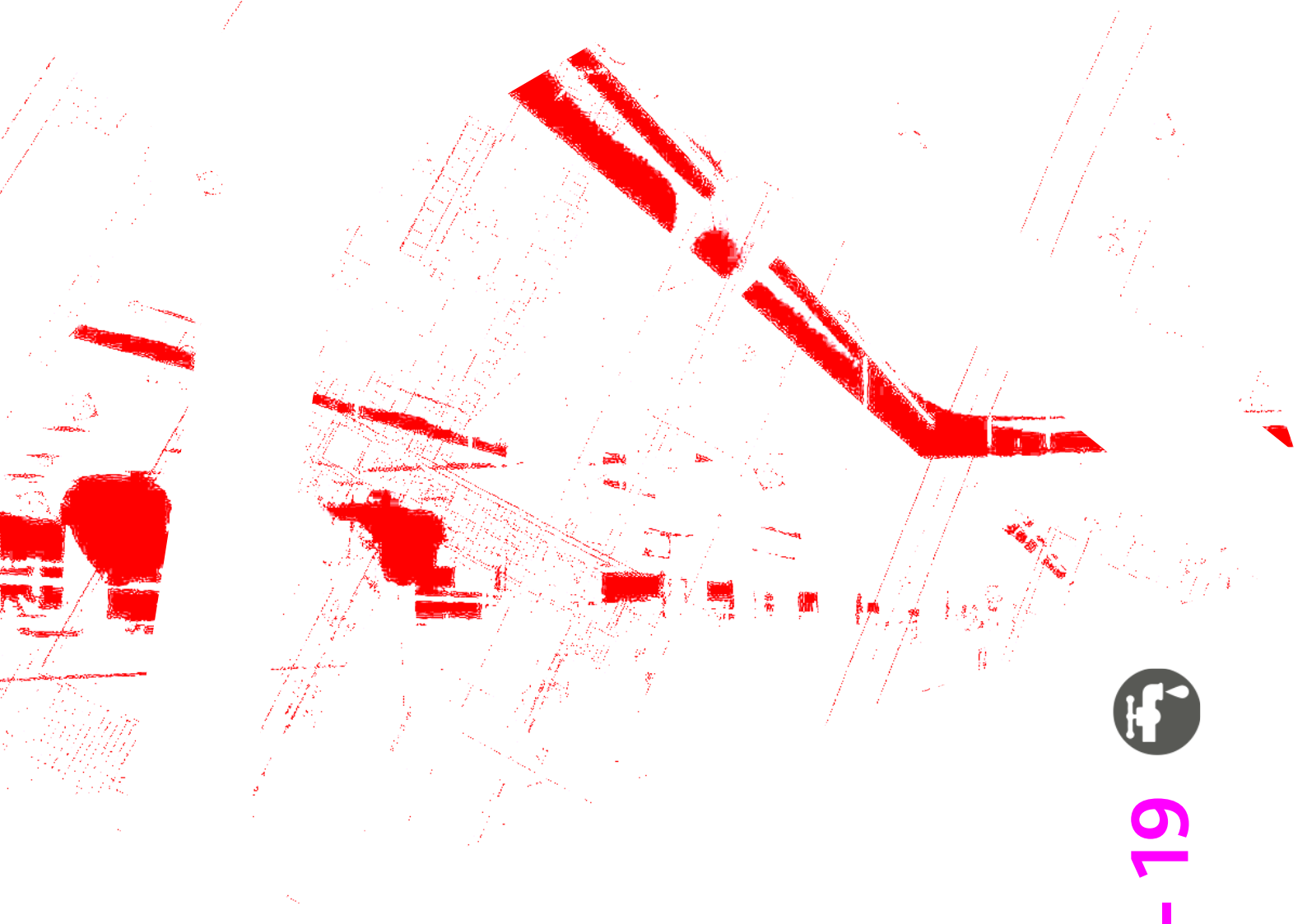




Akoestisch onderzoek rioleringsleidingen boven verlaagde plafonds

uitgave 2011

Rapport

Akoestisch onderzoek rioleringsleidingen boven verlaagde plafonds

Rapportnummer ARA 858-3-RA d.d. 22 augustus 2011



Opdrachtgevers: ISSO, TVVL, Uneto-VNI en diverse producenten
Rapportnummer: ARA 858-3-RA
Datum: 22 augustus 2011
Ref.: TS/HT/ARA 858-3-RA

Lid ONRI
ISO-9001: 2000 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz bv
Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz bv
L. Springerlaan 37, Groningen
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl
www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard en
uitgevoerd volgens De Nieuwe
Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Inhoud

pagina

1. INLEIDING	4
2. SAMENVATTING EN CONCLUSIES	6
3. NORMWAARDEN / STREEFWAARDEN	8
4. GEHANTEERDE AKOESTISCHE PRESTATIE GROOTHEDEN	10
4.1. Praktijkmetingen	10
4.2. Laboratoriummetingen	11
4.3. Omrekening van laboratoriummeetgegevens naar een praktijksituatie	12
4.4. Geluidisolatiemetingen	12
4.5. Trillingsmetingen	13
5. LABORATORIUMMETINGEN	14
5.1. Normen en voorschriften	14
5.2. Methode sanitairmetingen	14
5.3. Methode luchtgeluidisolatiemetingen	16
5.4. Methode substitutiemetingen	16
5.5. Methode trillingniveaumetingen	16
6. METINGEN	17
6.1. Onderzochte materialen en constructies	17
6.2. Meetresultaten	23
7. BASIS AFVOERLEIDINGEN	27
7.1. Invloed van het materiaal van de afvoerleiding	27
7.2. Invloed debiet	28
7.3. Invloed integratietijd	29
7.4. Invloed versleping	32
8. BEUGELS	34
9. INVLOED VAN DE LEIDINGISOLATIE	36
9.1. Meetresultaten leidingisolatie	36
9.2. Conclusies leidingisolatie	37
10. INVLOED VAN DE OMKOKERING	38
10.1. Meetresultaten leidingkoker	38
10.2. Maximaal meetbaar invoegverlies	39

10.3. Conclusies leidingkoker	40
11. INVLOED VAN HET VERLAAGDE PLAFOND	41
11.1. Plafondpaneel type A1	42
11.2. Plafondpaneel A2	43
11.3. Plafondpaneel type B1	45
11.4. Plafondpaneel type C1	46
11.5. Plafondpaneel type C2	48
11.6. Invloed armaturen	49
11.7. Samenvatting plafonds	50
12. REKENMODEL	52
12.1. Rekenvoorbeeld	52
12.2. Nauwkerigheid	54
13. RANDVOORWAARDEN	55
Bijlage A	6 figuren
Bijlage B	104 figuren
Bijlage C	rapport ARA 858-2-RA

1. INLEIDING

Om informatie te verkrijgen over de geluidafstraling van liggende afvoerleidingen aangebracht in de spouw boven een verlaagd plafond zijn laboratoriummetingen uitgevoerd. Dit onderzoek is verricht in opdracht van ISSO, TVVL, Uneto-VNI, diverse producenten en onder begeleiding van de werkgroep “Akoestisch onderzoek rioleringsleidingen boven verlaagde plafonds”.

Doelstelling van het onderzoek is inzicht te krijgen in het te verwachten geluidniveau ten gevolge van een toiletspoeling (en continue doorstroming) wanneer boven het verlaagde plafond een horizontaal versleepte afvoerleiding is aangebracht. Hiertoe zijn de verschillende invloedsfactoren geïnterpreteerd en zijn metingen verricht om gegevens te verzamelen. Met deze gegevens kan een prognose worden gemaakt en kan worden aangegeven welke voorzieningen moeten worden getroffen om in de onder het plafond liggende ruimte aan een bepaalde streefwaarde te kunnen voldoen.

De gevolgde onderzoeksmethode sluit aan op het eerder uitgevoerde onderzoek naar het geluid van standleidingen in leidingschachten, zoals gepubliceerd in de NTR 3216 en het programma SoundSpotsim.

In hoofdstuk 2 wordt een samenvatting van het uitgevoerde onderzoek gegeven.

In hoofdstuk 3 van dit rapport wordt allereerst ingegaan op de geldende norm- en streefwaarden. Hierbij is gebruik gemaakt van een klassenindeling conform de NEN 1070:1999. De gehanteerde akoestische grootheden worden in hoofdstuk 4 besproken.

De bij de laboratoriummetingen gehanteerde meetmethoden worden in hoofdstuk 5 omschreven. De gebruikte materialen en constructies worden in hoofdstuk 6 beschreven.

In eerste instantie zijn metingen verricht aan de geluidafstraling van de afvoerleiding zelf. Hiertoe zijn metingen verricht aan 3 verschillende typen afvoerleidingen. Hierbij zijn naast de verschillende afvoerleidingmaterialen ook metingen verricht bij verschillende afvoerdebieten en toilet spoelingen. Om de invloed van de beugeling te onderzoeken zijn in dezelfde laboratoriumopstelling ook trillingniveaumetingen uitgevoerd om de contactgeluidafgifte te bepalen. Deze metingen worden respectievelijk in hoofdstuk 7 en 8 besproken.

Vervolgens zijn aanvullende voorzieningen aan de afvoerleiding getroffen in de vorm van een leidingisolatie en een bouwkundige omkasting rondom de afvoerleiding. In hoofdstuk 9 en 10 wordt ingegaan op de met deze voorzieningen gerealiseerde geluidniveau reductie.

Het geluidniveau ten gevolge van de geluidafstraling van een afvoerleiding wordt naast de akoestische kwaliteit van de afvoerleiding ook bepaald door de akoestische kwaliteit van het verlaagde plafond. In hoofdstuk 11 wordt ingegaan op de gemeten geluidniveaureductie in relatie tot de uitvoering van het verlaagde plafond.

De onderzoeksresultaten zoals weergegeven in voorliggend rapport zijn samengevat in een berekeningsmodel met de naam SoundSpotSim Plus. In hoofdstuk 12 wordt een toelichting op dit berekeningsmodel gegeven.

2. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Voor het “Akoestisch onderzoek rioleringsleidingen boven verlaagde plafonds” zijn metingen uitgevoerd om inzicht te krijgen in het te verwachten geluidniveau ten gevolge van een toiletdoorspoeling wanneer boven het verlaagde plafond een horizontaal versleepte afvoerleiding is aangebracht. In grote lijnen valt het onderzoek te verdelen in:

1. De geluidafstraling van de afvoerleiding;
2. Maatregelen om de geluidafstraling te reduceren door de afvoerleiding te isoleren;
3. De invloed van het verlaagde plafond.

Ad 1

Uit het onderzoek wordt geconcludeerd dat voor een horizontaal versleepte afvoerleiding een continue debiet van 3,0 l/s kan worden gehanteerd als het akoestisch equivalent voor het maximale geluidniveau ten gevolge van een toiletspoeling. De gemeten niveaus variëren van 61 dB(A) voor een standaard PVC afvoerleiding tot 53 dB(A) voor een geruisarme afvoerleiding. Uit de meetresultaten blijkt verder dat de geluidproductie ten gevolge van een horizontale versleping weliswaar toeneemt ten opzichte van een rechte standleiding, maar deze toename geringer is dan bij een diagonale versleping.

Ad 2

Met het onderzochte leidingisolatie materiaal (2 mm massa mat van 4 kg/m² op 10 mm Ultimate glaswol) is een reductie gemeten van 8 tot 16 dB(A). Het gemeten invoegverlies blijkt niet onafhankelijk van de basis leiding te zijn. Naar mate de geluidafstraling van de basis leiding hoger is, en zijn gewicht lager, is het effect van de leidingisolatie groter. Ook invloed van de lengte is niet materiaal onafhankelijk. Bij de PVC leiding wordt na 1 m voorbij de bocht geen belangrijke verdere reductie van de geluidafstraling gevonden als de leiding nog verder wordt geïsoleerd. Bij de gietijzeren leiding is dit wel het geval.

Als leidingkoker is een dubbele gipskartonbeplating onderzocht die vrij van de afvoerleiding wordt aangebracht. De spouw is voorzien van geluidabsorberend materiaal. Met deze leidingkoker is een reductie gemeten van 25 tot 30 dB(A) die vrij onafhankelijk is van het type afvoerleiding.

Ad 3

De geluidabsorberende kwaliteit, bepaald volgens de nagalmkamer methode, en de overlangsgeluidisolatie van een verlaagd plafond zijn bekende grootheden waar de meeste leveranciers van plafondpanelen wel informatie over hebben. Over de mate waarin een verlaagd plafond het geluid van een afvoerleiding reduceert is weinig tot geen informatie voorhanden. Om deze reden zijn er een aantal verschillende uitvoeringsvarianten van het verlaagd plafond in het onderzoek betrokken.

Als representatief verlaagd plafond is gekozen voor een zichtbaar ophangstelsel met een stramien maat van 1200 x 600 mm. In het plafond zijn 4 verlichtingsarmaturen met

afzuigopeningen opgenomen. Voor de plafondpanelen is gekozen voor 3 verschillende kwaliteitsniveaus ingedeeld op basis van de te verwachten overlangsgeluidisolatie:

- De meest eenvoudige uitvoering is een licht mineraalwol paneel, een goed absorberende constructie maar met een beperkte geluidisolatie (ca. 25 dB). Met dit plafond wordt het geluidniveau ten gevolge van een horizontaal versleepte afvoerleiding met gemiddeld 10 dB(A) gereduceerd;
- De tweede categorie is een geperste mineraalvezel met een oppervlakte massa van ca. 4 kg/m² en een te verwachten overlangsgeluidisolatie van ca. 35 dB. De overlangsisolatie is ca. 10 dB hoger maar dit resulteert in een verlaging van 5 dB(A) van het door de afvoerleiding afgestraalde geluidniveau. Bij dit plafond wordt de geluidafstraling van de afvoerleiding met gemiddeld 15 dB(A) beperkt;
- Als best isolerend plafondpaneel is een plafond onderzocht met een overlangsisolatie van ca. 45 dB. Hierbij bestaat het plafondpaneel uit een gelaagde constructie en worden de verlichtingsarmaturen voorzien van geluidgedempte suskappen. Met dit plafond wordt het geluidniveau ten gevolge van een horizontaal versleepte afvoerleiding met gemiddeld 25 dB(A) gereduceerd.

Met de uit voorliggend onderzoek verkregen gegevens kan een prognose worden gemaakt van het te verwachten geluidniveau ten gevolge van een toiletdoorspoeling wanneer boven het verlaagde plafond een horizontaal versleepte afvoerleiding is aangebracht. Tevens kan worden aangegeven welke voorzieningen moeten worden getroffen om in de onder het plafond liggende ruimte aan een bepaalde streefwaarde te kunnen voldoen.

3. NORMWAARDEN / STREEFWAARDEN

In het Bouwbesluit 2003 is in Artikel 3.7 ten aanzien van de bescherming tegen geluid van installaties de volgende eis opgenomen:

Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift van een gebruiksfunctie veroorzaakt in een verblijfsgebied van een gebruiksfunctie op een aangrenzend perceel een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek geluidsniveau van ten hoogste 30 dB(A).

Ten aanzien van de bescherming tegen geluid van installaties zullen in het Bouwbesluit 2012 de volgende eisen worden opgenomen:

Artikel 3.8 Aangrenzend perceel

Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor het verhogen van waterdruk of een lift veroorzaakt in een op een aangrenzend perceel gelegen verblijfsgebied een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB. Dit geldt niet voor een op een aangrenzend perceel gelegen lichte industriefunctie of een overige gebruiksfunctie.

Artikel 3.9 Zelfde perceel

- 1. Een toilet met waterspoeling, een kraan, een mechanisch ventilatiesysteem, een warmwatertoestel, een installatie voor verhoging van waterdruk of een lift veroorzaakt in een niet-gemeenschappelijke verblijfsruimte van een aangrenzende op hetzelfde perceel gelegen woonfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste 30 dB.*
- 2. Een voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning veroorzaakt in een verblijfsgebied van de gebruiksfunctie een volgens NEN 5077 bepaald karakteristiek installatie-geluidsniveau van ten hoogste de in tabel 3.7 aangegeven waarde.*

Naast de hiervoor genoemde minimale eis kan voor het hanteren van streefwaarden en/of ter beoordeling van een bepaalde gerealiseerde akoestische kwaliteit gebruik worden gemaakt van kwaliteitcijfers zoals vastgelegd in de norm NEN 1070: 1999. In tabel 1 is een samenvatting van deze norm gegeven.

Tabel 1: De eisen aan prestatiegrootheden voor een bepaald kwaliteitscijfer, conform NEN 1070

Te beschermen ruimte	Bron van geluid	Prestatie grootheid	kwaliteitscijfer				
			k = 1	k = 2	k = 3	k = 4	k = 5
Verblijfsruimte woningen	Toilet, bad/douche buiten de woning	$L_{i,A} \leq$	20	25	30	35	40
Verblijfsruimte woningen	Toilet, bad/douche binnen de woning	$L_{i,A} \leq$	30	35	40	45	50
Verblijfsruimte niet voor bewoning	Toilet, verwarming, ventilatie	$L_{i,A} \leq$	$L_{ref} - 5$	L_{ref}	$L_{ref} + 5$ 35	$L_{ref} + 10$	$L_{ref} + 15$

In het formuleren van de streefwaarden voor woningen is bepaald dat het maximale geluidniveau tijdens een normale gebruikscyclus van een sanitaire installatie niet meer dan 30 dB(A) mag bedragen. Hierbij is de te beschermen ruimte een verblijfsruimte van een woning en betreft het een sanitaire installatie buiten de eigen woning. De waarde van 30 dB(A) komt overeen met kwaliteitscijfer 3 en wordt beschouwd als het minimaal te realiseren kwaliteitsniveau vanuit het oogpunt van volksgezondheid. Voor een verhoogde geluidwering wordt veelal een kwaliteitscijfer hoger gehanteerd, maximaal 25 dB(A). Deze streefwaarden voor een verhoogde Privacy vallen onder private regelingen.

Geluidwering in utiliteitsgebouwen valt niet onder het Bouwbesluit, ook hier worden de in de NEN 1070 genoemde prestatiegrootheden vaak overgenomen als bestekseis en is hiermee de van kracht zijnde Private regeling. Voor verblijfsruimten wordt in utiliteitsgebouwen vaak een waarde van 35 dB(A) gehanteerd als het maximaal toelaatbare geluidniveau ten gevolge van een sanitaire installatie.

Bij kritische ruimten, (bijvoorbeeld een ziekenhuis/verpleegafdeling) kan dat een waarde van 30 dB(A) zijn of bij minder kritische ruimten, bijvoorbeeld een typekamer met een hoog maskerend achtergrondgeluidniveau, een 5 dB(A) minder strenge eis, dus 40 dB(A).

4. GEHANTEERDE AKOESTISCHE PRESTATIE GROOTHEDEN

4.1. Praktijkmetingen

In de norm NEN 5077:2001 is de bepalingmethode voor de praktijksituatie vastgelegd. Ten aanzien van het installatie geluidniveau is de procedure als volgt:

1. Bepaal het maximale geluidrukniveau tijdens de werkingscyclus van de installatie. Voor een toilet: tijdens het doorspoelen en vullen van het reservoir. Voor een bad / douche: tijdens het langzaam volledig openen en snel sluiten van de kraan bij open afvoer;
2. Van installaties die als geluidbron een fluctuerend karakter hebben moet het maximale geluidrukniveau worden gemeten met een tijdwegingskarakteristiek S (Slow);
3. De frequentieafhankelijke metingen moeten worden herleid op de nagalmtijd volgens:

$$L_{i,nT} = L_i - 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right) \quad (1)$$

de waarde van de referentienagalmtijd bedraagt:

- 0,8 s voor klaslokalen
- 0,5 s voor overige ruimten

4. Vervolgens wordt de eengetalswaarde bepaald volgens

$$L_{i,A} = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^5 10^{(L_{i,j} + K_j)/10} \right) \quad (2)$$

waarin:

$L_{i,A}$ = A-gewogen installatiegeluidrukniveau in dB(A)

K_j = herleidingswaarden voor de A-weging

Tabel 2: Herleidingswaarden voor de A-weging

Octaafband met middenfrequentie in Hz	125 i = 1	250 i = 2	500 i = 3	1000 i = 4	2000 i = 5
K_i in dB	- 16	- 9	- 3	0	+ 1

5. Tenslotte wordt het karakteristieke A-gewogen installatiegeluidrukniveau in een ruimte berekend volgens

$$L_{i,A,k} = L_{i,A} + 5 \lg \left(\frac{V}{V_0} \right) \quad (3)$$

waarin:

V_0 = referentie volume van 25 m³

6. Voor een verblijfsgebied bestaande uit verschillende deelruimten dient het geluidniveau in alle tot het verblijfsgebied behorende ontvangruimten te worden gesommeerd om het karakteristieke installatiegeluidniveau te bepalen. Zie vergelijking (4).

$$L_{i,A,k} = 10 \lg \sum_{r=1}^n \left(\frac{V_r}{V_{vg}} 10^{(L_{i,A,r})/10} \right) + 5 \lg \left(\frac{V_{vg}}{V_0} \right) \quad (4)$$

waarin:

V_r = volume (in m³) van ontvangruimte r onderdeel uitmakend van een verblijfsgebied

V_{vg} = totale volume (in m³) van alle ontvangruimten r van een verblijfsgebied

Wanneer de waarde van $L_{i,A,r}$ in een ruimte tenminste 10 dB(A) lager is dan in de overige ruimten mag de desbetreffende term in de sommatie worden weggelaten. Voor de bepaling van het totale volume van het verblijfsgebied (V_{vg}) moet het volume van deze ruimte echter wel worden meegeteld.

4.2. Laboratoriummetingen

Om de gemeten geluidniveaus met andere situaties te kunnen vergelijken zijn deze omgerekend naar een "genormeerde geluidniveau L_n ". Hiertoe wordt op basis van nagalmmetingen het in de meetruimte aanwezige equivalente absorptieoppervlak A (per frequentieband) berekend volgens vergelijking 5 en uitgedrukt in m²

$$A = 0,163 \frac{V}{T} \quad (5)$$

waarin:

A = het equivalente absorptieoppervlak in de ontvangruimte [m²]

V = het volume van de meetruimte [m³]

T = de nagalmtijd in de meetruimte [s]

Voor de verschillende onderzochte situaties wordt het in de meetruimte gemeten geluidniveau L_p (per frequentieband) gecorrigeerd voor de daar aanwezige absorptie A en omgerekend naar het zogenaamde genormeerde geluidniveau L_n bij een referentie-absorptie van 10 m² volgens:

$$L_n = L_p + 10 \lg \left(\frac{A}{A_0} \right) \quad (6)$$

waarin:

L_n = het genormeerde geluidniveau [dB]

L_p = het gemeten geluidrukniveau in de meetruimte (gemiddeld over ruimte en tijd) ten gevolge van het water in de afvoerleiding [dB]

A = het conform (5) bepaalde absorptieoppervlak van de meetruimte [m²]

A_0 = het referentie absorptieoppervlak (= 10 m²)

4.3. Omrekening van laboratoriummeetgegevens naar een praktijksituatie

Op basis van beschikbare meetgegevens uitgedrukt in een L_n -waarde kan met behulp van (7) een omrekening worden uitgevoerd naar een praktijksituatie.

$$L_{i,nT} = L_n - 10 \lg \left(\frac{0,16V}{A_0 T_0} \right) = L_n - 10 \lg 0,032 V \quad (7)$$

V = het volume van het ontvangvertrek [m³]

T_0 = de referentie nagalmtijd (= 0,5 s voor woningen)

4.4. Geluidisolatiemetingen

In ISO 140-3 wordt de luchtgeluidisolatie van een object gedefinieerd als de "sound reduction index R" welke wordt bepaald volgens vergelijking 8 en uitgedrukt in dB:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{S}{A} \right) \quad (8)$$

waarin :

L_1 = geluidrukniveau in de zendruimte [dB]

L_2 = geluidrukniveau in de ontvangruimte [dB]

S = oppervlakte van het te testen object; in het onderhavige geval het oppervlak van de plafondpanelen in de meetopening van 1,0 m x 2,2 m [m²]

Verder wordt in dit rapport de term invoegverlies gehanteerd, deze wordt berekend volgens:

$$D_i = L_{n,z} - L_{n,o} \quad (9)$$

waarin :

$L_{n,z}$ = het genormeerde geluidniveau volgens (6) van een ongeïsoleerde leiding [dB]

$L_{n,o}$ = het genormeerde geluidniveau volgens (6) van een geïsoleerde leiding of van een leiding boven een verlaagd plafond [dB]

Volgens (9) is het invoegverlies van de leidingisolatie, de omkasting en van de verschillende typen verlaagde plafonds bepaald. Om het invoegverlies van de verlaagde plafonds te bepalen zijn, naast de metingen met de afvoerleidingen als geluidbron,

tevens aanvullende metingen uitgevoerd met een ruisbron als geluidbron. De luidspreker van deze geluidbron is hierbij in de doorvoering door de betonvloer gemonteerd en op een zodanige wijze gemonteerd dat de conus “flush” gesitueerd is met de onderzijde van de betonvloer. Zie ook figuur 6 van bijlage A.

De geluidbron is gevoed met breedbandige ruis en het geluidniveau wordt in de ontvangruimte gemeten in twee situaties; zonder verlaagd plafond ($L_{n,z}$) en met het te onderzoeken verlaagde plafond ($L_{n,o}$). Uit deze metingen wordt met volgens formule (9) D_i berekend en aangeduid met invoegverlies-ruis.

4.5. Trillingsmetingen

Om de akoestische kwaliteit van de beugels te bepalen is voor een aantal varianten het trillingniveau van de betonvloer gemeten. Op basis van deze meetresultaten is het afgestraalde geluidniveau ten gevolge van constructiegeluidoverdracht vanuit de leiding op de volgende wijze berekend:

$$L_n = L_v + 10 \lg \sigma + 10 \lg S - 10 \lg \left(\frac{A_0}{4} \right) \quad (10)$$

waarin :

- L_v = snelheidsniveau [dB re $5 \cdot 10^{-8}$ m/s]
- σ = afstraalfactor (afstraalgraad = $10 \lg \sigma$) [-]
- S = oppervlakte van het geluidafstralend vlak (hier het vloerveld van 30 m^2) [m^2]

5. LABORATORIUMMETINGEN

5.1. Normen en voorschriften

De metingen zijn uitgevoerd conform het kwaliteitshandboek van Peutz' Laboratorium voor Akoestiek en de volgende normen:

NEN EN 14366:2004

Laboratory Measurement of Noise from Waste Water Installations.

NEN EN ISO 140-3:1995

Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

Andere normen waarnaar in voorliggend rapport verwezen wordt zijn:

NEN EN ISO 140-1:1997

Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission

NEN EN ISO 140-2:1991

Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Determination, verification and application of precision data

NEN EN ISO 717-1:1996

Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation

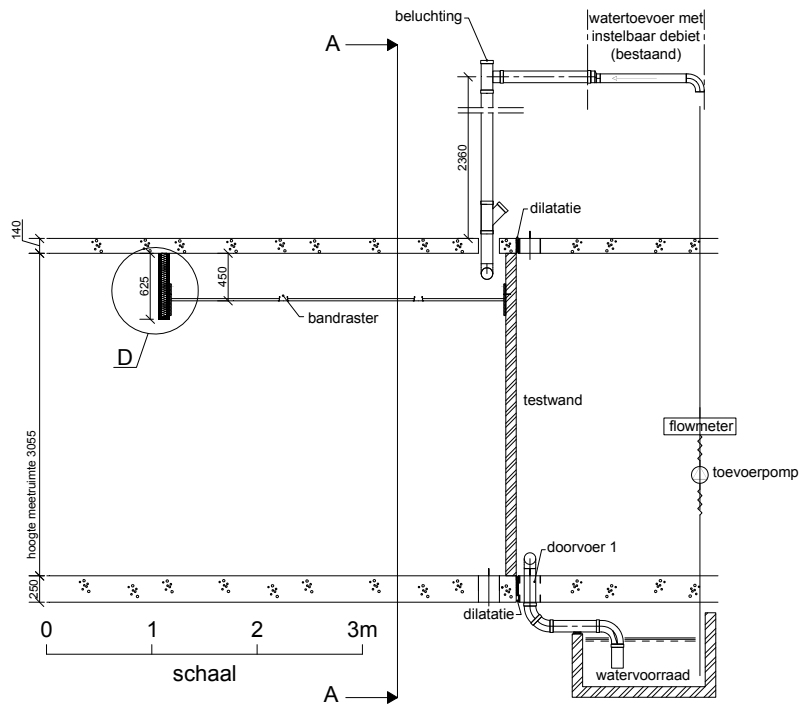
5.2. Methode sanitairmetingen

Zie ook figuur 2 t/m 4 in bijlage A en onderstaande afbeelding 1.

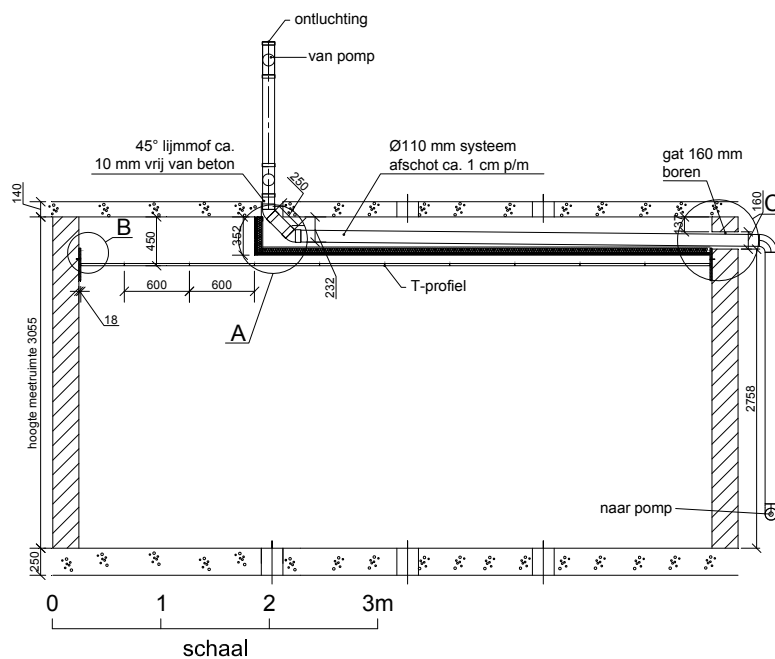
In meetruimte (7) is een pomp opgesteld, water aanzuigend vanuit een bassin onder de vloer van (7). Vanuit (7) wordt het water door een buisleiding opgepompt naar ruimte (9) en daar horizontaal uitlopend in de te onderzoeken afvoerleiding gestort die vanuit ruimte (9) doorlopend door ruimte (1) is aangebracht. Zie ook afbeelding 1. Buiten ruimte (1) wordt het water terug geleid naar de voorraad bassin onder (7). Gemeten is steeds bij water hoeveelheden van 0,5 / 1,0 / 2,0 / 3,0 en 4,0 liter per seconde.

Het water maakt een vrije val door de afvoerleiding tot aan de in de leiding opgenomen T-stuk en de twee 45° bochten. In de leiding ontstaan door het vallende water geluid en

trillingen. Het door de leiding afgestraalde geluid wordt in de meetruimte (nr. (1) in figuur 1) door middel van een op een zwenkarm ronddraaiende microfoon gemeten. De gemeten geluiddrukniveaus worden herleid op de nagalmtijd en uitgedrukt in L_n -waarden, zoals in paragraaf 4.2 is omschreven.



Doorsnede B-B



Doorsnede A-A

Afbeelding 1: doorsnede tekeningen van de meetopstelling

5.3. Methode luchtgeluidisolatiemetingen

De metingen zijn uitgevoerd conform ISO 140-3 in de isolatiemeetruimten van Peutz bv te Mook. Een nadere omschrijving van de meetruimten is in figuur 5 (bijlage A) van dit rapport gegeven. De geluidisolatiemetingen worden in twee richtingen uitgevoerd door verwisseling van zend- en ontvangfunctie. De uiteindelijke geluidisolatiewaarden zijn gemiddeld over beide meetrichtingen.

5.4. Methode substitutiemetingen

Om de akoestische kwaliteit van de verlaagde verlaagde plafonds te bepalen is het invoegverlies gemeten. Hierbij wordt het verschil gemeten tussen het genormaliseerde geluidniveau in het ontvangvertrek zonder plafond respectievelijk met het plafond. In eerste instantie zijn hierbij de onderzochte afvoerleidingen (bij de verschillende continue doorstroom debieten) de geluidbron. In tweede instantie is als substitutie bron een ruisbron boven het verlaagde plafond aangebracht. In beide situaties wordt de term invoegverlies D_1 gehanteerd. Zie ook paragraaf 4.4..

5.5. Methode trillingniveaumetingen

Door de beugeling van de afvoerleiding op een achter- of bovenliggende bouwkundige constructie worden trillingen overgebracht op deze constructie die vervolgens weer geluid kan afstralen. Tijdens de metingen is het trillingniveau op 4 posities van de 140 mm betonnen laboratoriumvloer gemeten. In figuur 6 (bijlage A) zijn de posities van de trillingopnemer weergegeven. Op basis van deze meetresultaten is het afgestraalde geluidniveau ten gevolge van contactgeluid (= constructiegeluid) volgens (9) berekend.

6. METINGEN

De laboratoriummetingen zijn uitgevoerd gebruik makend van de volgende materialen en constructies.

De gepresenteerde resultaten gelden alleen voor de hier beproefde monsters onder de laboratorium omstandigheden zoals omschreven. Het laboratorium kan geen uitspraak doen over de representativiteit van de onderzochte monsters.

6.1. Onderzochte materialen en constructies

Tabel 3: Afvoerleidingen

afvoerleiding	foto
Variant 1 Type: PVC U-Ultra 3 Massa: 1,2 kg/m¹ inwendige diameter: 103 mm uitwendige diameter: 110 mm	
Variant 2 Type: Wavin AS Massa: 3,5 kg/m¹ inwendige diameter: 98 mm uitwendige diameter: 110 mm	
Variant 3 Type: Pam-Global (SML) Massa: 8,5 kg/m¹ inwendige diameter: 103 mm uitwendige diameter: 110 mm	

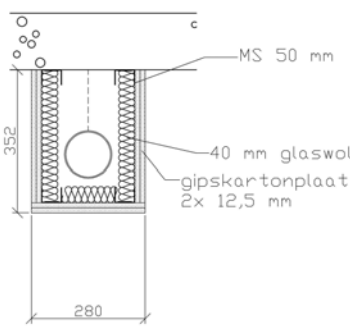
Tabel 4: Beugels

beugeltype	foto
Variant 1 Toegepast voor PVC, Wavin AS en gietijzer standaard fabrikant: Walraven type: BIS 4000	
Variant 2 Toegepast voor PVC Met rubber inlage fabrikant: Walraven type: SL-Geleidingbeugel model, KA / GA	
Variant 3 Toegepast voor Wavin AS standaard (= met rubber inlage) fabrikant: Walraven type: BIS 5000	
Variant 4 Toegepast voor gietijzer (Pam-Global) standaard (= met rubber inlage) fabrikant: Saint Gobain type: Tyrodur 128	

Tabel 5: Leidingisolatie

		foto
fabrikaat:	Insulation Solutions	
type:	Sonorex Easy Tube 23	
kern:	10 mm glaswol (Ultimate)	
buitenlaag:	massa mat, dikte 2 mm, oppervlakte massa ca. 4 kg/m ²	

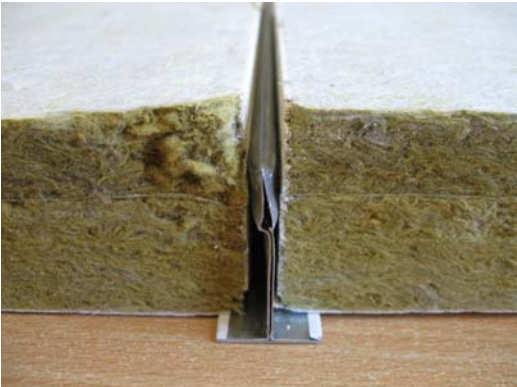
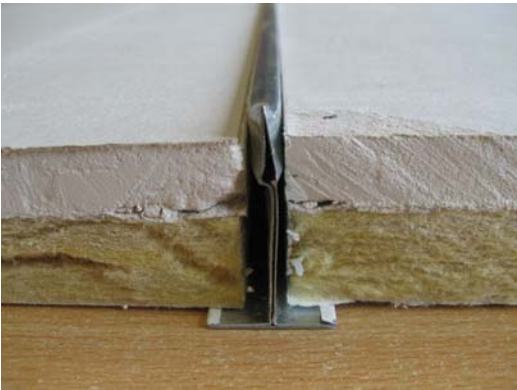
Tabel 6: Omkokering

samenstelling	tekening	foto
Metal-Stud profielen vlgs NEN-EN-14195 type: Metal Stud C-50 en U-50 breedte: 50 mm materiaaldikte: 0,6 mm dubbele gipskartonbeplating type: A vlgs NEN-EN-520 dikte: 12,5 mm gewicht: 8,6 kg/m² glaswol tussen profielen fabrikant: Isover dikte: 40 mm massa: 14,6 kg/m³		

Tabel 7: Plafondpanelen

Omschrijving plafondpaneel	foto
<u>plafondvariant A1</u> Materiaal: glaswol Fabrikaat: Saint-Gobain Ecophon Type: Ecophon Focus A Afwerking zichtzijde: poreuze verflaag Afwerking rugzijde: glasvlies Afmetingen: 1200 x 600 mm Dikte: 20 mm Oppervlakte massa: $\approx 1,6 \text{ kg/m}^2$	
<u>Plafondvariant A2</u> Materiaal: steenwol Fabrikaat: Rockfon Type: Rockfon Sonar A Afwerking zichtzijde: poreuze verflaag Afwerking rugzijde: glasvlies Afmetingen: 1200 x 600 mm Dikte: 20 mm Oppervlakte massa: $\approx 3,4 \text{ kg/m}^2$	
<u>Plafondvariant A3</u> Materiaal: steenwol Fabrikaat: Eurocoustic Type: Tonga Afwerking zichtzijde: poreuze verflaag Afwerking rugzijde: glasvlies Afmetingen: 1200 x 600 mm Dikte: 25 mm Oppervlakte massa: $\approx 2,3 \text{ kg/m}^2$	

Tabel 7: Plafondpanelen

<u>plafondvariant B1</u> Materiaal: geperste mineraalvezelplaat Afwerking zichtzijde: verflaag voorzien van pin-point perforatie Afwerking rugzijde: naturel Afmetingen: 1200 x 600 mm Dikte: ca. 15 mm Oppervlaktemassa: $\approx 4,2 \text{ kg/m}^2$ (gemeten)	
<u>plafondvariant C1</u> Materiaal: steenwol Fabrikaat: Rockwool / Rockfon Type: Sonar dB 44 Afwerking zichtzijde: poreuze verflaag Afwerking rugzijde: glasvlies Afmetingen: 1200 x 600 mm Dikte: 50 mm Oppervlaktemassa: $\approx 8,4 \text{ kg/m}^2$ (gemeten)	
<u>plafondvariant C2</u> Materiaal: glaswol/gips Fabrikaat: Saint-Gobain Ecophon Type: Combison Uno A Afwerking zichtzijde: poreuze verflaag Afwerking rugzijde: 12,3 mm gipsplaat Afmetingen: 1200 x 600 mm totale paneel dikte: 34 mm Oppervlaktemassa: $\approx 10,7 \text{ kg/m}^2$ (gemeten)	

Tabel 8: plafondsysteem en hulpmiddelen

omschrijving	foto
Bandraster profielen fabrikaat API	
T-profielen fabrikaat API	
Verlichtingsarmaturen afmetingen: 1200 x 300 mm ventilatieopeningen: 52 x 4,5 mm (40 stuks)	
Suskappen fabrikaat: Insulation Solutions type: Sonorex suskap G18 samengesteld uit glaswol voorzien van een caching van aluminiumfolie	
Mineraalwol oplage glaswol met zwart glasvlies fabrikant: Isover dikte: 50 mm volumieke massa: 23 kg/m³ oppervlakte massa: 1,2 kg/m²	

6.2. Meetresultaten

De frequentieafhankelijke meetresultaten zijn in de bij dit rapport behorende bijlage B gegeven. De uit de meetresultaten berekende eengetalswaarden en een overzicht van de onderzochte varianten is in onderstaande tabel 9 gegeven. Op de betekenis van spoelen (F) en spoelen (S) wordt in paragraaf 7.3. nader ingegaan.

Tabel 9: samenvatting meetresultaten

Serie nr.	Leiding	Leiding isolatie	beugels	plafond			L _{n,A}	
				type	oplage	spouw	3,0 l/s	ruisbron
1	PVC	koker	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	27,5 dB(A)	-
2	PVC	koker	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	29,0 dB(A)	-
3	PVC	koker	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	29,0 dB(A)	-
4	PVC	koker	BIS 4000	geen			31,5 dB(A)	-
5	PVC	geen	BIS 4000	geen			60,0 dB(A)	82 dB(A)
5a	PVC	geen	BIS 4000	geen			Spoelen F	59,0 dB(A)
5a	PVC	geen	BIS 4000	geen			Spoelen S	56,0 dB(A)
5b	PVC	geen	BIS 4000	trillingniveaus				
6	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	49,5 dB(A)	76 dB(A)
6a	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	Spoelen F	50,0 dB(A)
6a	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	Spoelen S	46,5 dB(A)
7	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	45,0 dB(A)	73 dB(A)
8	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	36,0 dB(A)	67 dB(A)
9	PVC	isolatie	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	28,5 dB(A)	-
10	PVC	isolatie	BIS 4000	geen			43,0 dB(A)	-
11	PVC	isolatie	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	37,5 dB(A)	
12	PVC	isolatie	BIS 4000	Leidingisolatie in stappen verwijderd			44,0 – 60,0 dB(A)	82,5 dB(A)
13	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	45,0 dB(A)	-
13a	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	Spoelen F	47,0 dB(A)
13a	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	Spoelen S	43,5 dB(A)
14	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	wol	460 mm	38,0 dB(A)	66,5 dB(A)
15	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal + lichtarmaturen	wol	460 mm	40,0 dB(A)	-
16	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal + lichtarmaturen	geen	460 mm	46,5 dB(A)	74,0 dB(A)
17	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44 + lichtarmaturen + suskap	geen	460 mm	37,0 dB(A)	66,5 dB(A)
18	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44 + lichtarmaturen	geen	460 mm	39,5 dB(A)	68,0 dB(A)

Serie nr.	Leiding	Leiding isolatie	beugels	plafond			L _{n,A}	
				type	oplage	spouw	3,0 l/s	ruisbron
19	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	36,5 dB(A)	66,5 dB(A)
20	PVC	geen	BIS 4000	Eurocoustic Tonga	geen	460 mm	48,0 dB(A)	75,5 dB(A)
21	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	50,5 dB(A)	76,5 dB(A)
22	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar A	geen	460 mm	49,5 dB(A)	76,0 dB(A)
23	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison	geen	460 mm	45,0 dB(A)	72,5 dB(A)
24	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison	wol	460 mm	35,0 dB(A)	64,5 dB(A)
25	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison + licht	wol	460 mm	38,0 dB(A)	65,5 dB(A)
26	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison + licht	geen	460 mm	47,5 dB(A)	74,0 dB(A)
27	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison + licht + kap	geen	460 mm	44,0 dB(A)	71,5 dB(A)
28	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	335 mm	44,5 dB(A)	72,5 dB(A)
29	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	wol	335 mm	37,5 dB(A)	66,0 dB(A)
30	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	335 mm	36,0 dB(A)	65,0 dB(A)
31	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	335 mm	50,0 dB(A)	76,0 dB(A)
32	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar A	geen	335 mm	49,5 dB(A)	75,0 dB(A)
32	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar A	geen	335 mm	49,5 dB(A)	75,0 dB(A)
33	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison	geen	335 mm	44,5 dB(A)	72,0 dB(A)
34	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison	wol	335 mm	34,0 dB(A)	63,5 dB(A)
35	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison	geen	585 mm	44,5 dB(A)	71,5 dB(A)
36	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Combison	wol	585 mm	35,5 dB(A)	64,0 dB(A)
37	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	wol	585 mm	39,0 dB(A)	67,5 dB(A)
38	PVC	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	585 mm	45,0 dB(A)	73,0 dB(A)
39	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	585 mm	37,5 dB(A)	67,0 dB(A)
40	PVC	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	585 mm	50,5 dB(A)	76,5 dB(A)
41	PVC	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar A	geen	585 mm	50,0 dB(A)	76,0 dB(A)
42	PVC	geen	BIS 4000	geen			61,0 dB(A)	83,0 dB(A)
43	PVC	koker	SL-KA/GA	geen			30,5 dB(A)	-
43a	PVC	koker	SL-KA/GA	geen			Spoelen F	29,0 dB(A)
43a	PVC	koker	SL-KA/GA	geen			Spoelen S	26,0 dB(A)
44	PVC	koker	SL-KA/GA	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	27,0 dB(A)	-
45	PVC	koker	SL-KA/GA	Ecophon Focus A	geen	460 mm	27,5 dB(A)	-

Serie nr.	Leiding	Leiding isolatie	beugels	plafond			L _{n,A}	
				type	oplage	spouw	3,0 l/s	ruisbron
46	PVC	koker	SL-KA/GA	hardmineraal	geen	460 mm	28,0 dB(A)	-
47	PVC	koker	vrij	hardmineraal	geen	460 mm	27,0 dB(A)	-
48	PVC	koker	vrij	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	25,5 dB(A)	-
49	PVC	Koker + wol ¹⁾	vrij	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	25,0 dB(A)	-
50	PVC	Koker + wol ¹⁾	vrij	geen			29,0 dB(A)	-
50a	PVC	Koker + wol ¹⁾	vrij	trillingniveaus				
51	PVC	geen	SL-KA/GA	geen			60,0 dB(A)	-
51a	PVC	geen	SL-KA/GA	geen			Spoelen F	59,5 dB(A)
51a	PVC	geen	SL-KA/GA	geen			Spoelen S	57,0 dB(A)
51b	PVC	geen	SL-KA/GA	trillingniveaus				
52	Wavin	geen	BIS 5000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	30,0 dB(A)	-
52a	Wavin	geen	BIS 5000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	Spoelen F	29,0 dB(A)
52a	Wavin	geen	BIS 5000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	Spoelen S	26,0 dB(A)
53	Wavin	geen	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	43,0 dB(A)	-
53a	Wavin	geen	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	Spoelen F	43,0 dB(A)
53a	Wavin	geen	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	Spoelen S	40,0 dB(A)
54	Wavin	geen	BIS 5000	hardmineraal	geen	460 mm	39,0 dB(A)	-
54a	Wavin	geen	BIS 5000	hardmineraal	geen	460 mm	Spoelen F	40,5 dB(A)
54a	Wavin	geen	BIS 5000	hardmineraal	geen	460 mm	Spoelen S	37,0 dB(A)
55	Wavin	geen	BIS 5000	geen			53,5 dB(A)	-
56	Wavin	koker	BIS 5000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	25,0 dB(A)	-
57	Wavin	Koker dicht ²⁾	BIS 5000	hardmineraal	geen	460 mm	25,5 dB(A) 23,0 dB(A)	-
58	Wavin	koker	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	23,0 dB(A)	-
59	Wavin	Koker dicht ²⁾	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	<23,0 dB(A)	
60	Wavin	koker	BIS 5000	geen			26,0 dB(A)	-
61	Wavin	isolatie	BIS 5000	geen			45,0 dB(A)	-
62	Wavin	isolatie	BIS 5000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	30,0 dB(A)	-
63	Wavin	isolatie	BIS 5000	hardmineraal	geen	460 mm	37,0 dB(A)	-
64	Wavin	isolatie	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	39,5 dB(A)	-
64a	Wavin	isolatie	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	Spoelen F	36,5 dB(A)
64a	Wavin	isolatie	BIS 5000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	Spoelen S	33,5 dB(A)
65	Wavin	isolatie	BIS 5000	Leidingisolatie in stappen verwijderd			45,5 - 53,5 dB(A)	
				type	oplage	spouw	3,0 l/s	ruisbron

Serie nr.	Leiding	Leiding isolatie	beugels	plafond			L _{n,A}	
65a	Wavin	isolatie	BIS 5000	geen			Spoelen F	42,0 dB(A)
65a	Wavin	isolatie	BIS 5000	geen			Spoelen S	39,0 dB(A)
65b	Wavin	isolatie	BIS 5000	trillingniveaus				
66	Wavin	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	30,5 dB(A)	-
66a	Wavin	geen	BIS 4000	trillingniveaus				
67	Wavin	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	39,5 dB(A)	-
68	Wavin	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	43,0 dB(A)	-
69	Wavin	geen	BIS 4000	geen	-	-	53,0 dB(A)	-
70	SML	geen	Tyrodur	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	29,5 dB(A)	-
71	SML	geen	Tyrodur	Ecophon Focus A	geen	460 mm	41,0 dB(A)	-
72	SML	geen	Tyrodur	hardmineraal	geen	460 mm	37,5 dB(A)	-
73	SML	geen	Tyrodur	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	27,5 dB(A)	-
74	SML	isolatie	Tyrodur	Ecophon Focus A	geen	460 mm	34,5 dB(A)	-
75	SML	isolatie	Tyrodur	hardmineraal	geen	460 mm	32,5 dB(A)	-
76	SML	isolatie	Tyrodur	geen			39,0 dB(A)	-
77	SML	isolatie	Tyrodur	Leidingsisolatie in stappen verwijderd			50,5 – 39,0 dB(A)	
78	SML	geen	Tyrodur	geen			50,5 dB(A)	-
78a	SML	geen	Tyrodur	geen			Spoelen F	53,5 dB(A)
78a	SML	geen	Tyrodur	geen			Spoelen S	51,0 dB(A)
78b	SML	geen	Tyrodur	trillingniveaus				
79	SML	koker	Tyrodur	geen			26,5 dB(A)	-
80	SML	koker	Tyrodur	Ecophon Focus A	geen	460 mm	24,5 dB(A)	-
81	SML	koker	Tyrodur	hardmineraal	geen	460 mm	25,0 dB(A)	-
82	SML	geen	BIS 4000	Rockfon Sonar 44	geen	460 mm	32,0 dB(A)	-
83	SML	geen	BIS 4000	hardmineraal	geen	460 mm	38,5 dB(A)	-
84	SML	geen	BIS 4000	Ecophon Focus A	geen	460 mm	42,5 dB(A)	-
85	SML	geen	BIS 4000	geen			51,0 dB(A)	-
85a	SML	geen	BIS 4000	trillingniveaus				
86a	Ecophon Combison				R _w = 28 (-1;-4) dB			
86a	Ecophon Combison + 50 mm glaswol				R _w = 31 (-1;-5) dB			
86b	Rockfon Sonar dB 44				R _w = 27 (-1;-3) dB			
86b	Eurocoustic Tonga				R _w = 12 (-1;-2) dB			
86b	Rockfon Sonar A				R _w = 10 (0;0) dB			
86c	hardmineraal				R _w = 20 (0;-2) dB			
86c	Ecophon Focus A				R _w = 9 (0;-1) dB			

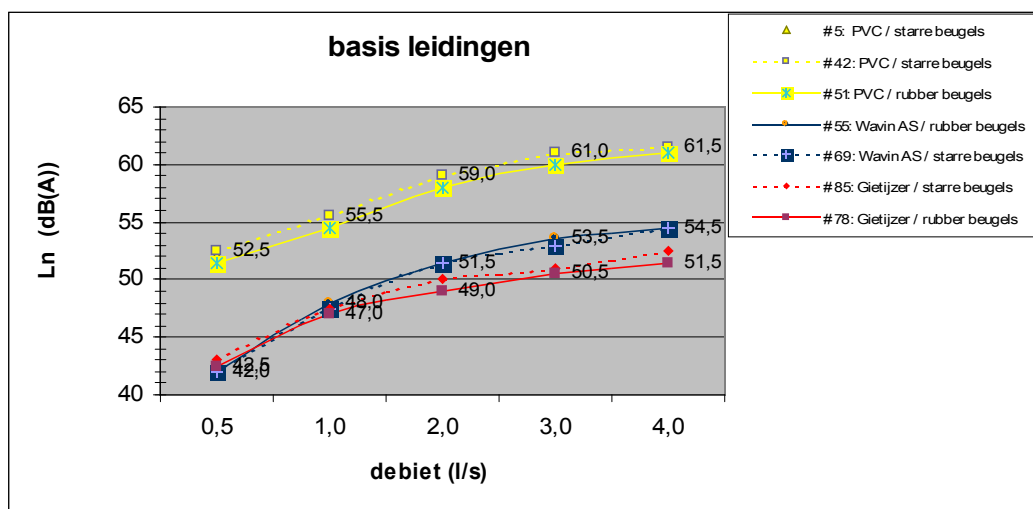
¹⁾ Extra glaswolplaat tegen de kopkant van de leidingkoker tegen de scheidingswand naar ruimte 7;

²⁾ Extra afdichting rondom het waterreservoir onder ruimte 7.

