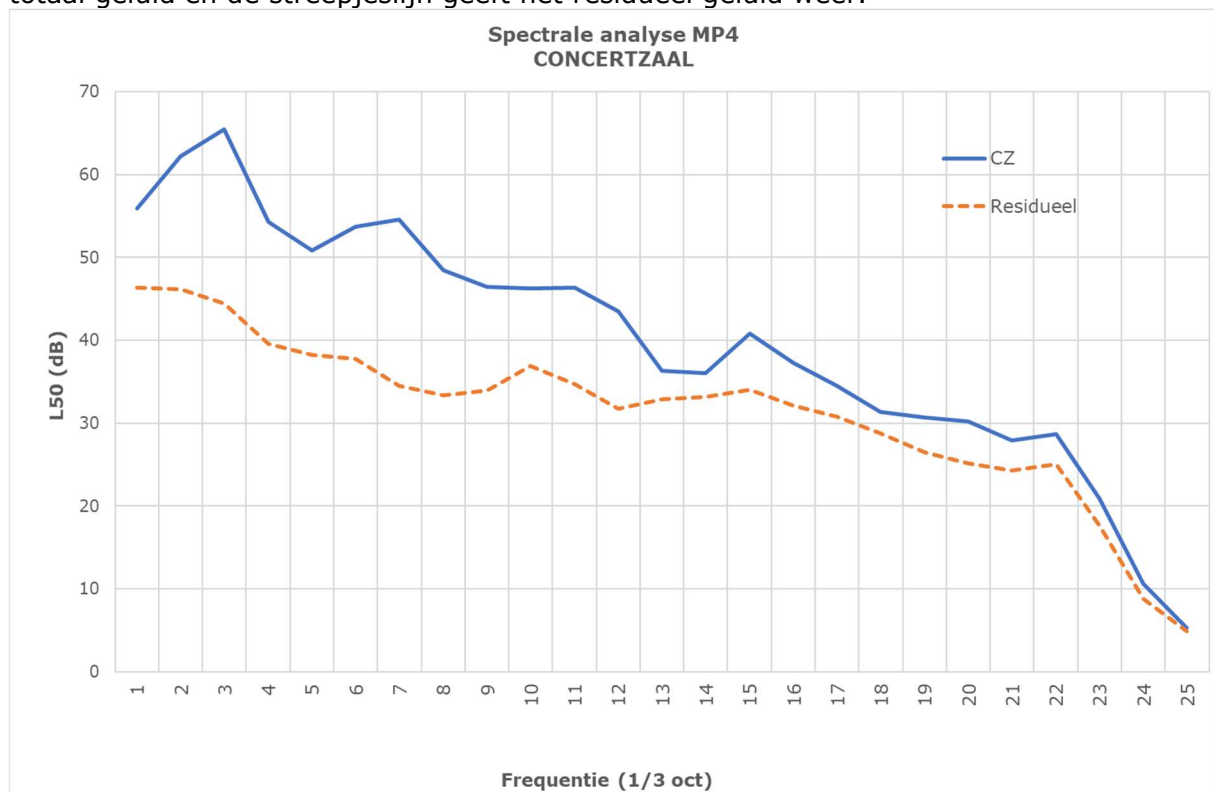
Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) van de metingen in de 5 meetpunten voor een roderuissignaal van 112 dB(A) in het referentiemeetpunt van de concertzaal.

Daarnaast geeft de tabel ook de beoordeling volgens de Vlaremgrenzen (zie paragraaf 2).

Rode ruis @ 112 dB(A)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
Totaal geluid (AAN)	54	54	54	51	32
Residueel geluid (UIT)	53	55	56	42	33
L <sub>sp</sub> rode ruis @ 112 dB(A)	-	-	-	50	-
Vlaremgrens nacht	45	45	45	45	28
Limiet rode ruis binnen nacht	-	-	-	107	-

De resultaten tonen aan dat bij elektronisch versterkte muziek met een analoog spectrum als rode ruis het meetpunt MP4 (Muinkkaai) het meest kritisch is. De Vlaremgrenswaarde voor de avond/nacht wordt gerespecteerd bij een geluidsniveau van 107 dB(A) in de zaal. Artikel 5.32.2.2bis uit het Vlaremgrenzen II stelt echter dat het geluidsniveau maximaal 100 dB(A) L<sub>Aeq,60min</sub> mag bedragen. Daarom dient het geluidsniveau bij muziekactiviteiten beperkt te worden tot **100 dB(A) L<sub>Aeq,60min</sub>** of 102 dB(A) L<sub>Aeq,15min</sub>.

Onderstaande grafiek geeft de spectrale analyse op MP4 weer. De volle lijn geeft het totaal geluid en de streepjeslijn geeft het residueel geluid weer.



## 5.2 Theaterzaal

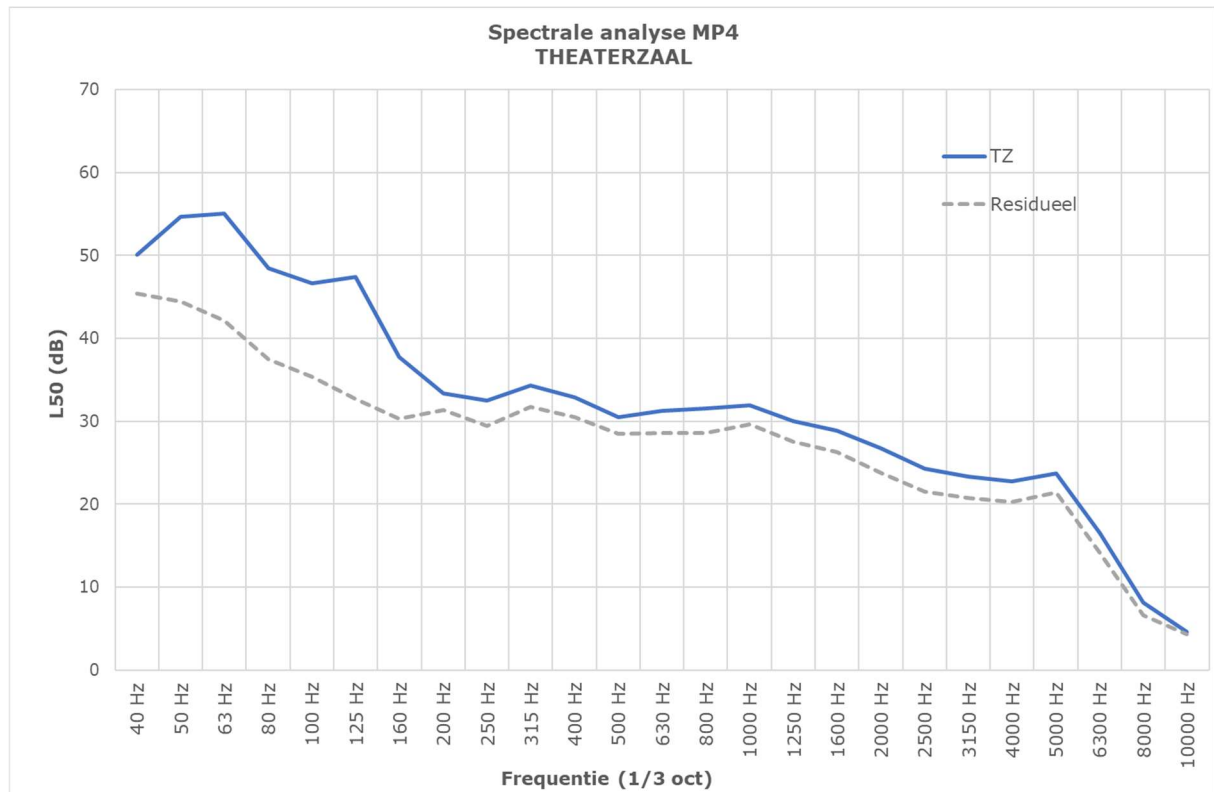
Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) van de metingen in de 5 meetpunten voor een roderuissignaal van 105 dB(A) in het referentiemeetpunt van de theaterzaal. Daarnaast geeft de tabel ook de beoordeling volgens de Vlaremgrenzen (zie paragraaf 2).

Rode ruis @ 105 dB(A)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
Totaal geluid (AAN)	53	54	55	41	32
Residueel geluid (UIT)	52	52	54	37	30
L <sub>sp</sub> rode ruis @ 105 dB(A)	-	-	-	39	-
Vlaremgrens nacht	45	45	45	45	28

Limiet rode ruis binnen nacht	-	-	-	111	-
-------------------------------	---	---	---	-----	---

De resultaten tonen aan dat bij elektronisch versterkte muziek met een analog spectrum als rode ruis het meetpunt MP4 (Muinkkaai) het meest kritisch is. Het geluidsniveau bij muziekactiviteiten dient beperkt te worden tot **100 dB(A)  $L_{Aeq,60min}$**  of **102 dB(A)  $L_{Aeq,15min}$** .

Onderstaande grafiek geeft de spectrale analyse op MP4 weer. De volle lijn geeft het totaal geluid en de streepjeslijn geeft het residueel geluid weer.



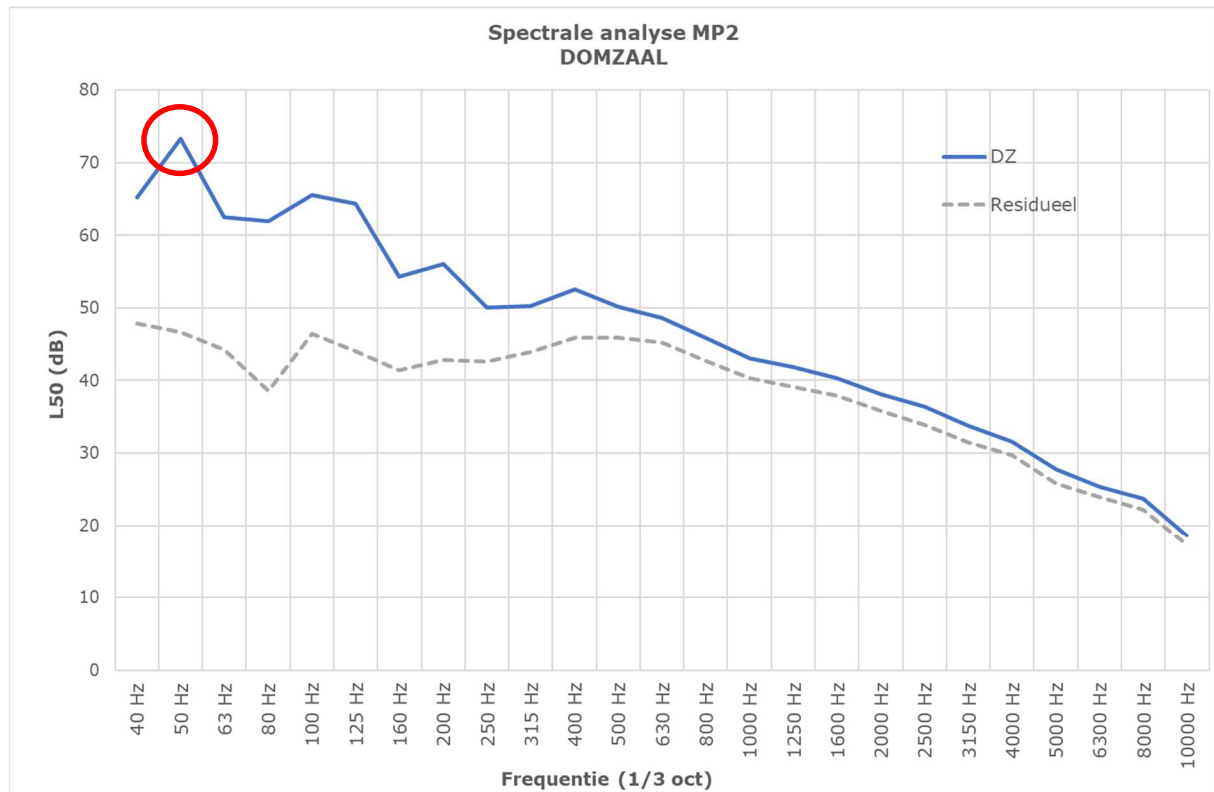
### 5.3 Domzaal

Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) van de metingen in de 5 meetpunten voor een roderuissignaal van 109 dB(A) in het referentiemeetpunt van de domzaal. Daarnaast geeft de tabel ook de beoordeling volgens de Vlarem grenzen (zie paragraaf 2).