7. BASIS AFVOERLEIDINGEN

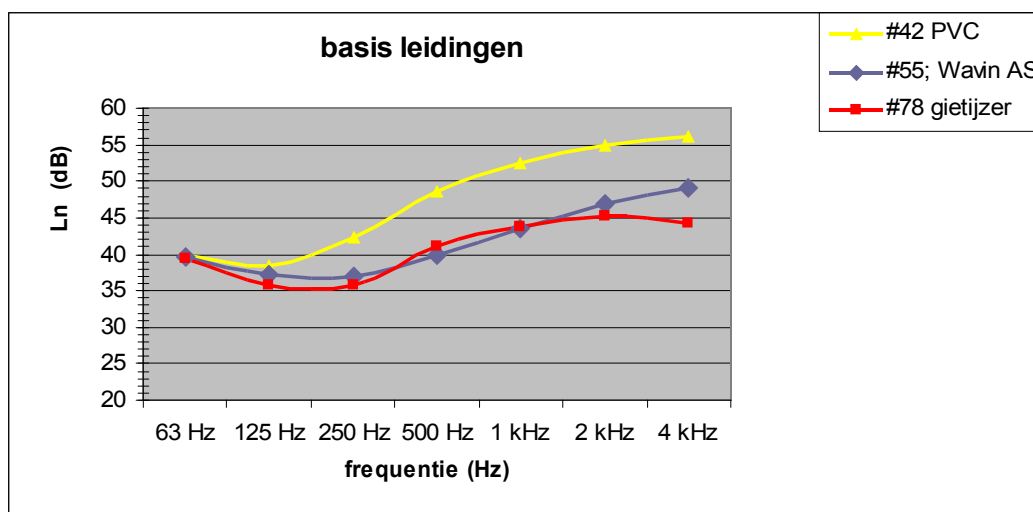
7.1. Invloed van het materiaal van de afvoerleiding

In afbeelding 2 is een overzicht van de onderzochte basis leidingen en de bijbehorende afgestraalde geluidniveaus gegeven. Voor een compleet overzicht van de meetresultaten wordt verwezen naar bijlage B.



Afbeelding 2: geluidafstraling van de basis afvoerleidingen als functie van het debiet

De weergegeven geluidniveaus in afbeelding 2 zijn weergegeven als L_n waarden in dB(A) bij een continue debiet van de aangegeven flow. In afbeelding 3 is een voorbeeld gegeven van de frequentie afhankelijke meetresultaten van de 3 basis leidingen.



Afbeelding 3: frequentieafhankelijke afstraling van de basis leidingen bij een continue debiet van 3,0 l/s

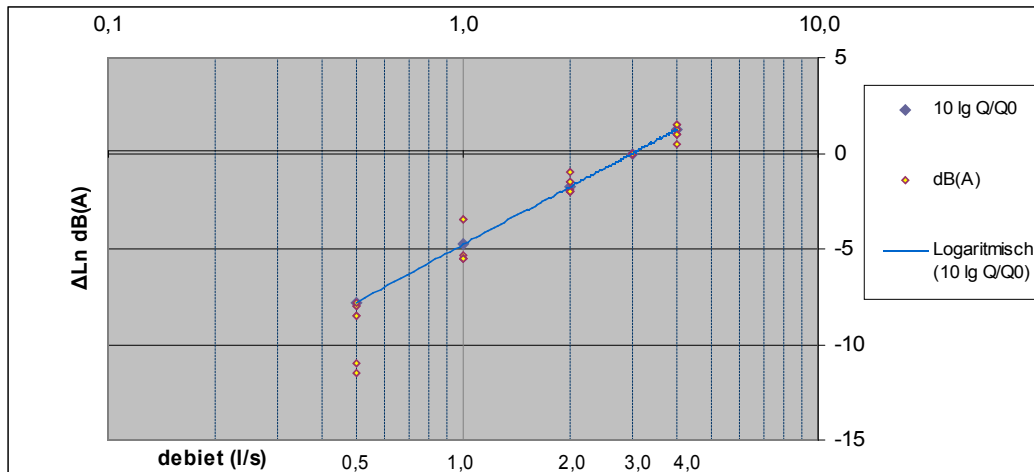
7.2. Invloed debiet

Zoals eerder aangegeven zijn de metingen aan de basis leidingen uitgevoerd met een continue debiet van 0,5 / 1,0 / 2,0 / 3,0 en 4,0 l/s.

In het onderzoek naar standleidingen in leidingschachten is ingegaan op de relatie tussen het maximale geluidniveau gemeten in de stand 'slow' gedurende een normale doorspoelcyclus (het toetsingscriterium) en het geluidniveau gemeten bij een continue doorstroming van het leidingsysteem. Hierbij is gekozen voor 3,0 l/s als uitgangspunt voor de berekeningen. Hierop wordt in paragraaf 7.3 nader ingegaan.

In afbeelding 4 is de relatie aangegeven tussen het gemeten geluidniveau L_n in dB(A) bij 3,0 l/s en de overige gemeten debieten. Voor iedere leiding is de afname of toename in geluidproductie in dB(A) als functie van de gemeten waterdebieten weergegeven, ten opzichte van de 3,0 l/s.

In afbeelding 4 is de lijn behorende bij een relatie $10 \lg Q/Q_0$ als blauwe lijn weergegeven. Uit het verschil tussen de gemeten punten en deze lijn kan worden opgemerkt dat de grootste af- of toenames worden gemeten bij het kleinste gemeten debiet van 0,5 l/s. De verschillen ten opzichte van de lijn bedragen hier -4 tot +0,5 dB(A).



Afbeelding 4: L_n (dB(A)) in relatie tot het debiet ten opzichte van 3,0 l/s

Bij de overige gemeten debieten bedragen de verschillen +1 à -2 dB(A). De aangegeven lijn kan derhalve goed worden gebruikt om tot een verantwoorde / eenduidige relatie te komen tussen waterdebiet en toe- of afname in geluidproductie, met name bij debieten van 1,0 l/s en groter.

Met formule (11) kan het optredende geluidniveau worden berekend bij debieten die afwijken van het referentie debiet van 3,0 l/s.

$$L_n = L_{n,0} + 10 \lg \left(\frac{Q}{Q_0} \right) \quad (11)$$

waarin:

$L_{n,0}$ = het genormeerd geluidniveau bij het referentie debiet [dB]

Q = het debiet (l/s)

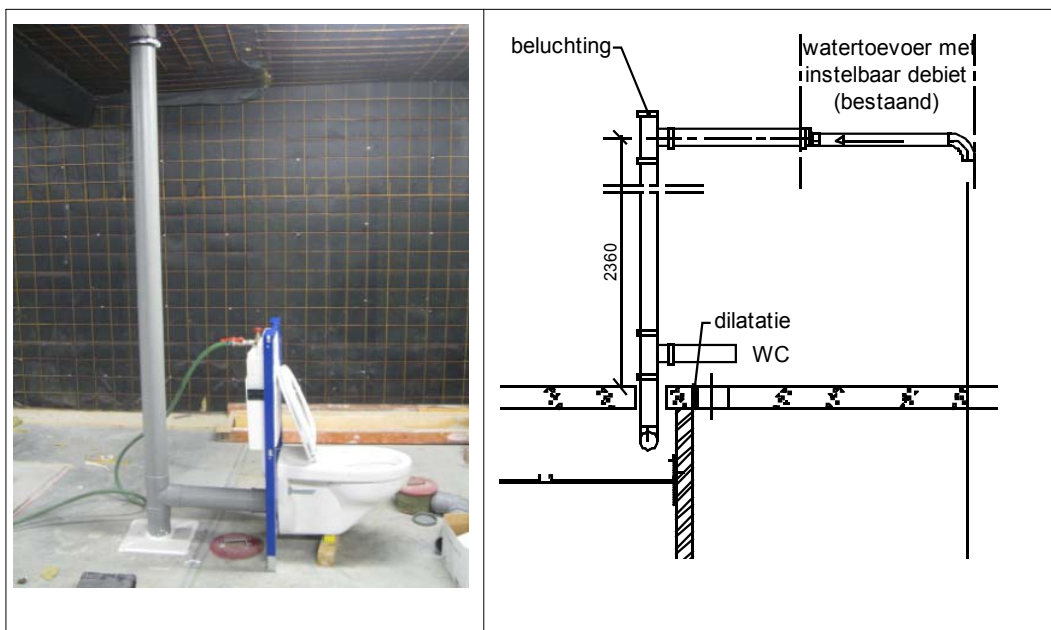
Q_0 = het referentie debiet van 3,0 l/s

Formule 11 is geldig voor de normaal volgens de norm gemeten debieten tot en met 4 l/s.

7.3. Invloed integratietijd

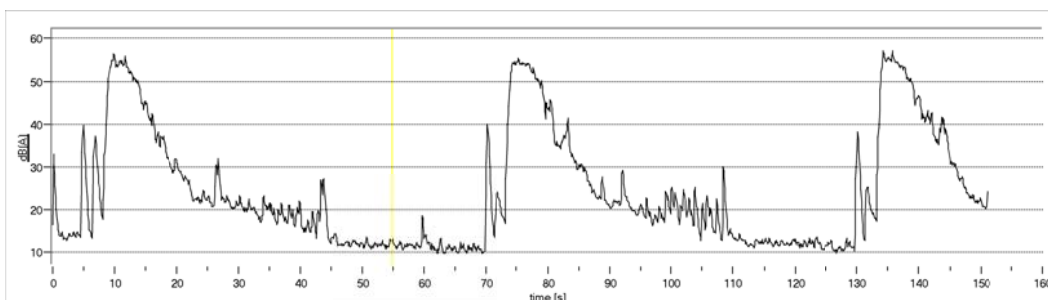
De hiervoor gegeven geluidniveaus gelden voor een continue doorstroming. Zoals al in hoofdstuk 3 is aangegeven is in de praktijk het maximale geluidniveau ten gevolge van het doorspoelen van een toilet maatgevend. Het maximale geluidniveau van een geluidbron met een in de tijd fluctuerend karakter wordt bepaald door de snelheid waarmee het meetinstrument de wisselingen kan volgen. Conform de meetnorm moet het maximale geluidniveau worden gemeten met een tijdwegingskarakteristiek S (Slow).

Om inzicht te verkrijgen in de relatie tussen een continue doorstroming als geluidbron en het daadwerkelijk doorspoelen van het toilet zijn metingen uitgevoerd waarbij boven de meetruimte een representatief toilet op de standleiding is aangesloten (zie afbeelding 5).

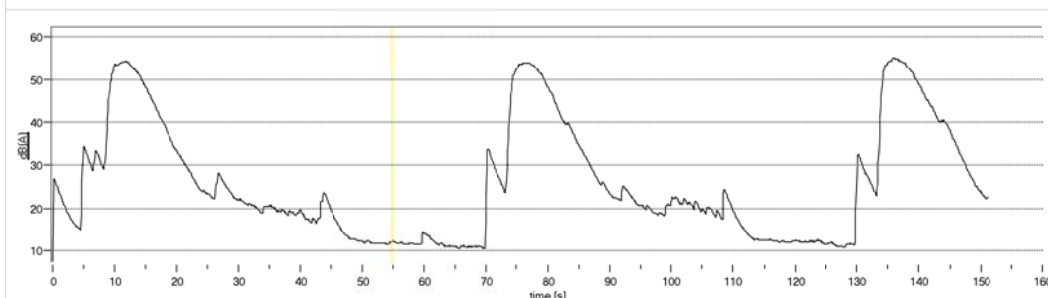


Afbeelding 5: meetopstelling met toilet in kamer 9

Het in de tijd fluctuerende geluidniveau in dB(A), geanalyseerd in de meterstand Fast en Slow, is ter illustratie voor een bepaalde meetvariant in afbeelding 6 gegeven



PVC, beugels met rubber inlage: 3 toiletspoelingen in de opnamestand Fast

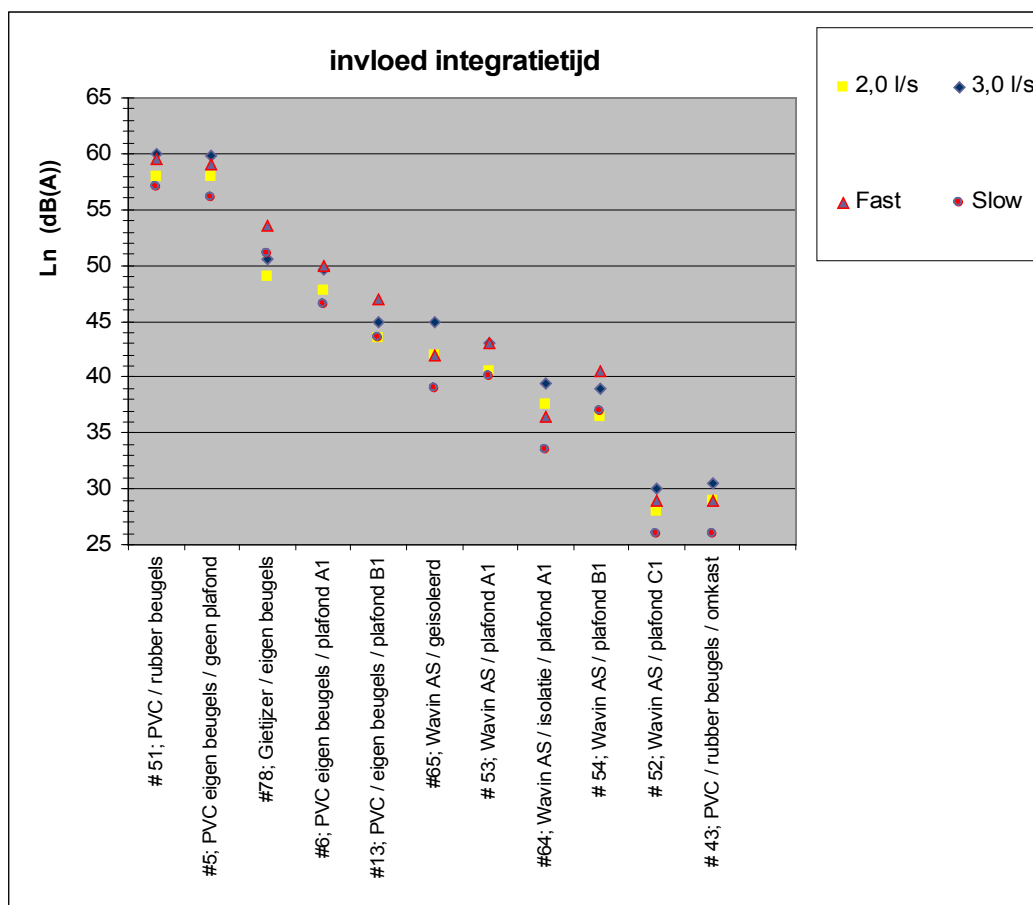


PVC, beugels met rubber inlage: 3 toiletspoelingen in de opnamestand Slow

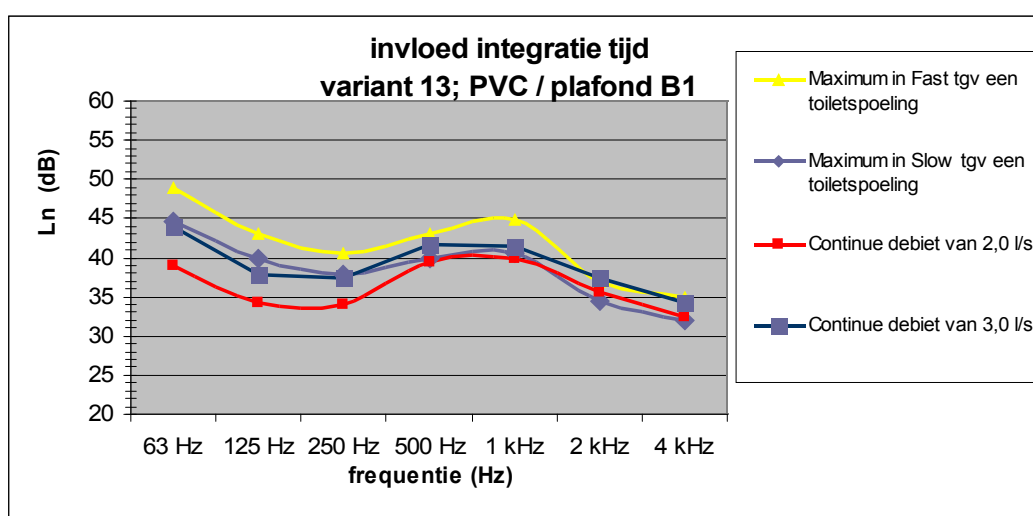
Afbeelding 6: Het in de tijd variërende geluidniveau in dB(A) van 3 toiletspoelingen

In 11 situaties met sterk verschillende absolute niveaus is naast het afgestraalde geluidniveau met een continue debiet ook het in de tijd fluctuerend geluidniveau ten gevolge van een toiletspoeling gemeten en geanalyseerd. Per spoeling is het maximum geluidniveau met een integratietijd "Fast" en een integratietijd "Slow" bepaald. Voor elke meetsituatie zijn 3 toiletspoelingen gemeten en is het energetisch gemiddelde van deze 3 spoelingen berekend. Het aldus bepaalde gemiddelde is herleid op een referentie hoeveelheid absorptie van 10 m^2 . De meetresultaten uitgedrukt in L_n (dB(A)) zijn weergegeven in afbeelding 7.

In afbeelding 8 zijn, voor een van de gemeten varianten (meetvariant 13), de frequentieafhankelijke meetresultaten gegeven.



Afbeelding 7: geluidniveau L_n in dB(A) voor verschillende varianten gemeten met een continue debiet van 2,0 en 3,0 l/s alsmede het gemeten maximale geluidniveau tijdens een toiletspoeling



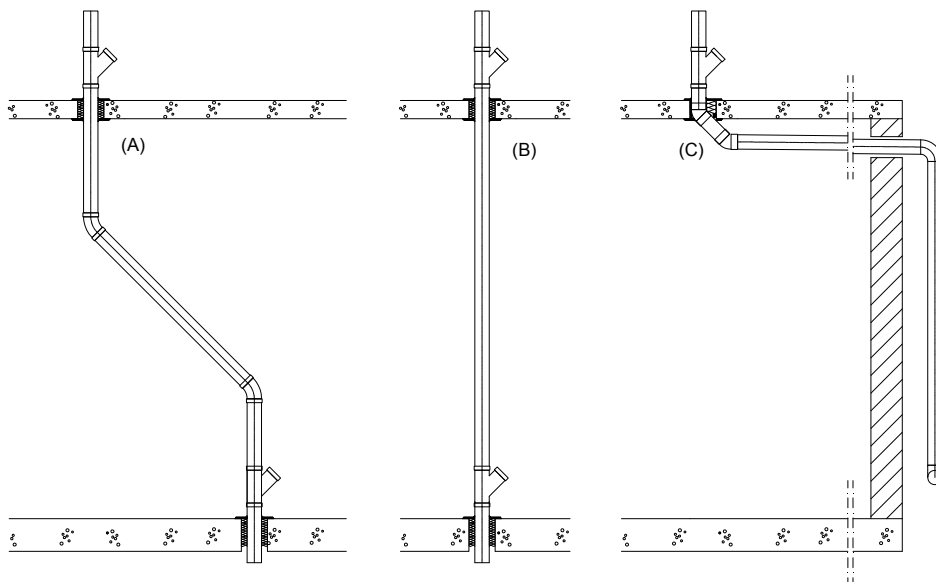
Afbeelding 8: meetvariant 13, frequentieafhankelijk gemeten geluidniveau met een continue debiet van 2,0 en 3,0 l/s alsmede het gemeten maximale geluidniveau tijdens een toiletspoeling

Uit de metingen kunnen de volgende conclusies getrokken worden

- bij de toiletspoeling in de gekozen meetopstelling is het maximum gemeten in de stand Fast gemiddeld 3 dB(A) hoger dan het maximum in de stand Slow;
- het verschil tussen het continue debiet bij 2,0 l/s en het maximum in de stand Slow bedraagt gemiddeld 1,3 dB(A) en tussen een continue debiet van 3,0 l/s en het maximum in de stand Slow 3,3 dB(A). Op basis van de gemeten verschillen komt het gemeten equivalente geluidniveau bij een continue debiet van 2,0 l/s het best overeen met het in de normstelling gevraagde maximum in de stand Slow;
- gegeven de geringe valhoogte in de meetopstelling bij een toiletspoeling, het voor de hinderbeleving belangrijke maximum in de stand Fast (het geluid heeft een impulsachtig karakter) en om aan te sluiten bij het standleiding onderzoek, wordt voorgesteld uit te gaan van de gemeten waarden bij een debiet van 3,0 l/s.

7.4. Invloed versleping

In afbeelding 9 zijn de onderzochte standaard meetopstellingen voor de basis leidingen geschetst.



Afbeelding 9: mogelijke opstellings varianten; (A) verticale leiding met een diagonale versleping, (B) een verticale leiding (standleiding) en (C) een horizontale leiding met een aansluiting van een verticale leiding

De gemeten geluidniveaus van de basis leidingen, alle gemeten in de 3 geschetste opstellingen, zijn in tabel 10 samengevat. Hierbij is gebruik gemaakt van de gegevens uit voorliggend onderzoek, meetgegevens uit het standleidingen onderzoek en meetgegevens uitgevoerd in opdracht van leidingfabrikanten in Peutz' Laboratorium voor Akoestiek

Tabel 10: Samenvatting meetresultaten in de 3 meetopstellingen

leidingtype	L _n in dB(A) bij 3,0 l/s		
	(A) Verticale leiding met een diagonale versleping	(B) Verticale leiding (standleiding)	(C) Horizontale leiding met een aansluiting van een verticale leiding
PE-SDR 26		58,0 ²⁾	
PE-SDR 32	67,5 ⁴⁾	61,0 ⁴⁾	64,5 ⁴⁾
PP	66,5 ⁴⁾	55,5 ⁴⁾	61,0 ⁴⁾
PVC	64,5 ⁴⁾	57,5 ⁴⁾	61,0 ¹⁾
AquaSilent	62,5 ³⁾	54,0 ³⁾	56,5 ³⁾
DykaSono	58,5 ⁶⁾	53,5 ⁶⁾	55,5 ⁶⁾
DykaStil	61,0 ⁴⁾	54,5 ⁴⁾	56,0 ⁴⁾
Geberit Silent	62,0 ⁵⁾	53,0 ⁵⁾	57,0 ⁵⁾
Wavin AS	58,0 ²⁾	52,0 ²⁾	53,5 ¹⁾
SML		51,0 ²⁾	50,5 ¹⁾

- 1) bron: voorliggend onderzoeksrapport
- 2) bron: meetrapport RA 708-1 d.d. 16 augustus 2004
- 3) bron: meetrapport A 2012-1 d.d. 14 juli 2010
- 4) bron: meetrapport ARA 858-2 d.d. 30 maart 2011
- 5) bron: meetrapport A 1963-1 d.d. 3 november 2010
- 6) bron: meetrapport A 2087-1 d.d. 24 januari 2011

Uit de meetresultaten blijkt dat de geluidproductie van een horizontale leiding ten opzichte van een verticale leiding toeneemt, maar deze toename is geringer dan bij een diagonale versleping. Deze conclusie geldt niet voor de gietijzeren afvoerleiding, hier komen de geluidniveaus van de standleiding overeen met de horizontale leiding.

8. BEUGELS

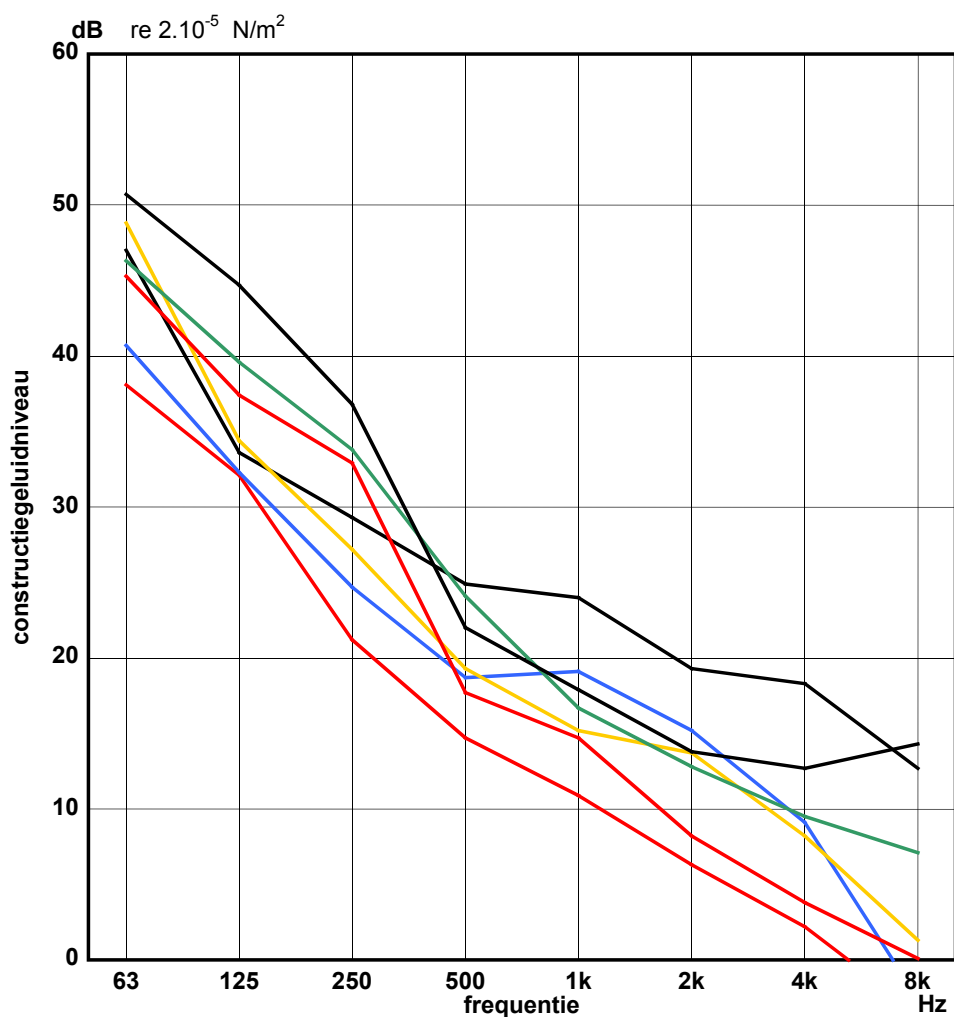
Door de beugeling van de afvoerleiding op de bovenliggende constructie worden trillingen overgebracht op deze constructie die vervolgens weer geluid kan afstralen.

In de onderzochte laboratoriumsituatie is de leiding steeds middels beugels aan de 140 mm dikke betonvloer van het laboratorium (massa ca. 325 kg/m², oppervlakte 30 m²) bevestigd. Er zijn 4 verschillende typen beugels toegepast, zie tabel 4. Eén type, zonder rubber inlage (BIS 4000), is voor elke onderzochte afvoerleiding toegepast. Daarnaast is elk type afvoerleiding gemeten met zijn eigen beugeling voorzien van een rubber inlage.

Voor elke combinatie basis leiding/beugels is het trillingniveau op 4 posities op de bovenliggende betonvloer gemeten. De trillingopnemer is direct bij de eerste twee beugels geplaatst en voor 2 posities in het nagalmveld van de vloer. Zie figuur 6 in bijlage A voor een aanduiding van de meetposities. Op basis van deze meetresultaten is het afgestraalde geluidniveau ten gevolge van contactgeluid (= constructiegeluid) berekend. Hierbij is uitgegaan van het over de 4 posities energetische gemiddelde trillingniveau. Deze berekeningsresultaten zijn voor een debiet van 3,0 l/s in afbeelding 10 weergegeven.

Het gemeten trillingniveau in de betonvloer wordt veroorzaakt door de trillingafgifte van de afvoerleiding in combinatie met de beugel + het achtergrondgeluidniveau ten gevolge van de meetopstelling. De berekende constructie geluidniveaus kunnen worden beschouwd als het laagst bereikbare geluidniveau voor de gegeven leiding / beugelcombinatie in de gegeven meetopstelling. Voorgesteld wordt om deze berekende waarde als default voor het laagst bereikbare achtergrondgeluidniveau in het berekeningsmodel te hanteren.

Als referentie voor het laagst voorkomende constructie geluidniveau in de gegeven meetopstelling zijn de gemeten waarden voor een PVC leiding zonder beugeling (geen koppelingen via beugels van de horizontale leiding op de betonvloer weergegeven. Deze zijn in afbeelding 10 weergegeven als PVC / leiding vrij.



getalwaarden behorend bij grafiek:

—	47,0	33,6	29,3	24,9	24,0	19,3	18,3	12,7	dB
—	38,1	32,1	21,2	14,7	10,9	6,3	2,2	-3,5	dB
—	40,7	32,3	24,7	18,7	19,1	15,2	9,1	-2,6	dB
—	48,8	34,4	27,2	19,3	15,2	13,7	8,2	1,3	dB
—	46,3	39,6	33,8	24,1	16,7	12,8	9,5	7,1	dB
—	50,7	44,7	36,8	22,0	17,9	13,8	12,7	14,3	dB
—	45,3	37,4	32,9	17,7	14,7	8,2	3,8	0,1	dB

NR.	Ln	OMSCHRIJVING
AVER. 4	29,5 dB(A)	PVC / standaard starre beugels
AVER. 4	20,2 dB(A)	PVC / leiding vrij
AVER. 4	24,2 dB(A)	PVC / leiding in rubber beugels
AVER. 4	25,7 dB(A)	Wavin met rubber
AVER. 4	29,1 dB(A)	Wavin / starre beugels
AVER. 4	32,6 dB(A)	Gietijzer / starre beugels
AVER. 4	26,5 dB(A)	Gietijzer / rubber beugels beugels

Afbeelding 10: berekende constructiegeluidniveaus voor een betonvloer van 30 m² en een oppervlakte massa van 325 kg/m²

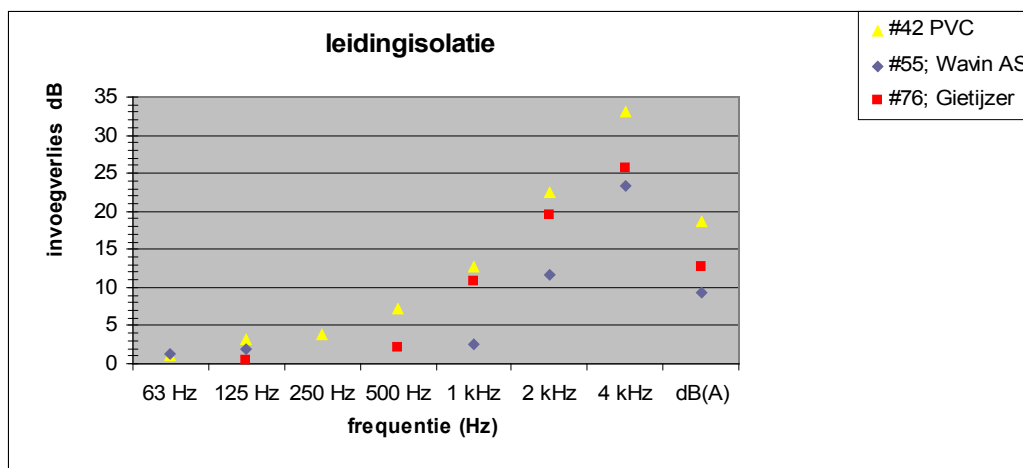
9. INVLOED VAN DE LEIDINGISOLATIE

Door het isoleren van de afvoerleiding kan de geluidafstraling worden gereduceerd. De mate van reductie is afhankelijk van de materialisatie van het isolatiemateriaal.

Ten behoeve van het onderzoek is een leiding isolatiemateriaal onderzocht zoals in tabel 5 omschreven. Dit isolatie materiaal is om de 3 basis afvoerleidingen aangebracht. De meetresultaten worden weergegeven als een gerealiseerd invoegverlies ten opzichte van een kale afvoerleiding.

9.1. Meetresultaten leidingisolatie

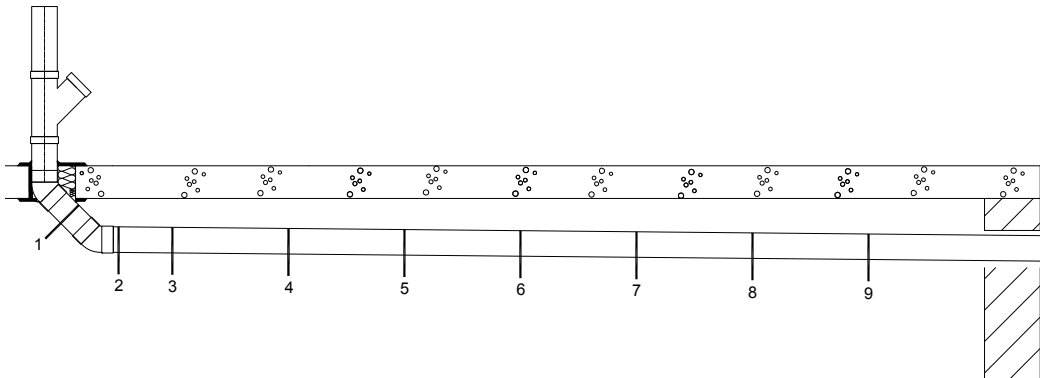
In onderstaande afbeelding 11 zijn de meetresultaten per type basis leiding gegeven.



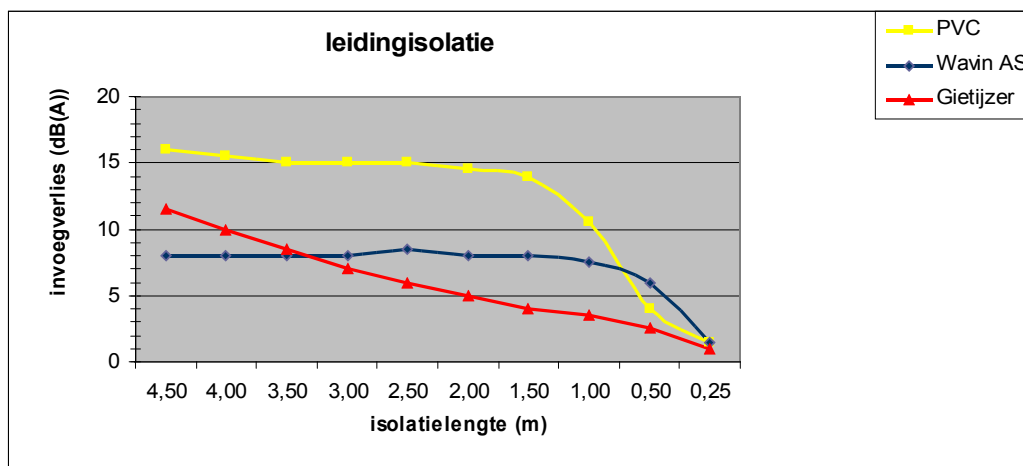
Afbeelding 11: het gemeten invoegverlies van de leidingisolatie per type afvoerleiding

Naast een volledige isolatie van de afvoerleiding zijn ook metingen verricht met een gedeeltelijke isolatie, hiertoe is de leidingisolatie in stapjes van 0,5 m verwijderd en is bij elk stapje het invoegverlies bepaald. Deze metingen zijn uitgevoerd bij een continue debiet van 3,0 l/s. In afbeelding 12 is de meetsituatie geschetst en in afbeelding 13 zijn de meetresultaten gepresenteerd.

Bij de eerste stap (0,25 m) is de eerste 45 graden bocht in de doorvoering geïsoleerd. Bij de tweede stap zijn beide bochten geïsoleerd. Vervolgens neemt de lengte van de isolatie bij elke stap met 0,5 m toe. Bij 4,5 m is de afvoerleiding over de volledige lengte geïsoleerd.



Afbeelding 12: meetsituatie gedeeltelijke isolatie van de afvoerleiding



Afbeelding 13: gemeten invoegverlies van de leidingisolatie in relatie tot de lengte van de isolatie

9.2. Conclusies leidingisolatie

Het gemeten invoegverlies van de leiding blijkt niet onafhankelijk van de basis leiding te zijn. Naar mate de geluidafstraling van de basis leiding hoger is, en zijn gewicht lager, is het effect van de leidingisolatie groter. Verder speelt ook de uitvoering een belangrijke rol; bij de Wavin AS leiding zijn de insteekmoffen aanmerkelijk dikker dan de rechte leidingstukken waardoor er weinig ruimte is om de leiding in de doorvoering te isoleren. Ook invloed van de lengte is niet materiaal onafhankelijk. Bij de PVC leiding wordt na 1 m voorbij de bocht geen belangrijke verdere reductie van de geluidafstraling gevonden wanneer de leiding nog verder wordt geïsoleerd. Bij de gietijzeren leiding is dit wel het geval. Dit heeft naar verwachting te maken met de eigen demping en buigstijfheid van het leidingmateriaal. De aanstoting vindt plaats in de bocht, daarna treedt er een afname van het trillingniveau op met toenemende afstand tot de plaats van aanstoting. Bij leidingmaterialen met een hogere eigen demping en lagere buigstijfheid (Wavin AS en in mindere mate PVC) is de afname met de afstand groter dan bij de gietijzeren afvoerleiding.

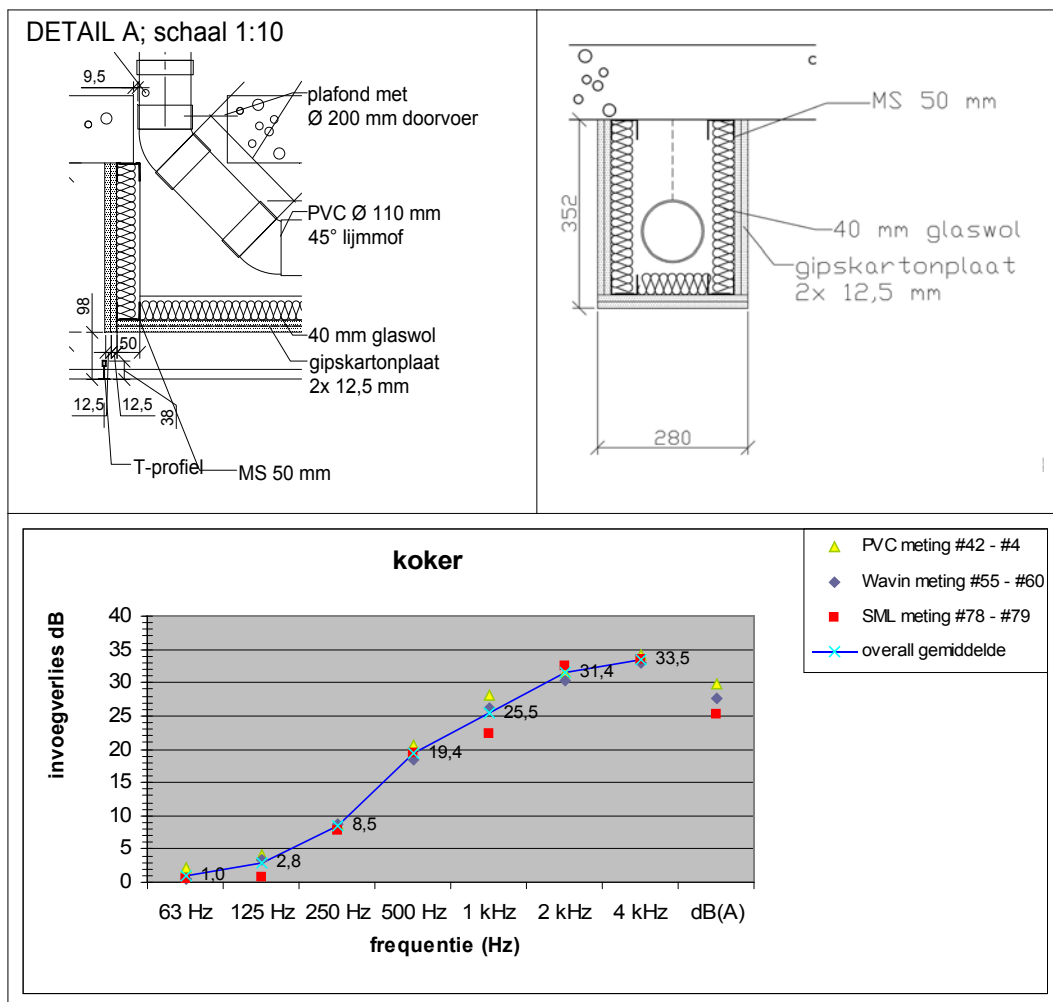
Zie ook paragraaf 10.2 voor het maximaal te bepalen invoegverlies van de leidingisolatie.

10. INVLOED VAN DE OMKOKERING

In hoofdstuk 9 is het isoleren van de afvoerleiding met een leidingisolatie besproken. Een andere wijze om de geluidafstraling te reduceren is het aanbrengen van een bouwkundige omkokering rond de afvoerleiding. De voor dit onderzoek toegepaste omkokering is in tabel 6 omschreven.

10.1. Meetresultaten leidingkoker

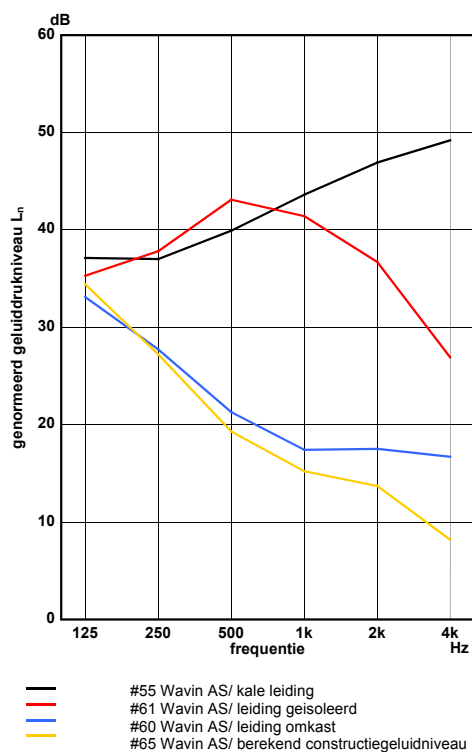
In afbeelding 14 zijn de meetresultaten weergegeven. Deze meetresultaten zijn gepresenteerd als een frequentieafhankelijk invoegverlies. Dit invoegverlies is voor de 3 verschillende basis afvoerleidingen en bij 5 debieten per afvoerleiding bepaald.



Afbeelding 14: gemeten invoegverlies van de leidingkoker

10.2. Maximaal meetbaar invoegverlies

Het invoegverlies van de leidingisolatie (paragraaf 9.1) en van de omkokering (paragraaf 10.1) is gedefinieerd als het verschil in genormaliseerd ontvanggeluidniveau in de kamer tussen de kale afvoerleiding en de geïsoleerde respectievelijk de omkaste afvoerleiding. Deze metingen zijn uitgevoerd zonder verlaagd plafond. Het ontvangniveau in de kamer kan worden beschouwd als een totaal geluidniveau bestaande uit een luchtgeluidafstraling van de afvoerleiding en een constructiegeluidafstraling van het betonplafond veroorzaakt door de trillingoverdracht van de afvoerleiding via de beugels op de betonvloer. In hoofdstuk 8 is ingegaan op de invloed van de beugels. In principe kan het ontvangniveau in de kamer bij een geïsoleerde of omkaste afvoerleiding niet lager worden dan de door de constructiegeluidafgifte bepaalde waarde. In afbeelding 15 zijn ter illustratie de gemeten geluidniveaus bij de Wavin afvoerleiding en 3,0 l/s continue doorstroming gegeven. Uit deze metingen blijkt dat het verschil tussen het ontvangniveau bij de geïsoleerde leiding en het constructiegeluidniveau (met uitzondering van de 125 Hz octaafband) groot is. Bij de omkaste afvoerleiding is dit verschil beperkt. In situaties waar het constructiegeluidniveau lager is, bijvoorbeeld door een zwaardere betonvloer, kunnen lagere ontvangniveaus en daarmee een hogere invoegverlies door de omkasting worden gevonden. Omgekeerd geldt ook dat bij een lichtere betonvloer hogere ontvangniveaus en dus een lager invoegverlies gevonden kan worden.



Afbeelding 15: gemeten geluidniveaus met de Wavin AS afvoerleiding bij 3,0 l/s

10.3. Conclusies leidingkoker

Uit de meetresultaten blijkt dat het invoegverlies vrij onafhankelijk is van het type basisleiding en het debiet. Dit maakt het mogelijk het overall gemiddelde te bepalen en deze in het rekenmodel te hanteren. Hiervoor worden de ongecorrigeerde waarden gebruikt (zie paragraaf 10.2) en wordt de constructiegeluid bijdrage afzonderlijk verdisconteerd.

11. INVLOED VAN HET VERLAAGDE PLAFOND

Om de invloed van het verlaagde plafond op het door de afvoerleiding afgestraalde geluidniveau te bepalen wordt ook het invoegverlies gehanteerd. De meetresultaten zijn gepresenteerd als een frequentieafhankelijk invoegverlies. Dit invoegverlies is voor de 3 verschillende basis afvoerleidingen (bij 5 debieten per afvoerleiding) bepaald bij de standaard spouwhoogte van 460 mm.

Naast deze dynamische metingen is ook het invoegverlies met een ruisbron als geluidbron bepaald.

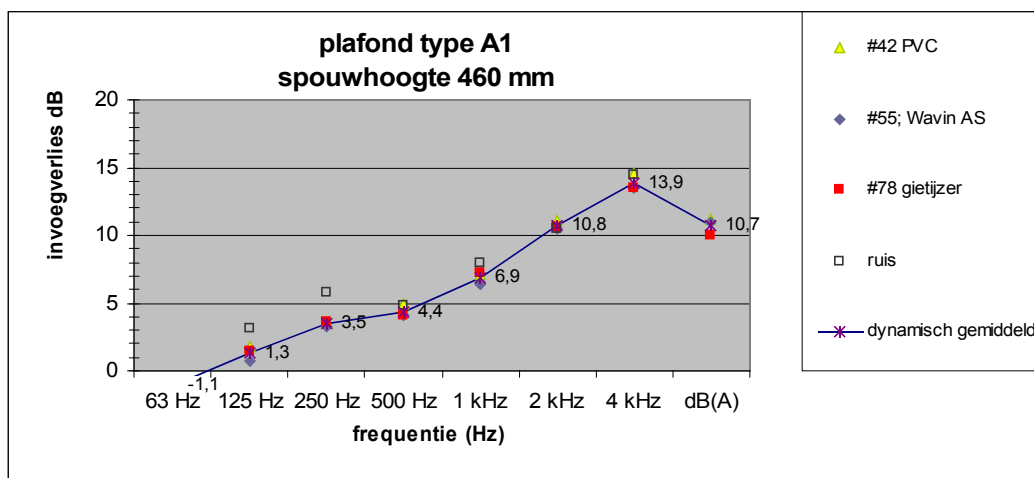
Daarnaast is de invloed van de spouwhoogte onderzocht door het invoegverlies naast de standaard spouwhoogte ook te meten bij een kleine spouwhoogte (335 mm) en een grote spouwhoogte (585 mm). Deze extra spouwhoogten zijn gemeten bij één type afvoerleiding (PVC) en met de ruisbron.

Verder is de geluidisolatie R van de toegepaste plafondpanelen gemeten door deze als paneel in te bouwen in een meetopening tussen twee aangrenzende meetruimten. Hierbij is de aansluiting tussen de panelen onderling en tussen de panelen en de omringende meetopening afgedicht zodat de geluidisolatie van het plafondpaneel zelf wordt bepaald. Op basis van deze metingen kan een relatie worden gezocht tussen de geluidisolatie R van het plafondpaneel en het invoegverlies van een totale plafondconstructie.

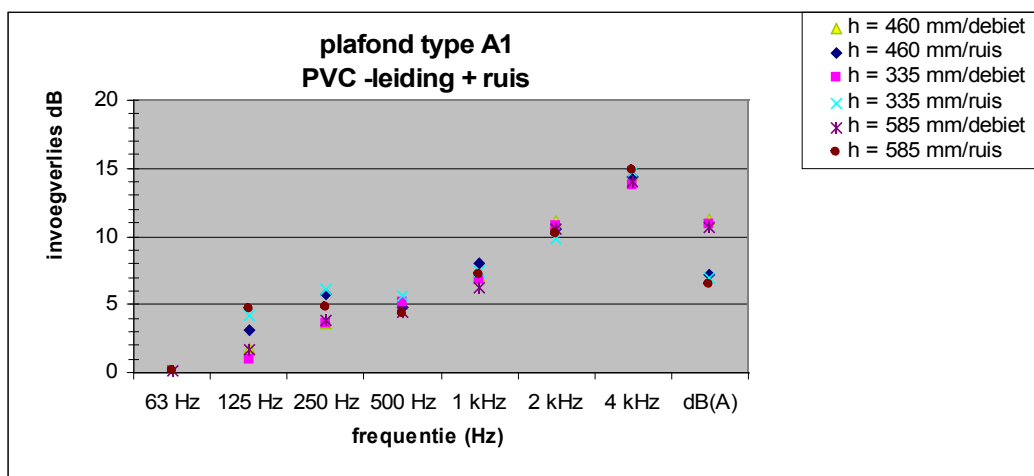
In de hierna volgende paragrafen worden de meetresultaten per type plafondpaneel gepresenteerd.

11.1. Plafondpaneel type A1

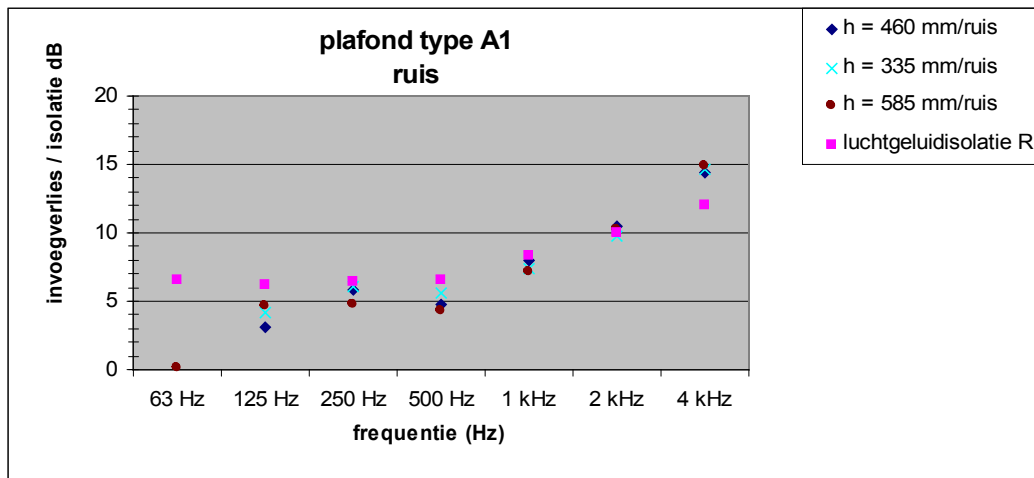
Plafondpaneel A1 betreft het Ecophon Focus A plafond, zie voor de product omschrijving hoofdstuk 5 van dit rapport. Dit type plafondpaneel valt onder categorie 1; een licht mineraalwol paneel zijnde een goed absorberende constructie maar met een beperkte geluidisolatie (ca. 25 dB). Dit plafondpaneel is gemeten in combinatie met een verlaagd plafond met 4 verlichtingsarmaturen zonder suskappen.



Afbeelding 16: invoegverlies van plafond type A1 bij de standaard spouwhoogte van 460 mm



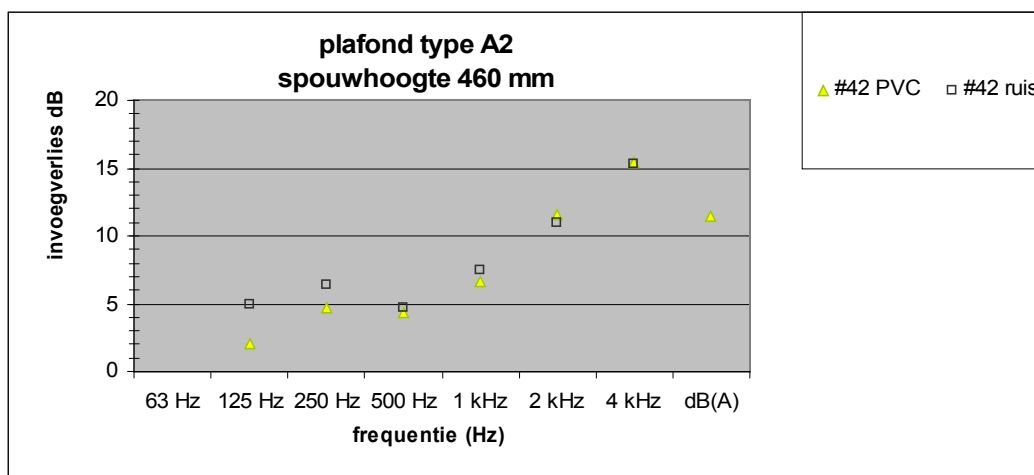
Afbeelding 17: invoegverlies van plafondtype A1 bij verschillende spouwhoogten



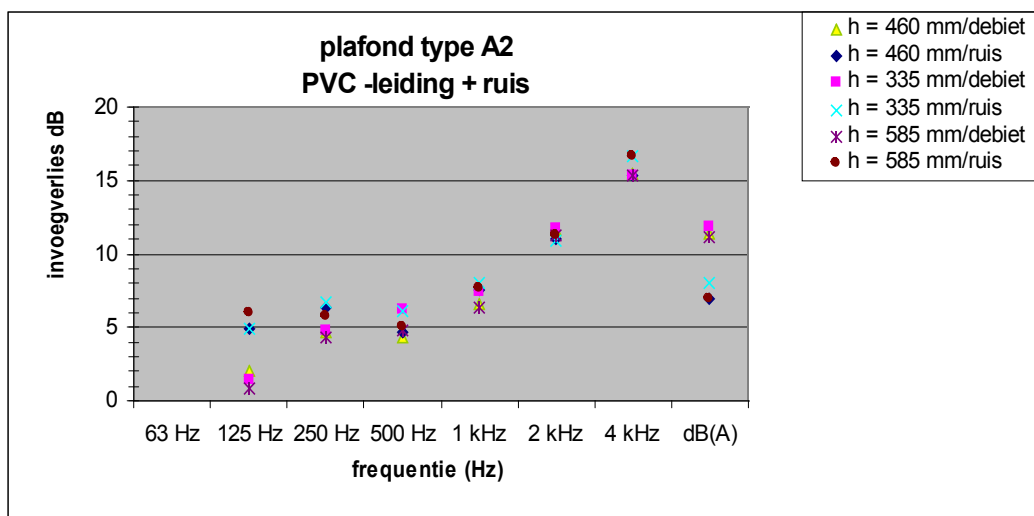
Afbeelding 18: invoegverlies en geluidisolatie van plafond type A1

11.2. Plafondpaneel A2

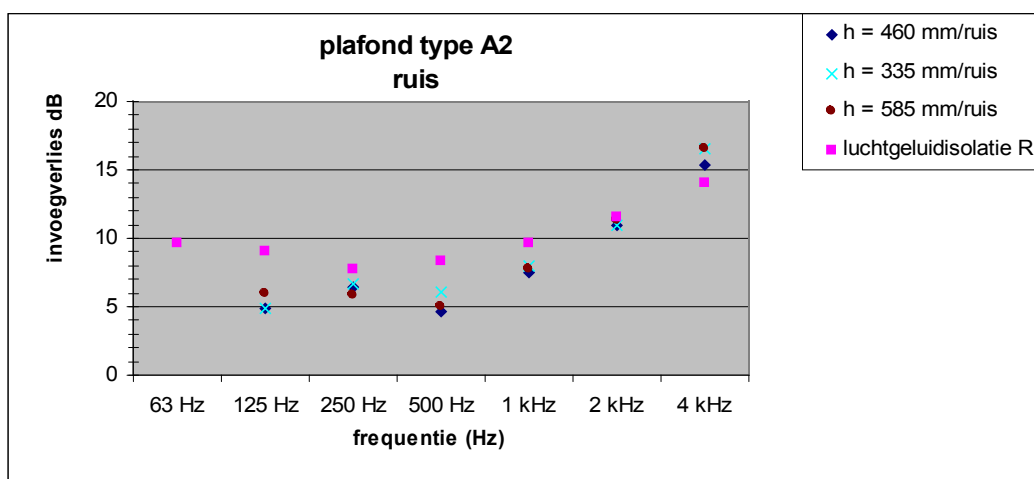
Plafondpaneel A2 betreft het Rockfon Sonar A plafond, zie voor de product omschrijving hoofdstuk 5 van dit rapport. Dit type plafondpaneel valt eveneens onder categorie 1.



Afbeelding 20: invoegverlies van plafond type A2 bij de standaard spouwhoogte van 460 mm



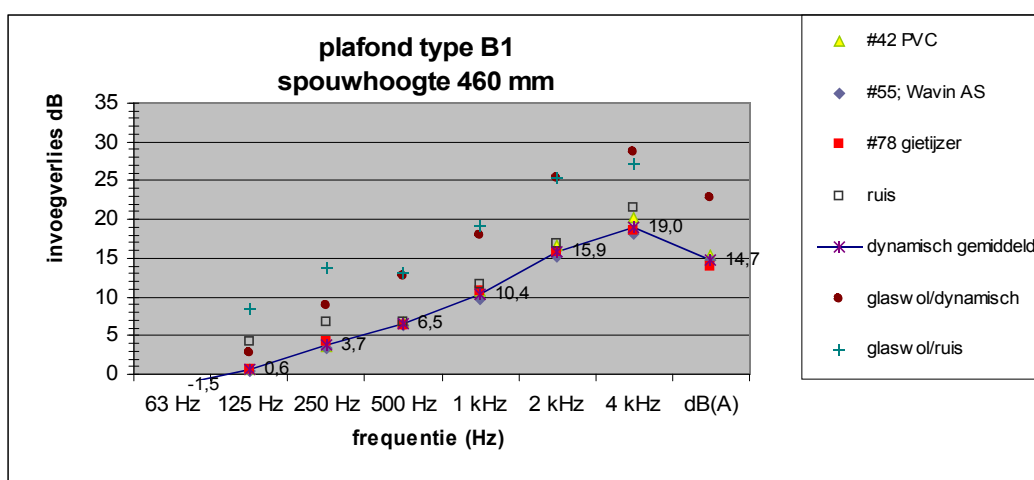
Afbeelding 21: invoegverlies van plafondtype A2 bij verschillende spouwhoogten



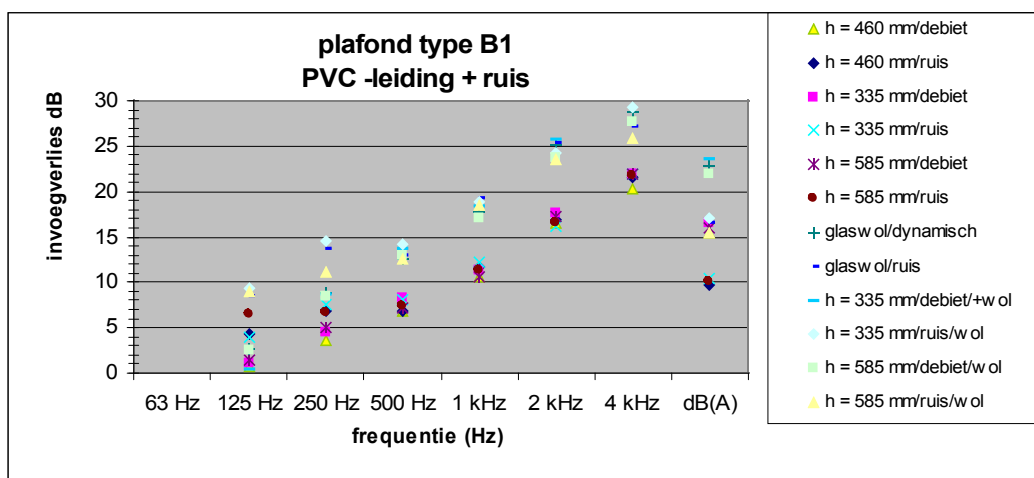
Afbeelding 22: invoegverlies en geluidisolatie van plafond type A2

11.3. Plafondpaneel type B1

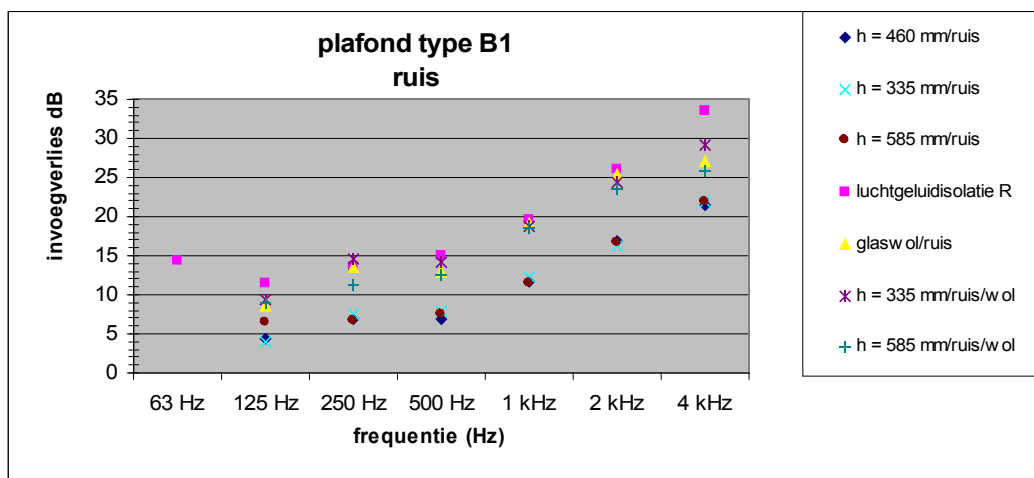
Plafondpaneel B1 betreft het hardmineraal plafond, zie voor de product omschrijving hoofdstuk 5 van dit rapport. Dit type plafondpaneel valt onder categorie 2; een geperste mineraalvezel met een oppervlakte massa van ca. 4 kg/m² en een te verwachten overlangsgeluidisolatie van ca. 35 dB. Dit plafondpaneel is gemeten in combinatie met een verlaagd plafond met 4 verlichtingsarmaturen zonder suskappen. Bij dit plafond is naast de standaard uitvoering ook de invloed van een mineraalwoloplage op de plafondplaten onderzocht.



Afbeelding 23: invoegverlies van plafond type B1 bij de standaard spouwhoogte van 460 mm



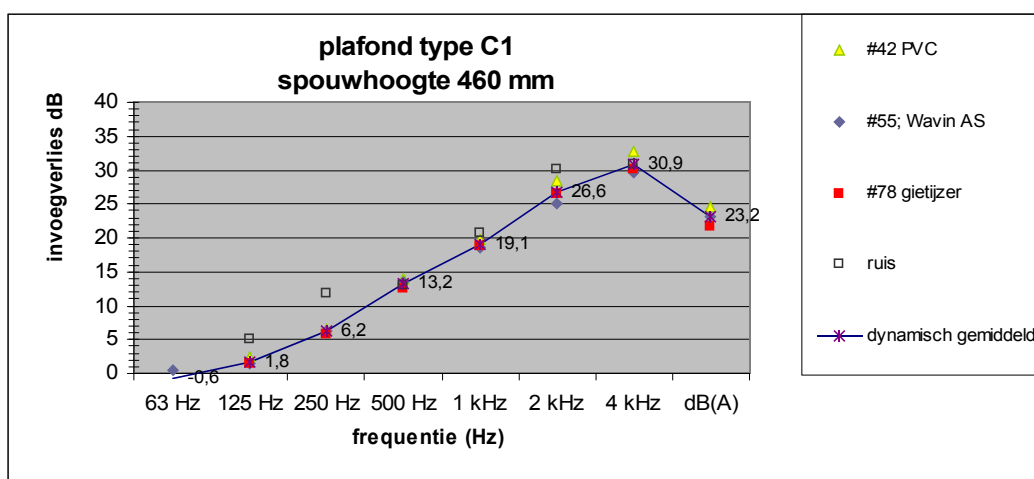
Afbeelding 24: invoegverlies van plafondtype B1 bij verschillende spouwhoogten



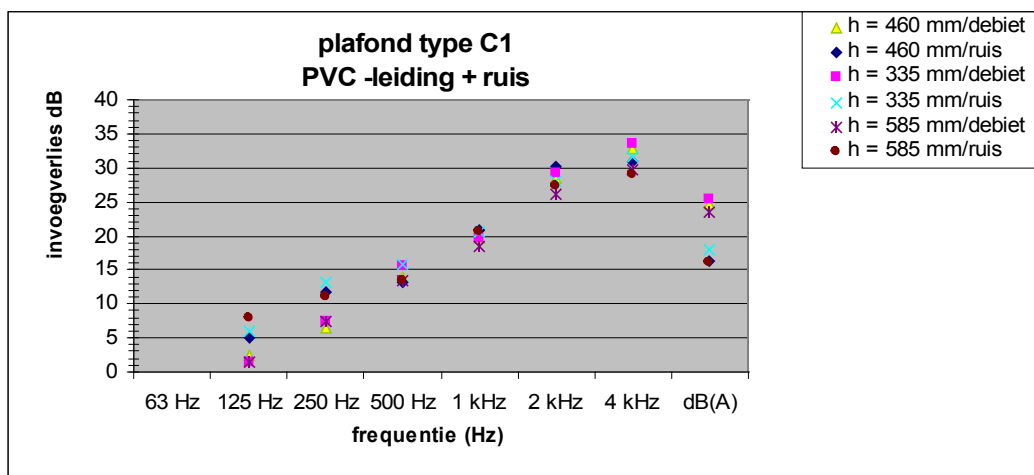
Afbeelding 25: invoegverlies en geluidisolatie van plafond type B1

11.4. Plafondpaneel type C1

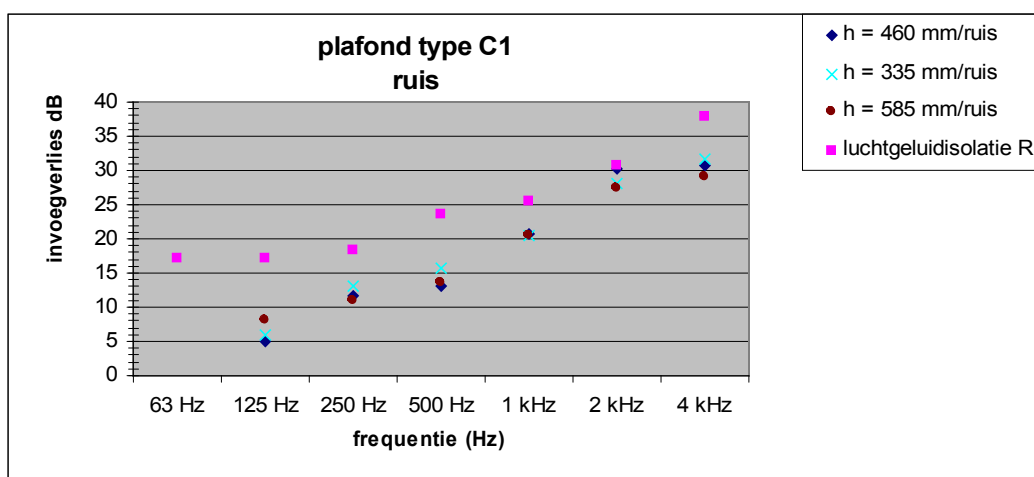
Plafondpaneel C1 betreft het Rockfon Sonar 44 plafond, zie voor de product omschrijving hoofdstuk 5 van dit rapport. Dit type plafondpaneel valt onder categorie 3. De opbouw bestaat uit een gelaagde constructie met een absorberende laag aan zichtzijde, een gesloten laag in de kern en een absorberende laag aan rugzijde. In deze plafondvariant worden de verlichtingsarmaturen voorzien van geluidgedempte suskappen. De te verwachten overlangsgeluidisolatie bedraagt ca. 45 dB.



Afbeelding 26: invoegverlies van plafond type C1 bij de standaard spouwhoogte van 460 mm



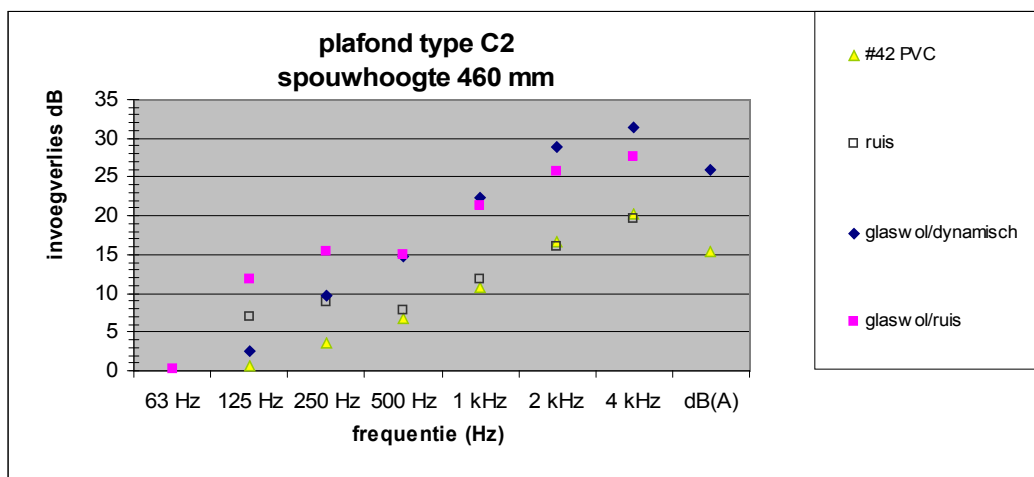
Afbeelding 27: invoegverlies van plafondtype C1 bij verschillende spouwhoogten



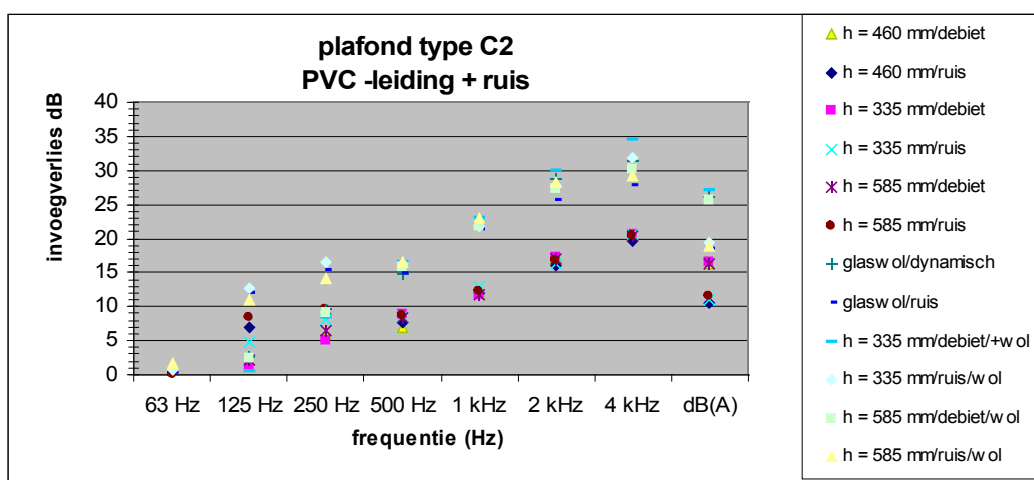
Afbeelding 28: invoegverlies en geluidisolatie van plafond type C1

11.5. Plafondpaneel type C2

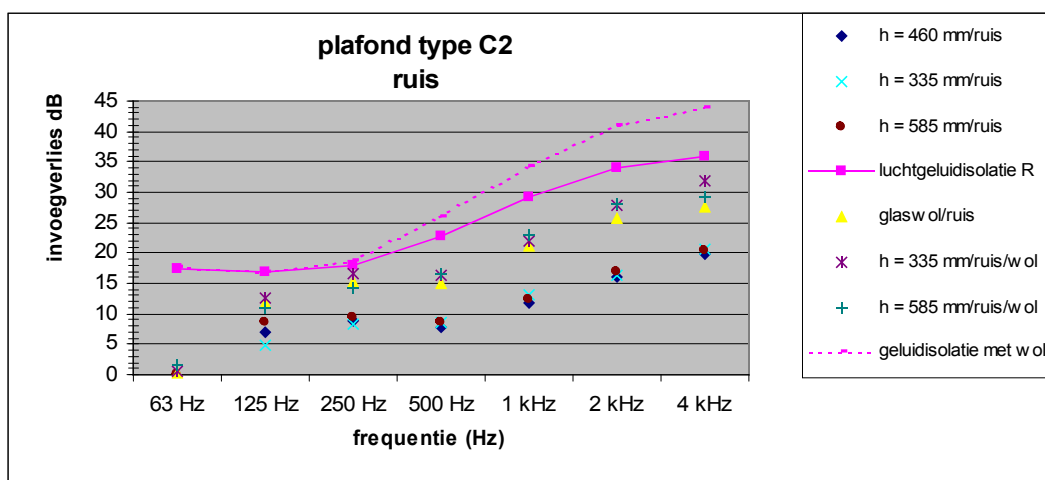
Plafondpaneel C2 betreft het Ecophon Combison Uno A plafond, zie voor de product omschrijving hoofdstuk 5 van dit rapport. Dit type plafondpaneel valt onder categorie 3. De opbouw bestaat uit een gelaagde constructie met een absorberende laag aan zichtzijde en een gesloten laag aan rugzijde. Bij dit plafond is naast de standaard uitvoering ook de invloed van een mineraalwoloplage op de plafondplaten onderzocht. In deze plafondvariant worden de verlichtingsarmaturen voorzien van geluidgedempte suskappen. De te verwachten overlangsgeluidisolatie bedraagt ca. 45 dB (met mineraalwol oplage).



Afbeelding 29: invoegverlies van plafond type C2 bij de standaard spouwhoogte van 460 mm



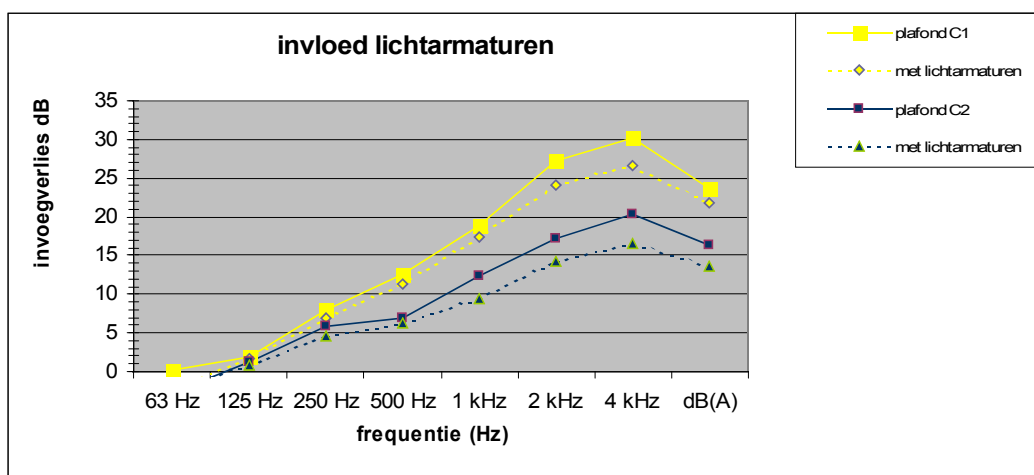
Afbeelding 30: invoegverlies van plafondtype C2 bij verschillende spouwhoogten



Afbeelding 31: invoegverlies en geluidisolatie van plafond type C2

11.6. Invloed armaturen

In afbeelding 32 is de invloed van de lichtarmaturen op het invoegverlies van het verlaagde plafond weergegeven. De lichtarmaturen zijn ten behoeve van een plenum afzuiging aan de rugzijde voorzien van ventilatieopeningen die een negatieve invloed hebben op de geluidisolatie van het totale plafond. Om inzicht in deze invloed te verkrijgen zijn bij de hoog geluidisolerende plafonds (categorie 3) metingen uitgevoerd met en zonder de 4 lichtarmaturen in het plafond.

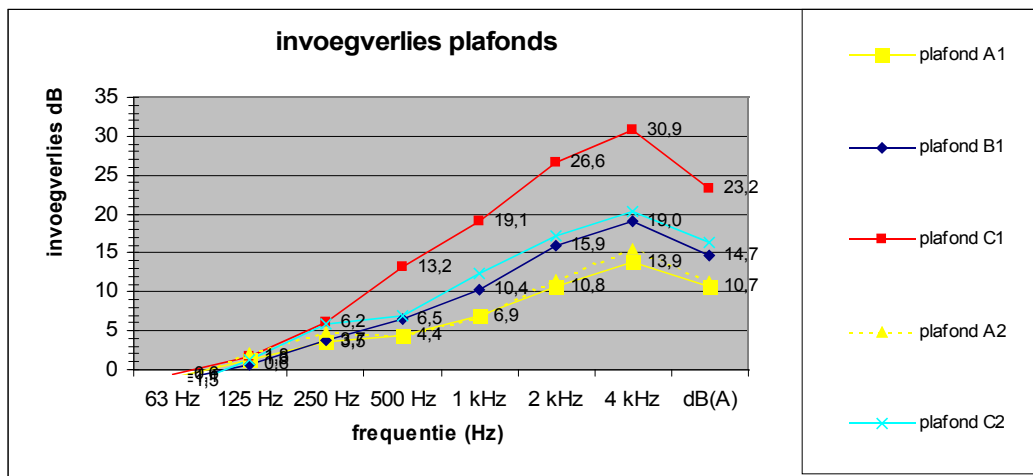


Afbeelding 32: de invloed van de verlichtingsarmaturen op het invoegverlies van plafondtype C1 en type C2

11.7. Samenvatting plafonds

Op basis van het gemeten invoegverlies ten gevolge van het verlaagde plafond zijn de volgende conclusies te trekken:

1. Uitgaande van een gegeven plafond, liggen de gemeten invoeg verliezen met verschillende leidingen en verschillende debieten dicht bij elkaar en kunnen goed gemiddeld worden. Deze gemiddelde waarden zijn in figuur 33 samengevat en kunnen als uitgangspunt voor het berekeningsmodel worden gehanteerd onafhankelijk van het type bovenliggende leiding;
2. Het gemeten invoegverlies varieert van ca. 10 dB(A) voor de plafondtypen A en ca. 15 dB(A) voor plafondtype B tot ca. 25 dB(A) voor de best geluidisolerende plafondtype C;
3. Het statisch gemeten invoegverlies met ruis is in de lage tonen (125 en 250 Hz) systematisch hoger dan het dynamisch gemeten invoegverlies. Vanaf 500 Hz is een goede overeenstemming gevonden. Vanaf 500 Hz is de golflengte kleiner dan de spouwdiepte;
4. De invloed van de spouwdiepte, binnen de gemeten marge van 335 tot 585 mm, is te verwaarlozen. Voorgesteld wordt deze bij de berekeningen buiten beschouwing te laten;
5. Door op het verlaagde plafond extra absorptie aan te brengen is een belangrijke verbetering van 8 tot 11 dB(A) gevonden. Deze verbetering kan deels verklaard worden uit de verhoging van de geluidisolatie van het plafondpaneel zelf (in de hoge tonen) en deels uit het verlagen van het geluidniveau in het plenum boven het verlaagde plafond door hier extra absorptie aan te brengen;
6. De gemeten geluidisolatie (R) van de plafondpanelen zelf wijkt in belangrijke mate af van het gemeten dynamische invoegverlies. De geluidisolatie (R) wordt gemeten van ruimte naar ruimte onder diffuus veld condities; deze waarden leveren een aanmerkelijk hogere waarde op dan het invoegverlies. Naast het geluidveld speelt de invloed van het ophangstelsel hier een belangrijke rol. Door geluidlekken bij de aansluiting van de plafondpanelen op het ophangstelsel neemt het verschil tussen de geluidisolatie van het plafondpaneel en invoegverlies van het totale plafondsysteem toe naarmate de geluidisolatie van het plafondpaneel toeneemt. Om een meetmethode te ontwikkelen, aansluitend op de bestaande meetmethoden, waarmee door een statische meting met ruis een goede overeenstemming met het dynamische invoegverlies kan worden verkregen, is aanvullend onderzoek gewenst.



Afbeelding 33: samenvatting gemeten invoegverlies per plafondtype

Vooralsnog wordt voorgesteld uit te gaan van een klasse indeling A / B / C met bijbehorende omschrijving van de onderzochte plafondconstructie. Van deze 3 categorieën het gemeten dynamisch invoegverlies in het rekenmodel te hanteren. Als afzonderlijke optie zal het facultatief opnemen van een mineraalwol toevoeging op het plafond worden opgenomen. Hiermee zal worden gerekend met een vaste frequentieafhankelijke verbetering van het invoegverlies gekoppeld aan het gekozen plafondtype.

12. REKENMODEL

De resultaten van het voorliggende onderzoek zijn verwerkt in een berekeningsmodel met de naam SoundSpotSim Plus. In dit hoofdstuk wordt het gebruik van dit model toegelicht aan de hand van een voorbeeldsituatie.

12.1. Rekenvoorbeeld

In afbeelding 34 is een uitdraai van het rekenmodel gegeven. Als rekenvoorbeeld is uitgegaan van meetvariant 54 van het onderhavige onderzoek, te weten:

Wavin AS basis leiding; beugels met rubber inlage; debiet 2,0 l/s; geen leidingisolatie; geen omkokering; plafond type B1.	= Meetvariant 54
---	------------------

Bij elke invulregel is met een i-button een bijbehorende toelichting gegeven.

1. Op de eerste regel wordt het basis materiaal van de afvoerleiding geselecteerd. Hier kan een keuze worden gemaakt uit de beschikbare afvoerleidingen. In de voorbeeld situatie: Wavin AS;
2. Valhoogte, een waarde tussen de 3 en 10 m;
3. Debiet, een waarde tussen de 0,5 en 16 l/s; hier is gekozen voor een (van het standaard debiet afwijkende) waarde van 2,0 l/s;
4. Diameter, een waarde tussen de 70 en 200 mm; hier is gekozen de standaard waarde van 110 mm;
5. Leidingisolatie, het al of niet isoleren van de afvoerleiding. Voor het effect van de leidingisolatie op de geluidafstraling zijn de basis afvoerleidingen onderverdeeld in 3 categorieën. De eerste categorie is de lichte kunststof basis leiding, de tweede categorie de zwaardere geluidgedempte kunststof afvoerleiding en als laatste categorie de gietijzeren afvoerleiding;
6. Omkokering, hier kan een keuze worden gemaakt tussen het al of niet toepassen van een bouwkundige omkokering met een samenstelling zoals in voorliggend rapport beschreven;
7. Plafond, hier kan een keuze worden gemaakt uit de in dit onderzoek betrokken verlaagde plafonds. In de voorbeeld situatie is hier voor plafondtype B1 gekozen;
8. Plafond oplage, hier kan een keuze worden gemaakt tussen het al of niet toepassen van mineraalwolplaat. Deze wordt dan aangebracht in de spouw boven het verlaagde plafond als oplage op de plafondpanelen. In het rekenmodel is er van uitgegaan dat de oplage alleen op een plafondpaneel met een harde reflecterende laag aan de rugzijde wordt toegepast (plafond B1 of C2);

9. Om het constructiegeluid te berekenen kan een keuze worden gemaakt in het type beugels dat wordt toegepast. In de voorbeeld situatie is hier voor geluiddempende beugels met een rubber inlage gekozen;
10. Gewicht montage vloer. Hier dient het gewicht van de vloer waarop de beugels worden gemonteerd te worden ingevuld. Met dit gegeven kan een correctie op de constructiegeluidniveaus worden berekend.

Door het invullen van de hiervoor omschreven 10 regels wordt een prognose gemaakt van het te verwachten geluidniveau ten gevolge van een toiletdoorspoeling wanneer boven het verlaagde plafond een horizontaal versleepte afvoerleiding is aangebracht.

Dit geluidniveau wordt gepresenteerd als L_n -waarde in de octaafbanden van 125 Hz tot en met 4 kHz en als ééngetalswaarde het A-gewogen geluidniveau.

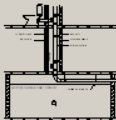
Door tenslotte de referentie nagalmtijd en het volume van het ontvangvertrek op te geven wordt respectievelijk het A-gewogen installatie-geluidniveau en het karakteristieke A-gewogen installatie-geluidniveau van de verblijfsruimte berekend. Voor een verblijfsgebied bestaande uit verschillende deelruimten dient het geluidniveau in alle tot het verblijfsgebied behorende ontvangruimten te worden gesommeerd om het karakteristieke installatiegeluidniveau te bepalen. Zie vergelijking (4).

SoundSpotSim, versie 2.1 Plus, test versie 7 juli 2011

algemeen		berekening onder liggende woning (verticale standleiding)		berekening naast liggende woning (verticale standleiding)		berekening onderliggende ruimte (horizontale afvoerleiding)		
Omschrijving		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	L_nA
i Afvoerleiding	Wavin AS	37.1	37.0	39.9	43.6	46.9	49.2	53.0
i Valhoogte	3 m	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
i Debiet	2.0 [l/s]	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	
i Diameter	110 [mm]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Geluidafstraling van de basis-leiding		35.3	35.2	38.1	41.8	45.1	47.4	51.2
i Leidingisolatie	Geen leidingisolatie	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
i Omkokering	Geen omkokering	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
i Plafond	B1, geperste mineraalvezel; ca. 4 kg/m ²	0.6	3.7	6.5	10.4	15.9	19.0	
i Plafond oplage	50 mm mineraal wol	0.5	3.5	5.5	6.9	7.2	6.7	
Te verwachten luchtgeluidniveau		34.2	28.0	26.1	24.5	22.0	21.7	30.1
i Beugels	Wavin / beugels met rubberen inlage	34.4	27.2	19.3	15.2	13.7	8.2	
i Gewicht montagevloer	325 [kg/m ²]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Te verwachten constructiegeluidniveau		32.6	25.4	17.5	13.4	11.9	6.4	22.3
Te verwachten geluidniveau, L_n		36.5	29.9	26.7	24.8	22.4	21.8	30.8
i Referentie nagalmtijd: ☒ 0,5 sec. ☐ 0,8 sec.								
i Volume ontvangvertrek	50							
i Installatiegeluidniveau L1:A 28.8 dB(A) Karakteristiek installatiegeluidniveau L1:A;k 30.3 dB(A)								

Bij de interpretatie van de rekenresultaten moet rekening worden gehouden met de in rapport ARA 858-3 omschreven randvoorwaarden.

[Lees randvoorwaarden](#)

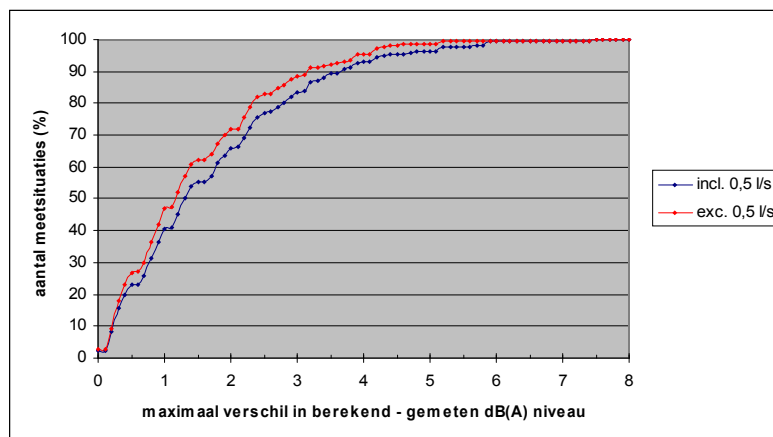


Afbeelding 34: uitdraai rekenvoorbeeld in SoundSpotSim Plus

12.2. Nauwkerigheid

In het berekeningsmodel SoundSpotSim Plus is de invloed van de verschillende deelelementen op het totale afgestraalde installatie-geluidniveaus verwerkt. Om de nauwkeurigheid van het model te onderzoeken zijn alle 398 gemeten situaties ook met SoundSpotSim Plus berekend. In afbeelding 35 is het resultaat van deze vergelijking samengevat. Hier is op de X-as het maximale verschil tussen het berekende en het gemeten dB(A) niveau weergegeven. Verticaal is het aantal meetsituaties weergegeven als percentage van het totale aantal van 398 dat voldoet aan de op de X-as aangeven waarde.

Uit afbeelding 35 blijkt dat in 90% van de beoordeelde situaties het verschil tussen het berekende en het gemeten niveau kleiner dan 4 dB(A) is. De grootste verschillen treden op bij een debiet van 0,5 l/s. Wanneer dit debiet buiten beschouwing wordt gelaten, dan is in 90% van de beoordeelde situaties het verschil tussen het berekende en het gemeten niveau kleiner dan 3 dB(A).



Afbeelding 35: nauwkeurigheid SoundSpotSim Plus

Er is momenteel nog geen informatie beschikbaar omtrent de nauwkeurigheid van de met SoundSpotSim Plus berekende installatie-geluidniveaus in praktijksituaties. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig waarbij in verschillende praktijksituaties de berekende niveaus kunnen worden vergeleken met gemeten geluidniveaus.

13. RANDVOORWAARDEN

Met de uit voorliggend onderzoek verkregen gegevens kan een prognose worden gemaakt van het te verwachten geluidniveau in een ruimte ten gevolge van een toiletdoorspoeling. De geluidbron is een bocht tussen een standleiding en een horizontaal versleepte afvoerleiding boven het verlaagde plafond. Tevens kan worden aangegeven welke voorzieningen moeten worden getroffen om aan een bepaalde streefwaarde te kunnen voldoen. Bij het gebruik van deze gegevens, vastgelegd in het rekenmodel SoundSpotSim Plus, is het van belang rekening te houden met de volgende randvoorwaarden.

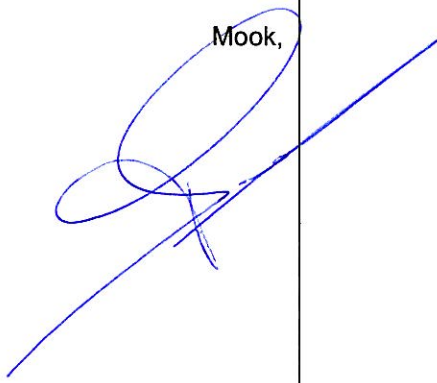
- De installatiegeluidniveaus worden berekend op basis van metingen onder laboratoriumomstandigheden. In de praktijk kunnen andere waarden verkregen worden wanneer de bouwkundige en de installatietechnische randvoorwaarden afwijken van de in het laboratorium gehanteerde randvoorwaarden.
- Bij de montage van de onderzochte afvoerleidingen is rekening gehouden met de ISSO-publicatie NTR 3216, richtlijn voor ontwerp en uitvoering van binnenriolering. Met name de wijze van montage via beugels en de wijze waarop de standleiding moet worden aangesloten op de horizontale leiding (met behulp van twee bochtstukken van 45° waartussen een recht gedeelte moet zitten van tenminste 250 mm) is belangrijk voor de geluidafgifte. In praktijksituaties waar de montage afwijkt van de laboratoriumsituatie zullen afwijkende installatie geluidniveaus worden gevonden.
- De effecten van het leidingisolatiemateriaal zijn gemeten in de situatie dat eerst de afvoerleiding wordt gemonteerd en dan wordt voorzien van het isolatiemateriaal. Hierbij is de leidingisolatie doorgezet tot in de doorvoering door de betonvloer, zodat beide 45° bochten volledig zijn geïsoleerd.
- Het gehanteerde invoegverlies van de leidingkoker geldt voor een samenstelling van de omkokering zoals in het rapport gegeven en een zodanige montage dat de afvoerleiding nergens een star contact maakt met de profielen of de beplating van de bouwkundige omkokering;
- In de praktijk is er een grote keuze in plafondpanelen en bijbehorende ophangsystemen. In het onderzoek zijn een vijftal verlaagde plafonds opgenomen die als representatief worden beschouwd voor enkele veel voorkomende geluidisolatie categorieën. Hierbij is als uitgangspunt gekozen voor de te verwachten overlangsgeluidisolatie als akoestisch kwaliteitsniveau. Categorie A voor een overlangsgeluidisolatie van ca. 25 dB, categorie B voor een overlangsgeluidisolatie van ca. 35 dB en categorie C voor een overlangsgeluidisolatie van ca. 45 dB.