Rode ruis @ 109 dB(A)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
Totaal geluid (AAN)	55	57	55	39	34
Residueel geluid (UIT)	50	51	50	36	28
$L_{sp}$ rode ruis @ 109 dB(A)	54	56	53	36	32
Vlarem grens nacht	45	45	45	45	28
Limiet rode ruis binnen nacht	100	98	101	118	105

De resultaten tonen aan dat bij elektronisch versterkte muziek met een analog spectrum als rode ruis het meetpunt MP2 (Bagattenstraat, 4<sup>e</sup> verdieping) het meest kritisch is. Het geluidsniveau bij muziekactiviteiten dient op basis van bovenstaande resultaten beperkt te worden tot **98 dB(A)  $L_{Aeq,15min}$** .

Onderstaande grafiek geeft de spectrale analyse op MP2 weer. De volle lijn geeft het totaal geluid en de streepjeslijn geeft het residueel geluid weer.



Uit de spectrale analyse blijkt dat er zich een tonale component in de tertsband van 50 Hz bevindt (zie rode omcirkering). Bovenop de relevante waarde op MP2 dient daarom een beoordelingsgetal van 5 dB geteld te worden om het specifiek geluid te bekomen. Dit impliceert dat het geluidsniveau binnen bij muziekactiviteiten dient beperkt te worden tot **93 dB(A)  $L_{Aeq,15min}$** .

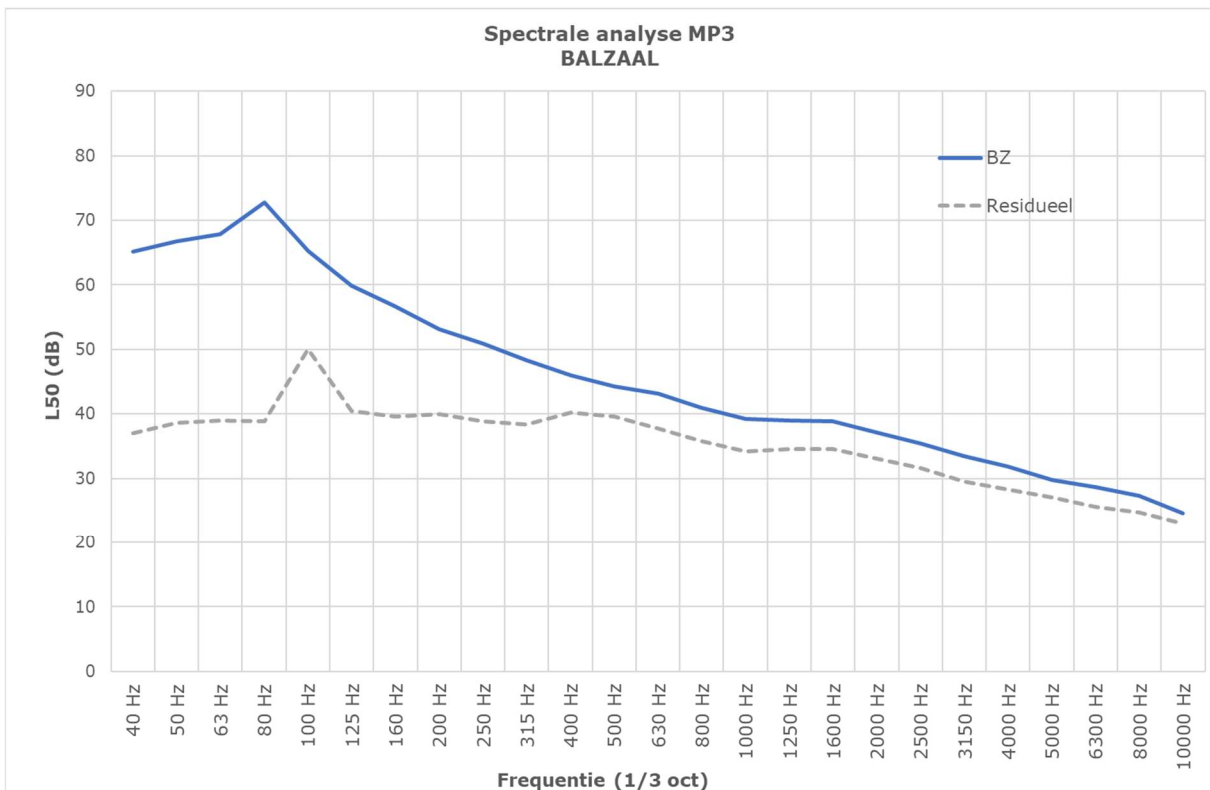
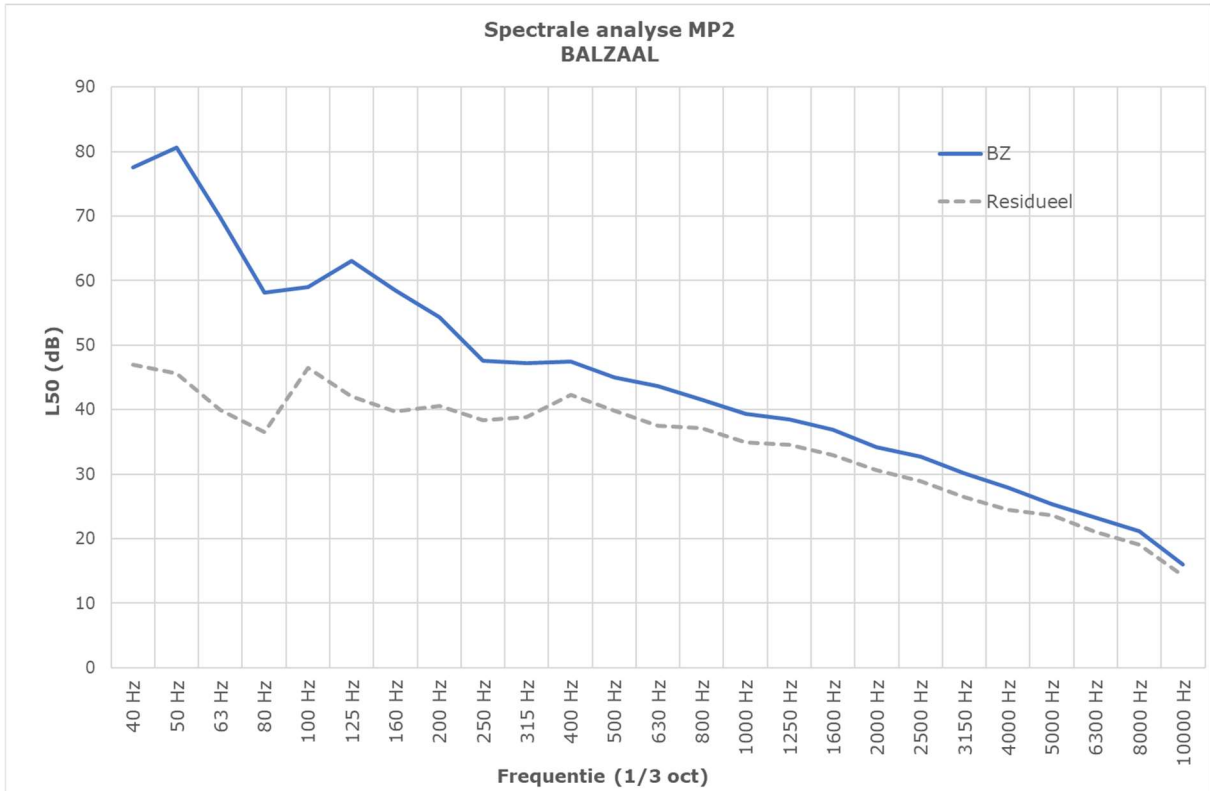
#### 5.4 Balzaal

Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) van de metingen in de 5 meetpunten voor een roderuissignaal van 109 dB(A) in het referentiemeetpunt van de balzaal. Daarnaast geeft de tabel ook de beoordeling volgens de Vlarem grenzen (zie paragraaf 2).

Rode ruis @ 109 dB(A)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
Totaal geluid (AAN)	54	56	56	36	38
Residueel geluid (UIT)	47	46	46	33	25
$L_{sp}$ rode ruis @ 109 dB(A)	53	55	55	33	37
Vlarem grens nacht	45	45	45	45	28
Limiet rode ruis binnen nacht	101	99	99	121	100

De resultaten tonen aan dat bij elektronisch versterkte muziek met een analoog spectrum als rode ruis de meetpunten MP2 (Bagattenstraat, 4<sup>e</sup> verdieping) en MP3 (Sint-Pietersnieuwstraat) het meest kritisch is. Het geluidsniveau bij muziekactiviteiten dient beperkt te worden tot **99 dB(A)  $L_{Aeq,15min}$** .

Onderstaande grafiek geeft de spectrale analyses op MP2 en MP3 weer. De volle lijn geeft het totaal geluid en de streepjeslijn geeft het residueel geluid weer.



Merk op dat er zich een tonale component op 100 Hz in het residueel geluid bevindt. Deze tonale component heeft echter geen impact op het totaal geluid noch de beoordeling van het specifiek geluid.