Indien men een prognose wil maken op basis van een voorliggend plafondsysteem, dan wordt aanbevolen het meest overeenkomende plafond uit het rekenmodel te kiezen op basis van de gemeten overlangsgeluidisolatie en de afwerklaag aan rugzijde van het voorliggende plafondsysteem. Leveranciers van plafondpanelen beschikken veelal over meetgegevens van de overlangsgeluidisolatie. Voor de afwerklaag aan rugzijde moet een onderscheid worden gemaakt in geluidreflecterend (een luchtdichte laag, bijvoorbeeld een verlaag, aluminiumfolie, gipskartonplaat) of een geluidabsorberende (poreuze) laag.

- Het maximale verschil tussen de berekende en de gemeten installatiegeluidniveaus bedraagt 4 dB(A) voor alle gemeten debieten. Wanneer het laagste debiet van 0,5 l/s buiten beschouwing wordt gelaten, dan is in 90% van de gemeten situaties het maximale verschil tussen het berekende en het gemeten installatiegeluidniveau 3 dB(A). Dit geldt voor de laboratorium situatie met de hier toegepaste materialen en constructies. Er is momenteel nog geen informatie beschikbaar omtrent de nauwkeurigheid van de met SoundSpotSim Plus berekende installatiegeluidniveaus in een praktijksituatie. Hiervoor is aanvullend onderzoek nodig waarbij in verschillende praktijksituaties de berekende niveaus kunnen worden vergeleken met gemeten geluidniveaus.

Dit rapport bestaat uit:
56 pagina's,
bijlage A met 6 figuren,
bijlage B met 104 figuren,
bijlage C: rapport ARA 858-2-RA.

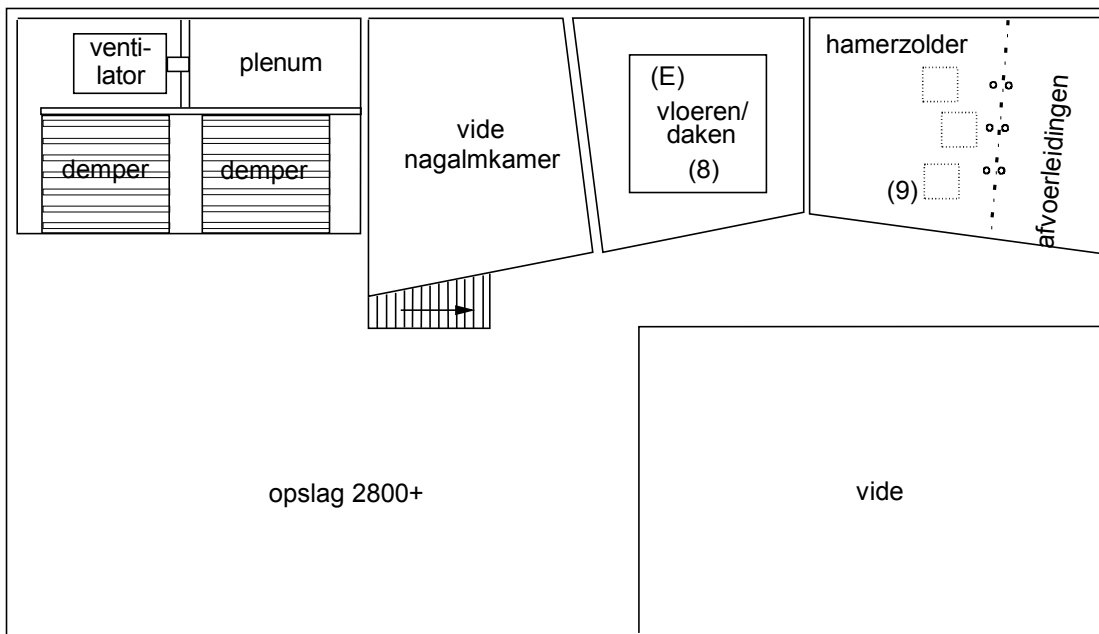
Mook,



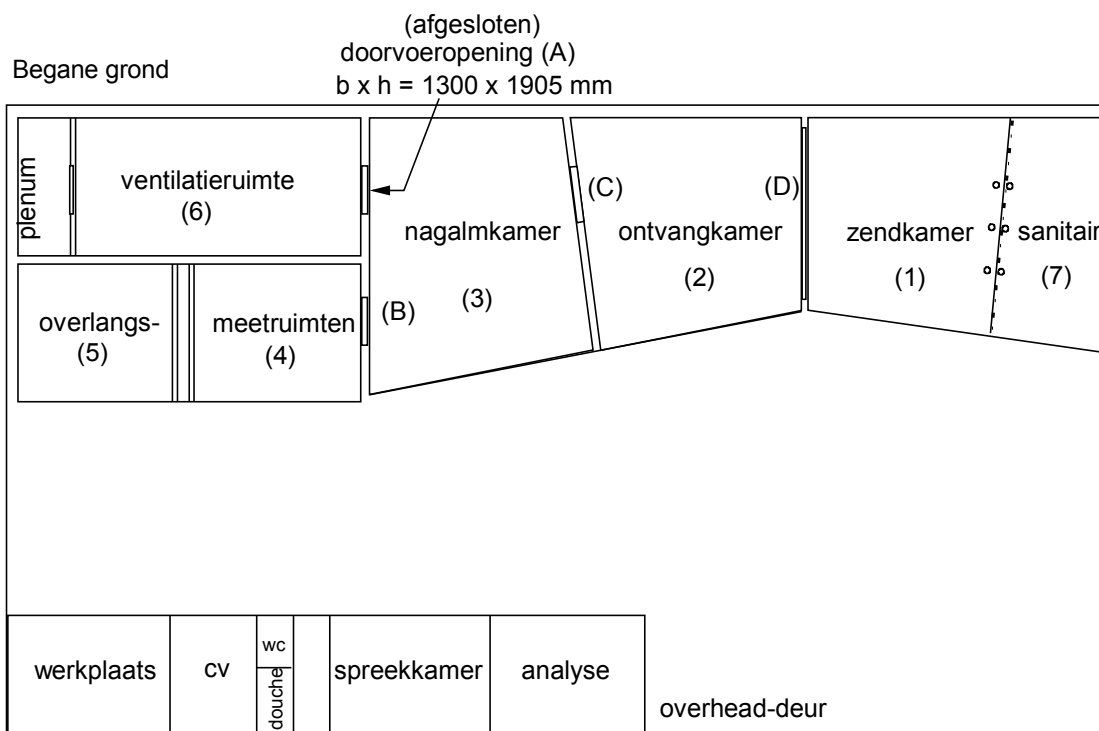
PEUTZ bv
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB)

OVERZICHT

Verdieping



Begane grond

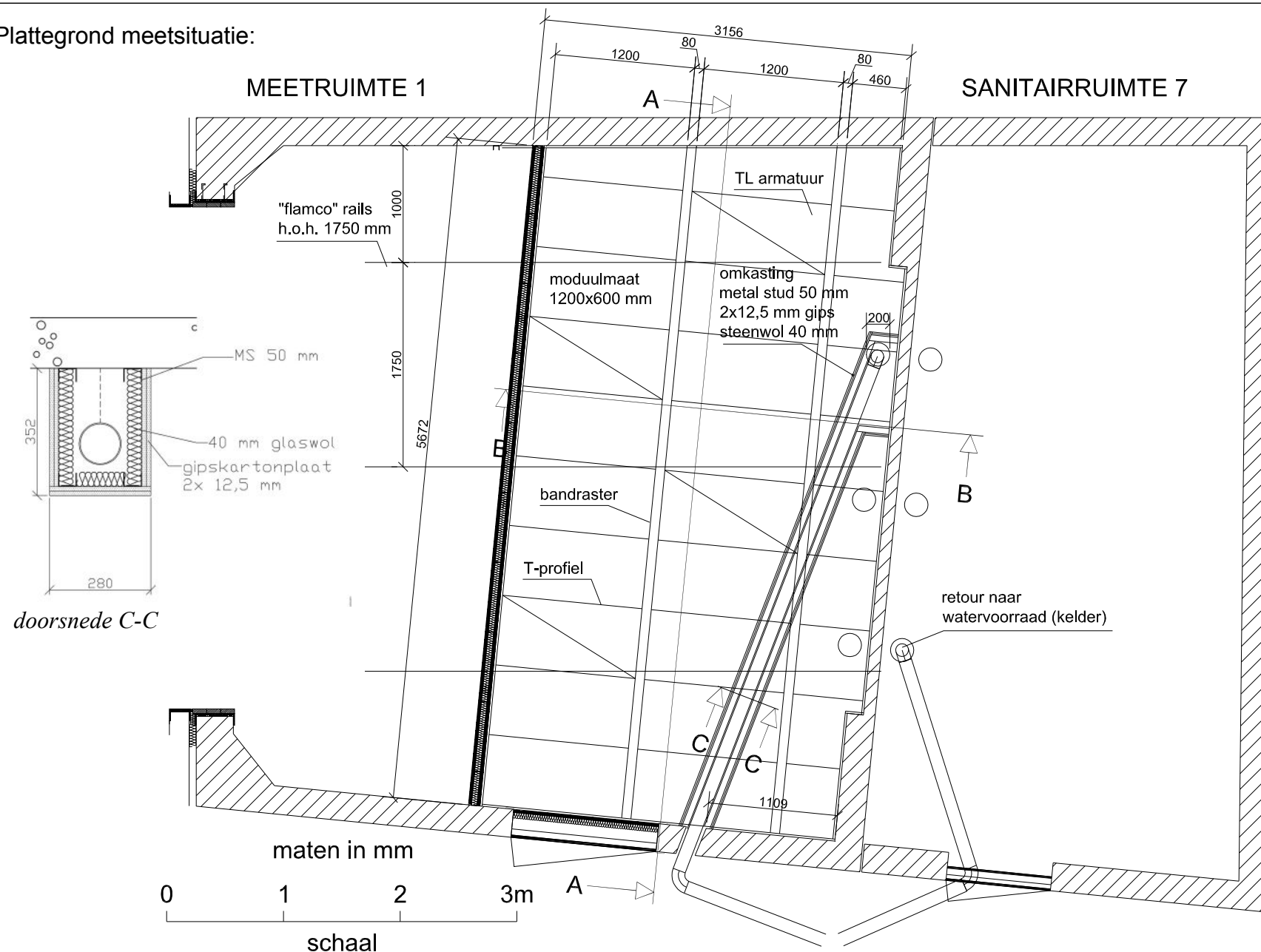


MEETOPENINGEN (b x h in mm):

- (B) 1000 x 2200 mm
- (C) 1500 x 1250 mm
- (D) 4300 x 2800 mm
- (E) 4000 x 4000 mm

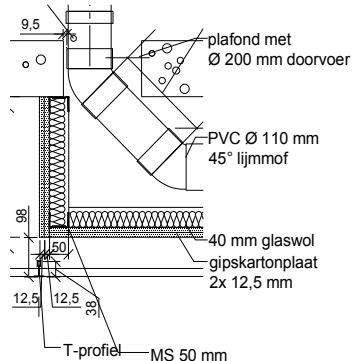
0 1 2 3 4 5 m
schaal

Plattegrond meetsituatie:

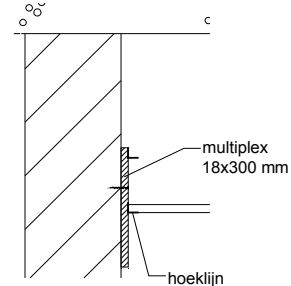


Doorsnede A-A

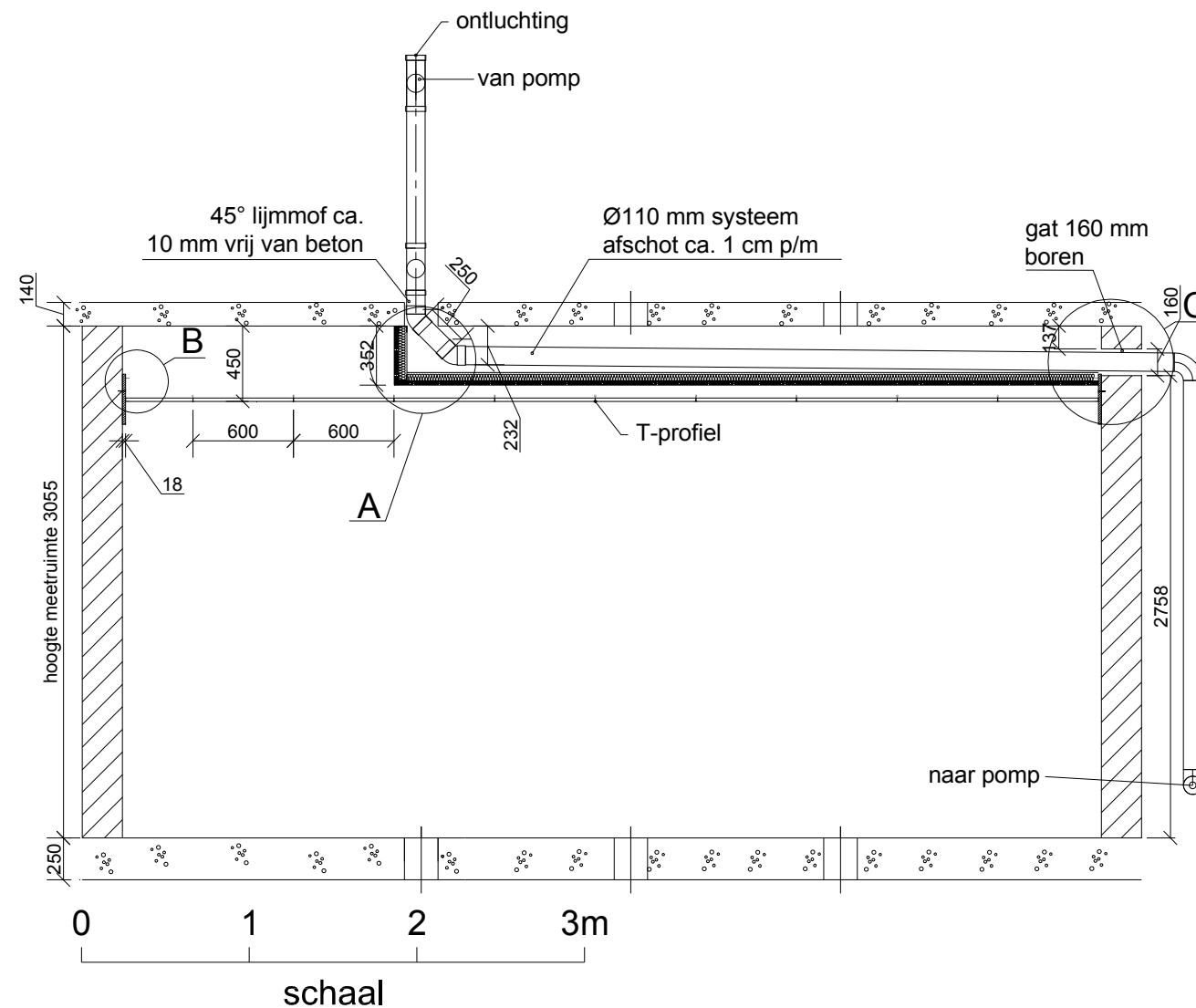
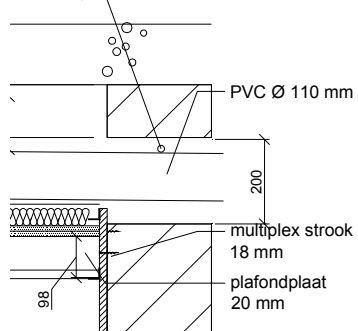
DETAIL A; schaal 1:10



DETAIL B; schaal 1:10

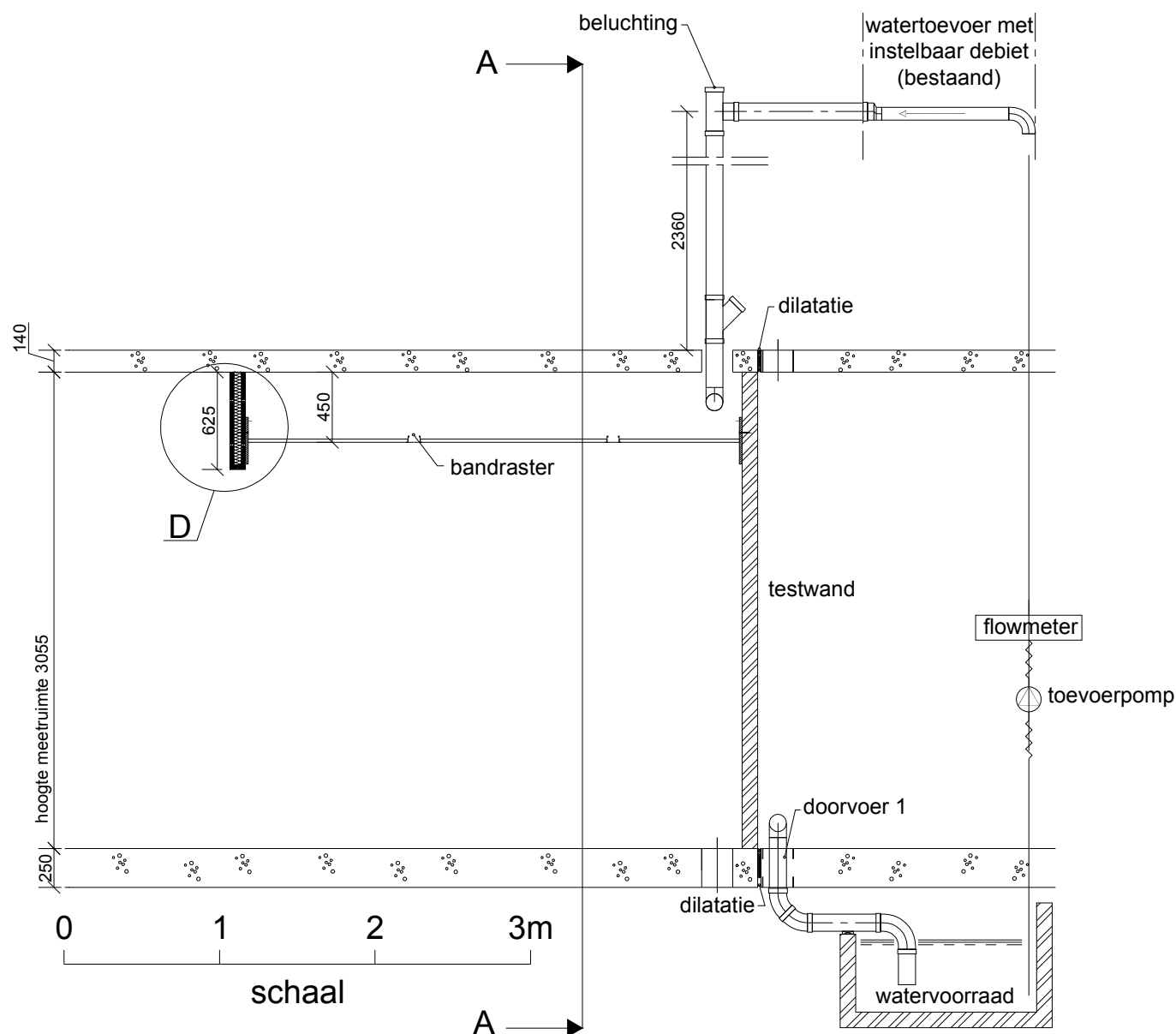
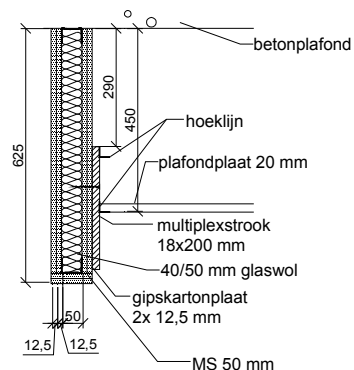


DETAIL C; schaal 1:10



Doorsnede B-B

DETAIL D; schaal 1:10



PEUTZ bv
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

ISOLATIE MEETRUIMTES : DEUROPENING

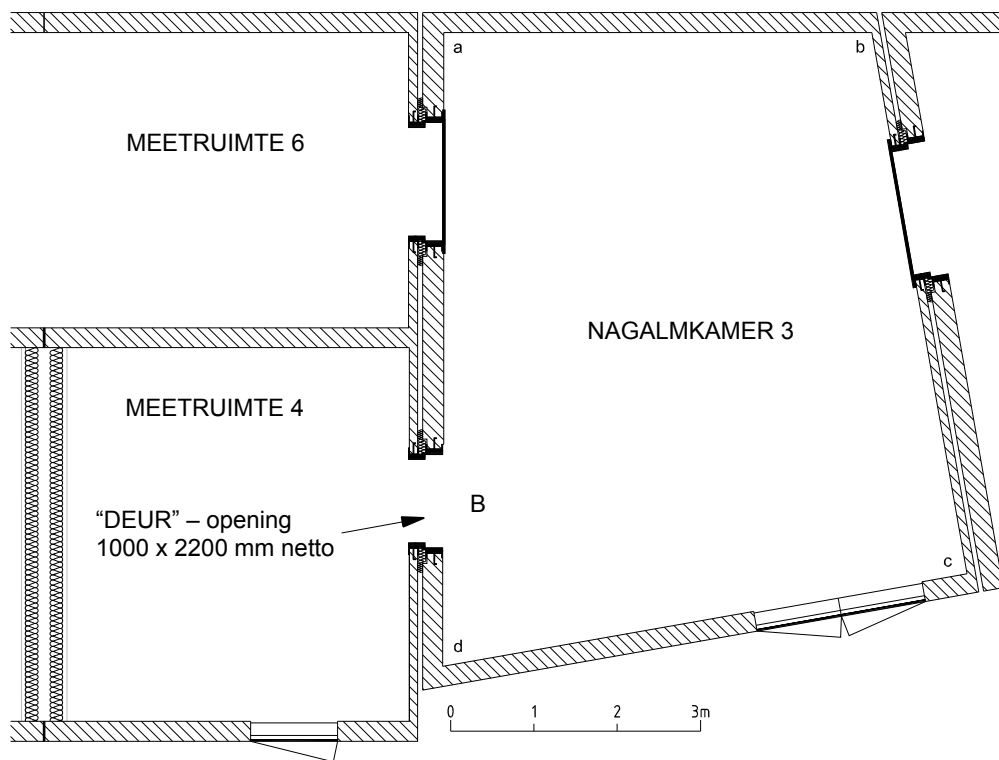
de meetruimtes voldoen aan de in ISO 140 gestelde eisen.

verdere gegevens :

- inhoud meetruimte (4) 68 m³
- inhoud nagalmkamer (3) 214 m³
- oppervlakte proef paneel 2,2 m²

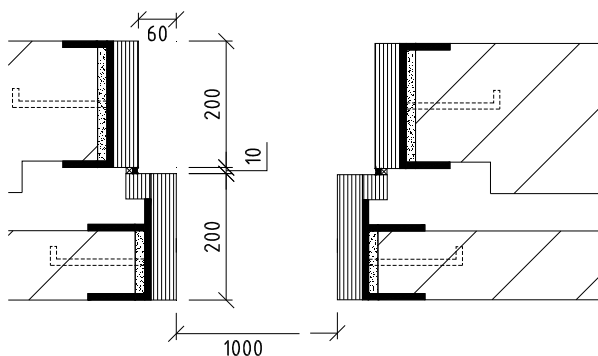
Beide vertrekken zijn trillinggeïsoleerd opgesteld door het toepassen van een zogenaamde kamer-in-kamer constructie.

Hierdoor wordt de flankerende transmissie tot een minimum beperkt.

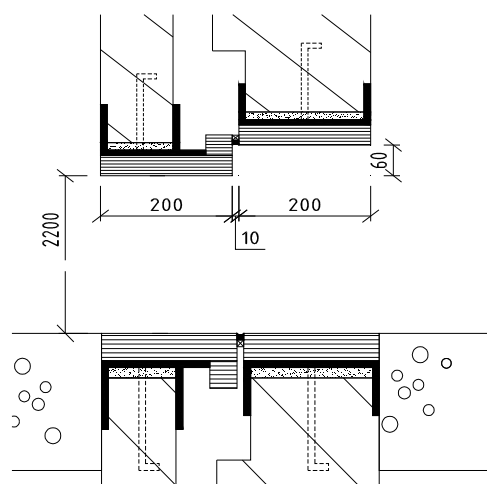


Meetopening B

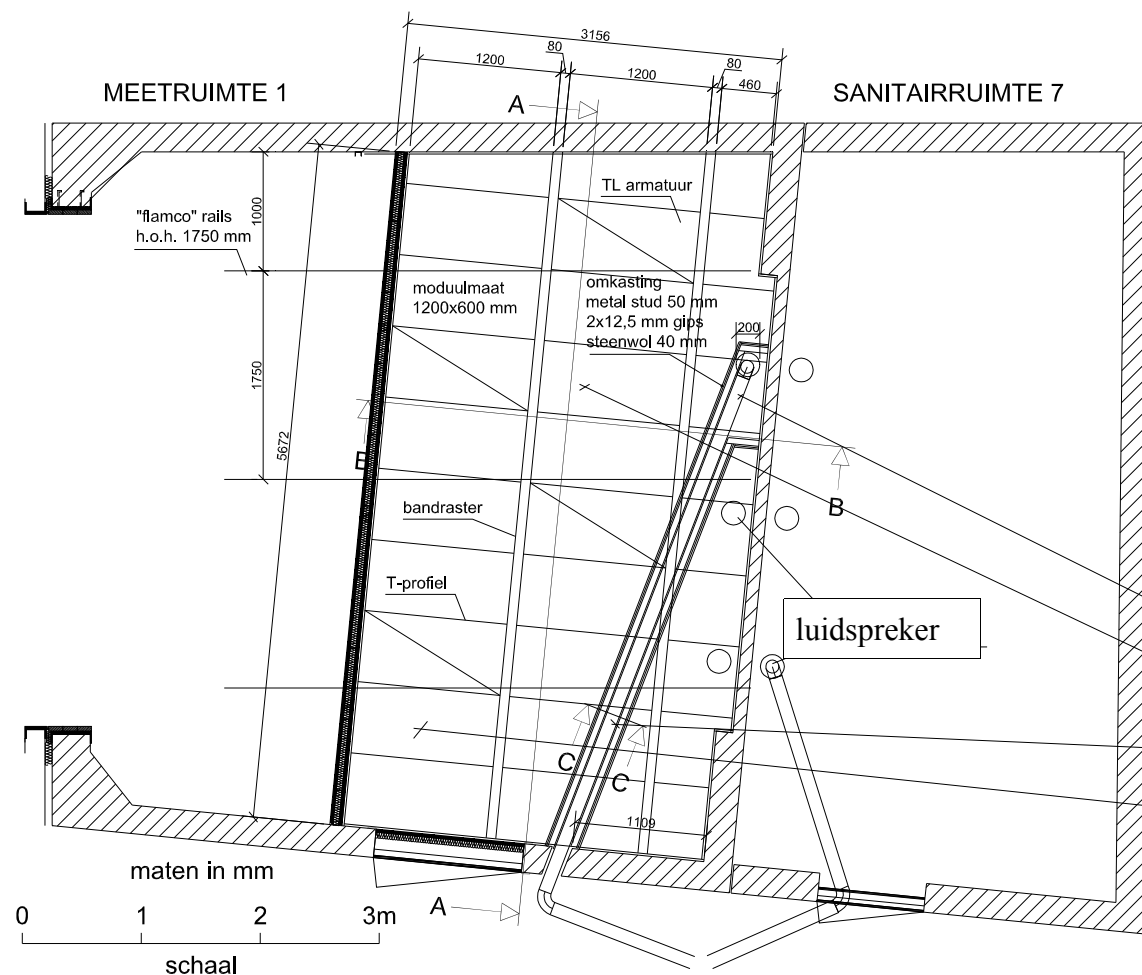
Horizontale doorsnede:



Verticale doorsnede:



Plattegrond meetsituatie:



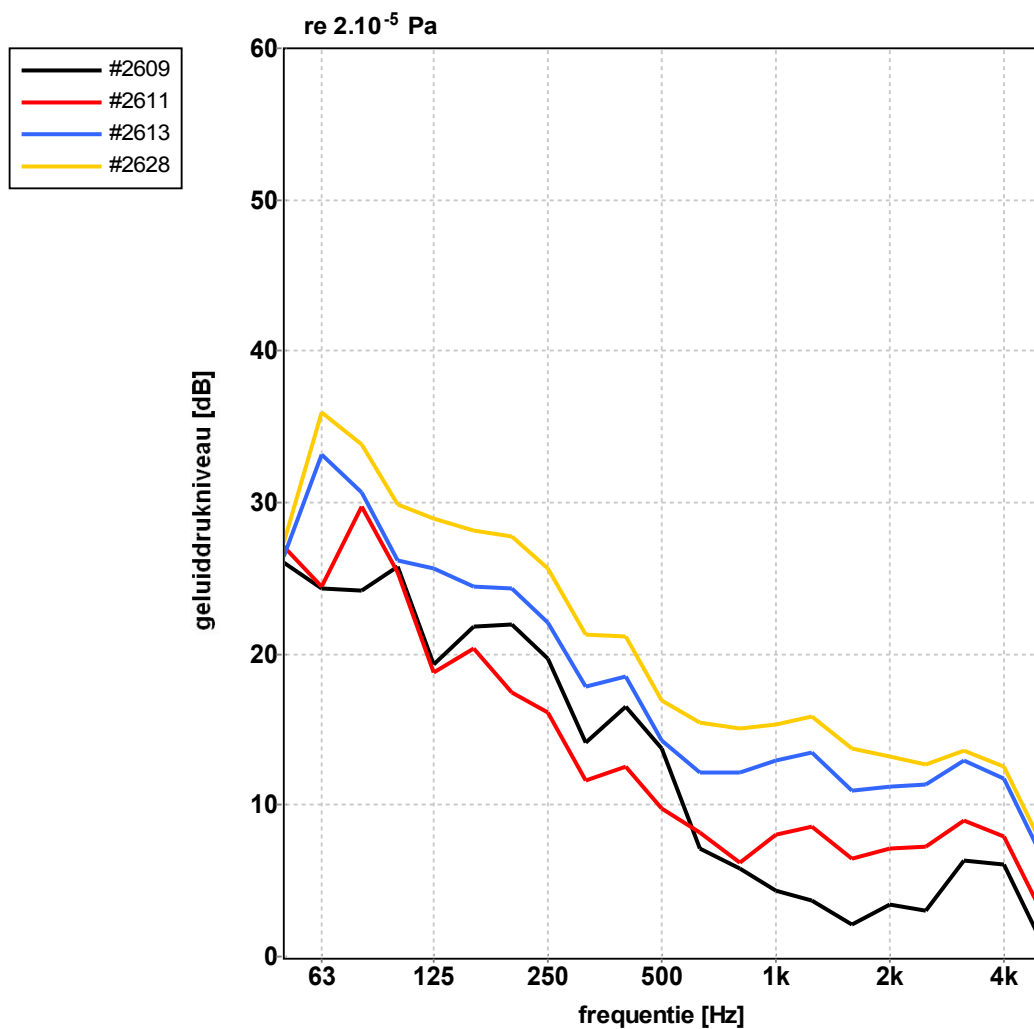
Afbeelding 1: luidspreker gemonteerd in doorvoering

Posities trillingopnemers

1. op 10 cm van de 1e beugel
2. nagalmveld
3. op 10 cm van de 2e beugel
- 4.. nagalmveld

serie 1

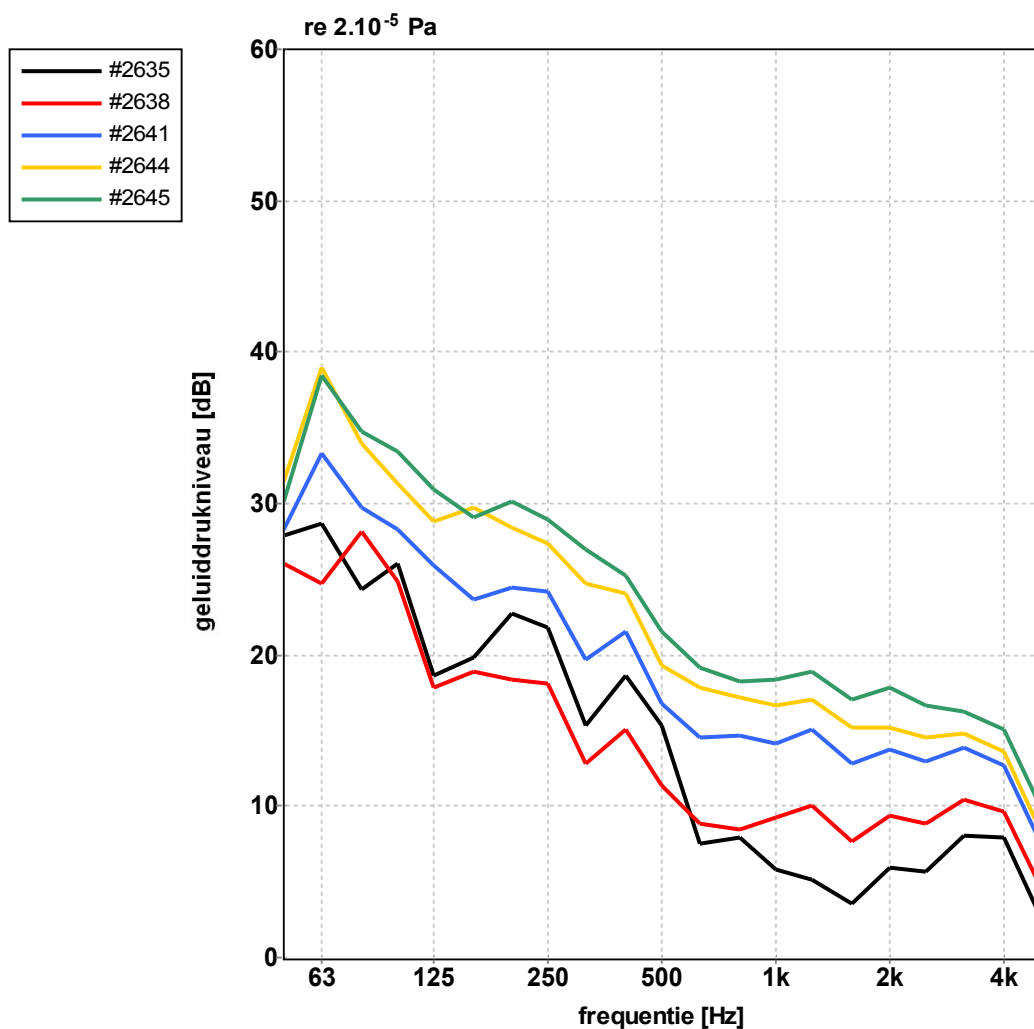
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
1a	#2609	20,3 dB(A)	#1: Rockfon Sonar 44 / omkast / PVC / 0,5 l/s
1b	#2611	20,3 dB(A)	#1: Rockfon Sonar 44 / omkast / PVC / 1,0 l/s
1c	#2613	24,9 dB(A)	#1: Rockfon Sonar 44 / omkast / PVC / 2,0 l/s
1d	#2628	27,4 dB(A)	#1: Rockfon Sonar 44 / omkast / PVC / 3,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2609	29,7	27,9	24,4	18,7	9,5	7,7	9,9	dB
#2611	32,4	27,2	20,5	15,4	12,5	11,8	12,1	dB
#2613	35,7	30,3	26,9	20,6	17,6	15,9	16,0	dB
#2628	38,3	33,8	30,4	23,3	20,2	18,0	16,7	dB

serie 2

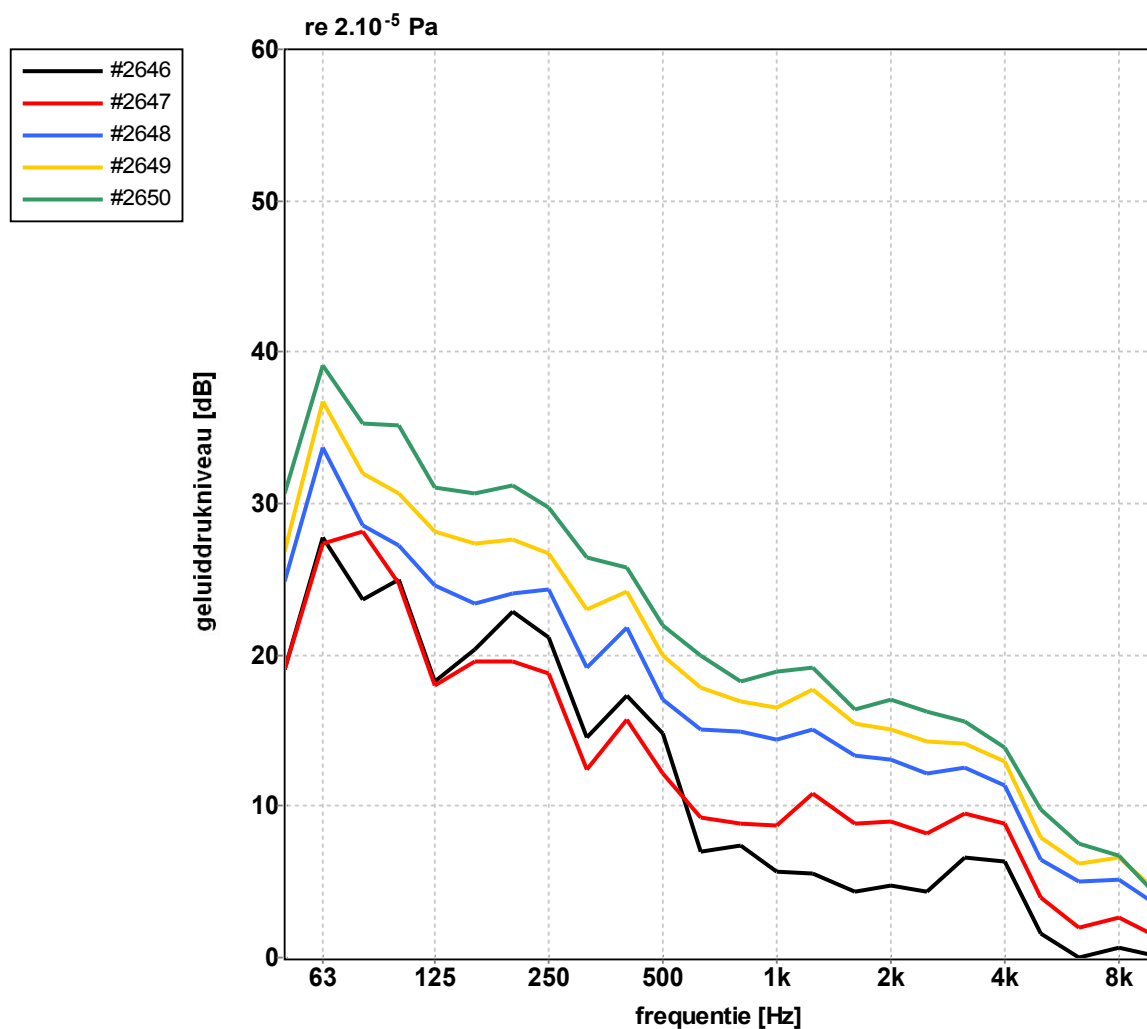
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
2.1	#2635	21,8 dB(A)	#2: hardmineraal / omkast / PVC / 0,5 l/s
2.2	#2638	21,5 dB(A)	#2: hardmineraal / omkast / PVC / 1,0 l/s
2.3	#2641	26,5 dB(A)	#2: hardmineraal / omkast / PVC / 2,0 l/s
2.4	#2644	29,2 dB(A)	#2: hardmineraal / omkast / PVC / 3,0 l/s
2.5	#2645	30,8 dB(A)	#2: hardmineraal / omkast / PVC / 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2635	32,1	27,5	25,7	20,6	11,2	10,0	11,6	dB
#2638	31,3	26,4	21,8	17,3	14,1	13,5	13,7	dB
#2641	35,7	31,1	28,0	23,4	19,4	17,9	16,9	dB
#2644	40,7	34,8	31,9	26,0	21,7	19,8	17,8	dB
#2645	40,4	36,3	33,6	27,5	23,3	22,0	19,3	dB

serie 3

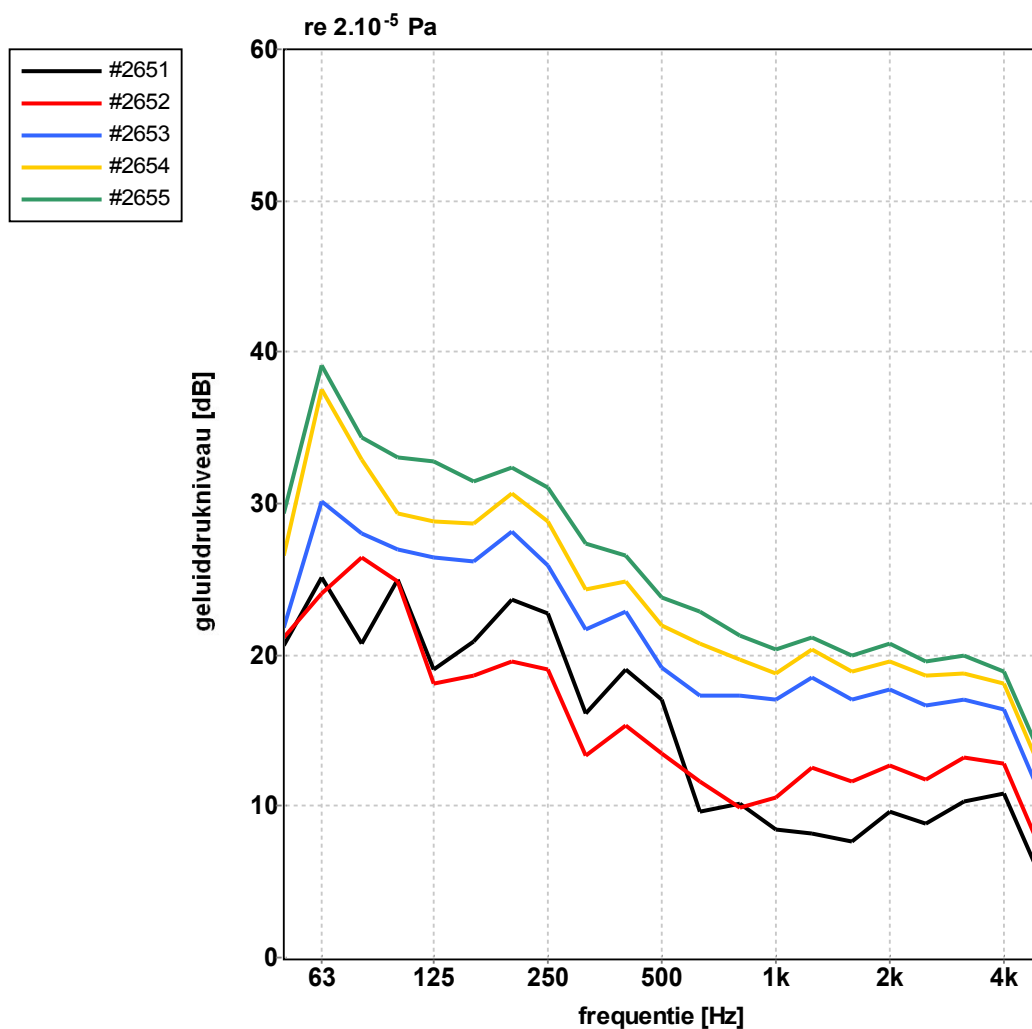
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
3.1	#2646	21,0 dB(A)	#3: Ecophon Focus A / omkast / PVC / 0,5 l/s
3.2	#2647	21,6 dB(A)	#3: Ecophon Focus A / omkast / PVC / 1,0 l/s
3.3	#2648	26,3 dB(A)	#3: Ecophon Focus A / omkast / PVC / 2,0 l/s
3.3	#2649	28,8 dB(A)	#3: Ecophon Focus A / omkast / PVC / 3,0 l/s
3.5	#2650	31,0 dB(A)	#3: Ecophon Focus A / omkast / PVC / 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:							
#2646	29,6	26,9	25,4	19,5	11,1	9,3	10,2	5,0	dB
#2647	31,1	26,5	22,6	17,9	14,3	13,5	12,8	6,9	dB
#2648	35,3	30,1	27,8	23,7	19,5	17,6	15,6	9,4	dB
#2649	38,3	33,7	30,9	26,3	21,8	19,7	17,2	10,6	dB
#2650	41,0	37,5	34,3	28,0	23,6	21,4	18,5	11,2	dB

serie 4

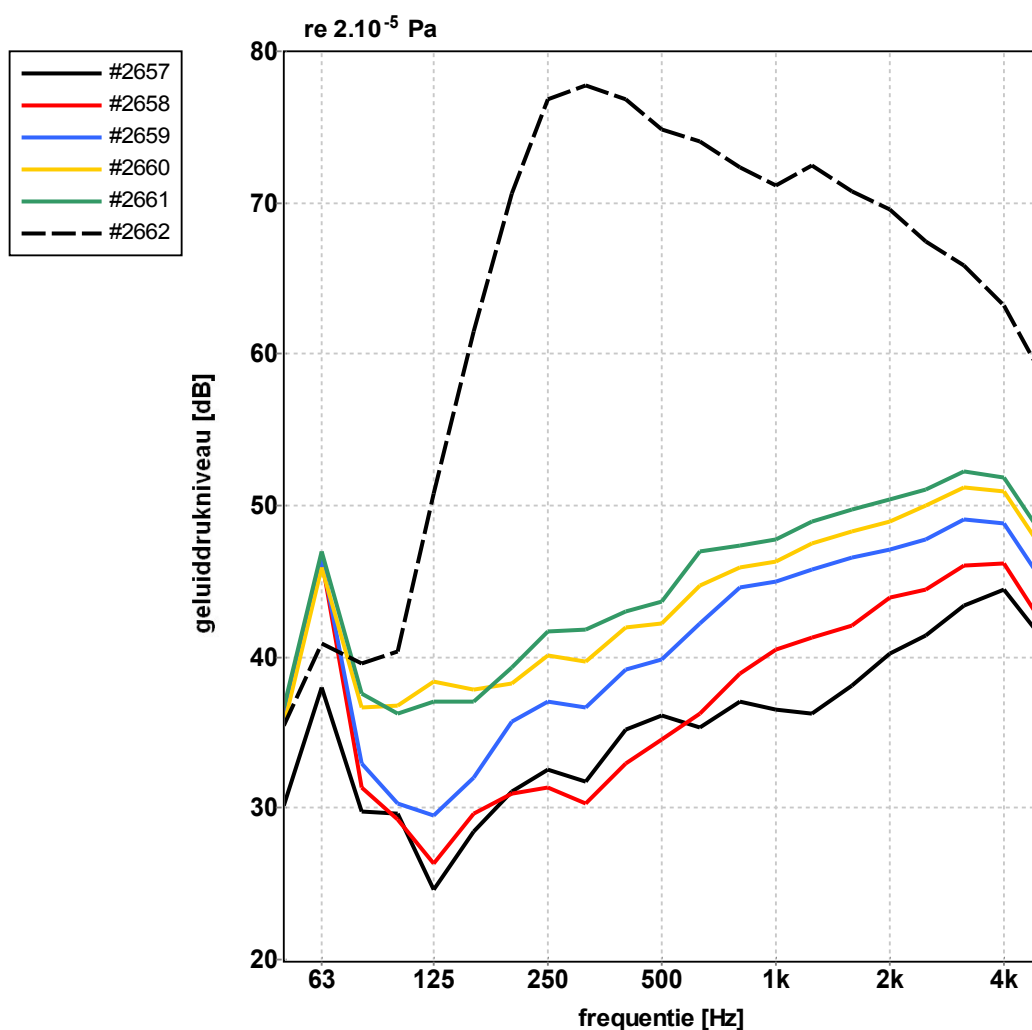
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
4.1	#2651	23,3 dB(A)	#4: geen plafond / omkast / PVC / 0,5 l/s
4.2	#2652	23,6 dB(A)	#4: geen plafond / omkast / PVC / 1,0 l/s
4.3	#2653	29,3 dB(A)	#4: geen plafond / omkast / PVC / 2,0 l/s
4.4	#2654	31,5 dB(A)	#4: geen plafond / omkast / PVC / 3,0 l/s
4.5	#2655	33,1 dB(A)	#4: geen plafond / omkast / PVC / 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#2651	27,5	27,1	26,6	21,4	13,8	13,5	14,2 dB
#2652	29,2	26,4	22,8	18,5	15,9	16,8	16,6 dB
#2653	32,6	31,3	30,8	25,2	22,4	21,9	20,3 dB
#2654	39,0	33,7	33,4	27,6	24,4	23,8	22,0 dB
#2655	40,7	37,3	35,5	29,4	25,8	24,9	23,0 dB

serie 5

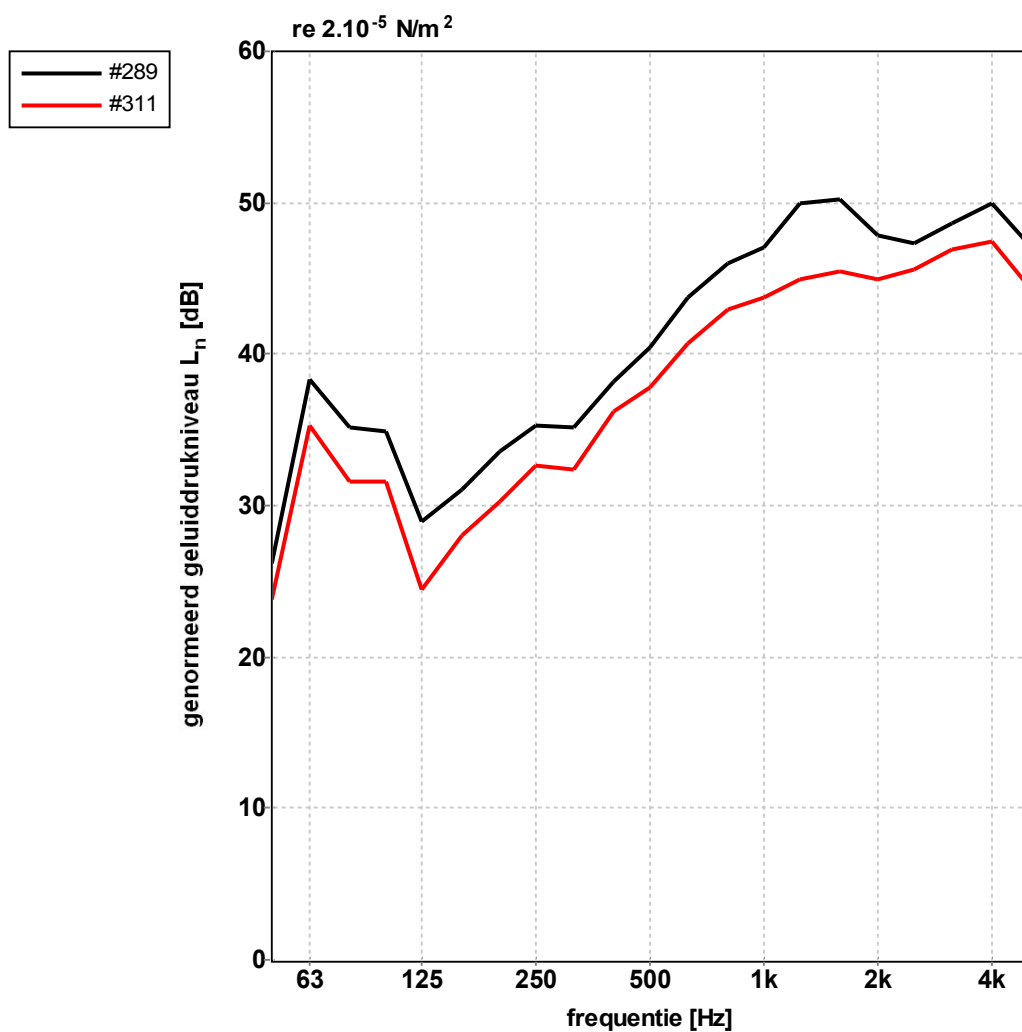
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
5.1	#2657	52,0 dB(A)	#5: geen plafond (grid)/ geen omkasting / PVC / 0,5 l/s
5.2	#2658	54,5 dB(A)	#5: geen plafond (grid)/ geen omkasting / PVC / 1,0 l/s
5.3	#2659	57,9 dB(A)	#5: geen plafond (grid)/ geen omkasting / PVC / 2,0 l/s
5.4	#2660	59,8 dB(A)	#5: geen plafond (grid)/ geen omkasting / PVC / 3,0 l/s
5.5	#2661	61,0 dB(A)	#5: geen plafond (grid)/ geen omkasting / PVC / 4,0 l/s
5.6	#2662	82,0 dB(A)	#5: geen plafond (grid)/ geen omkasting / PVC / ruisbron