## 5.5 Cafe

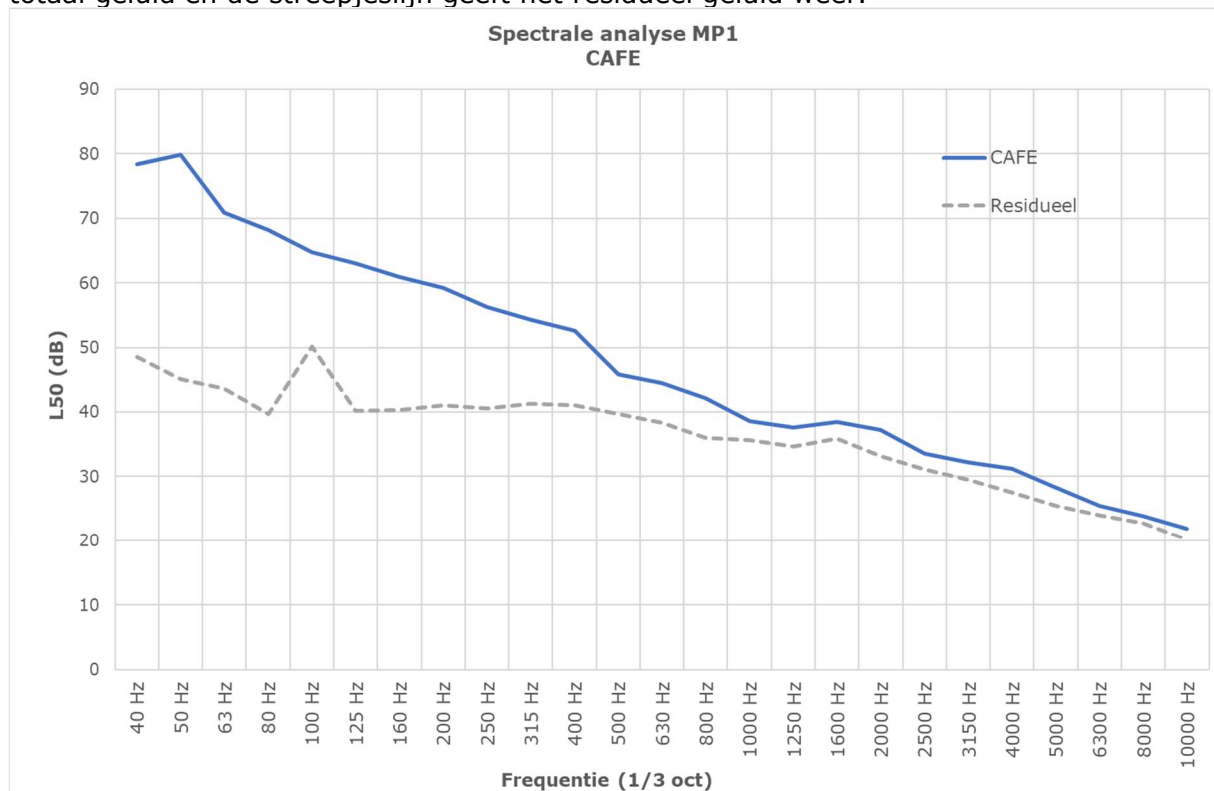
Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) van de metingen in de 5 meetpunten voor een roderuissignaal van 99 dB(A) in het referentiemeetpunt van het cafe. Daarnaast geeft de tabel ook de beoordeling volgens de Vlaremgrenzen (zie paragraaf 2).

Rode ruis @ 109 dB(A)	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5
Totaal geluid (AAN)	58	56	55	36	34
Residueel geluid (UIT)	46	46	45	35	26
L <sub>sp</sub> rode ruis @ 109 dB(A)	58	56	55	30*	33
Vlaremgrens nacht	45	45	45	45	28
Limiet rode ruis binnen nacht	86	88	89	114	94

\*spectrale berekening

De resultaten tonen aan dat bij elektronisch versterkte muziek met een analogoos spectrum als rode ruis het meetpunt MP1 (Sint-Pietersnieuwstraat, 2<sup>e</sup> verdieping) het meest kritisch is. Het geluidsniveau bij muziekactiviteiten dient beperkt te worden tot **86 dB(A) L<sub>Aeq,15min</sub>**.

Onderstaande grafiek geeft de spectrale analyse op MP1 weer. De volle lijn geeft het totaal geluid en de streepjeslijn geeft het residueel geluid weer.



Ook wordt een tonale component op 100 Hz in het residueel geluid vastgesteld. Deze tonale component heeft echter geen impact op het totaal geluid noch de beoordeling van het specifiek geluid.

## 5.6 Overige zalen

Naast de aan-/uitmetingen, beschreven in voorgaande paragraaf, wordt het specifiek geluid van de overige zalen beoordeeld op basis van overdrachtsmetingen uitgevoerd in het kader van een eerder onderzoek van Daidalos Peutz dd. 24/01/2020, beschreven in het verslag met ref. Vooruit.Akoestiek.20200124.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de maximaal toegelaten geluidsniveaus (in dB(A)) in de kleine zalen voor verschillende muziekspectra (volgens de Nederlandse standaardspectra voor muziek, uitgegeven door het NSG, versie mei 2021). Bijkomend wordt ook het bepalende beoordelingspunt gegeven. Voor alle zalen wordt uitgegaan van een exploitatie tijdens de avond/nacht (19-7u) volgens de Vlarengrenswaarden beschreven in §2. Voor alle zalen met uitzondering van de Club (nieuwe inrichting) wordt uitgegaan van een bestaande inrichting.

#	Zaal	Beoordelingspunt	Maximaal geluidsniveau voor verschillende muziekspectra		
			Pop	Dance	House
6	Antiekkelder	MP4	99	98	96
7	Mokabon	MP4	100	98	95
8	Foyer theaterzaal	MP4	98	96	94
9	Foyer concertzaal	MP4	92	91	90
10	Dansstudio	MP3	84	84	83
11	Muziekstudio	MP1	94	95	96
12	Club	MP3	80	80	79

## 6 Cumulatieve effecten

### 6.1 Koppeling tussen zalen

Om het cumulatief effect bij exploitatie van meerdere zalen tegelijk te berekenen (zie gebruiksscenario's) dient eerst uitgesloten te worden dat er geen koppeling is tussen aangrenzende zalen. Deze koppeling kan zowel bestaan als luchtgeluid als structureel geluid. Bij hoge geluidsniveaus in de zalen wordt de gebouwstructuur in trilling gebracht. Deze energietoename kan, voornamelijk laagfrequent, aanleiding geven tot een afwijkende geluidsafstraling (van bv. de gevel) ten opzichte van een exploitatie van elke zaal apart.

#### 6.1.1 Concertzaal + theaterzaal

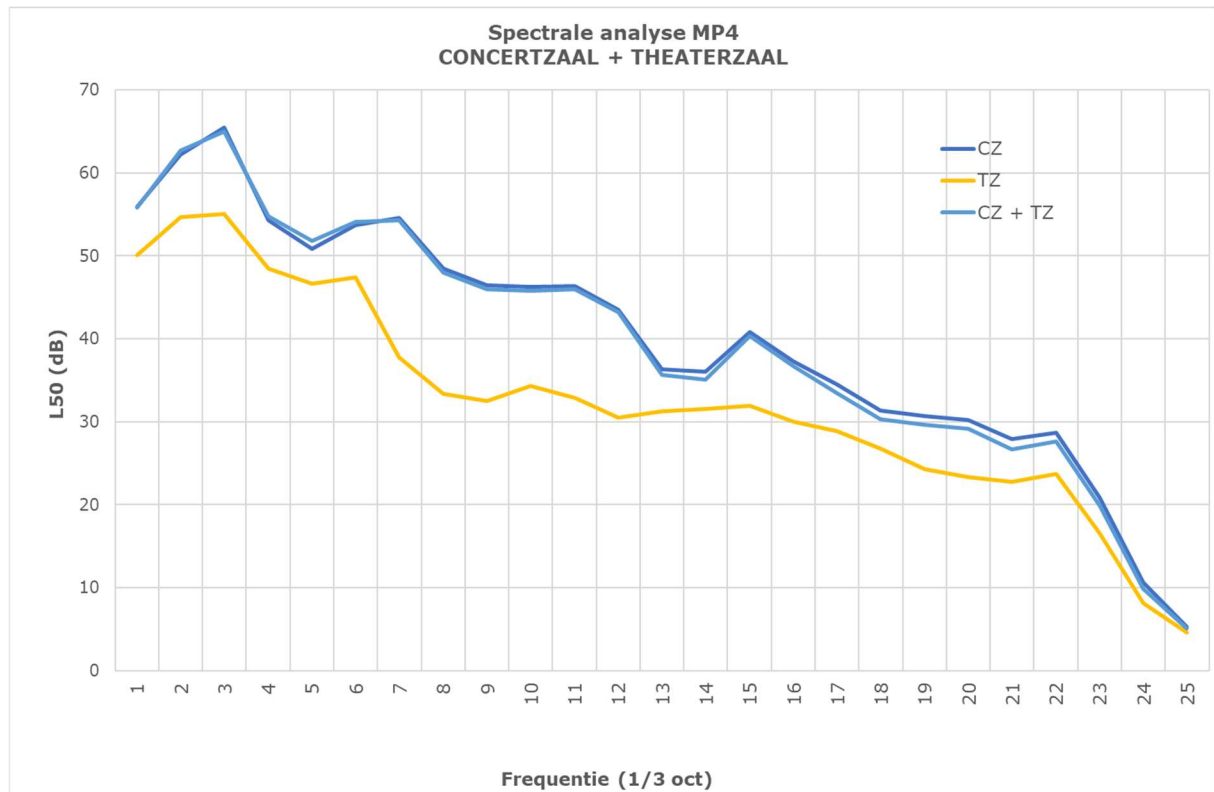
Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) in bij een afzonderlijke excitatie van de concertzaal (zie §5.1) en theaterzaal (zie §5.2) en bij een gelijktijdige excitatie van beide zalen. De resultaten worden geanalyseerd voor het meest kritische meetpunt MP4. Het geluidsniveau op de referentiepunten binnen bedroeg:

- 112 dB(A) in de concertzaal
- 105 dB(A) in de theaterzaal

Rode ruis	CZ	TZ	CZ + TZ
Geluidsniveau in de zalen	112	105	112 + 105
Totaal geluid (AAN)	51	41	50
Residueel geluid (UIT)	42	37	37
L <sub>sp</sub> rode ruis @ MAX	50	39	50

- Het geluidsniveau in de zalen bleef ongewijzigd bij simultane excitatie. Dit wil zeggen dat de luchtgeluidsoverdracht tussen beide zalen voldoende beperkt wordt.
- Het geluidsniveau (A-gewogen) in de omgeving bleef eveneens ongewijzigd. Hierbij is de concertzaal volledig bepalend.

Onderstaande grafiek geeft het spectrum van het totaal geluid in de omgeving weer:



- Het geluidsspectrum in de omgeving bleef eveneens zo goed als ongewijzigd. Eventuele kleine verschillen kunnen te maken hebben met variaties in het omgevingsgeluid. De analyse berust immers op een statistische parameter (50% percentiel).

**Besluit:** er is geen koppeling tussen de concertzaal en theaterzaal. Er kan bijgevolg verder gerekend worden met de specifieke bijdragen van elke zaal afzonderlijk.

### 6.1.2 Domzaal + balzaal

Volgende tabel geeft de resultaten (in dB(A)) in bij een afzonderlijke excitatie van de domzaal (zie §5.3) en theaterzaal (zie §5.4) en bij een gelijktijdige excitatie van beide zalen. De resultaten worden geanalyseerd voor het meest kritische meetpunt MP4. Het geluidsniveau op de referentiepunten binnen bedroeg:

- 109 en 111 dB(A) in de domzaal
- 109 dB(A) in de balzaal

Rode ruis	DZ	BZ	DZ + BZ
Geluidsniveau in de zalen	109	109	111 + 109
Totaal geluid (AAN)	57	56	59
Residueel geluid (UIT)	51	46	46
L <sub>sp</sub> rode ruis @ MAX	56	55	58

- Het geluidsniveau in de zalen was gelijk bij afzonderlijke excitatie maar wijzigde bij simultane excitatie. Het geluidsniveau in de domzaal steeg namelijk met 2 dB. Bij het uitschakelen van de geluidsinstallatie in de balzaal echter, bleef het geluidsniveau op 111 dB(A) in de domzaal. De toename was dus niet te wijten aan eventuele geluidsoverdracht tussen beide zalen. Vermoedelijk werd het master volume van de geluidsinstallatie in de domzaal accidenteel verhoogd. De luchtgeluidsoverdracht tussen beide zalen is dus voldoende beperkt.

- Het geluidsniveau (A-gewogen) in de omgeving nam bij simultane excitatie toe met 2 à 3 dB. Gezien de specifieke bijdrage van elke zaal afzonderlijk 55 à 56 dB bedraagt, zou men dit ook verwachten wanneer men beide geluidsniveaus optelt ( $55 + 55 = 58$  dB(A)). Het geluidsniveau in de domzaal steeg echter met 2 dB waardoor het specifiek geluid op MP2 ook zou moeten toenemen tot 58 dB(A). De optelsom of het specifiek geluid bij simultane excitatie zou dan 59 à 60 dB moeten bedragen. Het specifiek geluid uit de meting (58 dB(A)) ligt echter lager waardoor de som van elke zaal afzonderlijk als een worst-case benadering kan beschouwd worden.

**Besluit:** er is vermoedelijk geen koppeling tussen de concertzaal en theaterzaal. Het rekenen met de specifieke bijdragen van elke zaal afzonderlijk kan als een worst-case benadering beschouwd worden.

## 6.2 Gebruiksscenario's

Onderstaande tabel geeft de zalen weer die de exploitant bij bepaalde evenementen samen wenst te gebruiken. Het maximaal geluidsniveau voor elke zaal apart (tijdens de avond/nacht volgens Vlarem), zoals afgeleid in de vorige paragrafen, is eveneens gegeven.

#	Zaal	Maximaal geluidsniveau zaal apart
1	Concertzaal	100 dB(A) $L_{Aeq,60min}$ of 102 dB(A) $L_{Aeq,15min}$
2	Theaterzaal	100 dB(A) $L_{Aeq,60min}$ of of 102 dB(A) $L_{Aeq,15min}$
3	Café	86 dB(A) $L_{Aeq,15min}$
4	Balzaal	99 dB(A) $L_{Aeq,15min}$
5	Domzaal	93 dB(A) $L_{Aeq,15min}$
8	Foyer theaterzaal	94 dB(A) $L_{Aeq,15min}$
9	Foyer concertzaal	90 dB(A) $L_{Aeq,15min}$

In overleg met de exploitant werden een aantal gebruiksscenario's (S) bij simultaan gebruik van de 5 belangrijkste zalen (1-5 in bovenstaande tabel) en de foyers (8-9 in bovenstaande tabel) vooropgesteld. In de kaders wordt het maximaal berekend geluidsniveau (in dB(A)) in de zalen gegeven voor de cumulatieve situatie. Hierbij werden volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de concertzaal en theaterzaal is er nog voldoende marge op het specifiek geluid bij 100 dB(A). Deze zalen kunnen dus zonder beperking samen gebruikt worden.
- Voor de balzaal en domzaal wordt uitgegaan van evenveel beperking in beide zalen, rekening houdend met de correctie voor tonaliteit in de Domzaal (zie §5.3). Andere oplossingen waarbij de ene zaal beduidend stiller geëxploiteerd wordt dan de andere zijn ook mogelijk.
- Voor het café wordt een vaste waarde van 85 dB(A) gehanteerd in de veronderstelling dat het café niet-ingedeeld wordt. 85 dB(A)  $L_{Aeq,15min}$  is zowel het minimum geluidsniveau om een evenement tot zijn recht te laten komen als het wettelijke maximum bij niet-ingedeelde inrichtingen volgens Vlarem II.
- Voor de combinaties theaterzaal/concertzaal en de bijhorende foyers wordt steeds uitgegaan van 100 dB(A) in de zalen en wordt het geluidsniveau in de foyers beperkt, die bovendien ook bepalend zijn voor het geluidsklimaat. In de foyers wordt gerekend met het house spectrum, een worst-case benadering.

S	#1	#2	#3	#4	#5	#8	#9	Opmerkingen
1	100			100				Concertzaal + balzaal
2	100	100						Concertzaal + theaterzaal

<b>3</b>				96	90		Balzaal + domzaal
<b>4</b>	100	100		96	95		3x show, 1x soundcheck
<b>5</b>	100		86				Café + concertzaal
<b>6</b>		100	86				Café + theaterzaal
<b>7</b>			85	95			Café + balzaal
<b>8</b>			85		90		Café + domzaal
<b>9</b>		100				94	Foyer + theaterzaal
<b>10</b>	100					89	Foyer + concertzaal

## 7 Tonaal geluid

Wanneer het geluid in de buitenomgeving bij exploitatie tonaal is ter hoogte van de woningen dient bovenop het specifiek geluid (de relevante waarde) een beoordelingsgetal van 5 dB geteld te worden. Volgens de VlareM definitie spreekt men van tonaliteit wanneer het geluidsniveau in één van de tertsbandsfrequenties minstens 5 dB hoger is dan in de aangrenzende tertsbandsfrequenties.

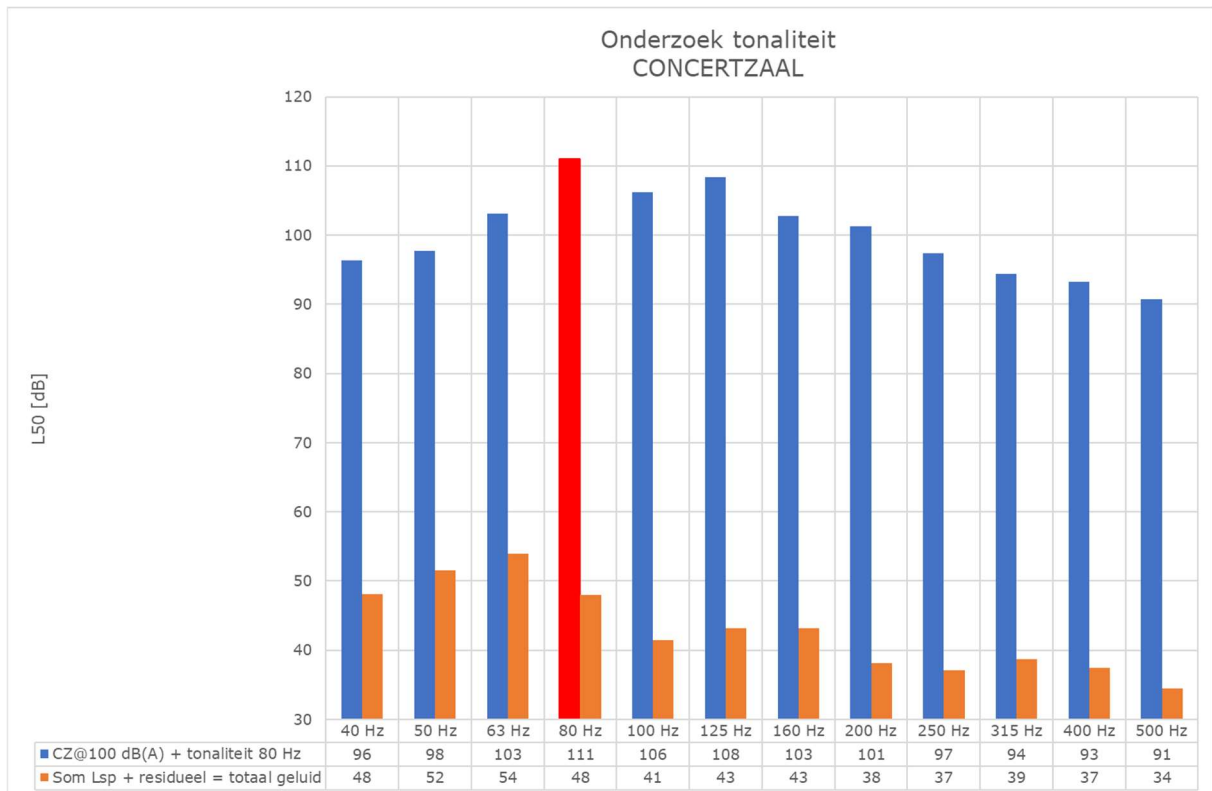
Om dit na te gaan suggereert Dienst Milieu en Klimaat van Stad Gent een muziekfragment met tonaliteit aan te leggen aan de emissiezijde.

Omwille van de complexiteit en de omvang van dit akoestisch onderzoek echter werd op 20/11/2023 telefonisch afgesproken met dhr. Dries Bruyneel van de Dienst Milieu en Klimaat dat het effect van een tonaal geluid aan emissiezijde kon berekend worden op basis van de overdrachtsfuncties, zoals bepaald uit metingen.