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2657	39,2	32,8	36,6	40,3	41,4	44,9	48,1	dB
#2658	46,9	33,5	35,7	39,6	45,1	48,4	50,0	dB
#2659	47,0	35,5	41,2	45,3	49,9	51,9	52,8	dB
#2660	46,7	42,5	44,2	47,9	51,4	53,9	54,9	dB
#2661	47,7	41,6	45,8	49,6	52,8	55,2	55,9	dB
#2662	44,0	61,9	80,8	80,1	76,8	74,3	68,2	dB

serie 5a

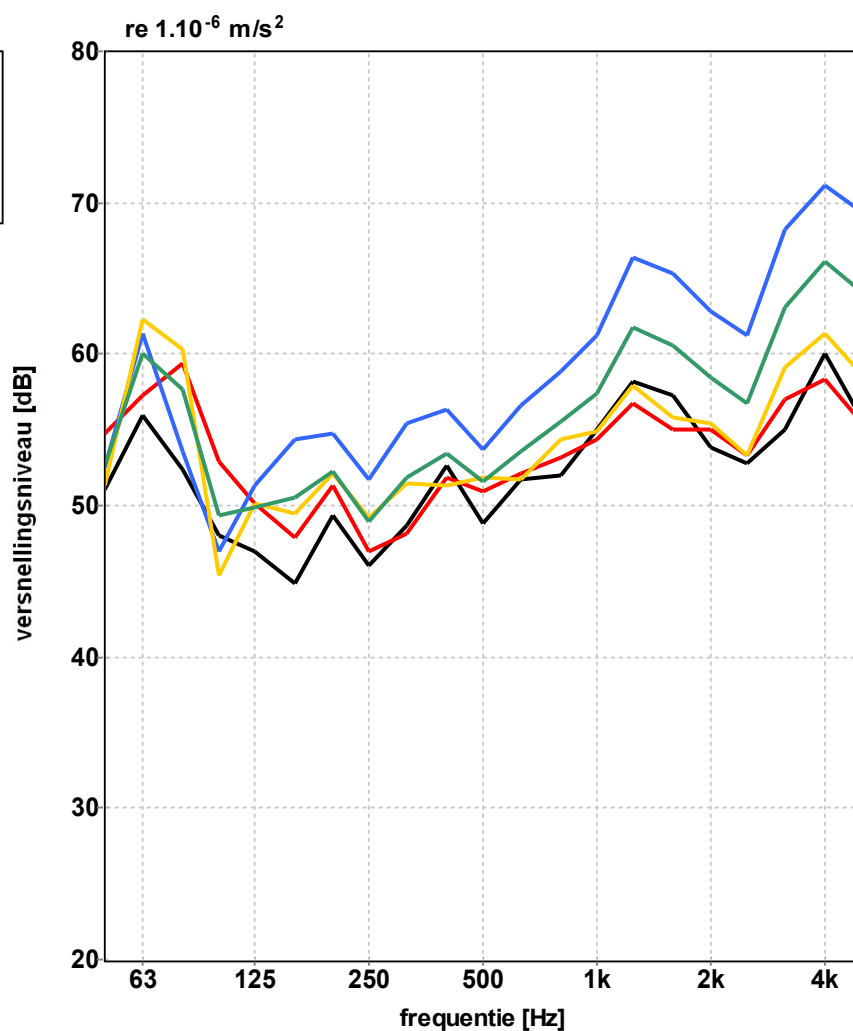
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
5.1	#289	59,0 dB(A) #5; PVC eigen beugels / geen plafond / spoelen Fast / gem
5.2	#311	56,0 dB(A) #5; PVC eigen beugels / geen plafond / spoelen Slow



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#289	40,2	37,1	39,5	46,2	52,8	53,4	53,6 dB
#311	37,1	33,7	36,6	43,4	48,8	50,1	51,2 dB

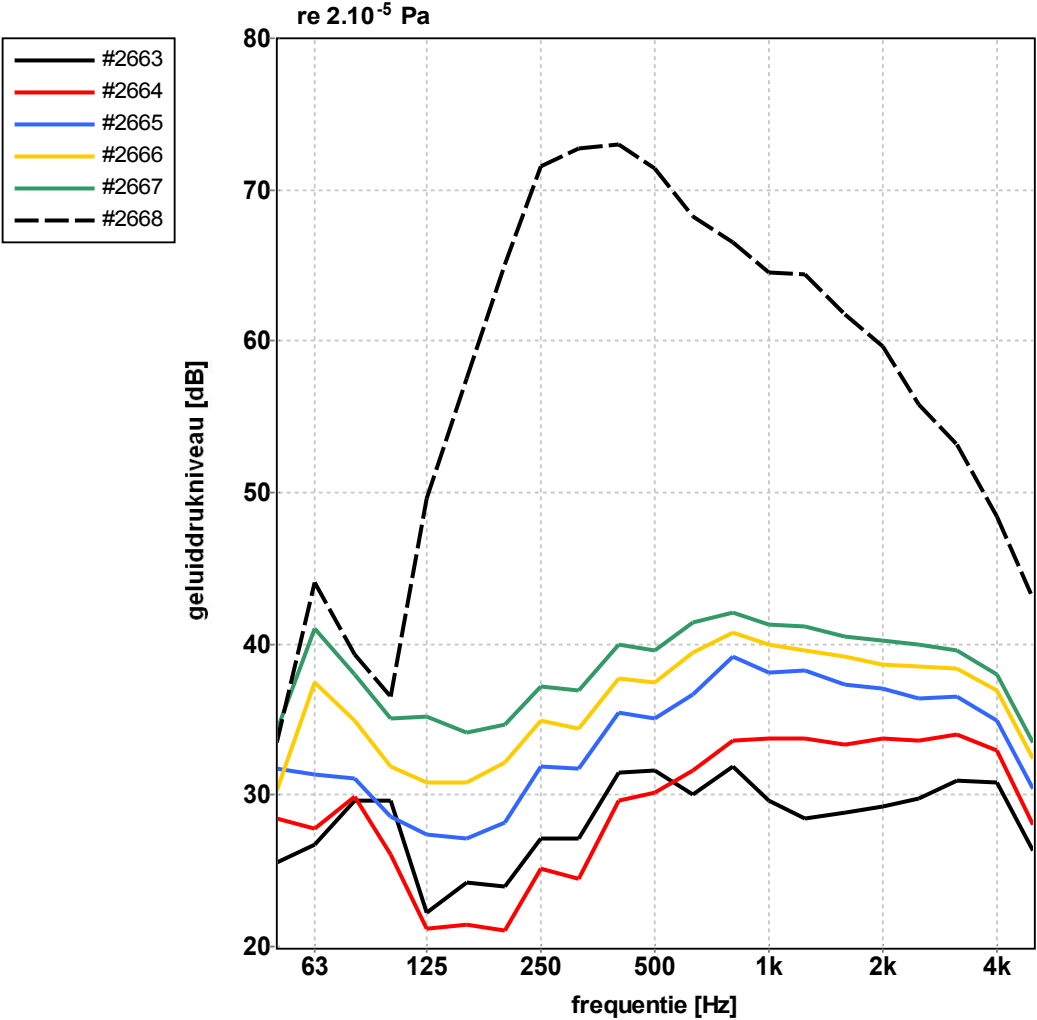
serie 5; PVC / standaard beugels

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
4.6	#155	PVC / standaard beugels / betonvloer nagalmveld
4.7	#156	PVC / standaard beugels / betonvloer nagalmveld
4.8	#157	PVC / standaard beugels / betonvloer 1e beugel
4.9	#158	PVC / standaard beugels / betonvloer 3e beugel
AVER. 4	#167	PVC / standaard beugels / betonvloer gemiddeld La



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#155	58,4	51,6	53,0	56,1	60,6	59,9	62,3 dB
#156	62,3	55,6	54,0	56,4	59,8	59,3	61,9 dB
#157	62,4	56,6	59,0	60,5	68,1	68,2	74,5 dB
#158	64,6	53,5	55,8	56,4	60,8	59,7	64,6 dB
#167	62,5	54,7	56,1	57,8	63,8	63,7	69,4 dB

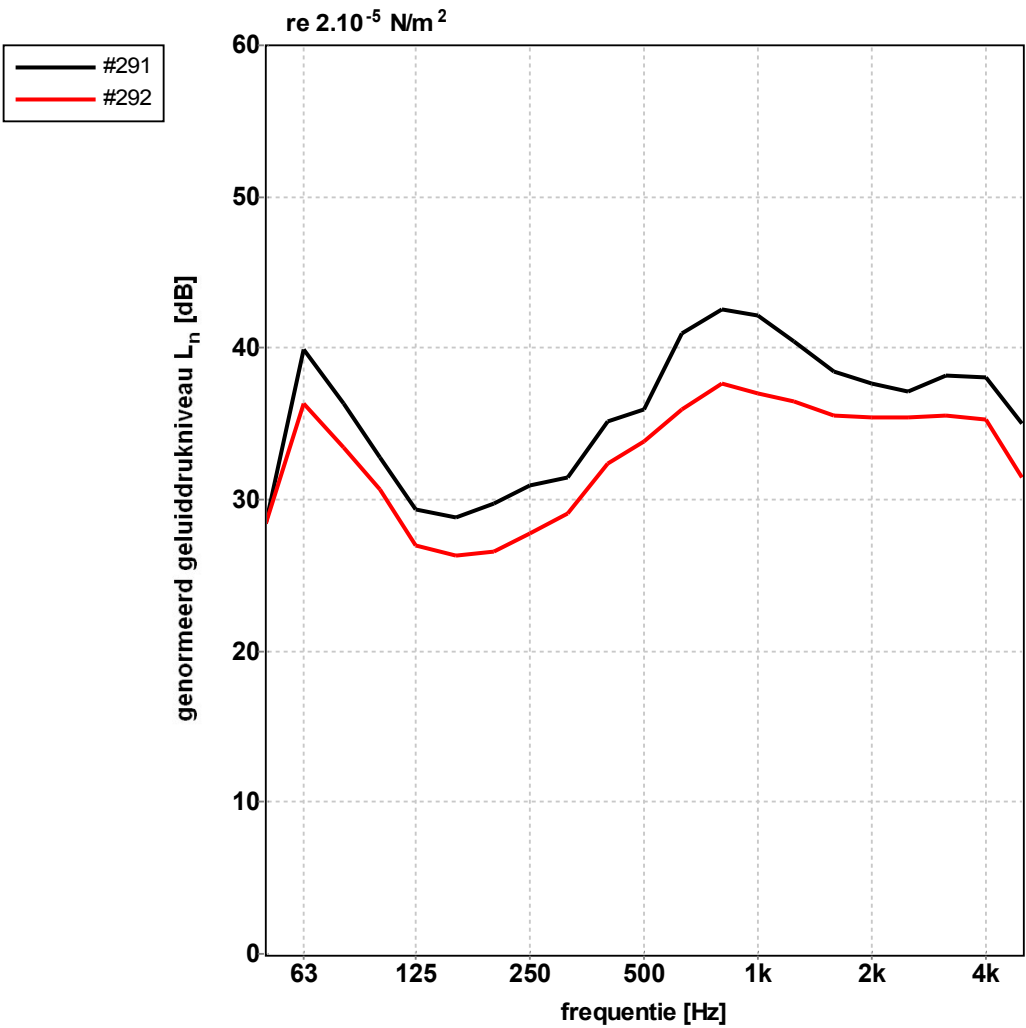
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
6.1	#2663	41,0 dB(A) #6: Ecophon Focus A / geen omkasting / PVC / 0,5 l/s
6.2	#2664	44,0 dB(A) #6: Ecophon Focus A / geen omkasting / PVC / 1,0 l/s
6.3	#2665	47,7 dB(A) #6: Ecophon Focus A / geen omkasting / PVC / 2,0 l/s
6.3	#2666	49,6 dB(A) #6: Ecophon Focus A / geen omkasting / PVC / 3,0 l/s
6.4	#2667	51,0 dB(A) #6: Ecophon Focus A / geen omkasting / PVC / 4,0 l/s
6.6	#2668	75,8 dB(A) #6: Ecophon Focus A / geen omkasting / PVC / ruisbron



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2663	32,5	31,3	31,1	35,9	35,0	34,1	34,6	dB
#2664	33,6	28,3	28,7	35,3	38,5	38,4	37,1	dB
#2665	36,2	32,5	35,7	40,6	43,3	41,7	39,4	dB
#2666	39,9	36,0	38,7	43,1	44,9	43,5	41,3	dB
#2667	43,3	39,6	41,2	45,1	46,3	45,0	42,5	dB
#2668	45,5	58,2	75,6	76,1	70,0	64,5	54,7	dB

serie 6a

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
6.1	#291	50,0 dB(A)	#6; PVC eigen beugels / Ecophon plafond / Fast / gem
6.2	#292	46,5 dB(A)	#5; PVC eigen beugels / Ecophon plafond / Slow / gem

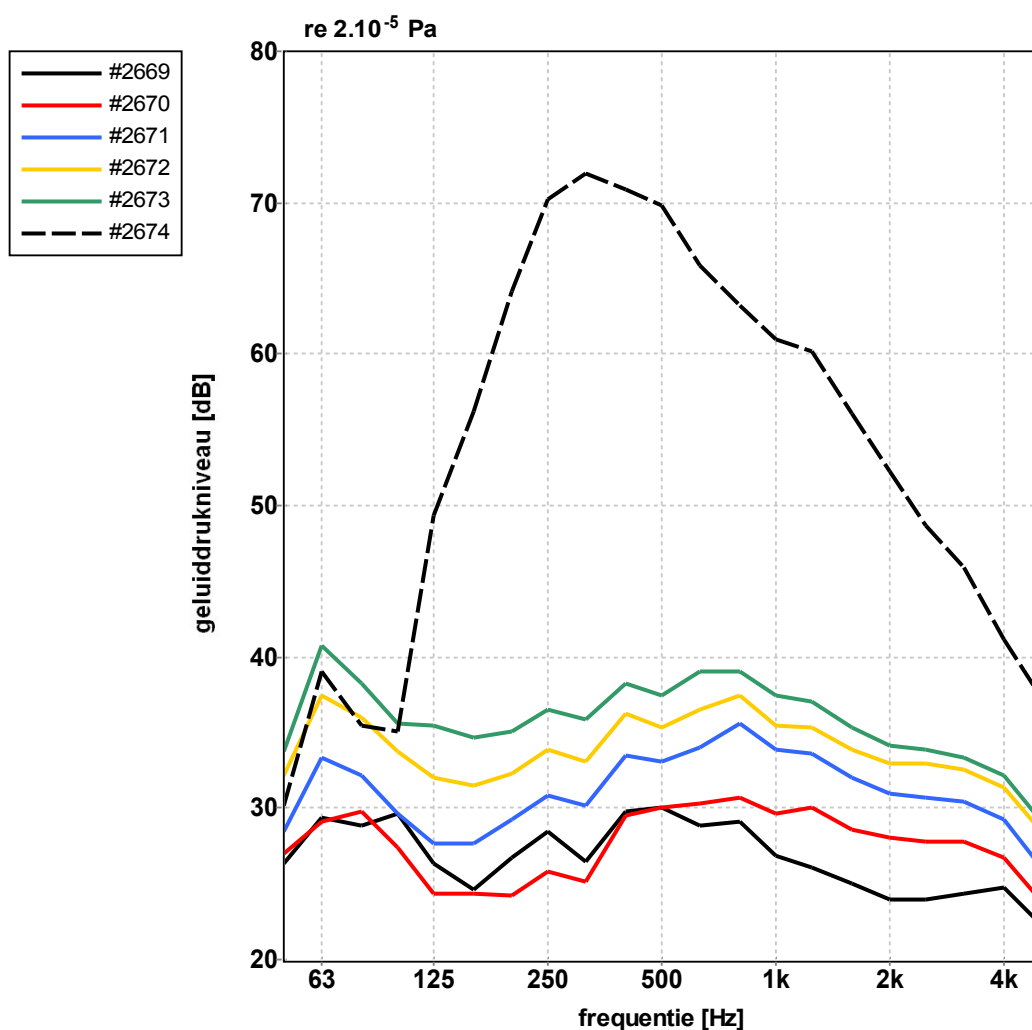


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#291	41,7	35,5	35,5	43,0	46,6	42,6	42,1	dB
#292	38,5	33,2	32,7	39,0	41,8	40,2	39,2	dB

serie 7

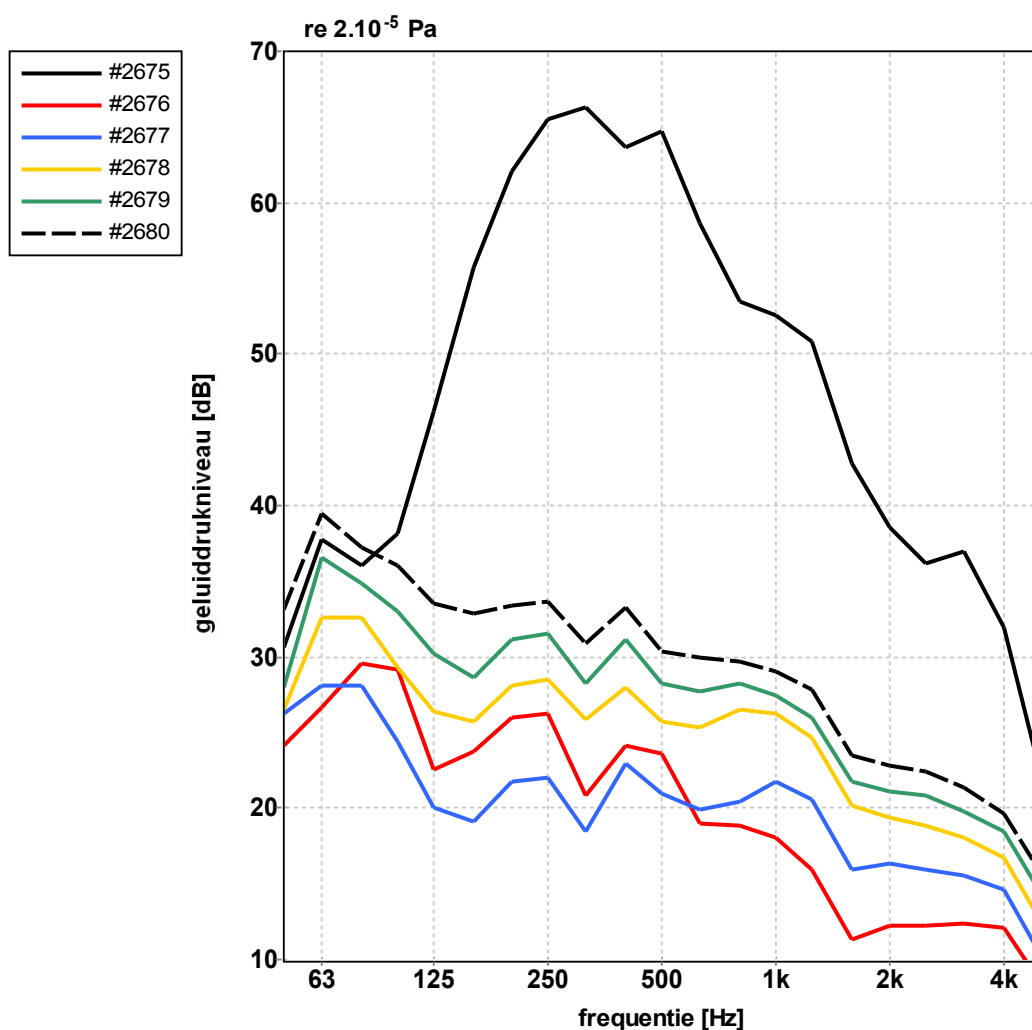
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
7.1	#2669	37,5 dB(A)	#7: hardmineraal / geen omkasting / PVC / 0,5 l/s
7.2	#2670	39,8 dB(A)	#7: hardmineraal / geen omkasting / PVC / 1,0 l/s
7.3	#2671	43,2 dB(A)	#7: hardmineraal / geen omkasting / PVC / 2,0 l/s
7.3	#2672	45,3 dB(A)	#7: hardmineraal / geen omkasting / PVC / 3,0 l/s
7.5	#2673	46,8 dB(A)	#7: hardmineraal / geen omkasting / PVC / 4,0 l/s
7.6	#2674	73,3 dB(A)	#7: hardmineraal / geen omkasting / PVC / ruisbron



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2669	33,2	32,2	32,1	34,4	32,3	29,1	28,7	dB
#2670	33,6	30,4	29,9	34,7	34,9	32,9	31,2	dB
#2671	36,5	33,2	34,9	38,3	39,2	36,0	33,7	dB
#2672	40,5	37,3	37,9	40,8	41,0	38,0	35,9	dB
#2673	43,2	40,0	40,6	43,1	42,7	39,3	36,6	dB
#2674	41,0	57,0	74,6	74,1	66,4	58,1	47,6	dB

serie 8

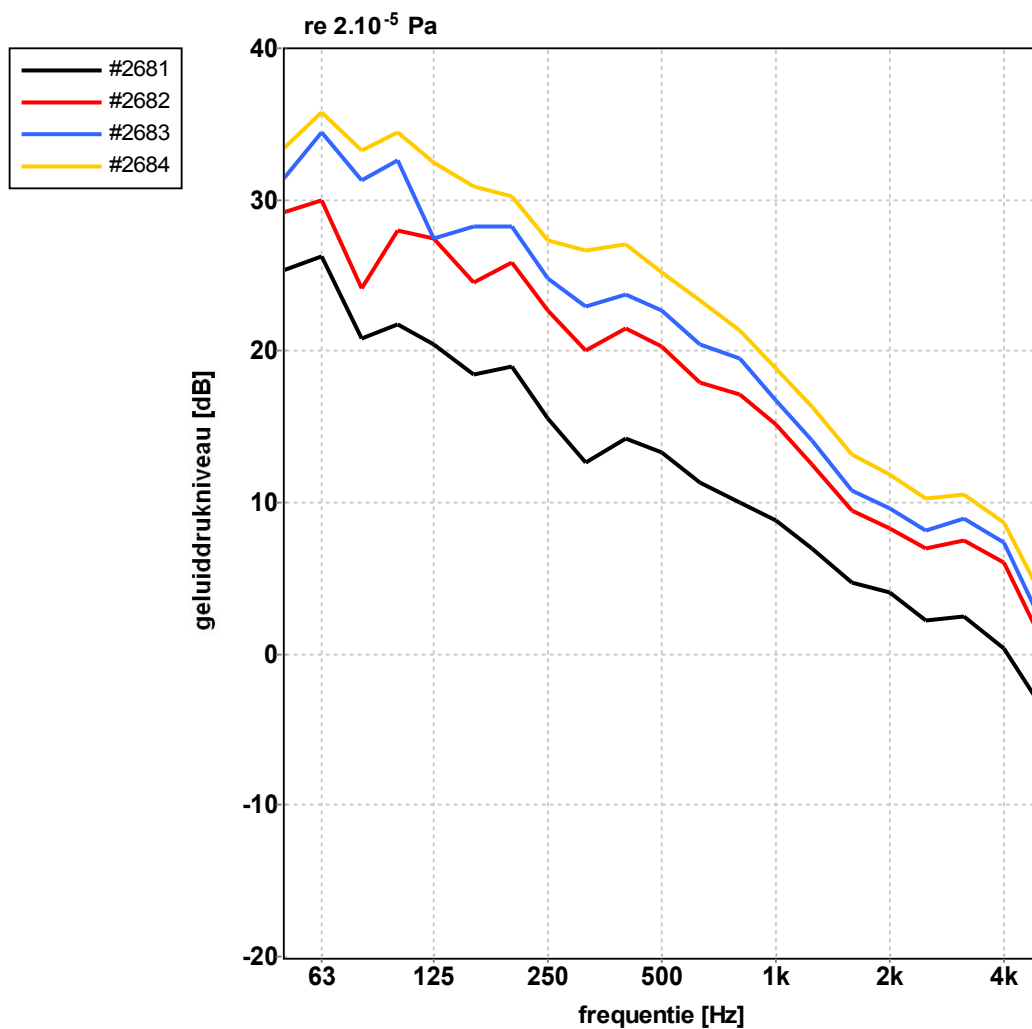
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
8.1	#2675	66,8 dB(A)	#7: Rockfon Sonar 44 / geen omkasting / PVC / ruisbron
8.2	#2676	28,4 dB(A)	#8: Rockfon Sonar 44 / geen omkasting / PVC / 0,5 l/s
8.3	#2677	29,5 dB(A)	#8: Rockfon Sonar 44 / geen omkasting / PVC / 1,0 l/s
8.4	#2678	34,1 dB(A)	#8: Rockfon Sonar 44 / geen omkasting / PVC / 2,0 l/s
8.4	#2679	36,1 dB(A)	#8: Rockfon Sonar 44 / geen omkasting / PVC / 3,0 l/s
8.5	#2680	38,0 dB(A)	#8: Rockfon Sonar 44 / geen omkasting / PVC / 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2675	40,5	56,2	69,7	67,8	57,2	44,8	38,3	dB
#2676	32,1	30,9	29,7	27,6	22,5	16,8	16,1	dB
#2677	32,3	26,6	25,8	26,2	25,7	20,8	18,8	dB
#2678	36,1	32,2	32,4	31,3	30,6	24,3	21,1	dB
#2679	39,1	35,8	35,3	34,1	32,1	26,1	22,9	dB
#2680	42,1	39,1	37,6	36,3	33,7	27,7	24,3	dB

serie 9

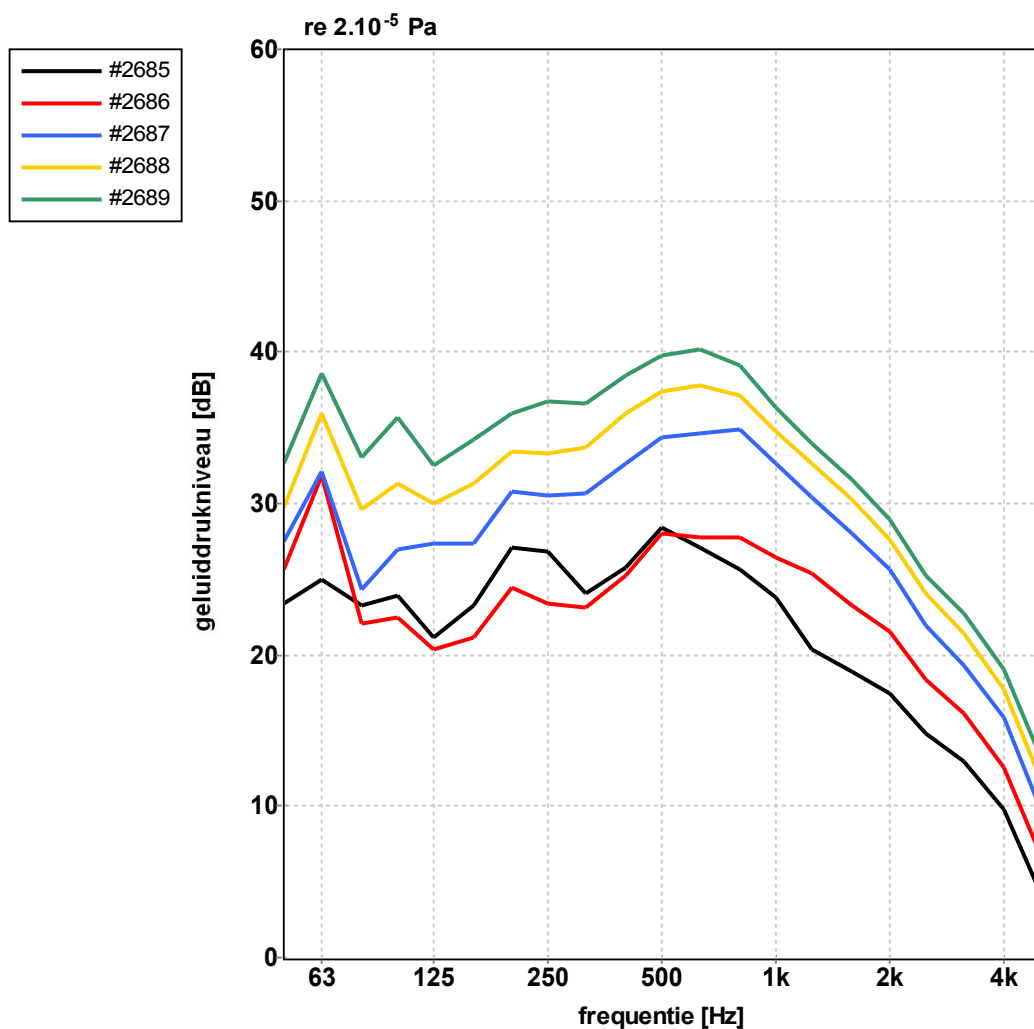
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
9.2	#2681	19,5 dB(A)	#9: PVC / geisoleerd / Rockfon 44 dB plafond / Q = 1,0 l/s
9.3	#2682	26,0 dB(A)	#9: PVC / geisoleerd / Rockfon 44 dB plafond / Q = 2,0 l/s
9.4	#2683	28,3 dB(A)	#9: PVC / geisoleerd / Rockfon 44 dB plafond / Q = 3,0 l/s
9.5	#2684	30,8 dB(A)	#9: PVC / geisoleerd / Rockfon 44 dB plafond / Q = 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2681	29,5	25,2	21,3	17,9	13,5	8,5	5,2	dB
#2682	33,2	31,7	28,3	24,9	20,1	13,1	10,4	dB
#2683	37,4	34,9	30,7	27,3	22,1	14,4	11,8	dB
#2684	39,1	37,7	33,1	30,2	24,1	16,7	13,3	dB

serie 10

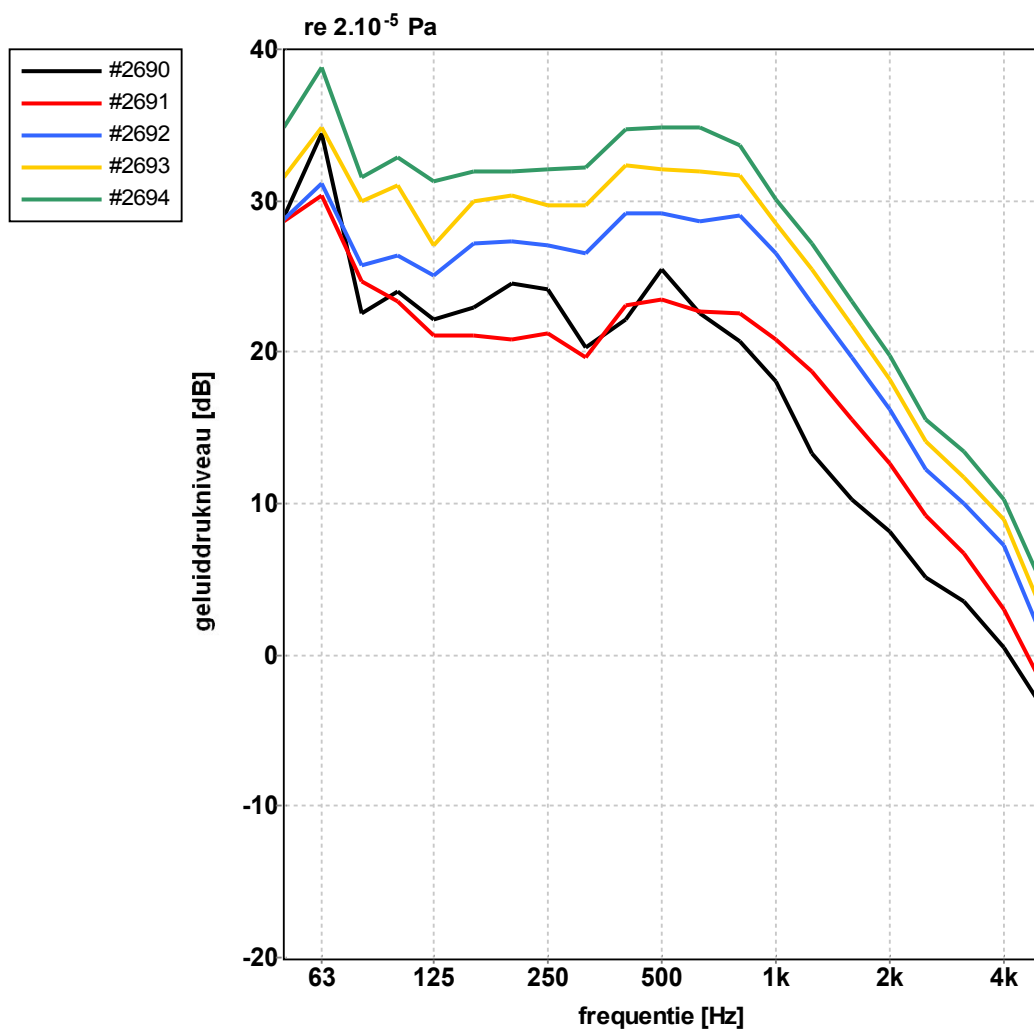
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
10.1	#2685	32,8 dB(A)	#10: PVC / geisoleerd / geen plafond / Q = 0,5 l/s
10.2	#2686	34,6 dB(A)	#10: PVC / geisoleerd / geen plafond / Q = 1,0 l/s
10.3	#2687	40,7 dB(A)	#10: PVC / geisoleerd / geen plafond / Q = 2,0 l/s
10.4	#2688	43,2 dB(A)	#10: PVC / geisoleerd / geen plafond / Q = 3,0 l/s
10.5	#2689	45,2 dB(A)	#10: PVC / geisoleerd / geen plafond / Q = 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2685	28,7	27,7	31,0	32,0	28,6	22,2	15,0	dB
#2686	33,1	26,2	28,4	31,9	31,4	26,3	18,1	dB
#2687	33,9	32,0	35,4	38,7	37,8	30,6	21,2	dB
#2688	37,6	35,7	38,3	41,9	40,0	32,7	23,3	dB
#2689	40,5	39,1	41,2	44,3	41,7	34,1	24,6	dB

serie 11

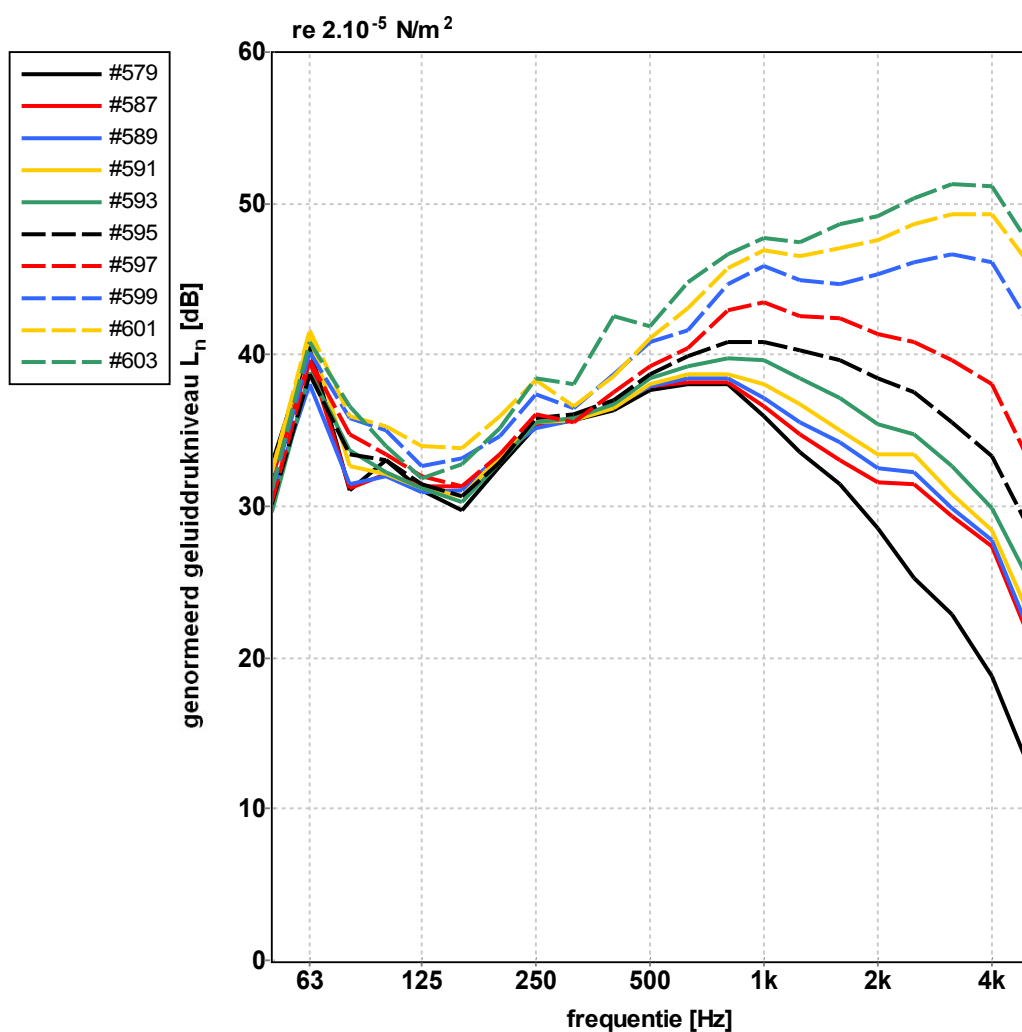
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
11.1	#2690	28,2 dB(A)	#11: PVC / geïsoleerd / Focus A / Q = 0,5 l/s
11.2	#2691	29,1 dB(A)	#11: PVC / geïsoleerd / Focus A / Q = 1,0 l/s
11.3	#2692	34,7 dB(A)	#11: PVC / geïsoleerd / Focus A / Q = 2,0 l/s
11.4	#2693	37,5 dB(A)	#11: PVC / geïsoleerd / Focus A / Q = 3,0 l/s
11.5	#2694	39,7 dB(A)	#11: PVC / geïsoleerd / Focus A / Q = 4,0 l/s



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2690	35,7	27,8	28,1	28,4	23,1	13,1	5,8	dB
#2691	33,2	26,8	25,4	27,9	25,8	18,0	8,7	dB
#2692	33,8	31,1	31,8	33,8	31,6	21,8	12,2	dB
#2693	37,4	34,4	34,7	36,9	34,0	23,9	13,9	dB
#2694	40,8	36,8	36,8	39,6	35,8	25,4	15,5	dB

serie 12

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
1	#579	44,0 dB(A)	leiding volledig geïsoleerd/geen plafond:3,0 l/s
5	#587	45,0 dB(A)	2,0 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
7	#589	45,5 dB(A)	2,5 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
8	#591	46,0 dB(A)	3,0 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
8	#593	47,5 dB(A)	3,25 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
9	#595	49,5 dB(A)	3,50 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
10	#597	52,0 dB(A)	3,75 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
11	#599	56,0 dB(A)	4,0 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
12	#601	58,5 dB(A)	4,25 m isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s
13	#603	60,0 dB(A)	alle isolatie weggehaald / geen plafond: Q = 3,0 l/s

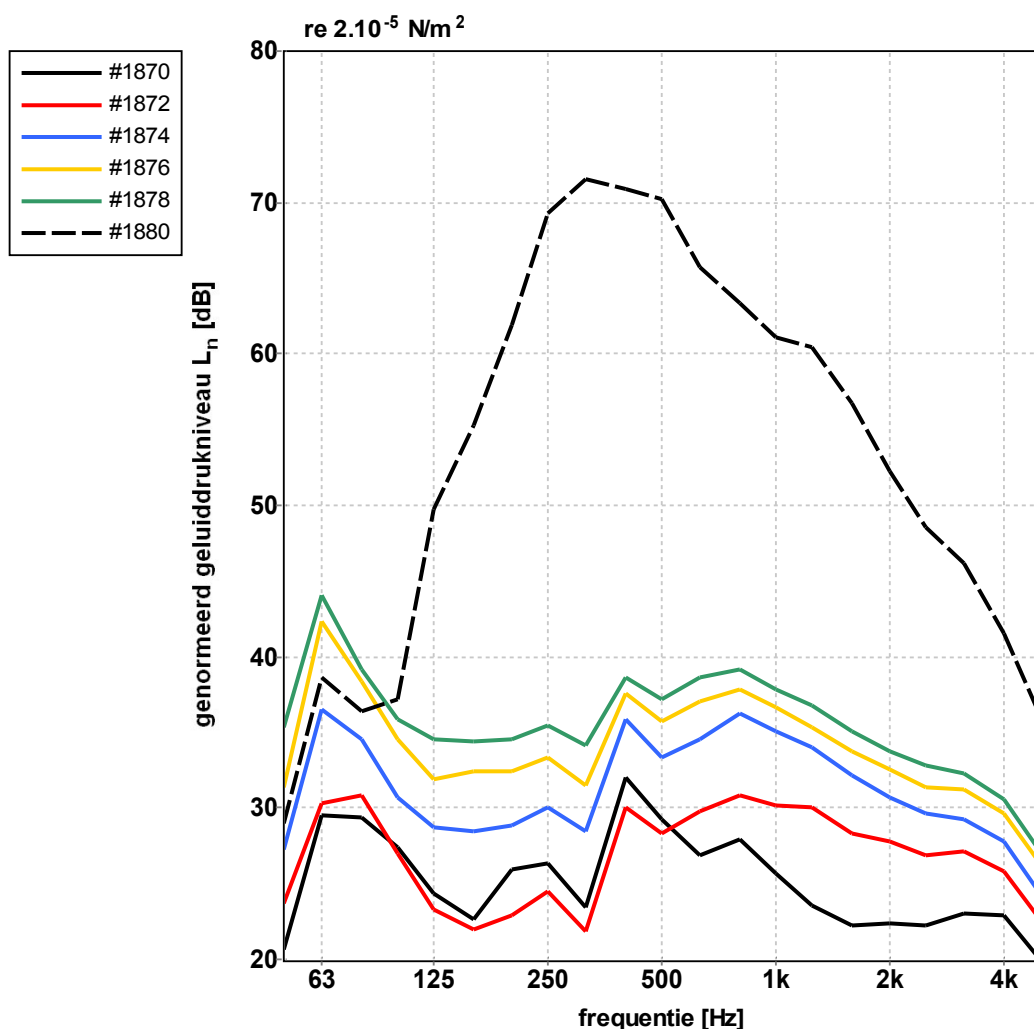


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#579	41,7	36,3	39,5	42,2	41,0	33,9	24,6 dB
#587	40,8	36,4	39,6	42,4	41,5	36,8	31,9 dB
#589	39,5	36,1	39,6	42,5	41,9	37,9	32,4 dB
#591	42,2	36,1	39,7	42,6	42,6	38,8	33,2 dB
#593	40,4	36,1	39,7	43,0	44,1	40,7	35,0 dB
#595	40,3	36,6	39,9	43,5	45,5	43,4	38,1 dB
#597	41,2	37,1	39,9	44,0	47,8	46,3	42,5 dB
#599	41,9	38,5	41,1	45,3	50,0	50,2	50,1 dB
#601	43,0	39,2	41,8	46,1	51,2	52,6	53,2 dB
#603	42,5	37,7	42,2	48,0	52,1	54,2	55,1 dB

serie 13

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
13a	#1870	36,0 dB(A)	#13; PVC kaal / hardmineraal / Q = 0,5 l/s
13b	#1872	39,5 dB(A)	PVC kaal / hardmineraal / Q = 1,0 l/s
13c	#1874	43,5 dB(A)	PVC kaal / hardmineraal / Q = 2,0 l/s
13d	#1876	45,0 dB(A)	PVC kaal / hardmineraal / Q = 3,0 l/s
13e	#1878	46,5 dB(A)	PVC kaal / hardmineraal / Q = 4,0 l/s
13f	#1880	73,5 dB(A)	ruisbron

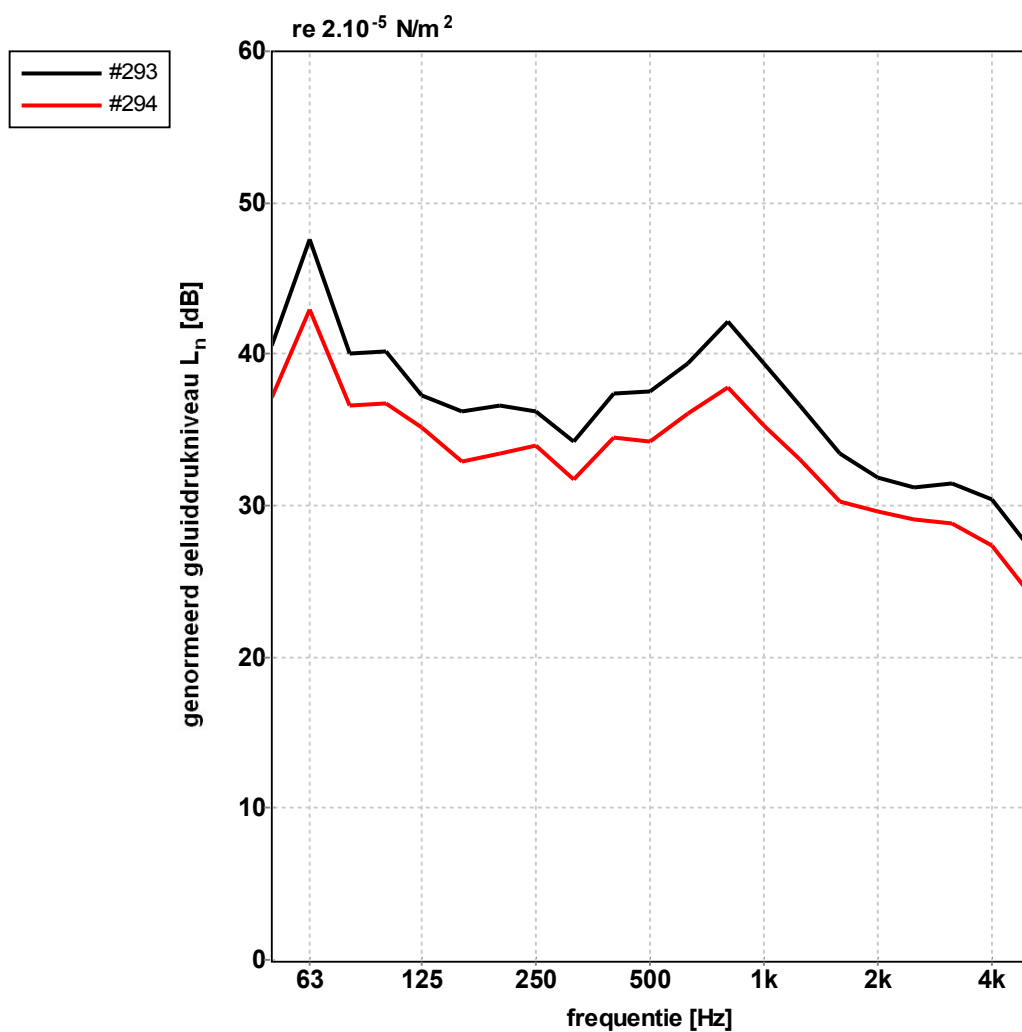


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#1870	32,7	30,0	30,1	34,6	30,9	27,0	27,0 dB
#1872	34,0	29,4	28,0	34,2	35,1	32,5	30,3 dB
#1874	39,0	34,2	33,9	39,5	40,0	35,7	32,4 dB
#1876	44,0	37,9	37,3	41,6	41,5	37,4	34,3 dB
#1878	45,6	39,8	39,5	43,0	42,8	38,8	35,3 dB
#1880	41,0	56,4	73,9	74,2	66,6	58,5	47,8 dB

serie 13a

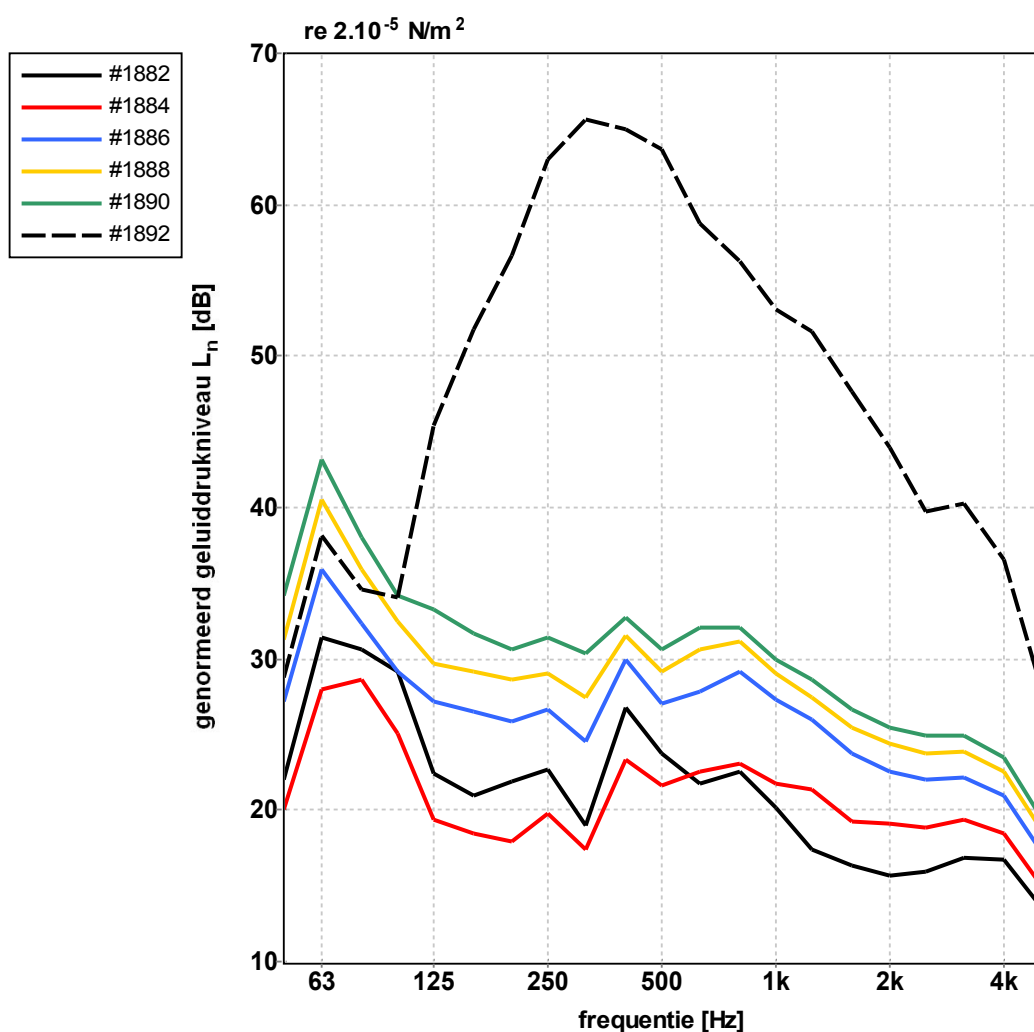
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
13.1	#293	47,0 dB(A)	#13; PVC / eigen beugels / hardmineraal plafond / fast / gem
13.2	#294	43,5 dB(A)	#13; PVC / eigen beugels / hardmineraal plafond / slow / gem



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#293	49,0	43,0	40,6	43,0	44,8	37,0	34,9 dB
#294	44,7	40,0	37,9	39,8	40,6	34,4	31,9 dB

serie 14

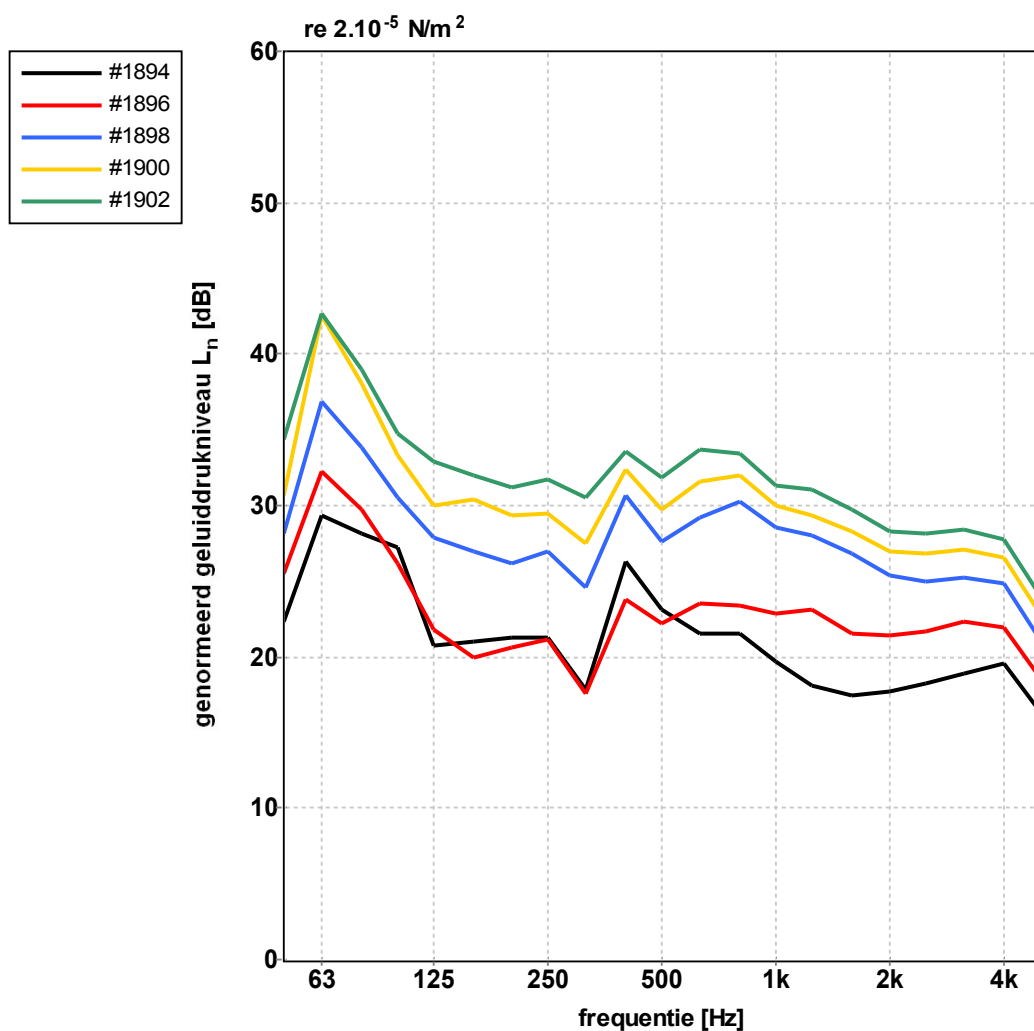
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
14a	#1882	30,5 dB(A)	hardmineraal + glaswol / 0,5 l/s
14b	#1884	31,5 dB(A)	hardmineraal + glaswol / 1,0 l/s
14c	#1886	36,0 dB(A)	hardmineraal + glaswol / 2,0 l/s
14d	#1888	38,0 dB(A)	hardmineraal + glaswol / 3,0 l/s
14e	#1890	39,5 dB(A)	hardmineraal + glaswol / 4,0 l/s
14f	#1892	66,5 dB(A)	hardmineraal + glaswol / ruis



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#1882	34,3	30,5	26,2	29,3	25,3	20,8	20,8 dB
#1884	31,7	26,7	23,3	27,3	26,9	23,8	22,8 dB
#1886	37,9	32,5	30,5	33,3	32,5	27,6	25,4 dB
#1888	42,2	35,5	33,2	35,3	34,2	29,4	27,0 dB
#1890	44,7	38,0	35,6	36,7	35,3	30,5	28,0 dB
#1892	40,1	52,8	67,8	67,9	58,8	49,6	42,0 dB

serie 15

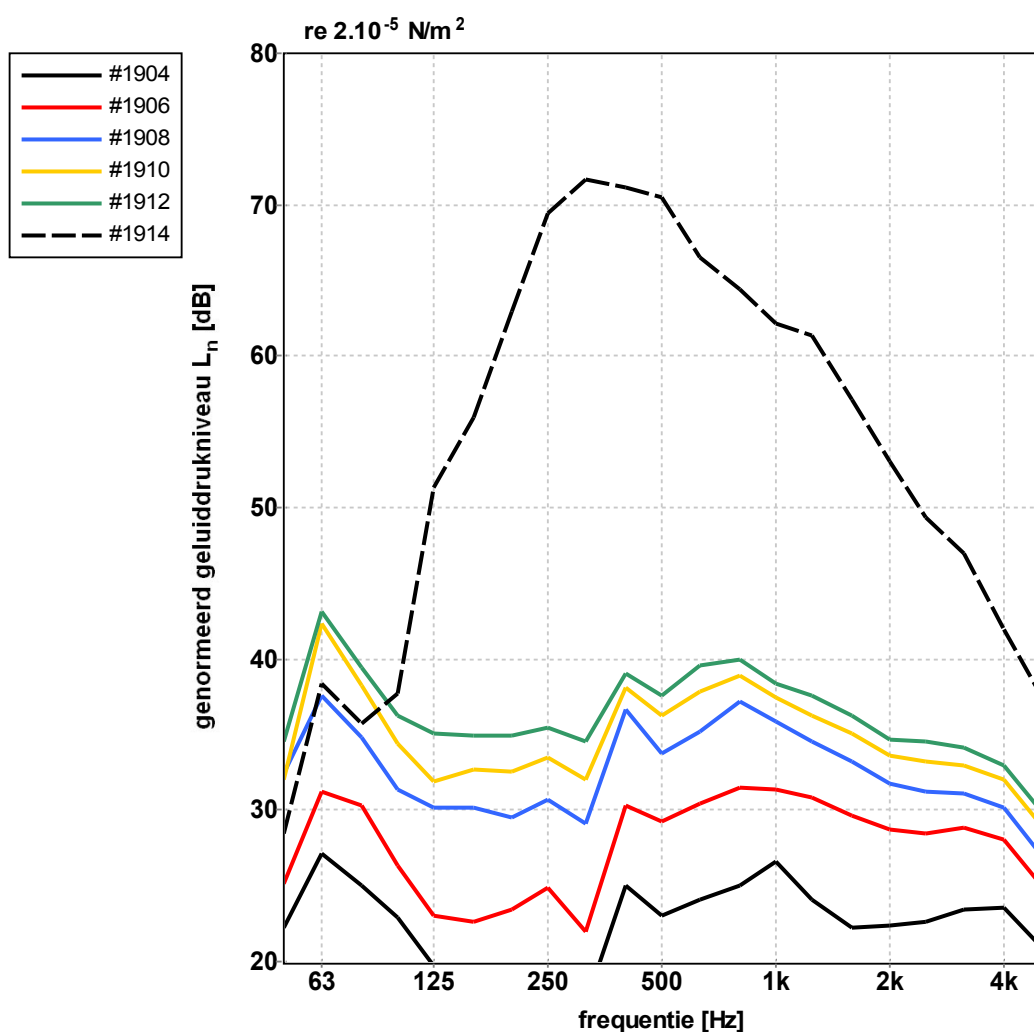
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
15a	#1894	31,0 dB(A)	hardmineraal / glaswol / licht armaturen / 0,5 l/s
15b	#1896	33,5 dB(A)	hardmineraal / glaswol / licht armaturen / 1,0 l/s
15c	#1898	38,0 dB(A)	hardmineraal / glaswol / licht armaturen / 2,0 l/s
15d	#1900	40,0 dB(A)	hardmineraal / glaswol / licht armaturen / 3,0 l/s
15d	#1902	41,5 dB(A)	hardmineraal / glaswol / licht armaturen / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#1894	32,3	28,9	25,2	28,9	24,8	22,6	23,3 dB
#1896	34,7	28,2	24,8	28,0	27,9	26,3	26,0 dB
#1898	39,0	33,5	30,8	34,1	33,8	30,6	28,9 dB
#1900	44,0	36,3	33,6	36,2	35,4	32,2	30,6 dB
#1902	44,7	38,1	35,9	37,9	36,9	33,5	31,9 dB

serie 16

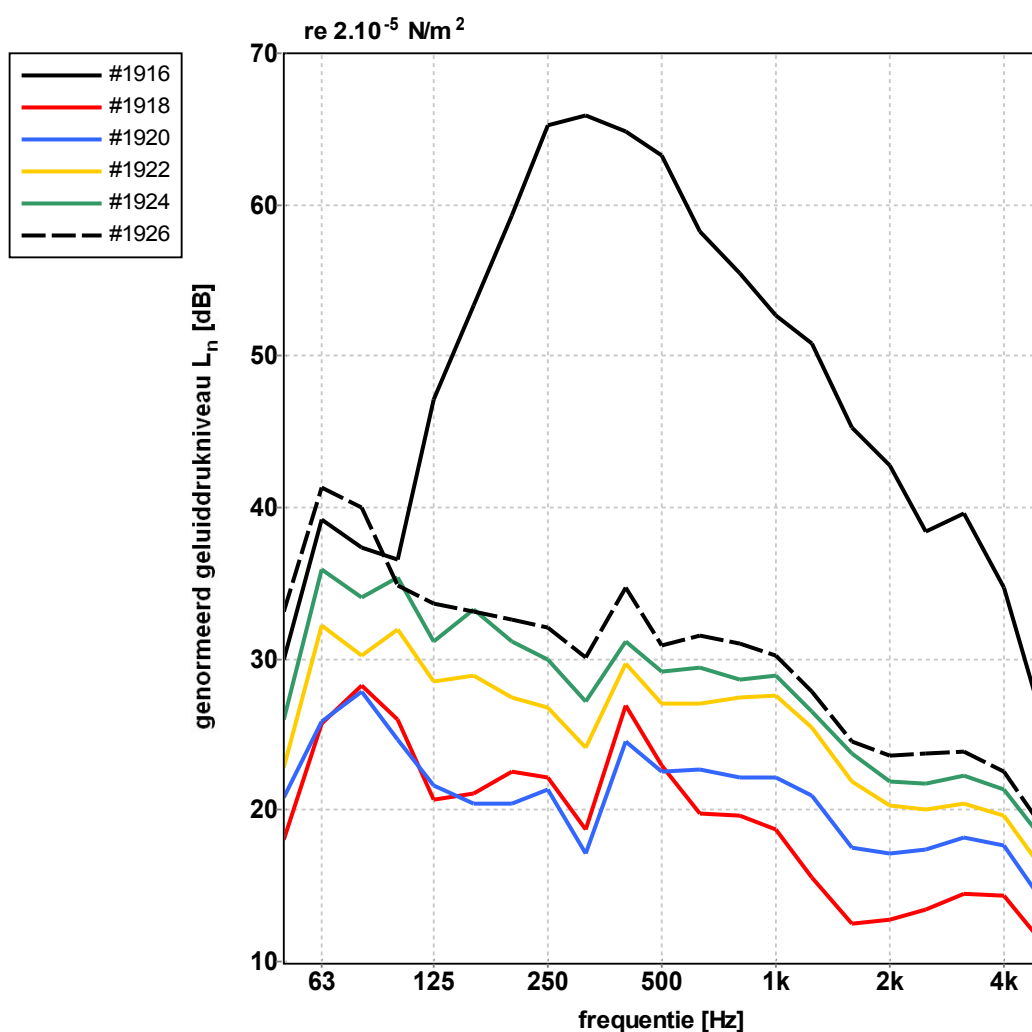
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
16a	#1904	35,0 dB(A)	hardmineraal / licht armaturen / 0,5 l/s
16b	#1906	40,5 dB(A)	hardmineraal / licht armaturen / 1,0 l/s
16c	#1908	44,5 dB(A)	hardmineraal / licht armaturen / 2,0 l/s
16d	#1910	46,5 dB(A)	hardmineraal / licht armaturen / 3,0 l/s
16e	#1912	47,5 dB(A)	hardmineraal / licht armaturen / 4,0 l/s
16f	#1914	74,0 dB(A)	ruisbron



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1904	30,0	25,5	23,2	28,9	30,1	27,2	27,6 dB
#1906	34,3	29,1	28,4	34,8	36,0	33,7	32,4 dB
#1908	40,2	35,4	34,6	40,1	40,8	36,9	34,5 dB
#1910	44,0	37,9	37,5	42,3	42,4	38,8	36,4 dB
#1912	45,0	40,2	39,7	43,5	43,5	40,0	37,5 dB
#1914	40,5	57,3	74,1	74,6	67,6	59,1	48,5 dB

serie 17

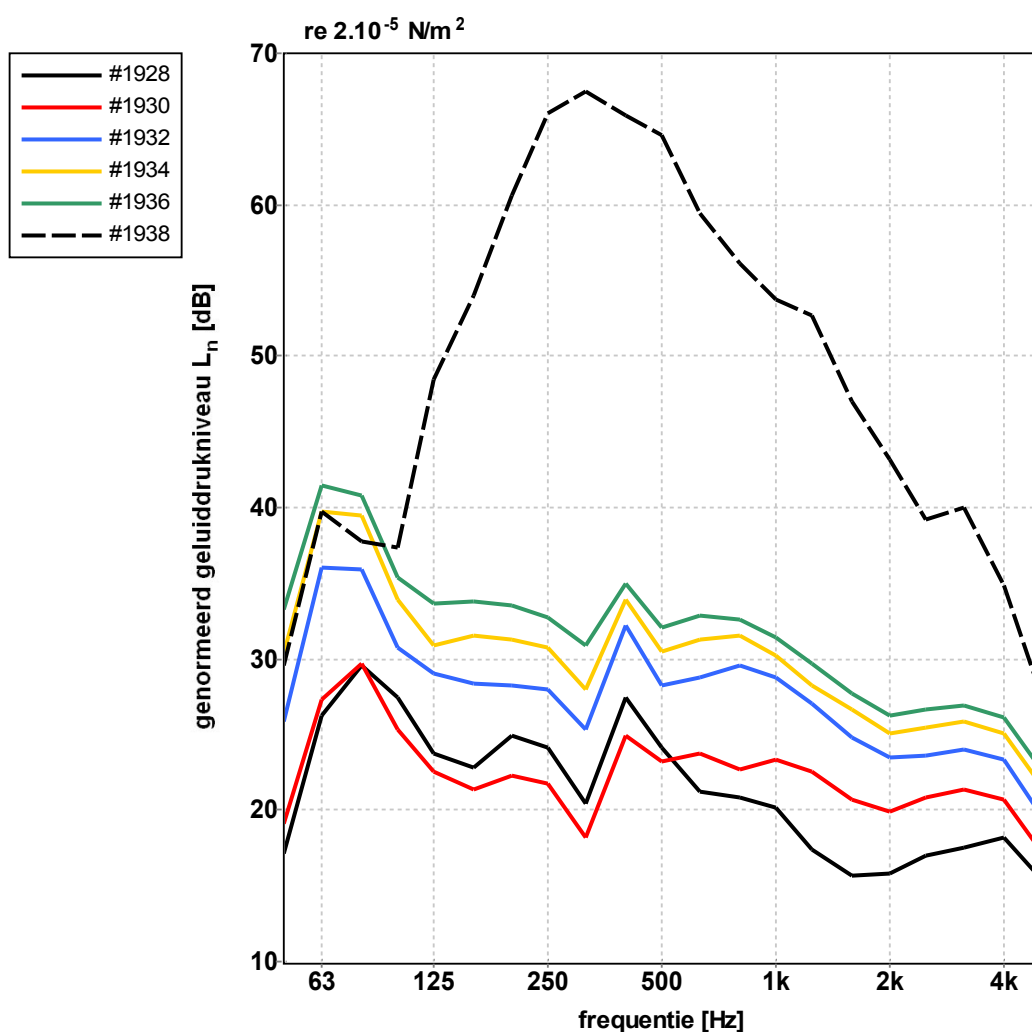
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
17a	#1916	66,5 dB(A)	#17; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen+suskap / ruis
17b	#1918	29,0 dB(A)	#17; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen+suskap / 0,5 l/s
17c	#1920	31,0 dB(A)	#17; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen+suskap / 1,0 l/s
17d	#1922	35,5 dB(A)	#17; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen+suskap / 2,0 l/s
17e	#1924	37,0 dB(A)	#17; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen+suskap / 3,0 l/s
17f	#1926	39,0 dB(A)	#17; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen+suskap / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1916	41,7	54,4	69,1	67,6	58,2	47,8	41,0 dB
#1918	30,5	28,1	26,2	28,9	23,0	17,7	18,4 dB
#1920	30,5	27,4	24,8	28,1	26,6	22,1	21,8 dB
#1922	34,6	34,8	31,1	32,9	31,7	25,6	23,9 dB
#1924	38,4	38,4	34,5	34,8	32,9	27,4	25,7 dB
#1926	44,1	38,7	36,5	37,5	34,7	28,8	27,1 dB

serie 18

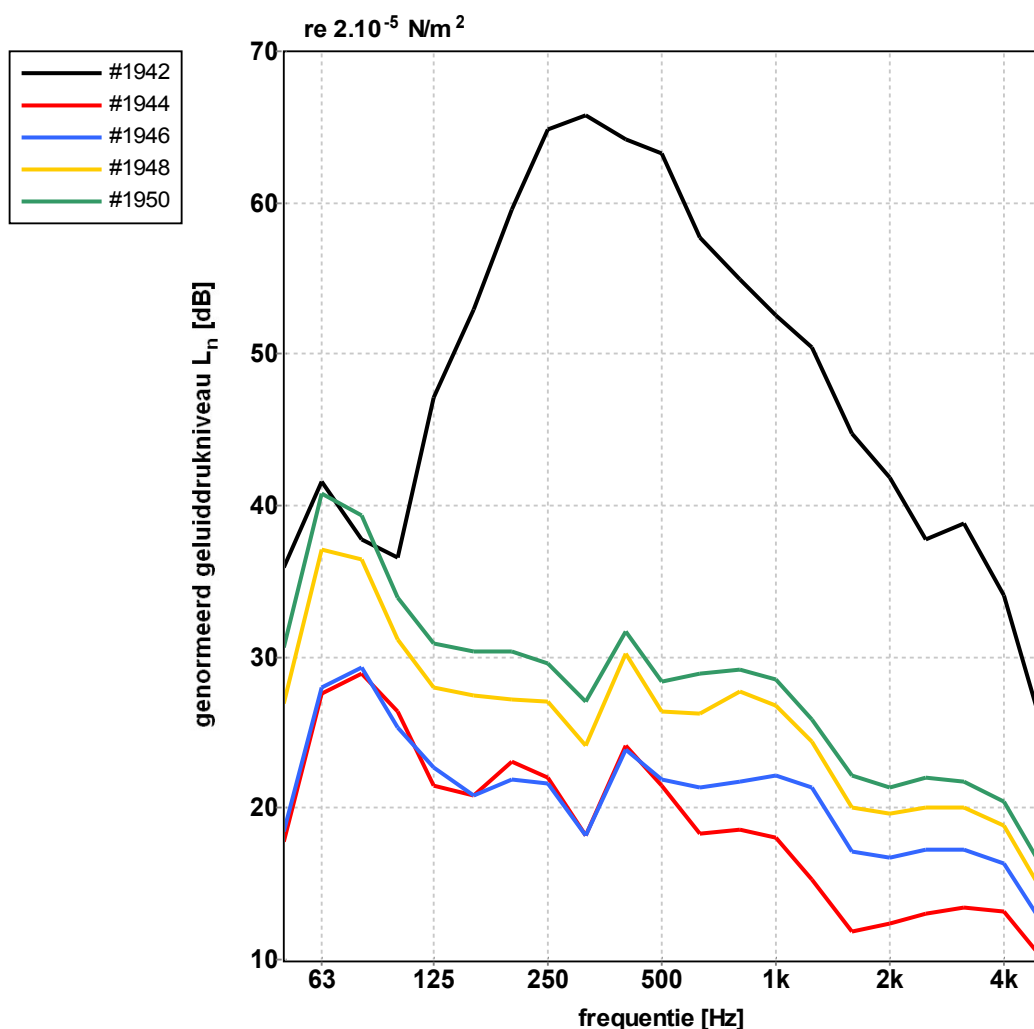
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
18a	#1928	30,5 dB(A)	#18; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen / 0,5 l/s
18b	#1930	33,0 dB(A)	#18; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen / 1,0 l/s
18c	#1932	37,5 dB(A)	#18; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen / 2,0 l/s
18d	#1934	39,5 dB(A)	#18; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen / 3,0 l/s
18e	#1936	40,5 dB(A)	#18; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen / 4,0 l/s
18f	#1938	68,0 dB(A)	#18; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / armaturen / ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1928	31,4	29,9	28,4	29,7	24,5	21,0	22,0 dB
#1930	31,9	28,1	25,8	28,8	27,7	25,3	24,9 dB
#1932	39,2	34,3	32,1	34,9	33,3	28,8	27,5 dB
#1934	42,9	37,1	35,0	36,9	35,0	30,5	29,3 dB
#1936	44,5	39,1	37,3	38,3	36,2	31,7	30,4 dB
#1938	42,1	55,1	70,4	68,8	59,2	49,0	41,4 dB

serie 19

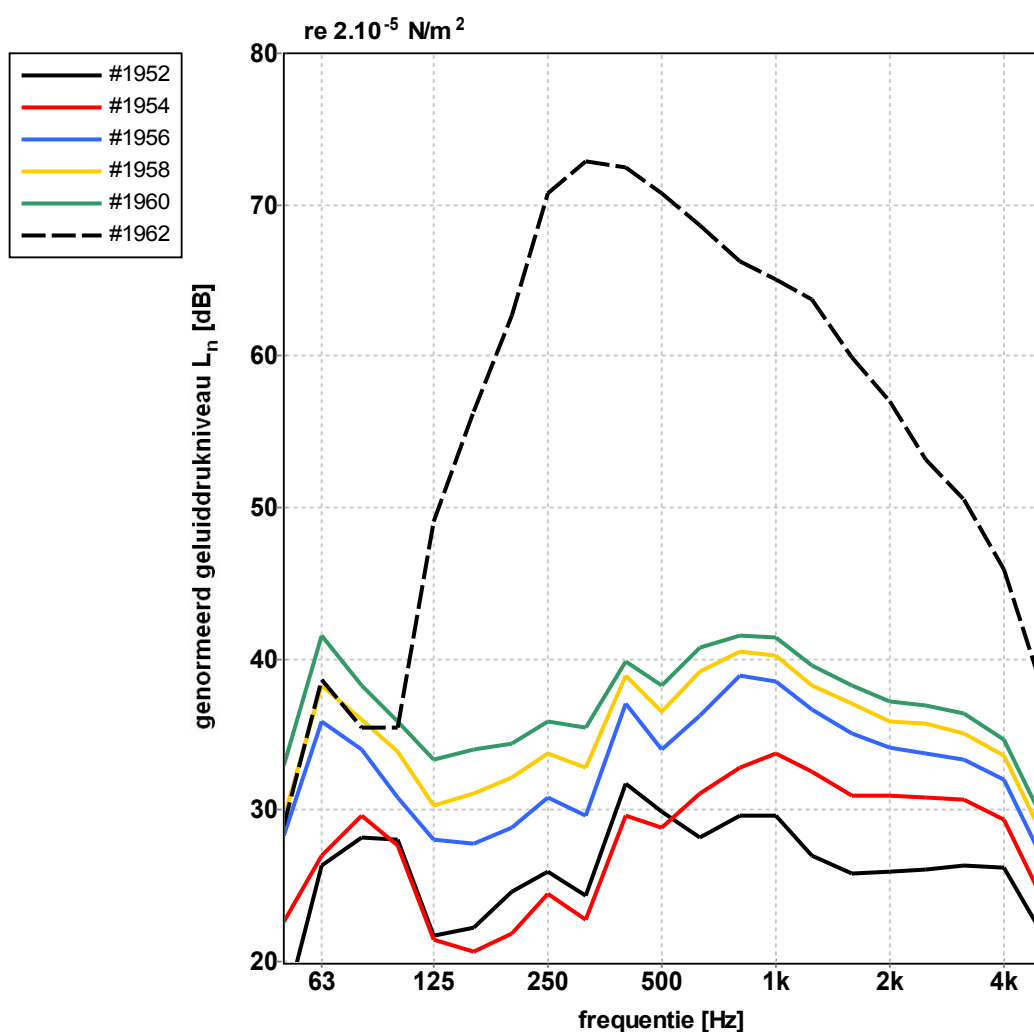
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
19a	#1942	66,5 dB(A)	#19; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / ruis
19b	#1944	27,5 dB(A)	#19; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / 0,5 l/s
19c	#1946	30,5 dB(A)	#19; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / 1,0 l/s
19d	#1948	35,0 dB(A)	#19; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / 2,0 l/s
19e	#1950	36,5 dB(A)	#19; PVC "kaal" / Sonar dB 44 / 3,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1942	43,9	54,0	68,9	67,3	57,8	47,1	40,2 dB
#1944	31,5	28,5	26,3	26,7	22,3	17,3	17,3 dB
#1946	31,9	28,1	25,6	27,3	26,5	21,8	20,6 dB
#1948	40,0	34,0	31,1	32,8	31,3	24,7	23,1 dB
#1950	43,4	36,8	34,0	34,7	32,9	26,6	24,8 dB

serie 20

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
20a	#1952	38,5 dB(A)	variant 20:Tonga gesloten/spouw 460 mm/PVC kaal / 0,5 l/s
20b	#1954	42,0 dB(A)	variant 20:Tonga gesloten/spouw 460 mm/PVC kaal / 1,0 l/s
20c	#1956	46,0 dB(A)	variant 20:Tonga gesloten/spouw 460 mm/PVC kaal / 2,0 l/s
20d	#1958	48,0 dB(A)	variant 20:Tonga gesloten/spouw 460 mm/PVC kaal / 3,0 l/s
20e	#1960	49,5 dB(A)	variant 20:Tonga gesloten/spouw 460 mm/PVC kaal / 4,0 l/s
20f	#1962	75,5 dB(A)	variant 20:Tonga gesloten/spouw 460 mm/PVC kaal / ruis

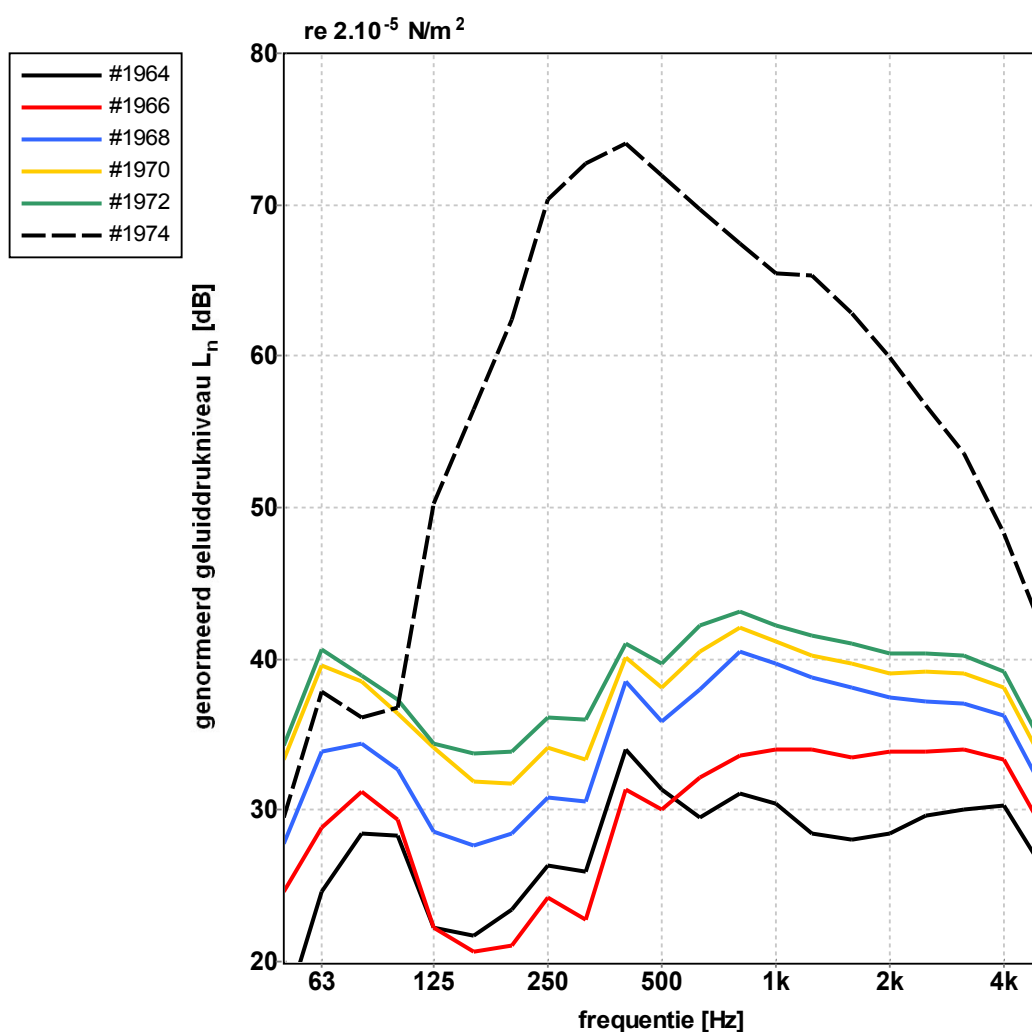


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#1952	30,5	29,8	29,8	35,0	33,7	30,7	30,1	dB
#1954	32,0	29,3	28,0	34,8	37,8	35,7	33,7	dB
#1956	38,4	33,9	34,7	40,7	42,9	39,1	36,3	dB
#1958	40,7	36,8	37,7	43,1	44,5	41,0	38,0	dB
#1960	43,6	39,3	40,0	44,5	45,7	42,2	39,2	dB
#1962	40,6	57,1	75,2	75,7	70,0	62,3	52,0	dB

serie 21

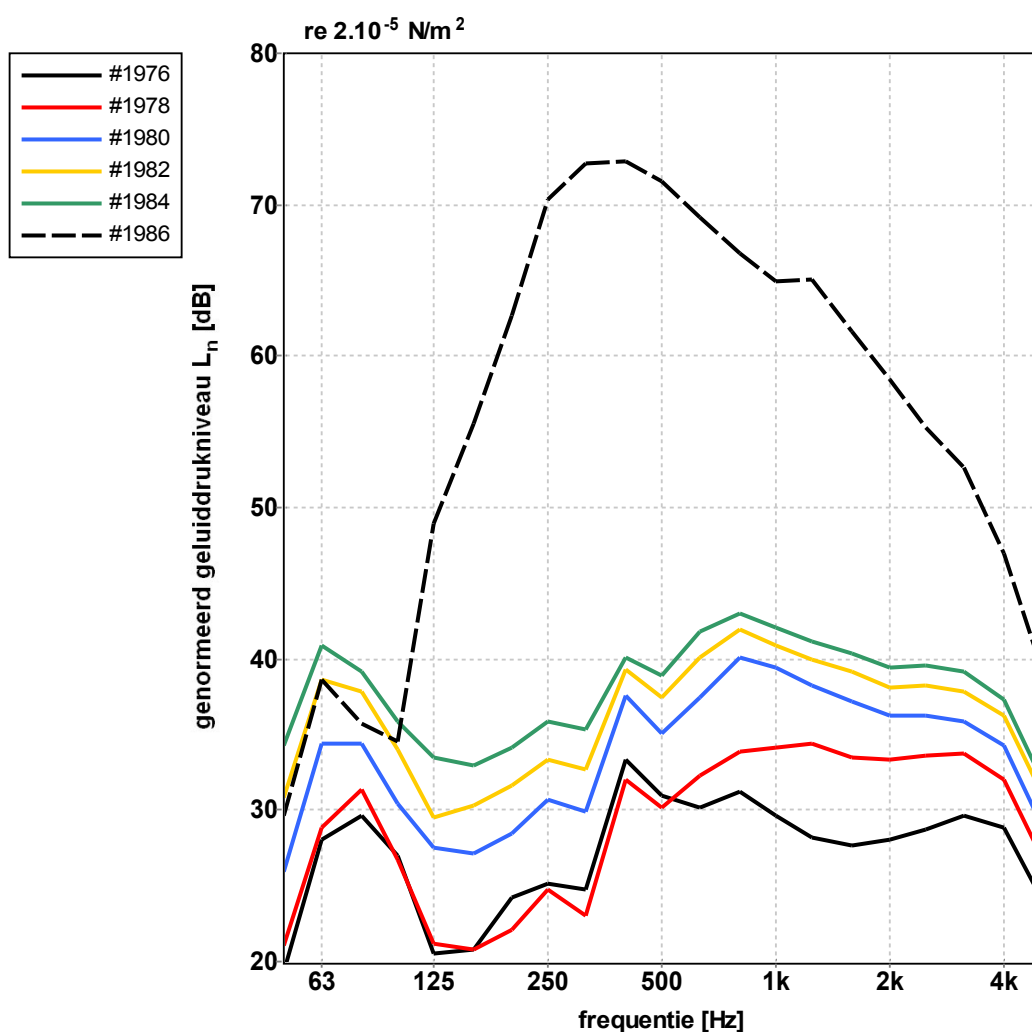
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
21a	#1964	40,5 dB(A)	#21: Focus A / gesloten / standaard spouw / Q = 0,5 l/s
21b	#1966	44,0 dB(A)	#21: Focus A / gesloten / standaard spouw / Q = 1,0 l/s
21c	#1968	48,5 dB(A)	#21: Focus A / gesloten / standaard spouw / Q = 2,0 l/s
21d	#1970	50,5 dB(A)	#21: Focus A / gesloten / standaard spouw / Q = 3,0 l/s
21e	#1972	51,5 dB(A)	#21: Focus A / gesloten / standaard spouw / Q = 4,0 l/s
21f	#1974	76,5 dB(A)	#21: Focus A / gesloten / standaard spouw / ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1964	30,2	30,0	30,2	36,8	34,9	33,5	34,0 dB
#1966	33,8	30,6	27,6	36,0	38,6	38,5	37,4 dB
#1968	37,6	35,0	34,9	42,4	44,5	42,4	40,4 dB
#1970	42,6	39,3	38,0	44,5	46,0	44,0	42,2 dB
#1972	43,4	40,2	40,2	45,9	47,1	45,3	43,4 dB
#1974	40,4	57,5	74,9	77,0	70,9	65,3	55,0 dB

serie 22

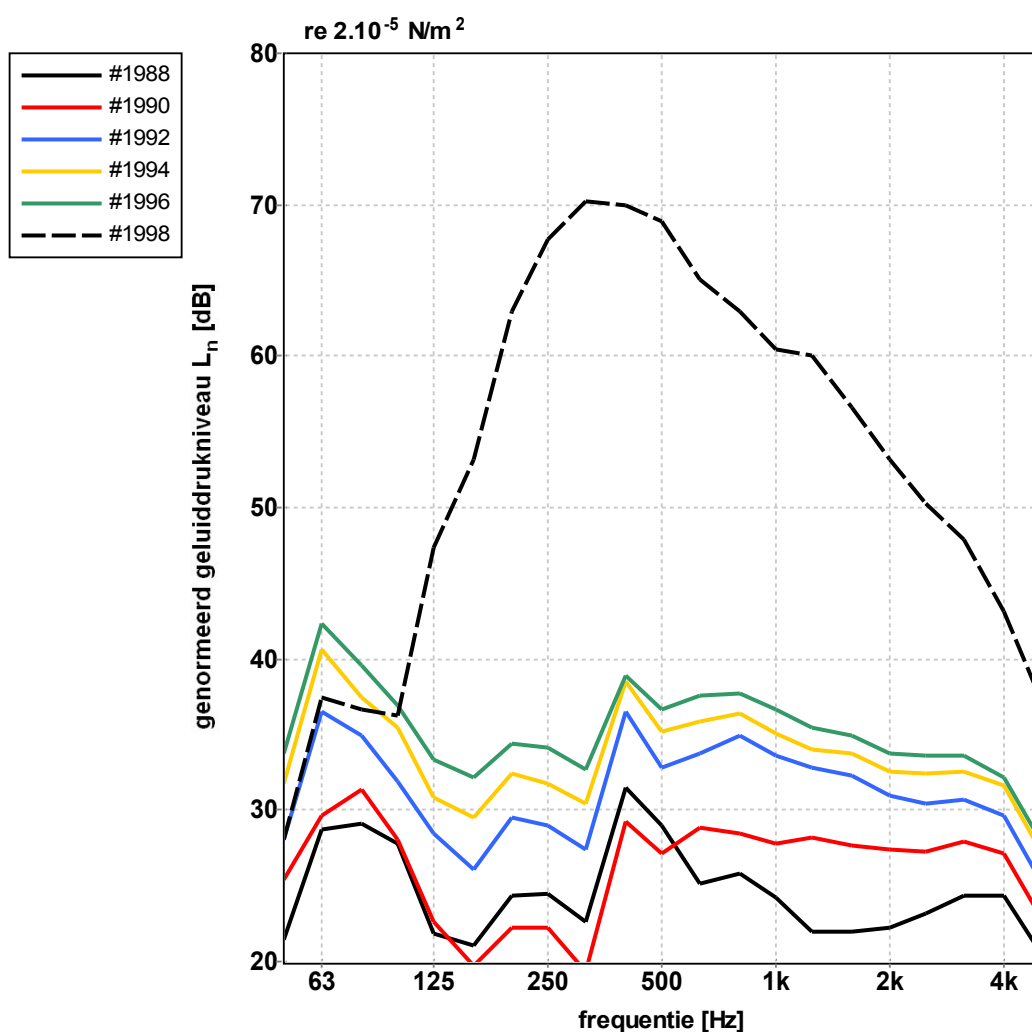
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
22a	#1976	40,0 dB(A)	#22: Rockfon Sona rA / gesloten / standaard spouw / Q = 0,5
22b	#1978	44,0 dB(A)	#22: Rockfon SonarA / gesloten / standaard spouw / Q = 1,0
22c	#1980	48,0 dB(A)	#22: Rockfon SonarA / gesloten / standaard spouw / Q = 2,0
22d	#1982	49,5 dB(A)	#22: Rockfon SonarA / gesloten / standaard spouw / Q = 3,0
22e	#1984	51,0 dB(A)	#22: Rockfon SonarA / gesloten / standaard spouw / Q = 4,0
22f	#1986	76,0 dB(A)	#22: Rockfon SonarA / gesloten / standaard spouw / ruis