Onderstaande grafieken geven het effect weer van een tonale component aan de emissiezijde waarvoor geldt:

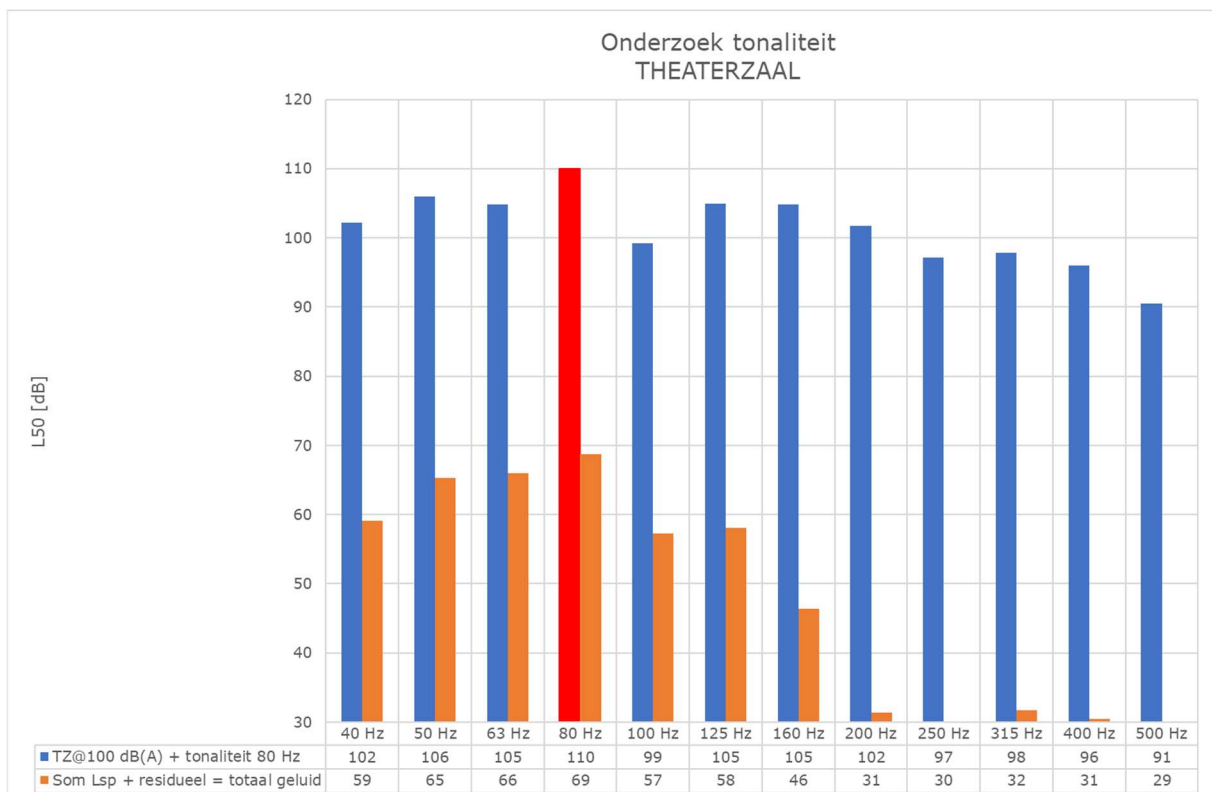
- De tertsband van 80 Hz werd volledig arbitrair gekozen.
- Voor de berekening wordt uitgegaan van het specifiek geluid en het residueel geluid op het meest kritische meetpunt waaruit het maximaal toegelaten geluidsniveau in de zaal bepaald werd. De grafieken geven telkens het spectrum tussen 40 Hz en 500 Hz weer.
- Tonale componenten in het spectrum (zie definitie hierboven) worden gemarkeerd met rood.
- Het geluidsniveau per tertsband (in dB) is weergegeven onder de grafiek.

## 7.1 Concertzaal – MP4



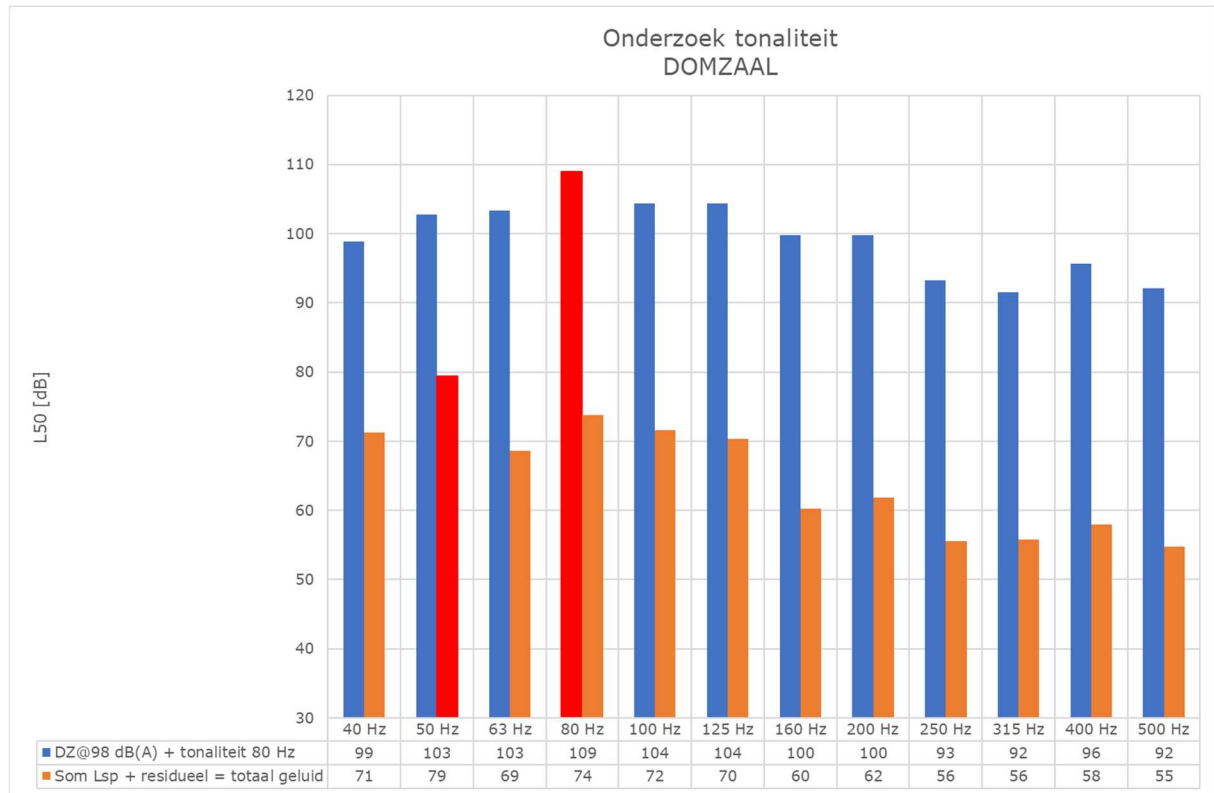
Uit de spectrale analyse blijkt dat het tonale karakter van de rode ruis op 80 Hz binnen zich niet voordoet in het berekend totaal omgevingsgeluid op MP4.

## 7.2 Theaterzaal – MP4



Uit de spectrale analyse blijkt dat het tonale karakter van de rode ruis op 80 Hz binnen zich niet voordoet in het berekend totaal omgevingsgeluid op MP4.

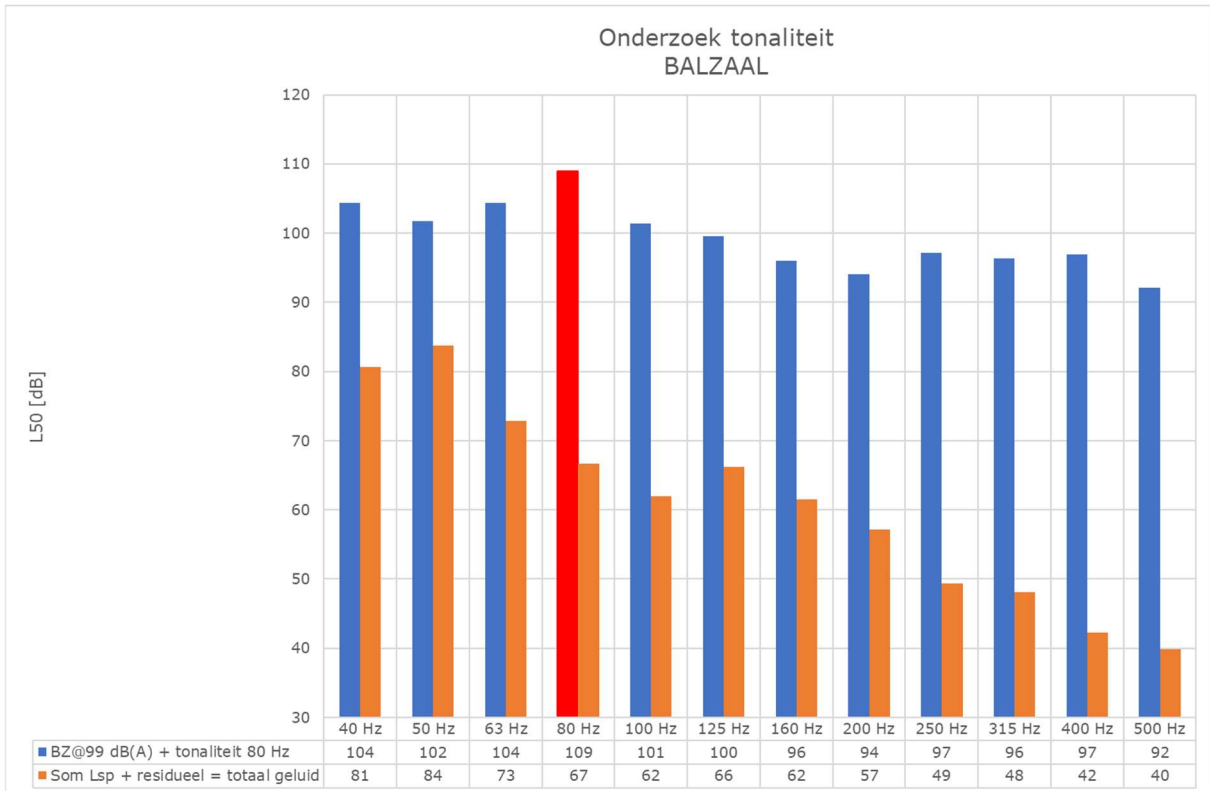
### 7.3 Domzaal – MP2



Uit de spectrale analyse blijkt dat het tonale karakter van de rode ruis op 80 Hz binnen zich niet voordoet in het berekend totaal omgevingsgeluid op MP2. In het totaal geluid (oranje) werd, zoals ook aangegeven in §5.3, wel een tonale component op 50 Hz vastgesteld. Hiertoe wordt volgens de Vlaref definitie het beoordelingsgetal van 5 dB in rekening gebracht wat betekent dat het maximaal geluidsniveau binnen beperkt tot 93 dB(A)  $L_{Aeq,15min}$ .