Rec.nr	L _n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1976	32,2	28,7	29,5	36,5	34,6	32,9	32,9 dB
#1978	33,6	28,6	28,2	36,4	38,9	38,3	36,5 dB
#1980	37,7	33,4	34,6	41,6	44,1	41,3	38,6 dB
#1982	41,7	36,5	37,4	43,8	45,7	43,3	40,7 dB
#1984	43,7	39,1	39,9	45,2	46,9	44,6	41,8 dB
#1986	40,8	56,4	75,0	76,2	70,5	64,0	53,8 dB

serie 23

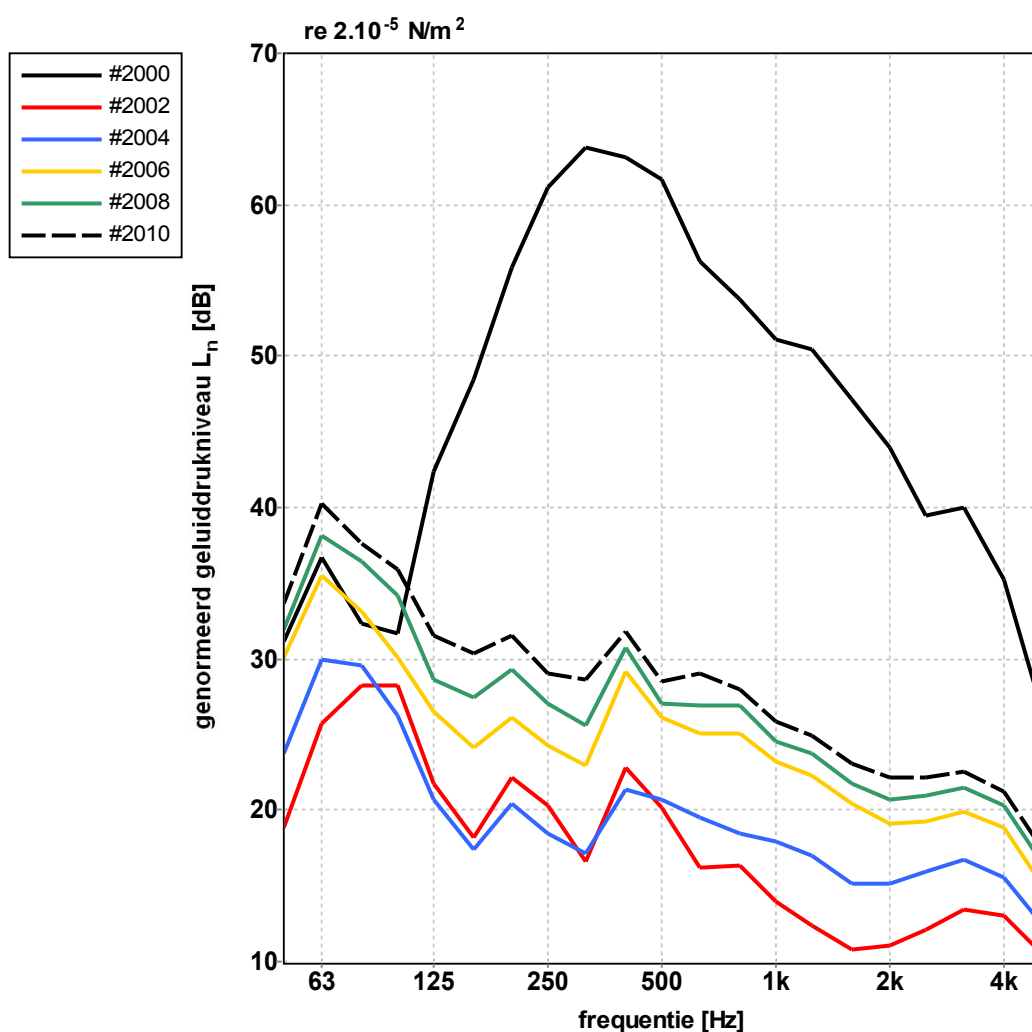
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
23a	#1988	35,5 dB(A)	#23: Combison Uno A / gesloten / standaard spouw / Q = 0,5
23b	#1990	38,5 dB(A)	#23: Combison Uno A / gesloten / standaard spouw / Q= 1,0 l/
23c	#1992	43,0 dB(A)	#23: Combison Uno A / gesloten / standaard spouw / Q= 2,0 l/
23d	#1994	45,0 dB(A)	#23: Combison Uno A / gesloten / standaard spouw / Q= 3,0 l/
23e	#1996	46,0 dB(A)	#23: Combison Uno A / gesloten / standaard spouw / Q= 4,0 l/
23f	#1998	72,5 dB(A)	#23: Combison Uno A / gesloten / standaard spouw / ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#1988	32,3	29,5	28,7	34,0	29,0	27,3	28,2 dB
#1990	34,2	29,6	26,3	33,3	32,9	32,2	31,2 dB
#1992	39,1	34,2	33,5	39,4	38,6	36,1	33,9 dB
#1994	42,7	37,5	36,3	41,5	40,0	37,7	35,8 dB
#1996	44,6	39,4	38,6	42,6	41,4	38,9	36,6 dB
#1998	40,3	54,3	72,6	73,2	66,1	58,9	49,4 dB

serie 24

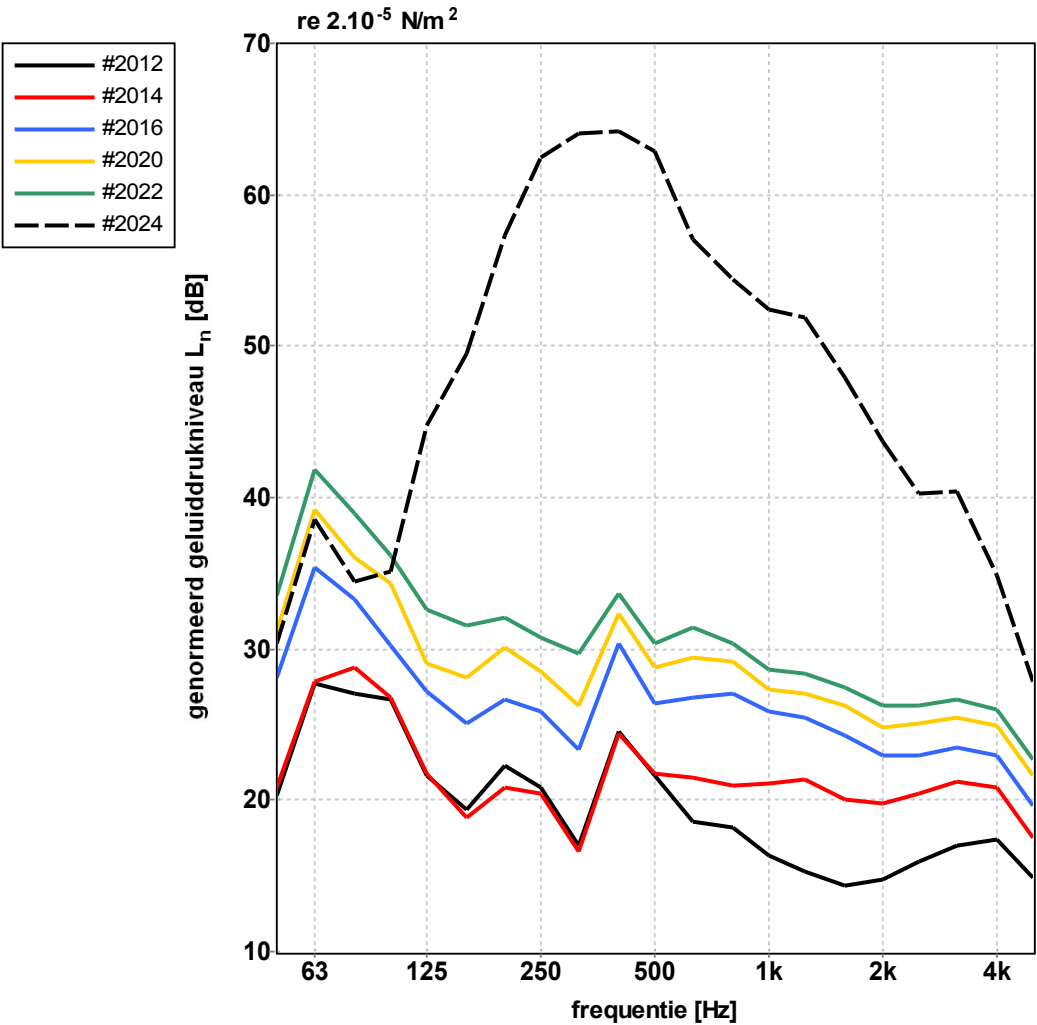
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
24a	#2000	64,5 dB(A)	#24: Combison Uno A/ gesl./ glaswol/ standaard sp./ ruis
24b	#2002	26,0 dB(A)	#24: Combison Uno A/ gesl./ glaswol/ standaard sp./ 0,5 l/s
24c	#2004	28,5 dB(A)	#24: Combison Uno A/ gesl./ glaswol/ standaard sp./ 1,0 l/s
24d	#2006	33,5 dB(A)	#24: Combison Uno A/ gesl./ glaswol/ standaard sp./ 2,0 l/s
24e	#2008	35,0 dB(A)	#24: Combison Uno A/ gesl./ glaswol/ standaard sp./ 3,0 l/s
24f	#2010	36,5 dB(A)	#24: Combison Uno A/ gesl./ glaswol/ standaard sp./ 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2000	38,9	49,4	66,1	66,0	56,8	49,3	41,4 dB
#2002	30,4	29,5	25,0	25,3	19,4	16,1	17,3 dB
#2004	33,3	27,7	23,6	25,4	22,6	20,2	20,1 dB
#2006	38,2	32,4	29,4	31,9	28,5	24,4	23,2 dB
#2008	40,9	35,9	32,4	33,4	30,1	26,0	24,7 dB
#2010	42,7	38,1	34,7	34,8	31,2	27,3	25,7 dB

serie 25

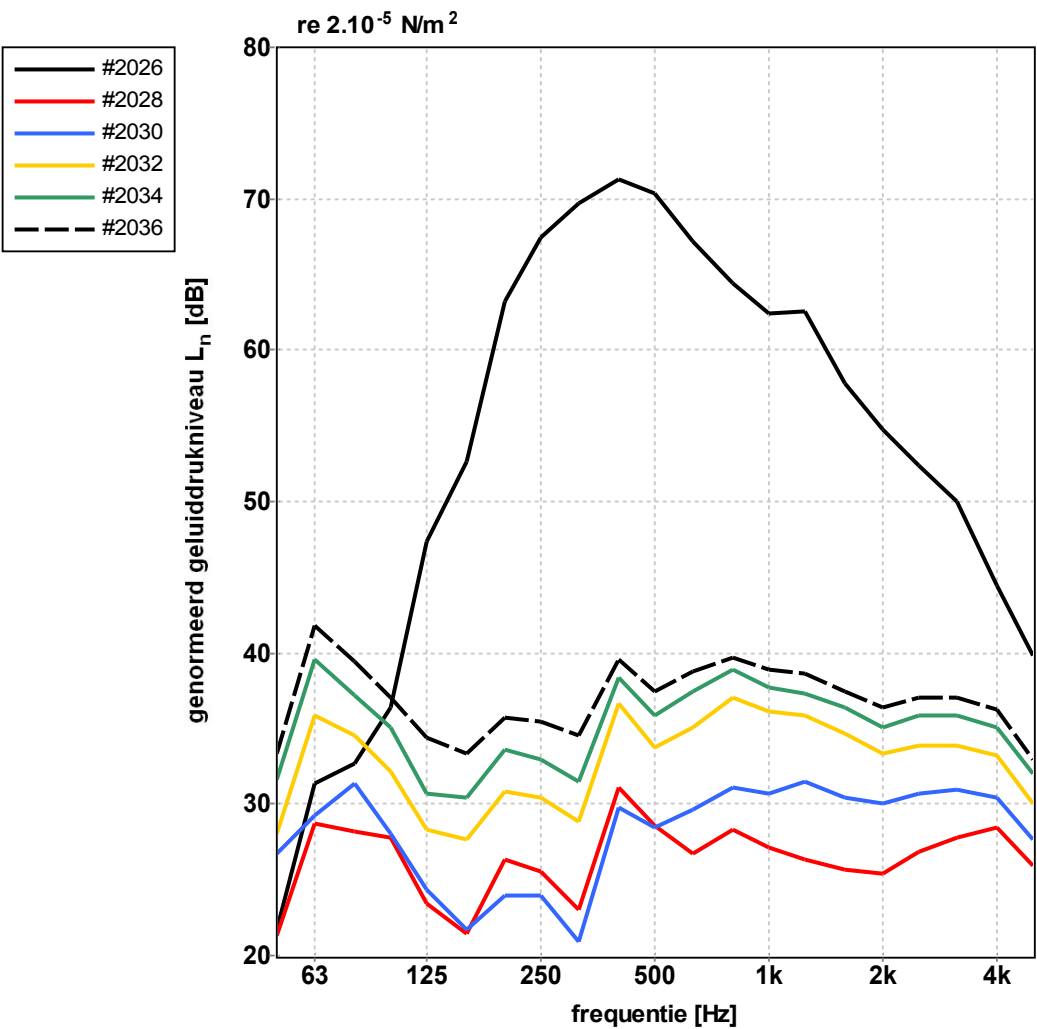
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
25a	#2012	28,5 dB(A)	#25: Combison/ 4x arma./ glaswol/ standaard sp./ Q= 0,5 l/s
25b	#2014	32,0 dB(A)	#25: Combison/ 4x arma./ glaswol/ standaard sp./ Q= 1,0 l/s
25c	#2016	36,0 dB(A)	#25: Combison/ 4x arma./ glaswol/ standaard sp./ Q= 2,0 l/s
25d	#2020	38,0 dB(A)	#25: Combison/ 4x arma./ glaswol/ standaard sp./ Q= 3,0 l/s
25e	#2022	39,5 dB(A)	#25: Combison/ 4x arma./ glaswol/ standaard sp./ Q= 4,0 l/s
25f	#2024	65,5 dB(A)	#25: Combison/ 4x arma./ glaswol/ standaard sp./ ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2012	30,8	28,4	25,4	27,0	21,5	19,9	21,3 dB
#2014	31,7	28,5	24,4	27,5	25,9	24,9	24,9 dB
#2016	37,9	32,8	30,3	33,0	30,9	28,2	27,1 dB
#2020	41,3	36,2	33,3	35,3	32,7	30,2	29,1 dB
#2022	44,0	38,7	35,7	36,8	34,0	31,4	30,2 dB
#2024	40,4	50,9	66,9	67,1	57,8	49,8	41,7 dB

serie 26

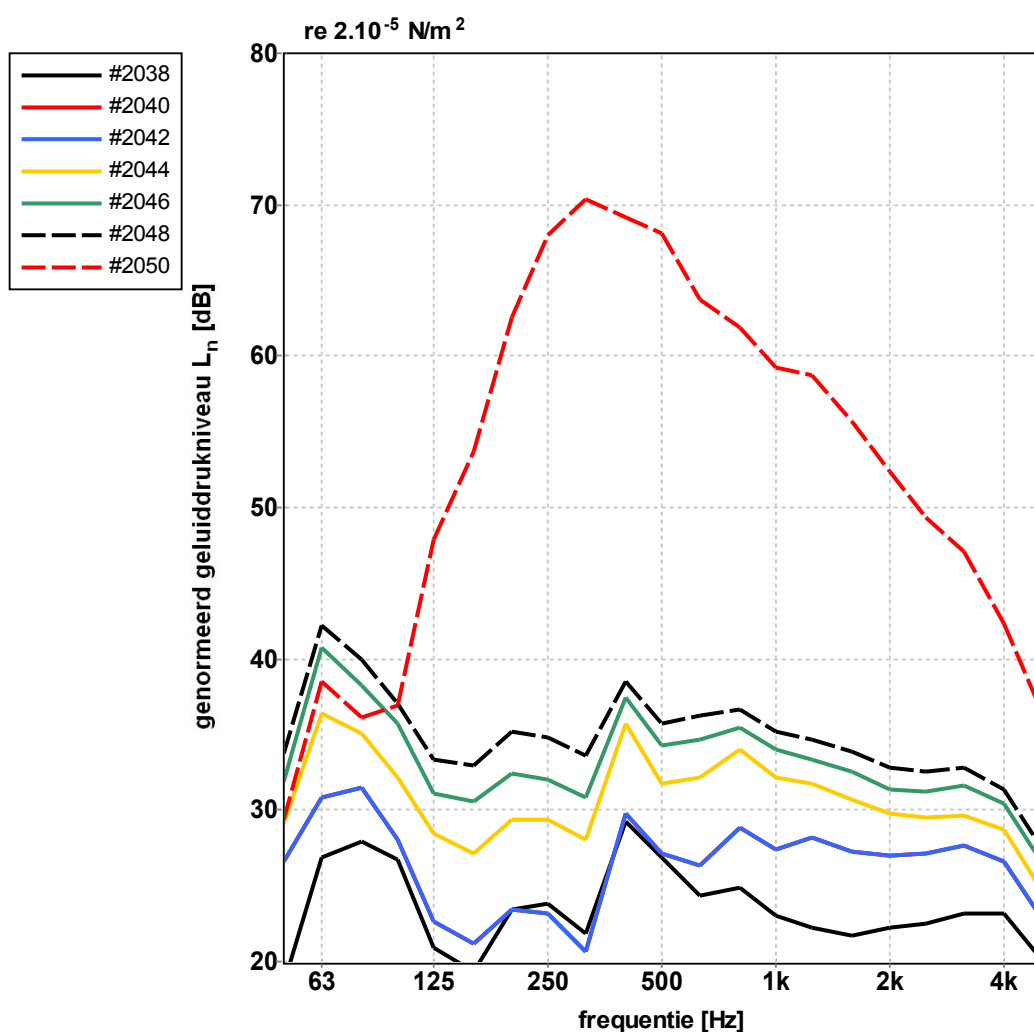
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
26a	#2026	74,0 dB(A)	#26: Combison/ 4x arma./ standaard sp./ ruis
26b	#2028	38,5 dB(A)	#26: Combison/ 4x arma./ standaard sp./ Q= 0,5 l/s
26c	#2030	41,5 dB(A)	#26: Combison/ 4x arma./ standaard sp./ Q= 1,0 l/s
26d	#2032	45,5 dB(A)	#26: Combison/ 4x arma./ standaard sp./ Q= 2,0 l/s
26e	#2034	47,5 dB(A)	#26: Combison/ 4x arma./ standaard sp./ Q= 3,0 l/s
26f	#2036	48,5 dB(A)	#26: Combison/ 4x arma./ standaard sp./ Q= 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2026	35,3	53,9	72,3	74,7	68,0	60,3	51,4 dB
#2028	31,9	29,8	29,9	34,0	32,1	30,8	32,3 dB
#2030	34,3	30,3	28,0	34,1	35,9	35,2	34,7 dB
#2032	38,6	34,6	34,9	40,1	41,1	38,8	37,4 dB
#2034	42,0	37,4	37,6	42,2	42,8	40,6	39,4 dB
#2036	44,1	40,0	40,0	43,5	43,9	41,8	40,5 dB

serie 27

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
27a	#2038	34,5 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ Q= 0,5 l/s
27b	#2040	38,5 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ Q= 1,0 l/s
27b	#2042	38,5 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ Q= 1,0 l/s
27c	#2044	42,0 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ Q= 2,0 l/s
27d	#2046	44,0 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ Q= 3,0 l/s
27e	#2048	45,0 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ Q= 4,0 l/s
27f	#2050	71,5 dB(A)	#27: Combison/ 4x arma.+susk./ standaard sp./ ruis

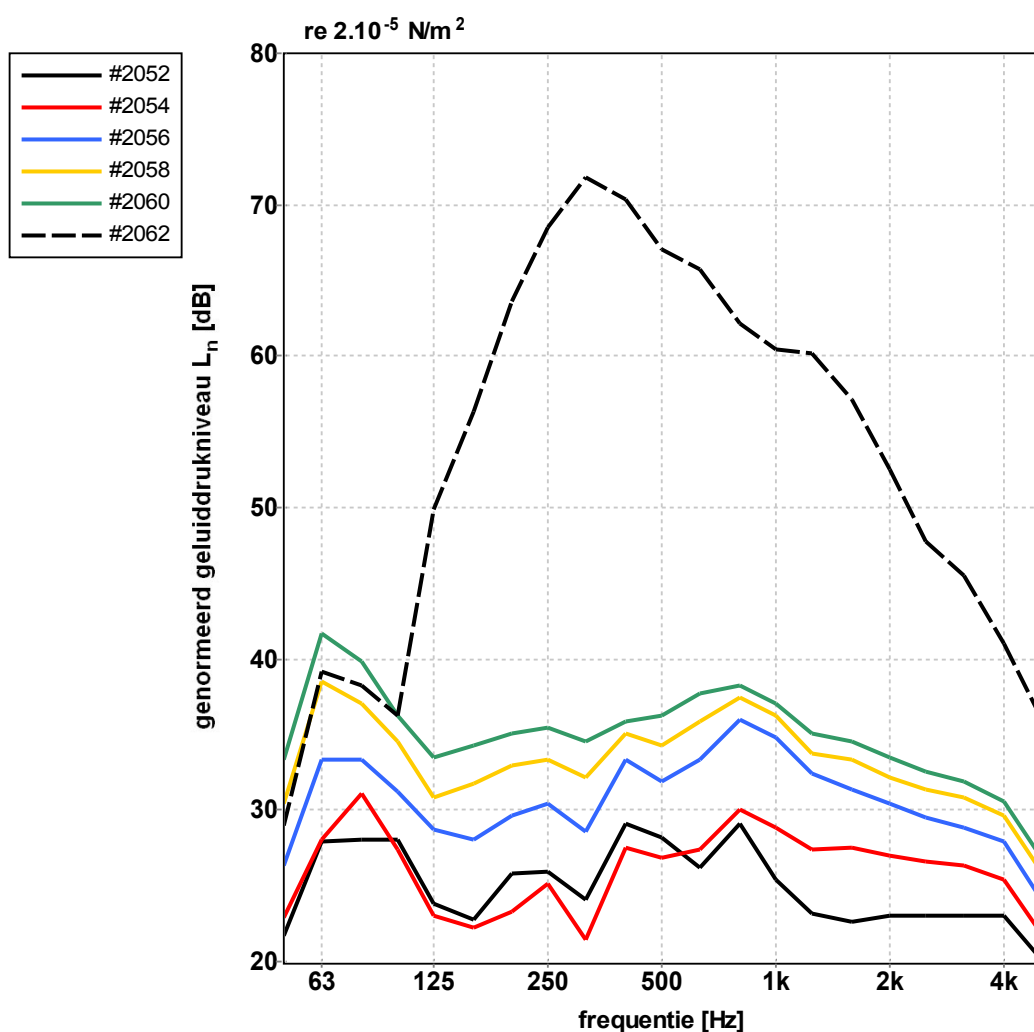


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#2038	30,7	28,3	27,9	32,1	28,3	26,9	27,2 dB
#2040	34,9	29,8	27,4	32,8	32,9	31,9	30,9 dB
#2042	34,9	29,8	27,4	32,8	32,9	31,9	30,9 dB
#2044	39,2	34,5	33,8	38,4	37,5	34,8	33,0 dB
#2046	43,0	37,9	36,6	40,5	39,2	36,5	34,8 dB
#2048	44,6	39,6	39,4	41,8	40,3	37,9	35,9 dB
#2050	40,8	54,8	72,8	72,3	64,9	58,0	48,6 dB

serie 28

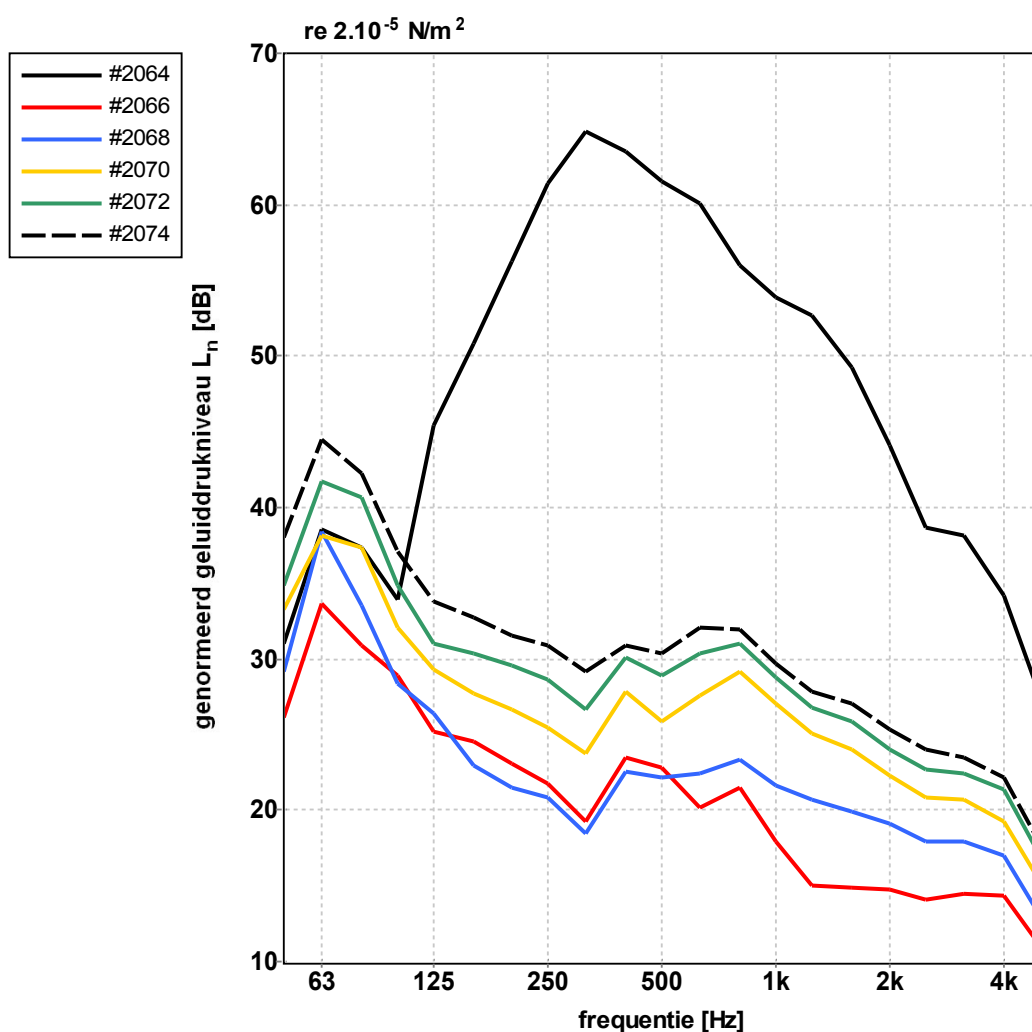
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
28a	#2052	36,0 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal gesloten/spouw 335 mm/Q=0,5 l/s
28b	#2054	38,0 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal gesloten/spouw 335 mm/Q=1,0 l/s
28c	#2056	42,5 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal gesloten/spouw 335 mm/Q=2,0 l/s
28d	#2058	44,5 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal gesloten/spouw 335 mm/Q=3,0 l/s
28e	#2060	45,5 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal gesloten/spouw 335 mm/Q=4,0 l/s
28f	#2062	72,5 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal gesloten/spouw 335 mm/ ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2052	31,4	30,3	30,2	32,8	31,4	27,7	27,0 dB
#2054	33,3	29,7	28,3	32,0	33,6	31,8	29,7 dB
#2056	36,8	34,3	34,4	37,7	39,4	35,3	32,2 dB
#2058	41,2	37,5	37,6	39,9	40,8	37,1	34,0 dB
#2060	44,2	39,6	39,9	41,4	41,7	38,4	35,0 dB
#2062	42,0	57,3	73,9	72,9	65,8	58,8	47,2 dB

serie 29

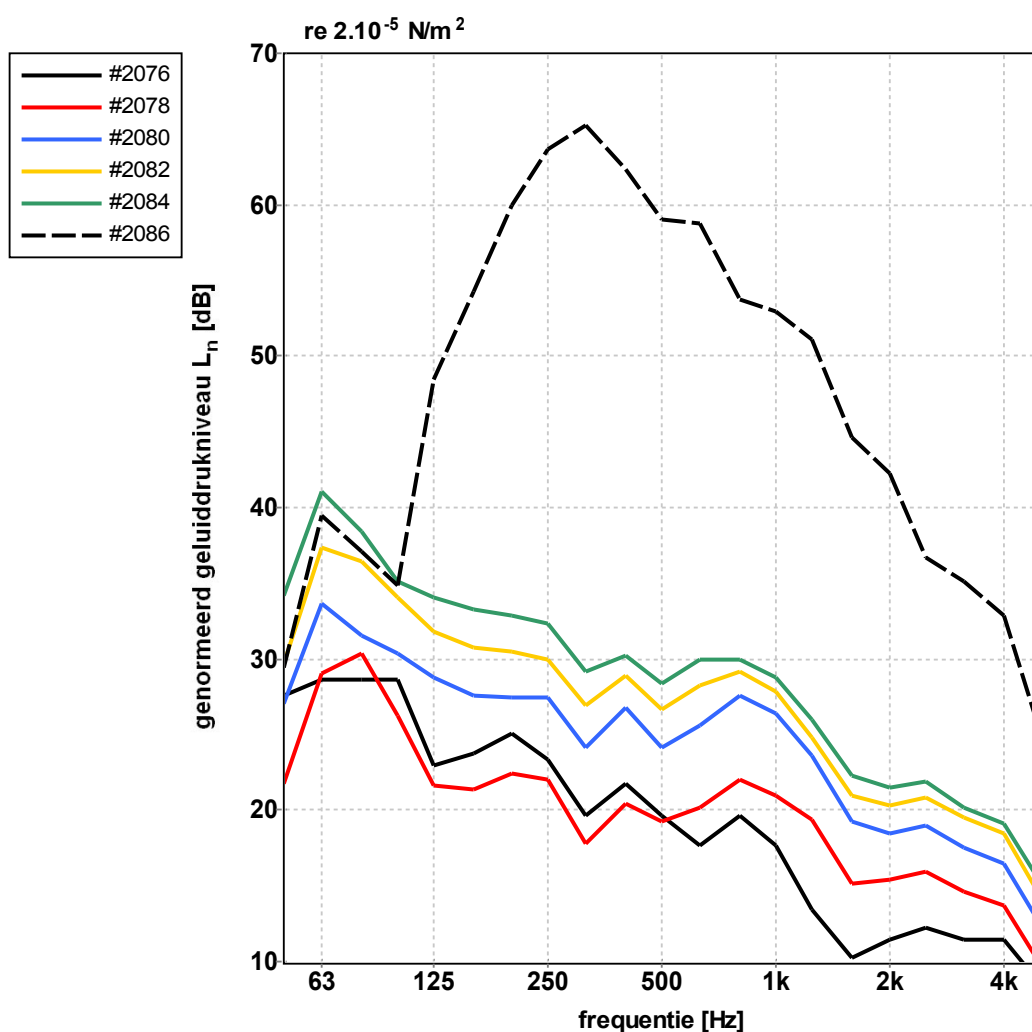
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
29a	#2064	66,0 dB(A)	#29;PVC kaal/hardmineraal+glaswol/gesloten/spouw 335 mm/ruis
29a	#2066	29,0 dB(A)	#29;PVC kaal/hardmineraal+glaswol/gesloten/spouw 335 mm/Q=0,5l/s
28b	#2068	31,0 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal+glaswol/gesloten/spouw 335 mm/Q=1,0l/s
28c	#2070	35,5 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal+glaswol/gesloten/spouw 335 mm/Q=2,0l/s
28d	#2072	37,5 dB(A)	#28;PVC kaal/hardmineraal+glaswol/gesloten/spouw 335 mm/Q=3,0l/s
29e	#2074	39,0 dB(A)	#29;PVC kaal/hardmineraal+glaswol/gesloten/spouw 335 mm/Q=4,0l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:							
#2064	41,4	52,0	66,9	66,7	59,2	50,7	39,9	dB
#2066	36,0	31,4	26,4	27,2	23,7	19,4	18,3	dB
#2068	40,0	31,2	25,2	27,2	26,8	23,8	21,2	dB
#2070	41,5	34,9	30,2	32,0	32,2	27,3	23,7	dB
#2072	44,7	37,3	33,2	34,6	34,0	29,1	25,6	dB
#2074	47,1	39,7	35,4	36,0	34,9	30,4	26,5	dB

serie 30

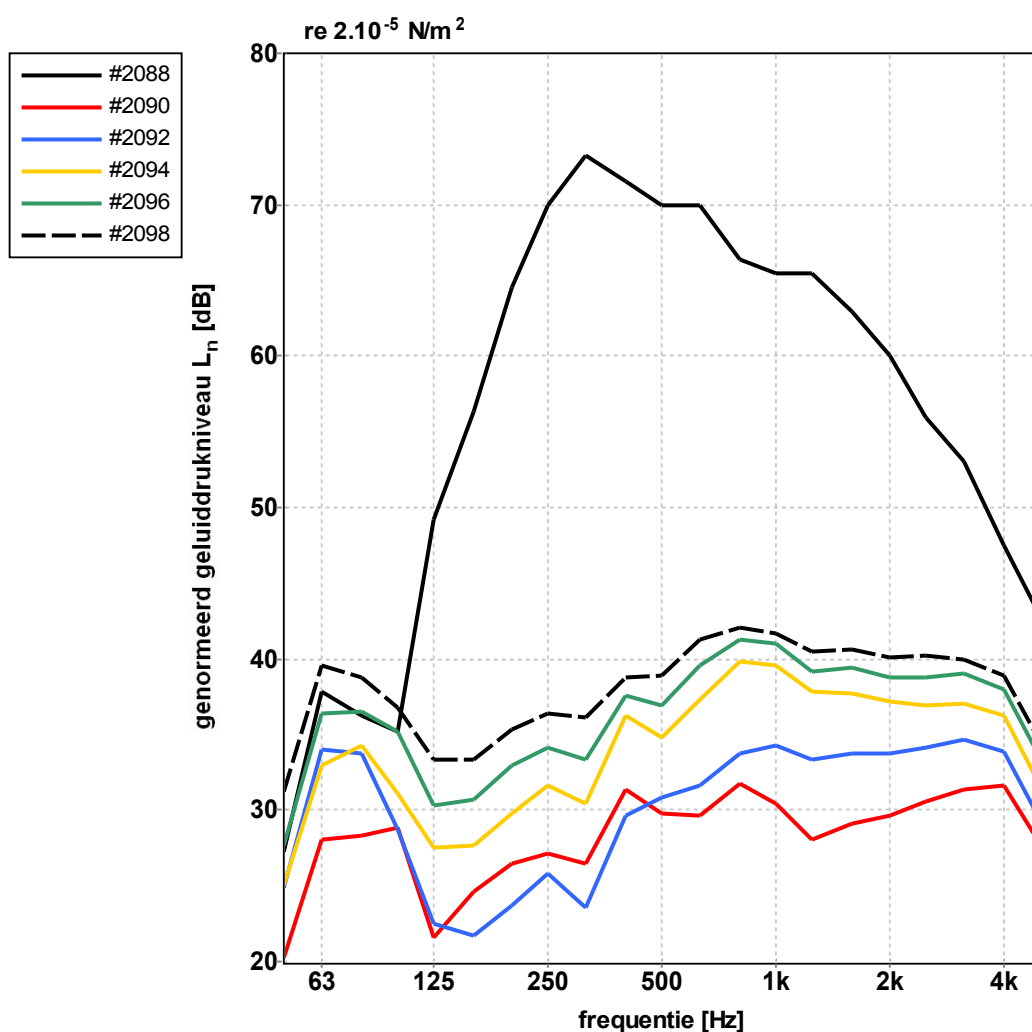
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
30a	#2076	27,0 dB(A)	#30;PVC kaal/Sonar db44/gesloten/spouw 335 mm/Q=0,5l/s
30b	#2078	29,0 dB(A)	#30;PVC kaal/Sonar db44/gesloten/spouw 335 mm/Q=1,0l/s
30c	#2080	34,0 dB(A)	#30;PVC kaal/Sonar db44/gesloten/spouw 335 mm/Q=2,0l/s
30d	#2082	36,0 dB(A)	#30;PVC kaal/Sonar db44/gesloten/spouw 335 mm/Q=3,0l/s
30e	#2084	37,0 dB(A)	#30;PVC kaal/Sonar db44/gesloten/spouw 335 mm/Q=4,0l/s
30f	#2086	65,0 dB(A)	#30;PVC kaal/Sonar db44/gesloten/spouw 335 mm/ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2076	33,1	30,7	28,0	24,7	22,3	16,2	15,5 dB
#2078	33,1	28,4	25,9	24,8	25,7	20,3	17,9 dB
#2080	36,3	33,8	31,3	30,4	30,9	23,7	20,7 dB
#2082	40,3	37,2	34,1	32,8	32,4	25,5	22,7 dB
#2084	43,5	39,0	36,6	34,4	33,3	26,7	23,4 dB
#2086	41,7	55,3	68,2	65,1	57,5	47,0	37,4 dB

serie 31

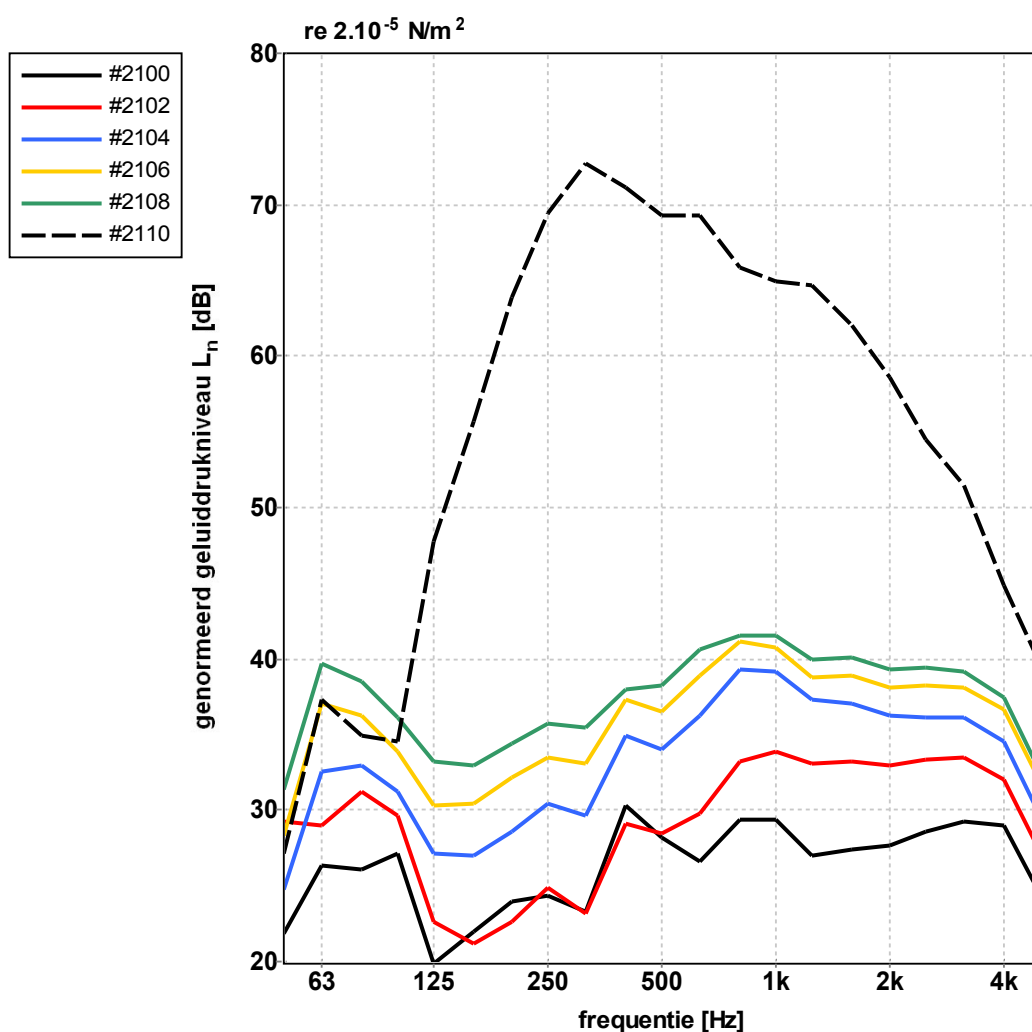
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
31a	#2088	76,0 dB(A)	#31;PVC kaal/Focus A/gesloten/spouw 335 mm/ruis
31b	#2090	41,5 dB(A)	#31;PVC kaal/Focus A/gesloten/spouw 335 mm/Q=0,5l/s
31c	#2092	44,5 dB(A)	#31;PVC kaal/Focus A/gesloten/spouw 335 mm/Q=1,0l/s
31d	#2094	48,0 dB(A)	#31;PVC kaal/Focus A/gesloten/spouw 335 mm/Q=2,0l/s
31e	#2096	50,0 dB(A)	#31;PVC kaal/Focus A/gesloten/spouw 335 mm/Q=3,0l/s
31f	#2098	51,0 dB(A)	#31;PVC kaal/Focus A/gesloten/spouw 335 mm/Q=4,0l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2088	40,3	57,1	75,3	75,3	70,6	65,2	54,4 dB
#2090	31,6	30,8	31,5	35,1	35,1	34,6	35,3 dB
#2092	37,2	30,3	29,3	35,5	38,6	38,7	38,0 dB
#2094	37,0	33,9	35,5	41,0	43,9	42,1	40,3 dB
#2096	39,7	37,4	38,3	43,0	45,4	43,8	42,2 dB
#2098	42,6	39,6	40,7	44,6	46,3	45,1	43,1 dB

serie 32

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
32a	#2100	39,0 dB(A)	#32;PVC kaal/Sonar A/gesloten/spouw 335 mm/Q=0,5l/s
32b	#2102	43,5 dB(A)	#32;PVC kaal/Sonar A/gesloten/spouw 335 mm/Q=1,0l/s
32c	#2104	47,5 dB(A)	#32;PVC kaal/Sonar A/gesloten/spouw 335 mm/Q=2,0l/s
32d	#2106	49,5 dB(A)	#32;PVC kaal/Sonar A/gesloten/spouw 335 mm/Q=3,0l/s
32e	#2108	50,5 dB(A)	#32;PVC kaal/Sonar A/gesloten/spouw 335 mm/Q=4,0l/s
32f	#2110	75,0 dB(A)	#32;PVC kaal/Sonar A/gesloten/spouw 335 mm/ruis

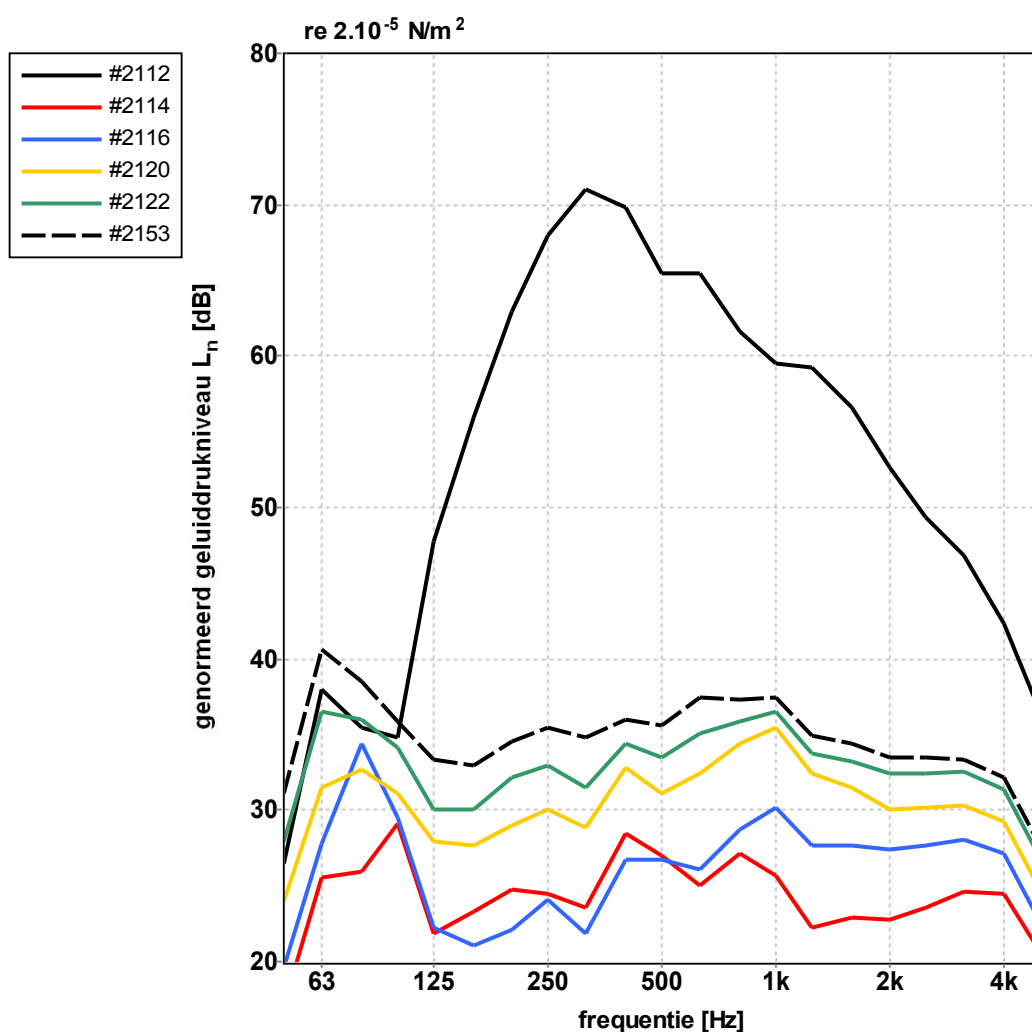


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#2100	30,0	28,9	28,7	33,4	33,5	32,7	32,8	dB
#2102	34,7	30,9	28,5	33,9	38,2	37,9	36,4	dB
#2104	36,0	33,7	34,4	39,9	43,5	41,2	39,0	dB
#2106	40,0	36,7	37,7	42,5	45,2	43,2	41,0	dB
#2108	42,5	39,1	40,0	43,9	45,9	44,4	42,0	dB
#2110	39,5	56,4	74,7	74,8	70,0	64,1	52,5	dB

serie 33

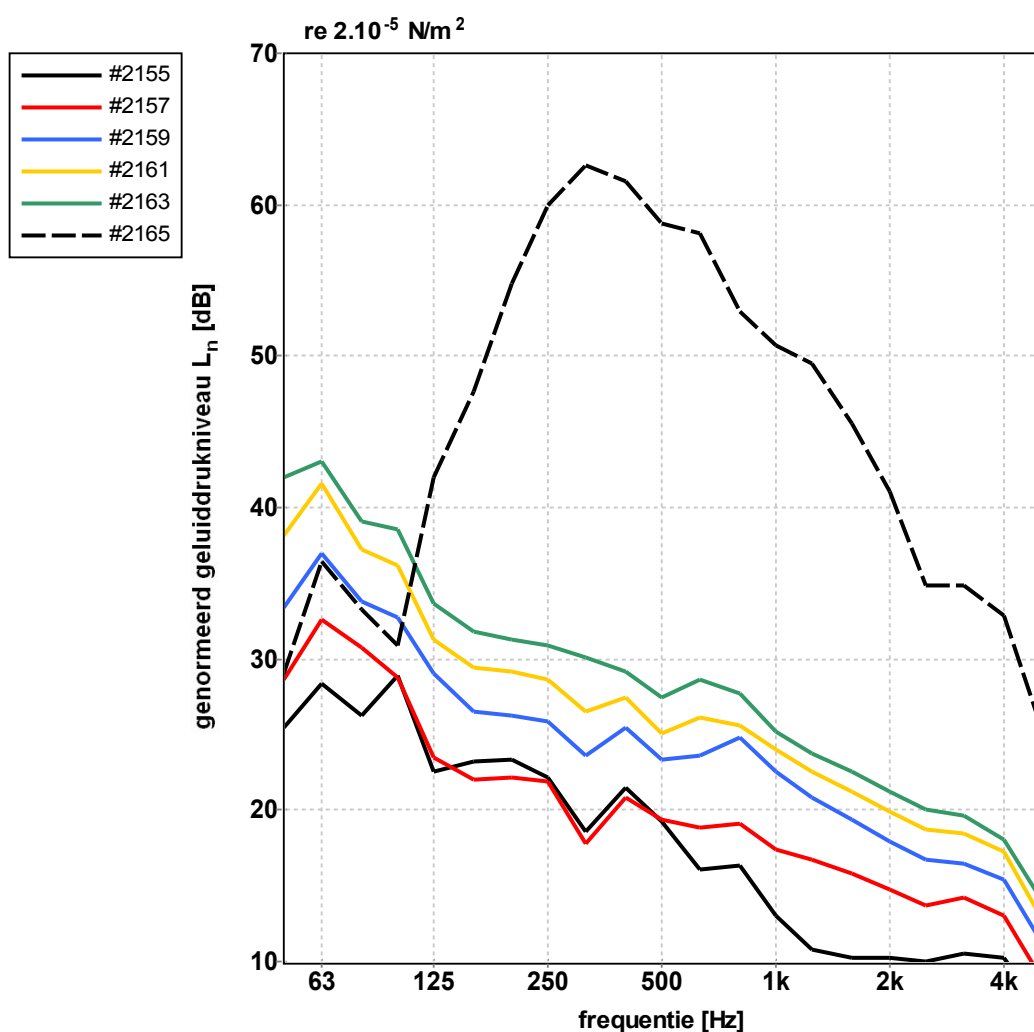
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
33a	#2112	72,0 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison/gesloten/spouw 335 mm/ruis
33b	#2114	35,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison/gesloten/spouw 335 mm/Q=0,5l/s
33c	#2116	38,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison/gesloten/spouw 335 mm/Q=1,0l/s
33d	#2120	42,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison/gesloten/spouw 335 mm/Q=2,0l/s
33e	#2122	44,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison/gesloten/spouw 335 mm/Q=3,0l/s
33f	#2153	45,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison/gesloten/spouw 335 mm/Q=4,0l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2112	40,1	56,5	73,2	72,2	65,0	58,6	48,4 dB
#2114	29,1	30,7	29,1	31,8	30,2	27,9	28,4 dB
#2116	35,4	30,8	27,6	31,3	33,7	32,3	31,3 dB
#2120	35,5	34,0	34,1	36,9	39,1	35,4	33,5 dB
#2122	39,6	36,6	37,0	39,2	40,3	37,5	35,6 dB
#2153	43,0	39,0	39,7	41,2	41,4	38,6	36,4 dB

serie 34

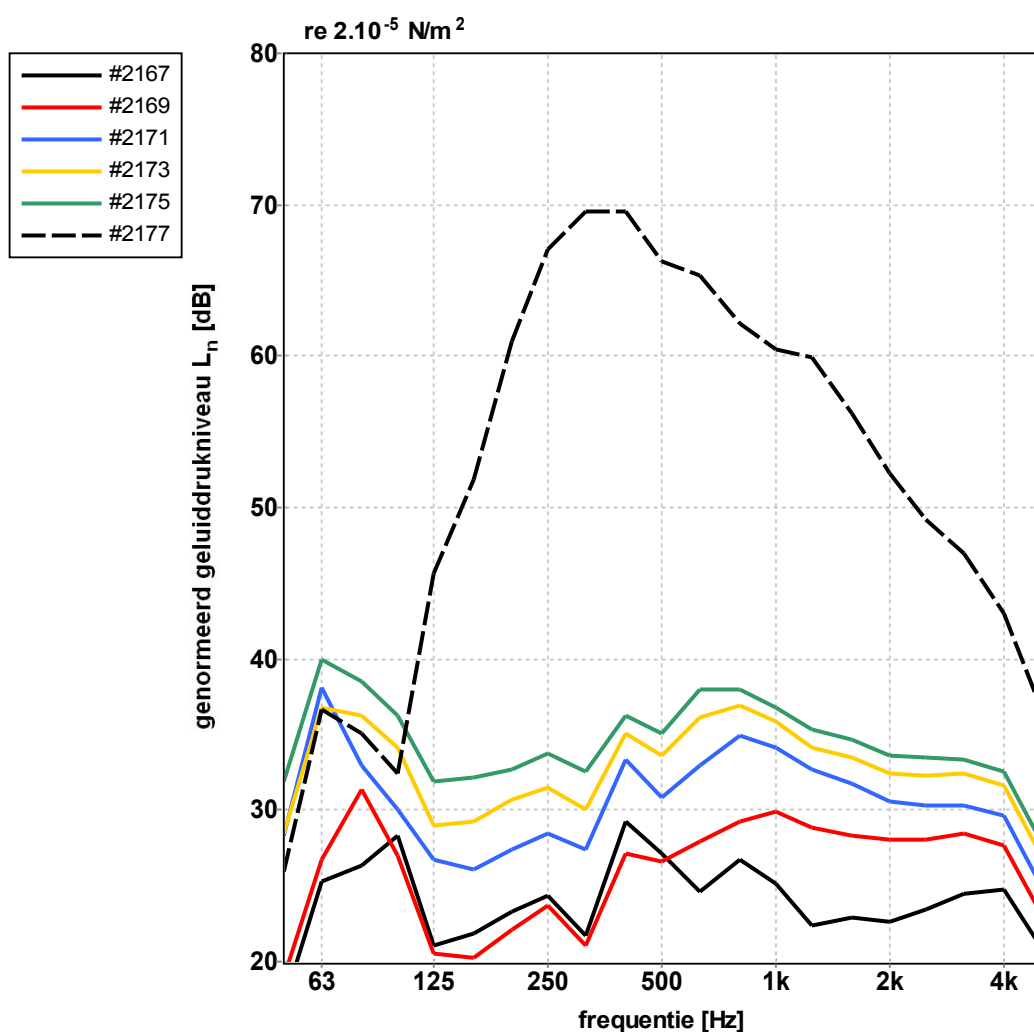
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
34a	#2155	25,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison+glaswol/spouw 335 mm/Q=0,5l/s
34b	#2157	27,5 dB(A)	#33;PVC kaal/Combison+glaswol/spouw 335 mm/Q=1,0l/s
34c	#2159	32,0 dB(A)	#34;PVC kaal/Combison+glaswol/spouw 335 mm/Q=2,0l/s
34d	#2161	34,0 dB(A)	#34;PVC kaal/Combison+glaswol/spouw 335 mm/Q=3,0l/s
34e	#2163	35,5 dB(A)	#34;PVC kaal/Combison+glaswol/spouw 335 mm/Q=4,0l/s
34f	#2165	63,5 dB(A)	#34;PVC kaal/Combison+glaswol/spouw 335 mm/ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2155	31,7	30,7	26,5	24,2	18,8	14,9	14,3 dB
#2157	35,8	30,6	25,8	24,5	22,6	19,6	17,4 dB
#2159	39,8	34,9	30,1	29,0	27,8	22,9	19,7 dB
#2161	44,2	38,1	33,0	31,1	29,0	24,8	21,6 dB
#2163	46,4	40,4	35,6	33,3	30,6	26,1	22,7 dB
#2165	38,6	48,7	64,9	64,5	56,1	47,1	37,3 dB

serie 35

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
35a	#2167	35,5 dB(A)	# 35: Combison kaal, spouw 60 cm, Q = 0,5 l/s
35b	#2169	39,0 dB(A)	Combison kaal, spouw 60 cm, Q = 1,0 l/s
35c	#2171	42,5 dB(A)	Combison kaal, spouw 60 cm, Q = 2,0 l/s
35d	#2173	44,5 dB(A)	Combison kaal, spouw 60 cm, Q = 3,0 l/s
35e	#2175	46,0 dB(A)	Combison kaal, spouw 60 cm, Q = 4,0 l/s
35f	#2177	71,5 dB(A)	Combison kaal, spouw 60 cm, ruis