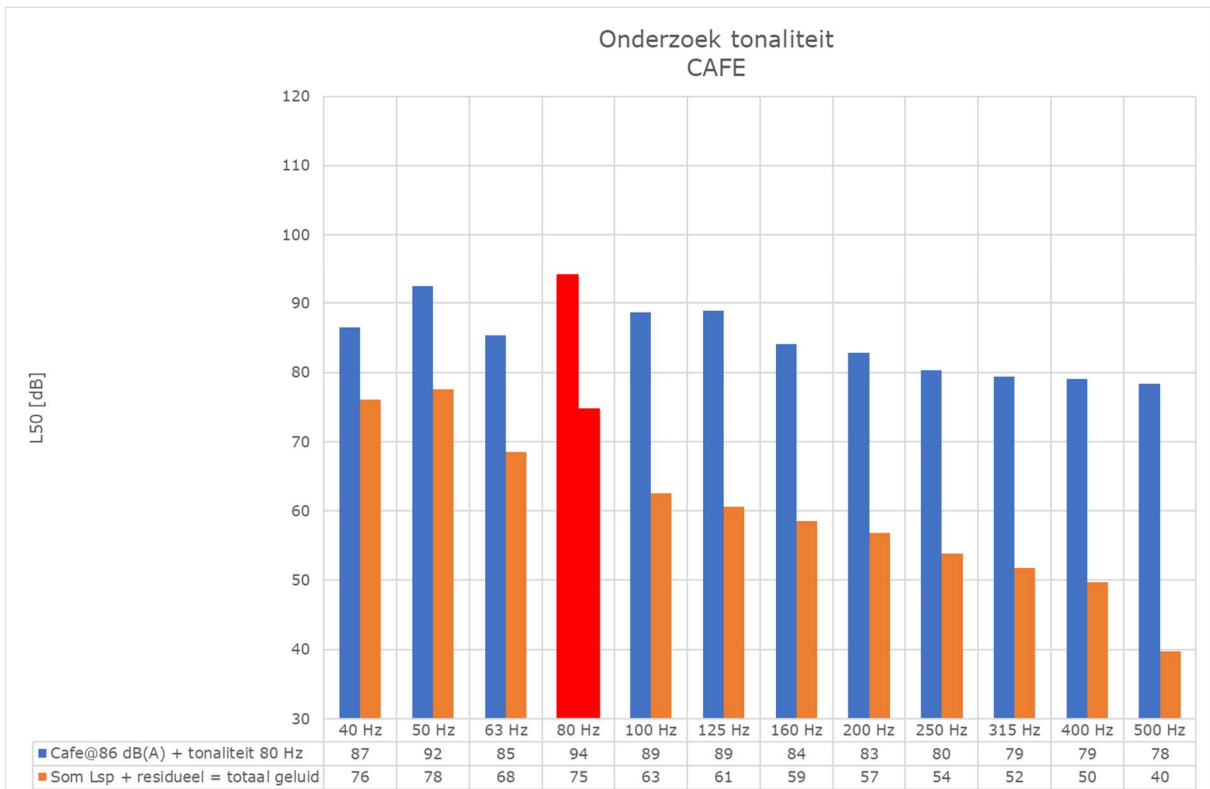
Merk op dat de tonaliteit van 50 Hz in de omgeving zich niet voordoet in het spectrum binnen.

## 7.4 Balzaal – MP2



Uit de spectrale analyse blijkt dat het tonale karakter van de rode ruis op 80 Hz binnen zich niet voordoet in het berekend totaal omgevingsgeluid op MP2.

## 7.5 Café – MP1





Uit de spectrale analyse blijkt dat het tonale karakter van de rode ruis op 80 Hz binnen zich wel voordoet in het berekend totaal omgevingsgeluid op MP1.

## 8 Verband $L_{Aeq,15min}$ en $L_{Aeq,30s}$

De handhavingsnormen in het Vlareem zijn gedefinieerd als  $L_{ASmax}$  (categorie 2 – Wet Schouvlieghe) of  $L_{Aeq,15min}$  (Categorie 3 – Wet Schouvlieghe). Stad Gent vraagt om een voorstel te doen tot alternatieve handhavingsnorm met een aanzienlijk kortere meettijd, uitgedrukt als  $L_{Aeq,30s}$ .

Om het verband tussen het  $L_{Aeq,15min}$  geluidsniveau en het  $L_{Aeq,30s}$  geluidsniveau te kennen, werd op basis van twee representatieve evenementen in het kunstencentrum, die naar verwachting een gezonde dynamiek hebben, een analyse gemaakt van het geregistreerde geluidsniveau.

De middelingstijd van het logging systeem (10EaZy Version 2.8.2) van het kunstencentrum is helaas beperkt tot minimaal 1 min waardoor de analyse zich beperkt tot  $L_{Aeq,1min}$ . Men kan er echter van uitgaan dat het geluidsniveau over 1 min voldoende representatief is voor een meting over 30 s en het in zekere zin een worst-case benadering betreft gezien er over 30 s nog grotere verschillen in dynamiek kunnen voorkomen.

Het gaat om volgende evenementen:

- Dikke op 15/2 in de Balzaal
- Glints op 21/2 in de Concertzaal

Onderstaande tabel geeft de resultaten van de analyse (in dB(A)) weer. Per tijdsblok van 15 min werd telkens het  $L_{Aeq,15min}$  en het maximum van het  $L_{Aeq,1min}$  berekend. Het verschil geeft de dynamiek weer.

### Dikke

Start	Einde	$L_{Aeq,15min}$	Max $L_{Aeq,1min}$	Vershil
15/02/2024 21:20	15/02/2024 21:35	100	103	3
15/02/2024 21:35	15/02/2024 21:50	98	102	4
15/02/2024 21:50	15/02/2024 22:05	99	102	3
15/02/2024 22:05	15/02/2024 22:20	100	101	1
15/02/2024 22:20	15/02/2024 22:35	98	103	5

### Glints

Start	Einde	$L_{Aeq,15min}$	Max $L_{Aeq,1min}$	Vershil
21/02/2024 21:20	21/02/2024 21:35	99	103	4
21/02/2024 21:35	21/02/2024 21:50	99	103	4
21/02/2024 21:50	21/02/2024 22:05	100	103	3
21/02/2024 22:05	21/02/2024 22:20	101	103	2
21/02/2024 22:20	21/02/2024 22:35	101	103	2

Uit de tabellen kan men afleiden dat de verschillen tussen beide parameters variëren tussen 2 en 5 dB. Er wordt daarom voorgesteld om de vooropgestelde limieten op basis

het  $L_{Aeq,15min}$  te vermeerderen met 5 dB om tot een representatieve handhavingsparameter  $L_{Aeq,30s}$  te komen.

Merk op, omwille van de verscheidenheid aan muziek in het kunstencentrum en het dynamische karakter van muziek is deze korte meettijd minder geschikt om een correcte toetsing aan de maximaal toegelaten Vlaremlimieten over 15 min of 60 min uit te voeren.

## 9 Technische installaties

Om het specifiek geluid van de technische installaties te bepalen werden aan-/uitmetingen verricht in MPA (zie hierboven). In eerste instantie werd het residueel geluid opgemeten met alle installaties uitgeschakeld. Nadien werden alle installaties één voor één terug ingeschakeld op hun maximaal gebruiksvormogen.

Onderstaande tabel geeft het geluidsniveau in MPA (in dB(A)) weer:

Regime	Tijd	$L_{Aeq}$	$L_{A5}$	$L_{A50}$	$L_{A95}$
Alle installaties uit Residueel geluid	16u28-16u44	46	47	46	45
Alle installaties aan Totaal geluid	17u25-17u35	55	55	55	54

Vaststellingen:

- Er is weinig tot geen variatie tussen het  $L_{Aeq}$ -niveau en de statistische parameters. Dit betekent dat het omgevingsgeluid niet verstoord werd tijdens de metingen. Om de consistentie met de vorige analyse te behouden, wordt de beoordeling op basis van het  $L_{A50}$ -geluidsniveau gemaakt.
- Uit het logaritmisch verschil tussen het totaal geluid (alle installaties aan) en het residueel geluid (alle installaties uit) kan het specifiek geluid bepaald worden. Het specifiek geluid bedraagt dan  $L_{sp} = 54 \text{ dB(A)}$  voor alle installaties op hun maximaal gebruiksvormogen.
- In de spectrale analyse van het omgevingsgeluid werden geen tonale componenten gevonden.
- De Vlaremlimietwaarden bedragen 50 dB(A) overdag en 45 dB(A) 's avonds en 's nachts. Dit betekent dat, in een worst-case benadering, er zich een overschrijding van respectievelijk 4 dB en 9 dB voordoet.

Opmerking: de technische installaties werden op hun maximale gebruiksvormoging ingesteld. Dit is een worst-case benadering waarbij alle ruimten van het kunstencentrum bezet worden. Verder onderzoek is nodig zodat een gericht saneringstraject kan uitgewerkt worden in functie van een aantal typische gebruiksvormogingsscenario's.

Uit de metingen bleek dat hoofdzakelijk de luchtgroepen, en in het bijzonder de luchtgroep van de Domzaal, een relevante bijdrage leveren aan het omgevingsgeluid. De bijdrage van de warmtepompen is eerder verwaarloosbaar.

Mogelijke milderende maatregelen bestaan uit:

- **Een regeltechnische optimalisatie van de luchtgroepen**

*Voorbeeld: de luchtgroep van de domzaal werd getest op 80% van de totale capaciteit. Dit betekent dat de luchtgroep gemeten werd bij een debiet van 160000 m<sup>3</sup> van de totale 200000 m<sup>3</sup>. De exploitant geeft aan dat strikt genomen slechts 80000 m<sup>3</sup> debiet nodig is om een volle zaal te ventileren. De overige beschikbare capaciteit van 80000 m<sup>3</sup>*

*wordt gebruikt om de zaal te verwarmen via de lucht. Dit zou men op voorhand tijdens de dagperiode kunnen doen waardoor de geluidsimpact 's avonds en 's nachts daalt.*

- **Bijkomende geluidsdempers op het kanalen-tracé**
- **Vervanging van verouderde installaties door een stillere uitvoering**

## 10 Conclusie

Op 20 en 21 november 2023 werd een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor elektronisch versterkte muziekactiviteiten en de technische installatie van kunstencentrum VIERNULVIER, gelegen in de Sint-Pietersnieuwstraat 23 te Gent.

Onderstaande tabellen geeft de belangrijkste conclusies met betrekking tot het geluidsniveau van de muziek in de zalen bij afzonderlijke exploitatie, zowel voor de wettelijke (handhavings)limiet  $L_{Aeq,15min}$  als de door Stad Gent opgelegde handhavingslimiet  $L_{Aeq,30s}$  (zie analyse §8). De maximale geluidsniveaus voor een aantal gebruiksscenario's met meerdere zalen zijn weergegeven in §6.2.

#	Zaal	Limiet Overdag	Limiet Avond/nacht	Voorstel Vlarem
1	Concertzaal	102 dB $L_{Aeq,15min}$	102 dB $L_{Aeq,15min}$	Ingedeeld
2	Theaterzaal	102 dB $L_{Aeq,15min}$	102 dB $L_{Aeq,15min}$	Ingedeeld
3	Domzaal	98 dB $L_{Aeq,15min}^{(1)}$	93 dB $L_{Aeq,15min}^{(1)}$	Ingedeeld
4	Balzaal	102 dB $L_{Aeq,15min}$	99 dB $L_{Aeq,15min}$	Ingedeeld
5	Café	86 dB $L_{Aeq,15min}^{(1)}$	81 dB $L_{Aeq,15min}^{(1)}$	Niet-ingedeeld

<sup>(1)</sup>met 5 dB correctie voor tonaliteit

#	Zaal	Limiet Overdag	Limiet Avond/nacht	Voorstel Vlarem
1	Concertzaal	107 dB $L_{Aeq,30s}$	107 dB $L_{Aeq,30s}$	Ingedeeld
2	Theaterzaal	107 dB $L_{Aeq,30s}$	107 dB $L_{Aeq,30s}$	Ingedeeld
3	Domzaal	103 dB $L_{Aeq,30s}^{(1)}$	98 dB $L_{Aeq,30s}^{(1)}$	Ingedeeld
4	Balzaal	107 dB $L_{Aeq,30s}$	106 dB $L_{Aeq,30s}$	Ingedeeld
5	Café	91 dB $L_{Aeq,30s}^{(1)}$	86 dB $L_{Aeq,30s}^{(1)}$	Niet-ingedeeld

<sup>(1)</sup>met 5 dB correctie voor tonaliteit

Deze waarden zijn geldig op het referentiemeetpunt (REF) van de zaal, zoals aangegeven op de geluidsplannen in bijlage.

Opgemaakt te Grimbergen op 19 april 2024

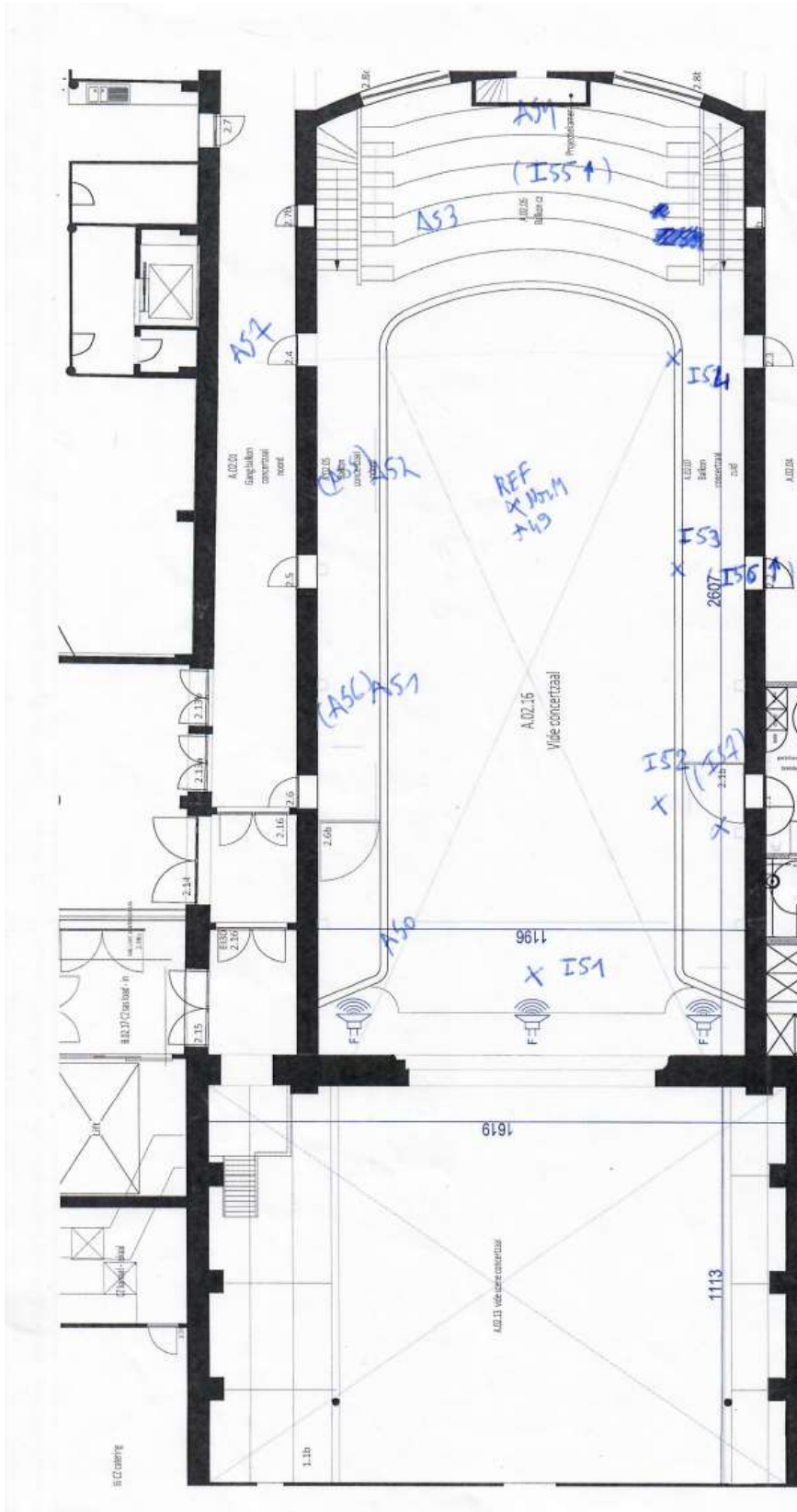


Kim Van Elsen  
Erkend milieudeskundige in de discipline geluid en trillingen

Dit rapport mag enkel in zijn geheel gereproduceerd worden.

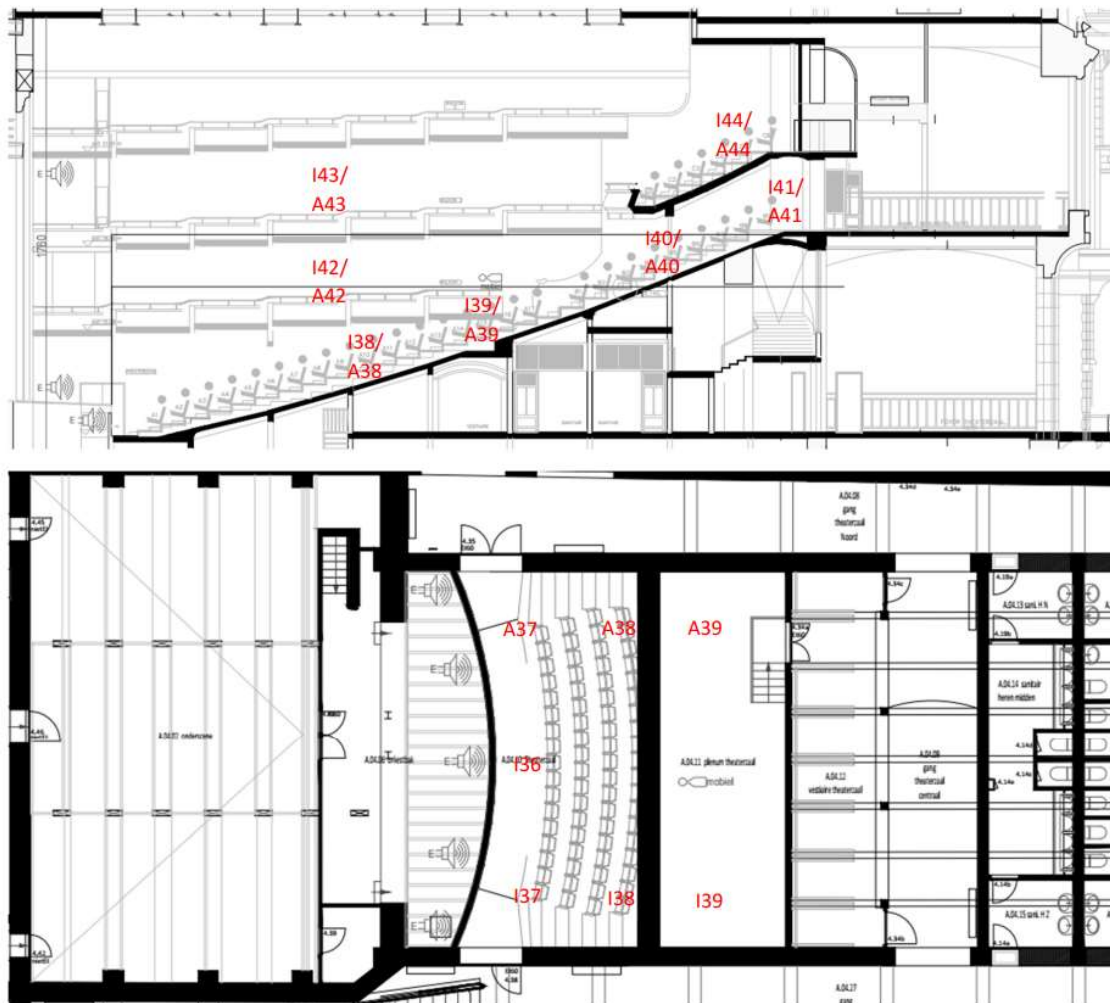
## 11 Bijlage: geluidsplannen en beschrijving van de geluidsinstallaties

### Concertzaal



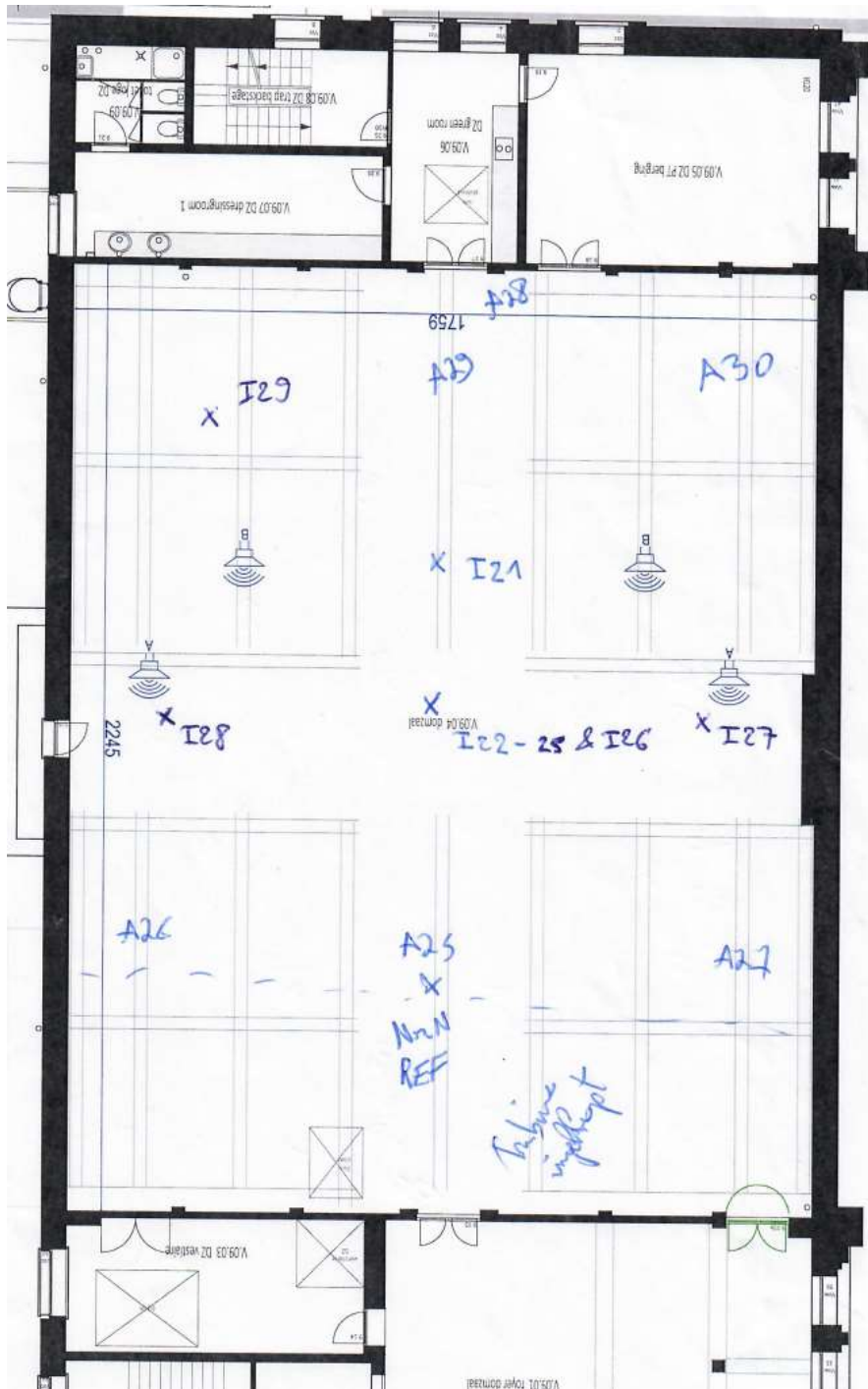
Punt	$\Delta$ REF L <sub>Aeq</sub>
A50	0 dB
I51	1 dB
A51	0 dB
I52	0 dB
A52	-1 dB
I53	-1 dB
A53	-1 dB
I54	0 dB
A54	-1 dB
A51	0 dB
A52	-1 dB
A55	-2 dB
I56	-2 dB
I57	1 dB
A57	-8 dB

## Theaterzaal



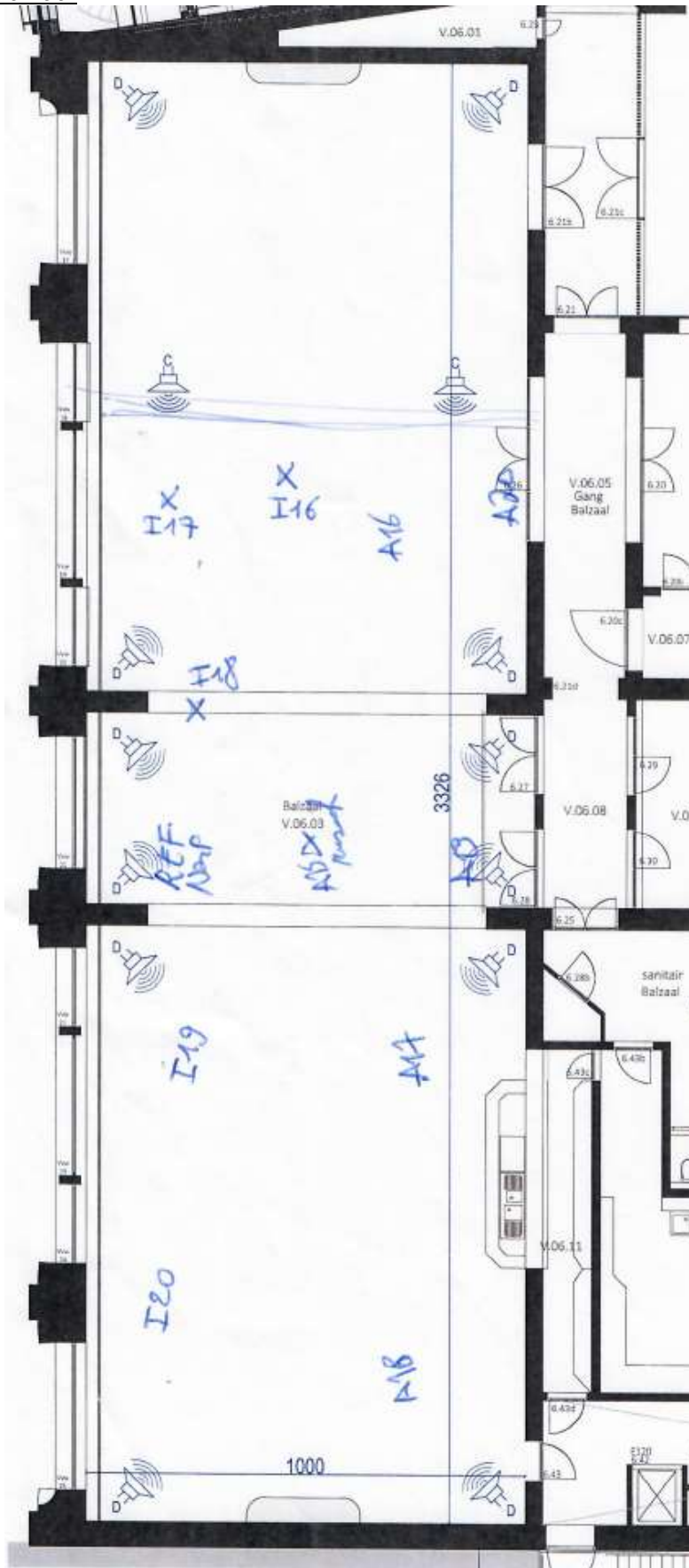
Punt	$\Delta_{REF} L_{Aeq}$
I37	0 dB
I36	2 dB
A37	0 dB
I38	0 dB
A38	0 dB
A39	0 dB
I39	0 dB
A40	-1 dB
I40	-1 dB
A41	-6 dB
I41	-6 dB
A42	1 dB
I42	0 dB
A43	0 dB
I43	0 dB

Domzaal



Punt	$\Delta$ REF L <sub>Aeq</sub>
A26	-2 dB
A27	-4 dB
I27	-3 dB
I26	-1 dB
I28	-2 dB
I29	-6 dB
A29	-5 dB
A29	-5 dB
A30	-6 dB
A28	-6 dB

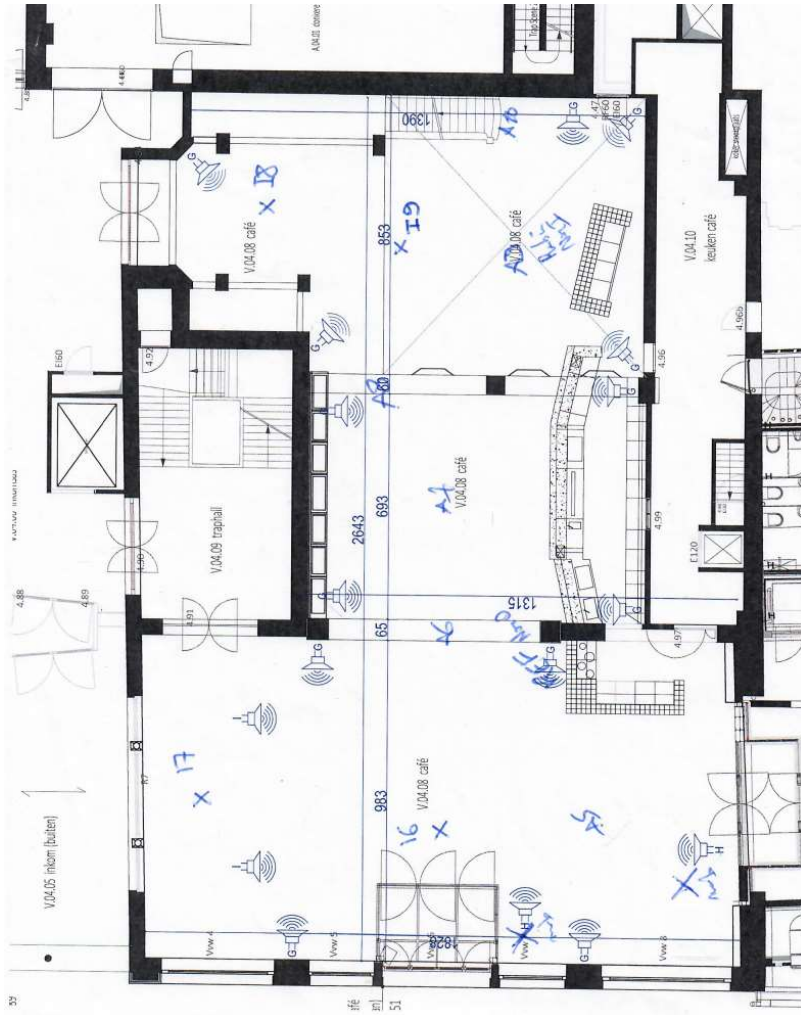
Balzaal



Punt	$\Delta$ REF L <sub>Aeq</sub>
A16	0 dB
I16	-1 dB
I17	0 dB
I18	0 dB
A17	-3 dB
I19	-4 dB
A18	-6 dB
I20	-6 dB
A19	-3 dB
A20	0 dB



## Café



Punt	$\Delta$ REF $L_{Aeq}$
I06	2 dB
I07	-2 dB
A07	-1 dB
A08	-2 dB
A09	-4 dB
I09	-3 dB
I08	-5 dB
A10	-4 dB

## Beschrijving geluidsinstallaties

DOMZAAL				
<b>A</b>	setup theater	speakers	2x Nexo RS15 subs 2x Nexo PS15r2 on poles on subs 2x Nexo PS15r2 flown	vast
		amps	3 x QSC RMX 550	
		processing	Nexo LS1200 controller	
<b>B</b>	setup concert staand	speakers	4 x Nexo Alpha E top 4 x Nexo Alpha e sub	mobiel
		amps	crown macro-tech 3600 VZ crown macro-tech 5002 VZ	
		processing	Nexo NX242	
BALZAAL				
<b>C</b>	setup concert of livenight	speakers	8 x Nexo Geo-S1210 2 x Nexo Geo-S1230 6 x Nexo RS15 (Ray-Subs, directional use)	vast
		amps	Nexo NXAMP	
<b>D</b>	setup nightlive bestaande toestand	speakers	4 x Martin speakers WT2 8 x Martin speakers WT3 2 x Martin Sub	vast
		amps	NEXO NXAMPS4	
		begrenzing	BSS soundweb	
	setup nightlive bestaande toestand	speakers	4 x Nexo PS10 8 x Nexo PS15 4 x Nexo RS15 sub	
		amps	NEXO NXAMPS4	
		begrenzing	BSS soundweb	
THEATERZAAL				
<b>E</b>	standaard	speakers	Nexo Geo-S8 line-array:20x S805 + 4x S830 4 x Nexo CD-12 subs 2x 4 x Nexo ID24 front fills	vast
		Amps	Nexo NXamp 4x2 mk2 amps	
CONCERTZAAL				
<b>F</b>	standaard	speakers	24x Nexo STM M28 12x Nexo STM S118 sub under frontstage, in arc)	vast
		Amps	Nexo NX AMP 4X 4C	
		Processing	Lake LM44	
CAFE				
<b>G</b>	standaard	speakers	12 x ID24 4 x Nexo S110	vast
		amps	Nexo NX AMP 4X 4C	
		processing	BSS soundweb	
<b>H</b>	toevoeging op standaard voor Nightl	speakers	2x Nexo PS15r2 on poles on subs 2 x Nexo LS1200 sub	mobiel
		amps	2 x QSC RMX 550 Nexo LS1200 controller	
<b>I</b>	setup concert	speakers	4 x Nexo Alpha E top 4 x Nexo Alpha e sub	mobiel
		amps	crown macro-tech 3600 VZ crown macro-tech 5002 VZ	
		processing	Nexo NX242	