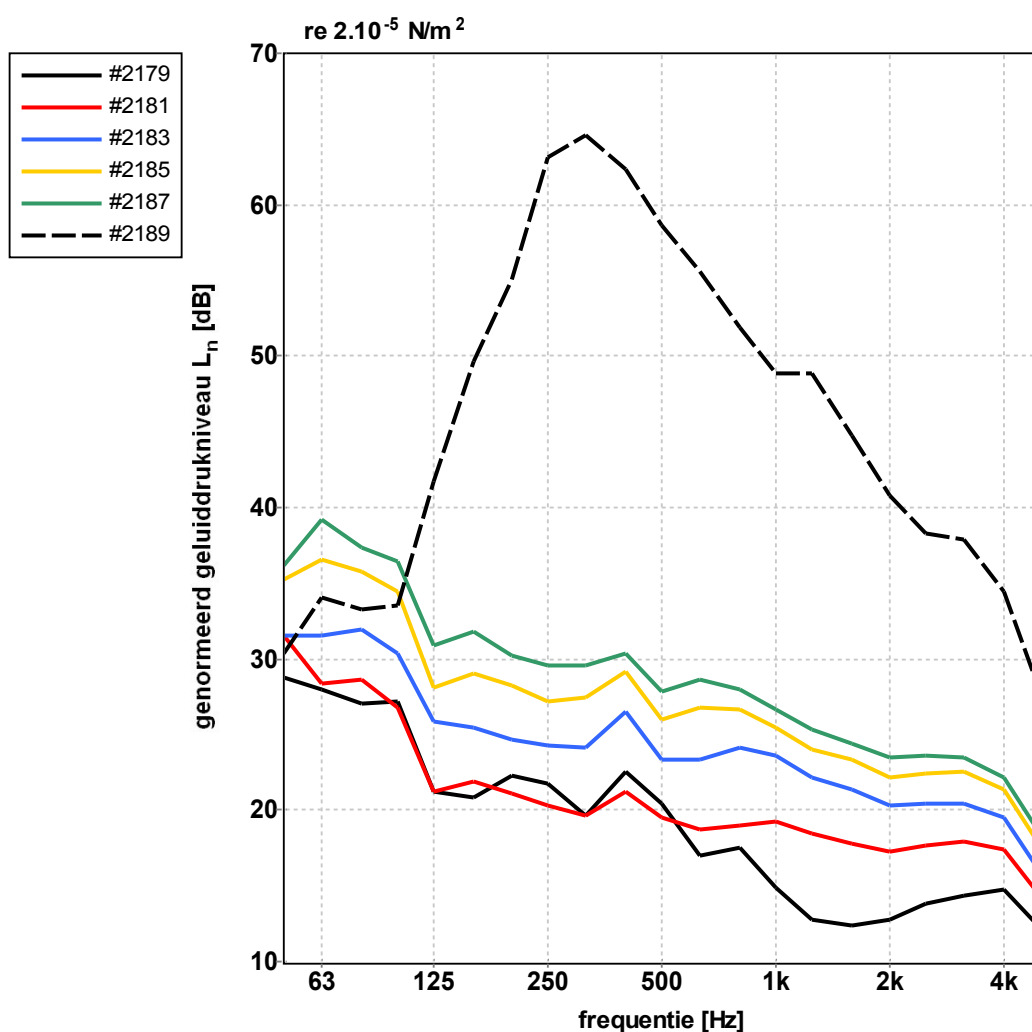


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#2167	29,1	29,8	28,0	32,2	29,9	27,8	28,5	dB
#2169	32,8	28,6	27,2	32,0	34,1	32,9	31,7	dB
#2171	39,6	32,8	32,6	37,3	38,8	35,7	33,7	dB
#2173	39,9	36,2	35,6	39,8	40,5	37,5	35,7	dB
#2175	42,6	38,7	37,8	41,3	41,6	38,7	36,6	dB
#2177	39,1	52,8	71,9	72,2	65,8	58,2	48,7	dB

serie 36

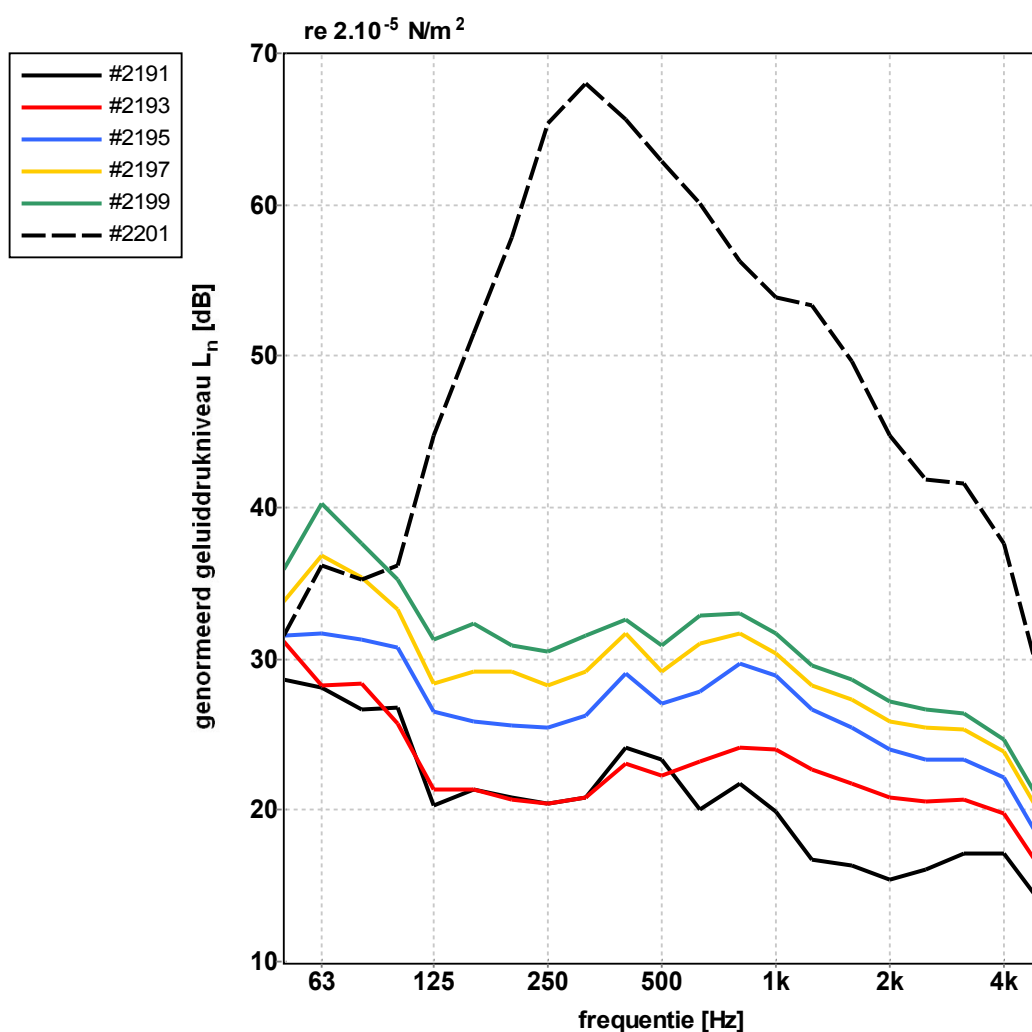
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
36a	#2179	27,0 dB(A)	#36 Combison + glaswol; Q = 0,5 l/s
36b	#2181	29,5 dB(A)	#36 Combison + glaswol; Q = 1,0 l/s
36c	#2183	33,0 dB(A)	#36 Combison + glaswol; Q = 2,0 l/s
36d	#2185	35,5 dB(A)	#36 Combison + glaswol; Q = 3,0 l/s
36e	#2187	36,5 dB(A)	#36 Combison + glaswol; Q = 4,0 l/s
36f	#2189	64,0 dB(A)	#36 Combison + glaswol; ontvang ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2179	32,8	28,9	26,2	25,4	20,3	17,8	18,7 dB
#2181	34,6	28,8	25,1	24,7	23,7	22,4	21,6 dB
#2183	36,5	32,6	29,1	29,4	28,2	25,5	23,8 dB
#2185	40,7	36,3	32,5	32,3	30,3	27,4	25,7 dB
#2187	42,5	38,5	34,5	33,8	31,6	28,6	26,6 dB
#2189	37,6	50,3	67,2	64,4	54,9	46,8	39,8 dB

serie 37

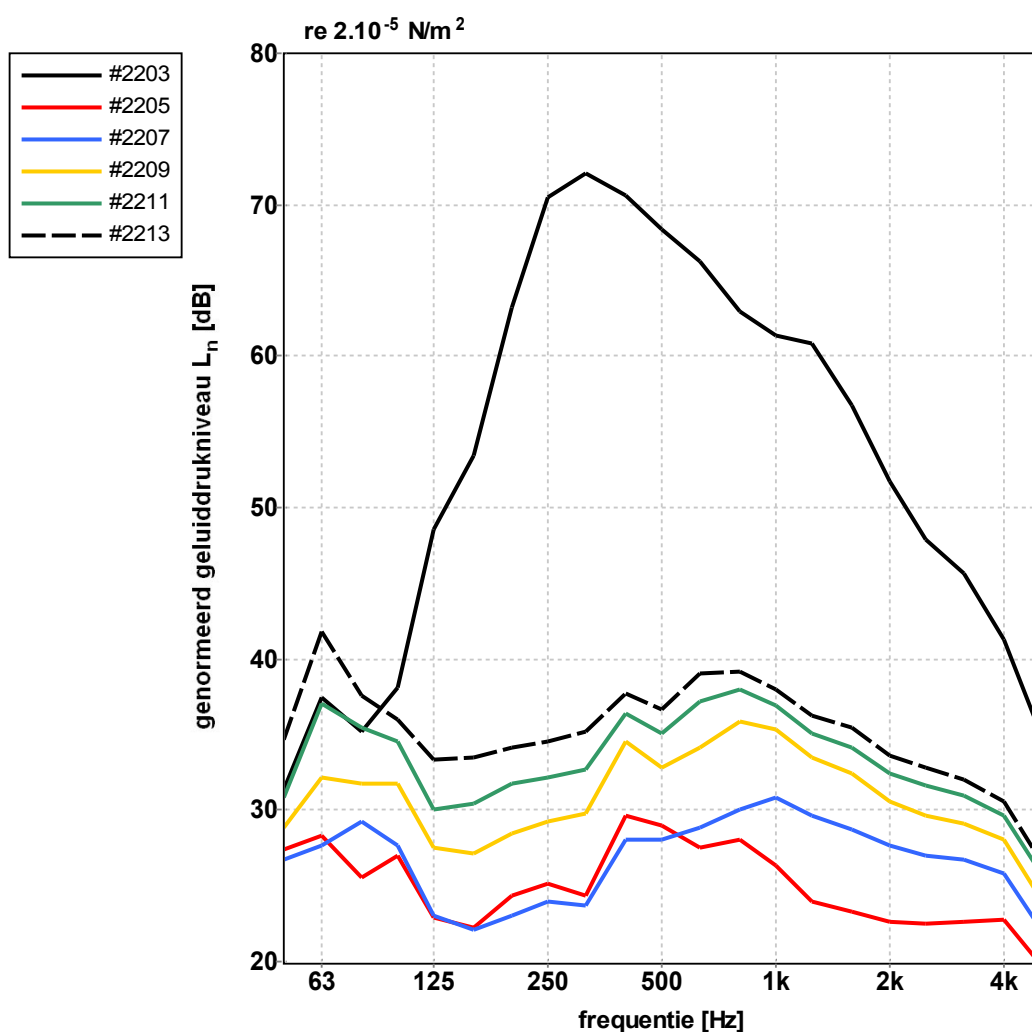
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
36a	#2191	30,0 dB(A)	#36 hardmineraal + glaswol; Q = 0,5 l/s
37b	#2193	33,0 dB(A)	#36 hardmineraal + glaswol; Q = 1,0 l/s
37c	#2195	37,0 dB(A)	#36 hardmineraal + glaswol; Q = 2,0 l/s
37d	#2197	39,0 dB(A)	#36 hardmineraal + glaswol; Q = 3,0 l/s
37e	#2199	40,5 dB(A)	#36 hardmineraal + glaswol; Q = 4,0 l/s
37f	#2201	67,5 dB(A)	#36 hardmineraal + glaswol; ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2191	32,7	28,6	25,5	27,6	24,7	20,7	21,1 dB
#2193	34,2	28,1	25,4	27,7	28,5	25,9	24,1 dB
#2195	36,3	33,1	30,5	32,8	33,4	29,2	26,5 dB
#2197	40,3	35,6	33,7	35,5	35,1	31,0	28,3 dB
#2199	43,0	38,1	35,8	37,0	36,4	32,4	29,3 dB
#2201	39,5	52,4	70,2	68,3	59,5	51,4	43,2 dB

serie 38

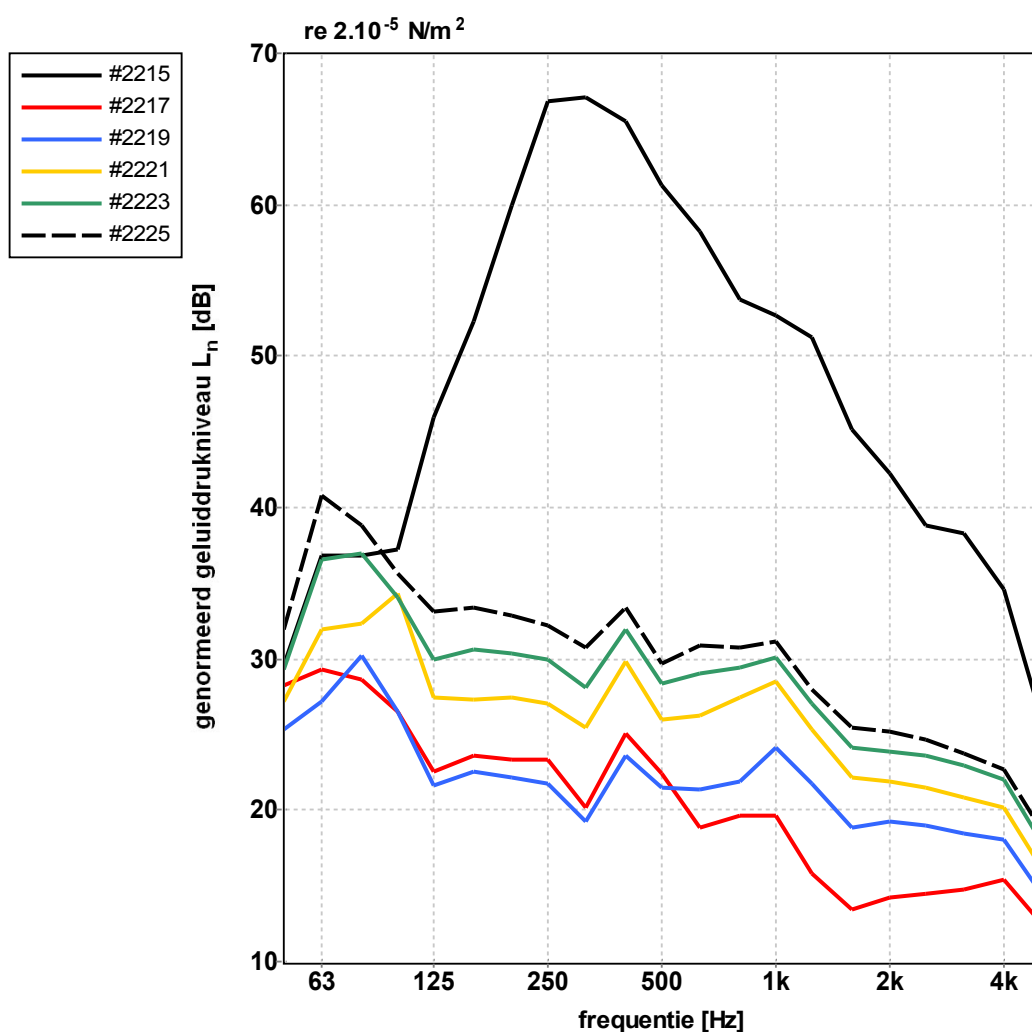
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
38a	#2203	73,0 dB(A)	#38 hardmineraal kaal op 600 mm; ruis
38b	#2205	36,0 dB(A)	#38 hardmineraal kaal op 600 mm; Q = 0,5 l/s
38c	#2207	39,0 dB(A)	#38 hardmineraal kaal op 600 mm; Q = 1,0 l/s
38d	#2209	43,0 dB(A)	#38 hardmineraal kaal op 600 mm; Q = 2,0 l/s
38e	#2211	45,0 dB(A)	#38 hardmineraal kaal op 600 mm; Q = 3,0 l/s
38f	#2213	46,5 dB(A)	#38 hardmineraal kaal op 600 mm; Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2203	40,1	54,8	74,7	73,5	66,6	58,4	47,3 dB
#2205	32,0	29,4	29,4	33,6	31,2	27,6	26,8 dB
#2207	32,8	29,8	28,4	33,1	35,0	32,6	30,1 dB
#2209	35,9	34,1	34,0	38,7	39,7	35,8	32,3 dB
#2211	39,9	37,0	37,0	41,1	41,6	37,6	34,1 dB
#2213	43,8	39,2	39,5	42,7	42,7	38,8	35,1 dB

serie 39

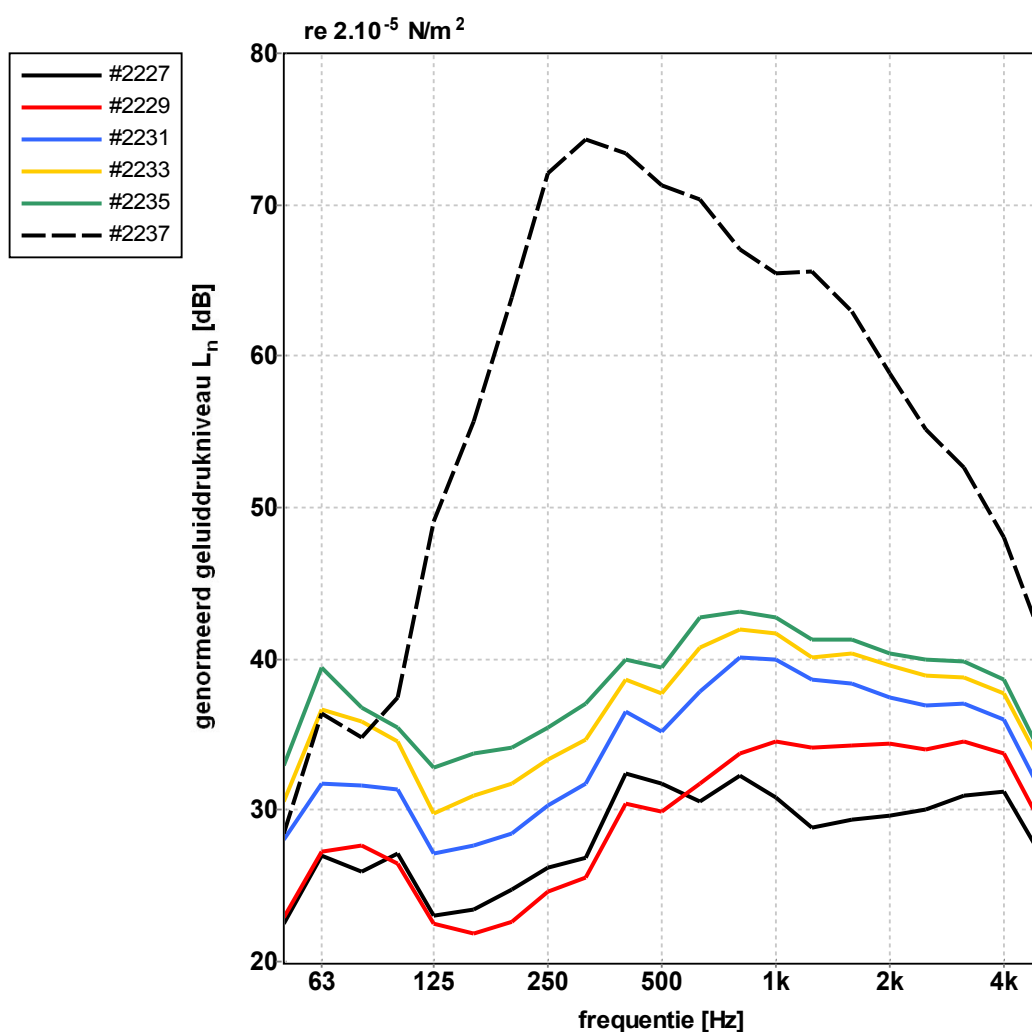
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
39a	#2215	67,0 dB(A)	#39, Sonar dB 44 op 600 mm spouw; ruis
39b	#2217	29,0 dB(A)	#39, Sonar dB 44 op 600 mm spouw; Q = 0,5 l/s
39c	#2219	31,5 dB(A)	#39, Sonar dB 44 op 600 mm spouw; Q = 1,0 l/s
39c	#2221	35,5 dB(A)	#39, Sonar dB 44 op 600 mm spouw; Q = 2,0 l/s
39e	#2223	37,5 dB(A)	#39, Sonar dB 44 op 600 mm spouw; Q = 3,0 l/s
39e	#2225	39,0 dB(A)	#39, Sonar dB 44 op 600 mm spouw; Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2215	40,2	53,3	70,4	67,4	57,5	47,6	40,0 dB
#2217	33,5	29,3	27,3	27,5	23,5	18,9	19,2 dB
#2219	32,8	28,9	25,9	27,1	27,5	23,8	22,2 dB
#2221	35,9	35,8	31,5	32,5	32,0	26,6	24,3 dB
#2223	40,2	36,7	34,3	34,8	33,8	28,7	26,3 dB
#2225	43,3	39,0	36,8	36,4	34,9	29,9	27,0 dB

serie 40

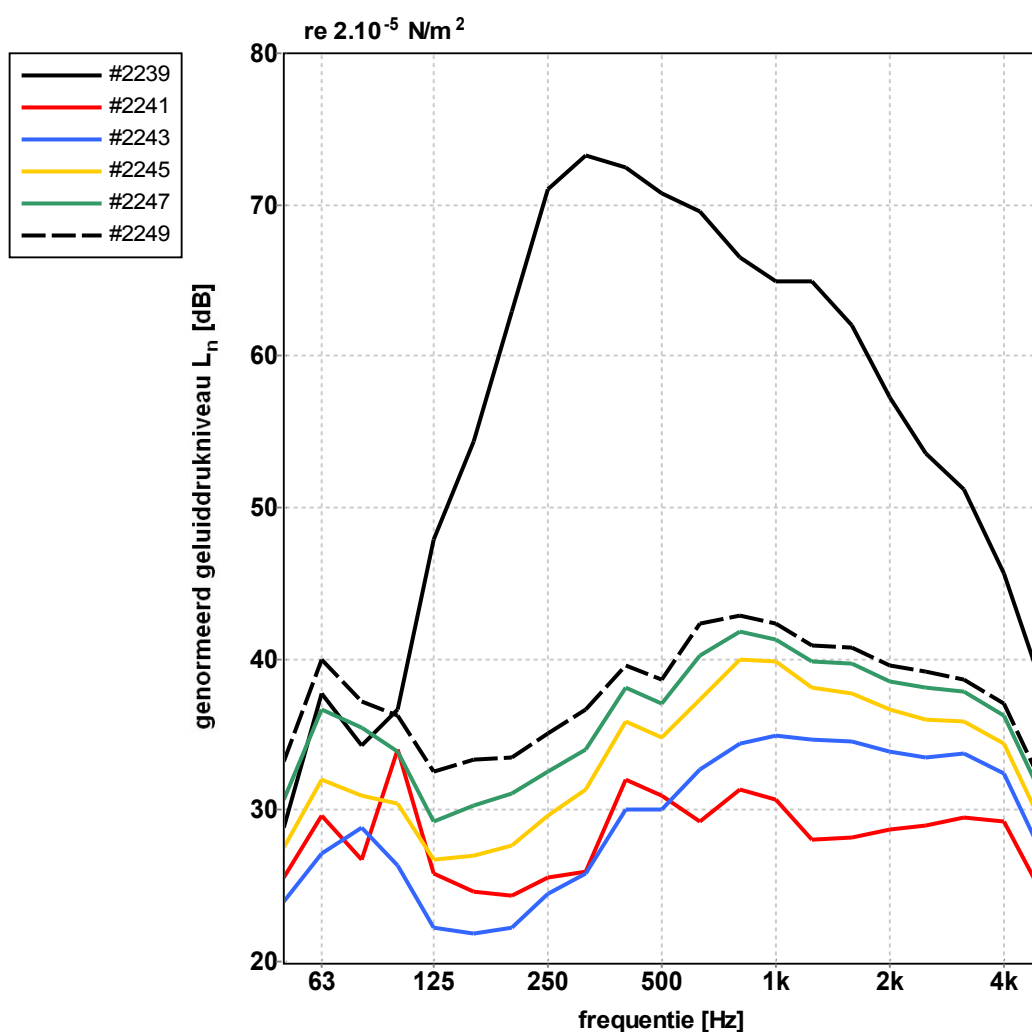
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
40a	#2227	41,5 dB(A)	#40, Ecophon Focus op 600 mm spouw; Q = 0,5 l/s
40b	#2229	44,5 dB(A)	#40, Ecophon Focus op 600 mm spouw; Q = 1,0 l/s
40c	#2231	48,5 dB(A)	#40, Ecophon Focus op 600 mm spouw; Q = 2,0 l/s
40d	#2233	50,5 dB(A)	#40, Ecophon Focus op 600 mm spouw; Q = 3,0 l/s
40e	#2235	51,5 dB(A)	#40, Ecophon Focus op 600 mm spouw; Q = 4,0 l/s
40f	#2237	76,5 dB(A)	#40, Ecophon Focus op 600 mm spouw; ruis



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2227	30,3	29,7	30,8	36,4	35,7	34,5	34,9 dB
#2229	31,2	28,9	29,2	35,5	39,0	39,0	37,8 dB
#2231	35,6	33,9	35,2	41,4	44,4	42,4	40,2 dB
#2233	39,8	37,0	38,2	44,0	46,1	44,4	41,9 dB
#2235	41,9	38,9	40,5	45,7	47,2	45,3	42,8 dB
#2237	39,1	56,6	76,6	76,6	70,8	64,8	54,2 dB

serie 41

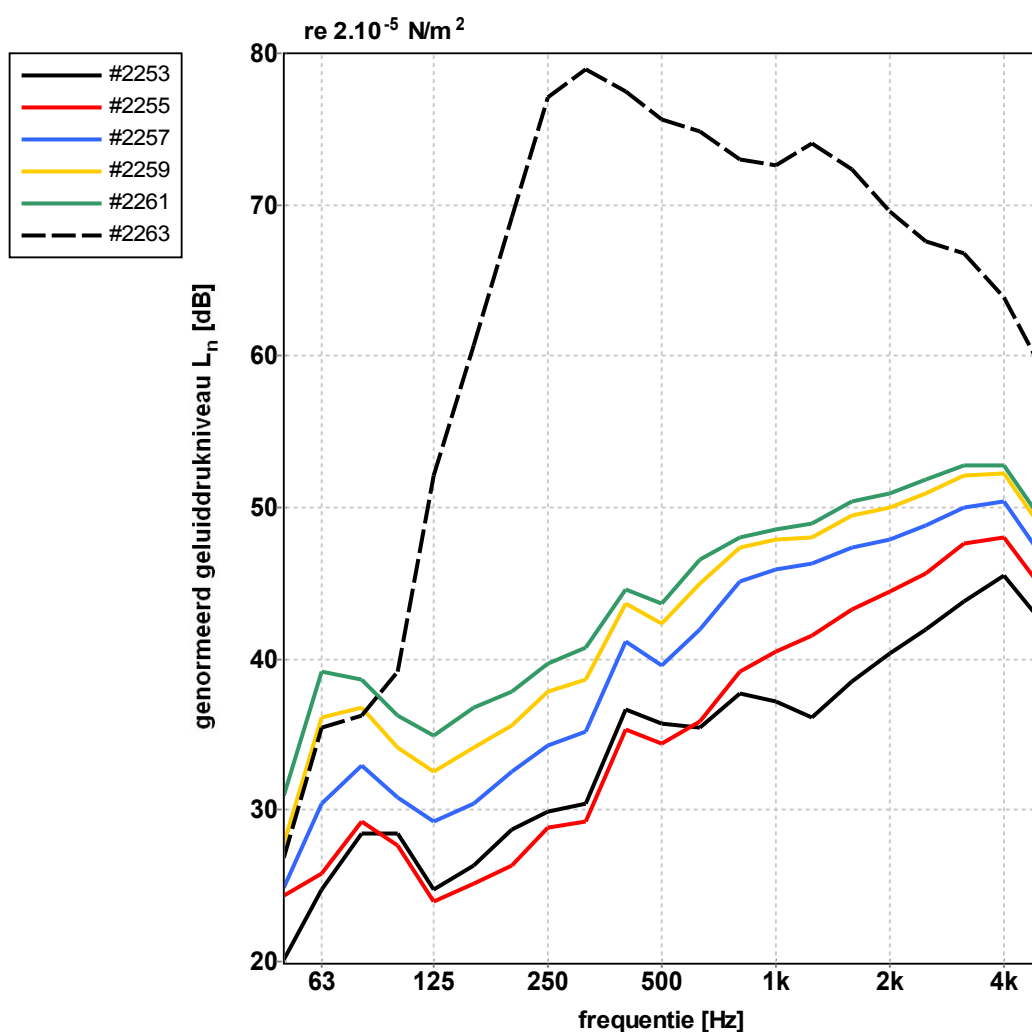
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
41a	#2239	76,0 dB(A) #41, Rockfon Soanr A op 600 mm spouw; ruis
41b	#2241	40,5 dB(A) #41, Rockfon Soanr A op 600 mm spouw; Q = 0,5 l/s
41b	#2243	44,5 dB(A) #41, Rockfon Soanr A op 600 mm spouw; Q = 1,0 l/s
41d	#2245	48,0 dB(A) #41, Rockfon Soanr A op 600 mm spouw; Q = 2,0 l/s
41e	#2247	50,0 dB(A) #41, Rockfon Soanr A op 600 mm spouw; Q = 3,0 l/s
41f	#2249	51,0 dB(A) #41, Rockfon Soanr A op 600 mm spouw; Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2239	39,7	55,3	75,6	75,9	70,3	63,7	52,5 dB
#2241	32,5	35,0	30,1	35,7	35,1	33,4	33,1 dB
#2243	31,9	28,8	29,2	35,9	39,4	38,8	36,7 dB
#2245	35,3	33,2	34,6	40,9	44,2	41,6	38,8 dB
#2247	39,7	36,4	37,5	43,4	45,8	43,6	40,7 dB
#2249	42,3	39,1	40,0	45,3	46,9	44,6	41,5 dB

serie 42

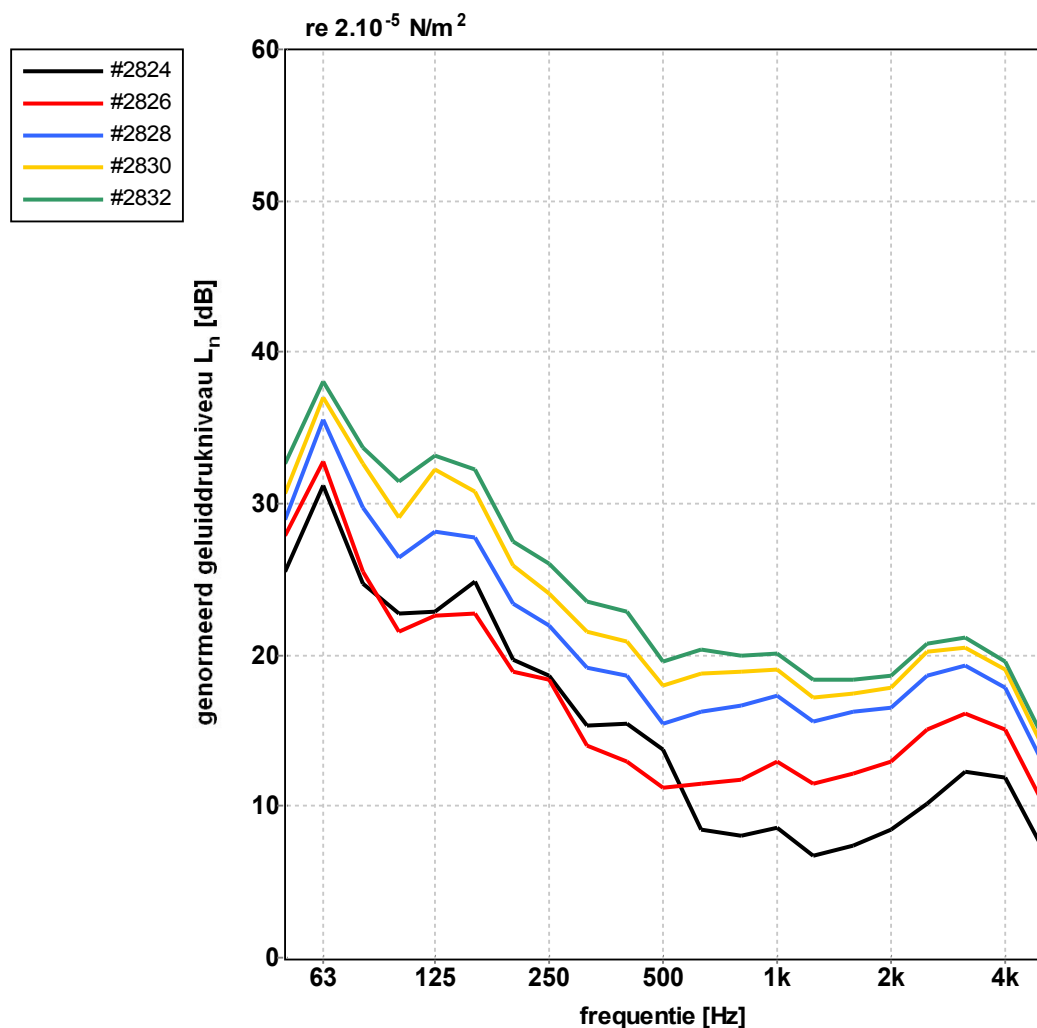
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
42a	#2253	52,5 dB(A)	#42, PVC "kaal"; standaard beugels; Q = 0,5 l/s
42b	#2255	55,5 dB(A)	#42, PVC "kaal"; standaard beugels; Q = 1,0 l/s
42c	#2257	59,0 dB(A)	#42, PVC "kaal"; standaard beugels; Q = 2,0 l/s
42d	#2259	61,0 dB(A)	#42, PVC "kaal"; standaard beugels; Q = 3,0 l/s
42e	#2261	61,5 dB(A)	#42, PVC "kaal"; standaard beugels; Q = 4,0 l/s
42f	#2263	83,0 dB(A)	#42, PVC "kaal"; standaard beugels; ruis



Rec.nr	L _n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2253	30,4	31,6	34,5	40,7	41,8	45,3	48,9 dB
#2255	31,8	30,6	33,1	40,0	45,2	49,3	51,8 dB
#2257	35,3	35,0	38,9	45,8	50,6	52,8	54,1 dB
#2259	39,8	38,5	42,3	48,6	52,5	54,9	56,1 dB
#2261	42,2	40,8	44,4	49,9	53,3	55,9	56,7 dB
#2263	39,2	61,3	81,4	80,9	78,0	75,0	69,1 dB

serie 43

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 22,5 dB(A) #43, PVC omkast; rubber inlage beugels; Q = 0,5 l/s
43b	#2826	25,0 dB(A) #43, PVC omkast; rubber inlage beugels; Q = 1,0 l/s
43c	#2828	29,0 dB(A) #43, PVC omkast; rubber inlage beugels; Q = 2,0 l/s
43d	#2830	30,5 dB(A) #43, PVC omkast; rubber inlage beugels; Q = 3,0 l/s
43e	#2832	31,5 dB(A) #43, PVC omkast; rubber inlage beugels; Q = 4,0 l/s

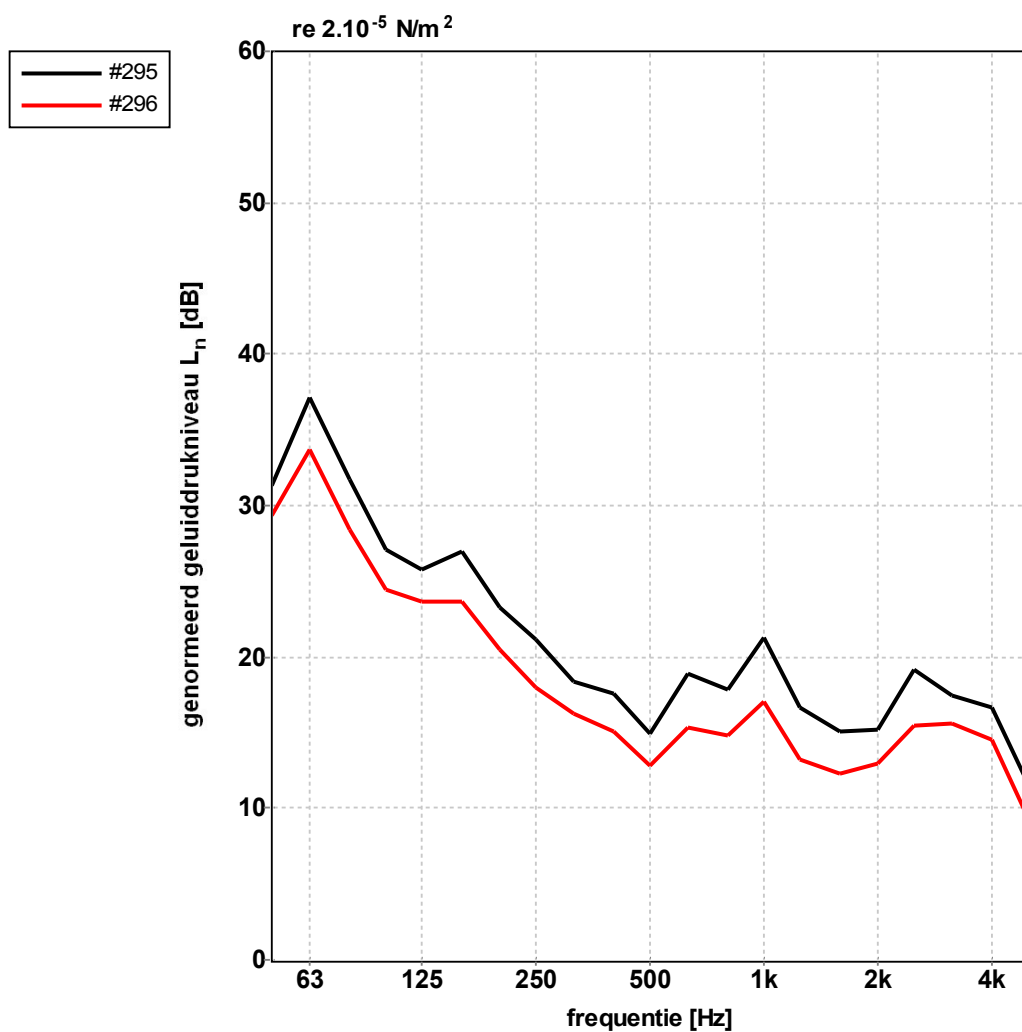


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#2824	32,9	28,4	23,0	18,2	12,6	13,6	15,8	dB
#2826	34,6	27,1	22,4	16,7	16,8	18,4	19,3	dB
#2828	37,3	32,2	26,6	21,8	21,3	22,0	22,2	dB
#2830	39,1	35,7	28,9	24,2	23,2	23,5	23,4	dB
#2832	40,3	37,1	30,8	25,9	24,3	24,2	24,0	dB

serie 43a

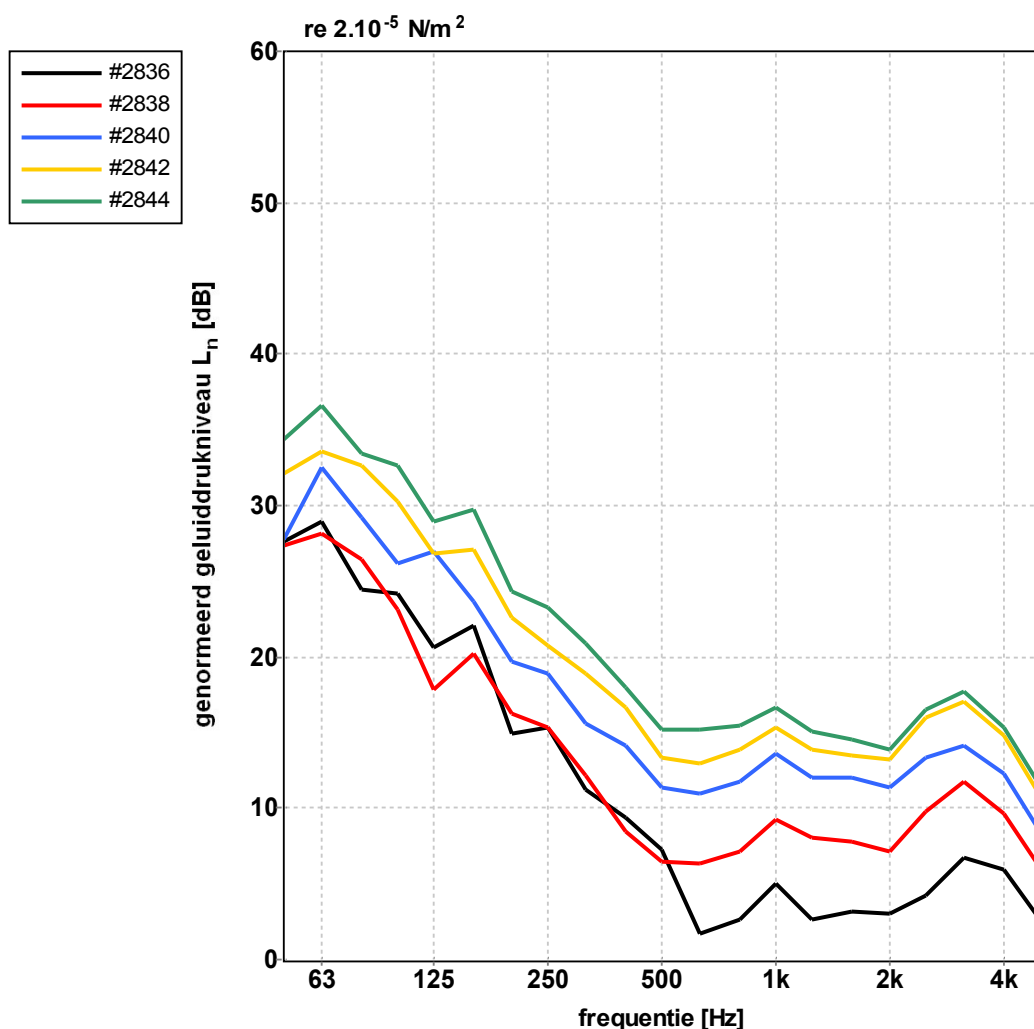
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
43.1	#295	29,0 dB(A)	variant 43; PVC / rubber beugels / omkast / gemiddeld
43.2	#296	26,0 dB(A)	variant 43; PVC / rubber beugels / omkast / slow / gemiddel



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#295	39,0	31,4	26,1	22,2	23,9	21,7	20,7 dB
#296	35,9	28,7	23,4	19,3	20,1	18,5	18,6 dB

serie 44

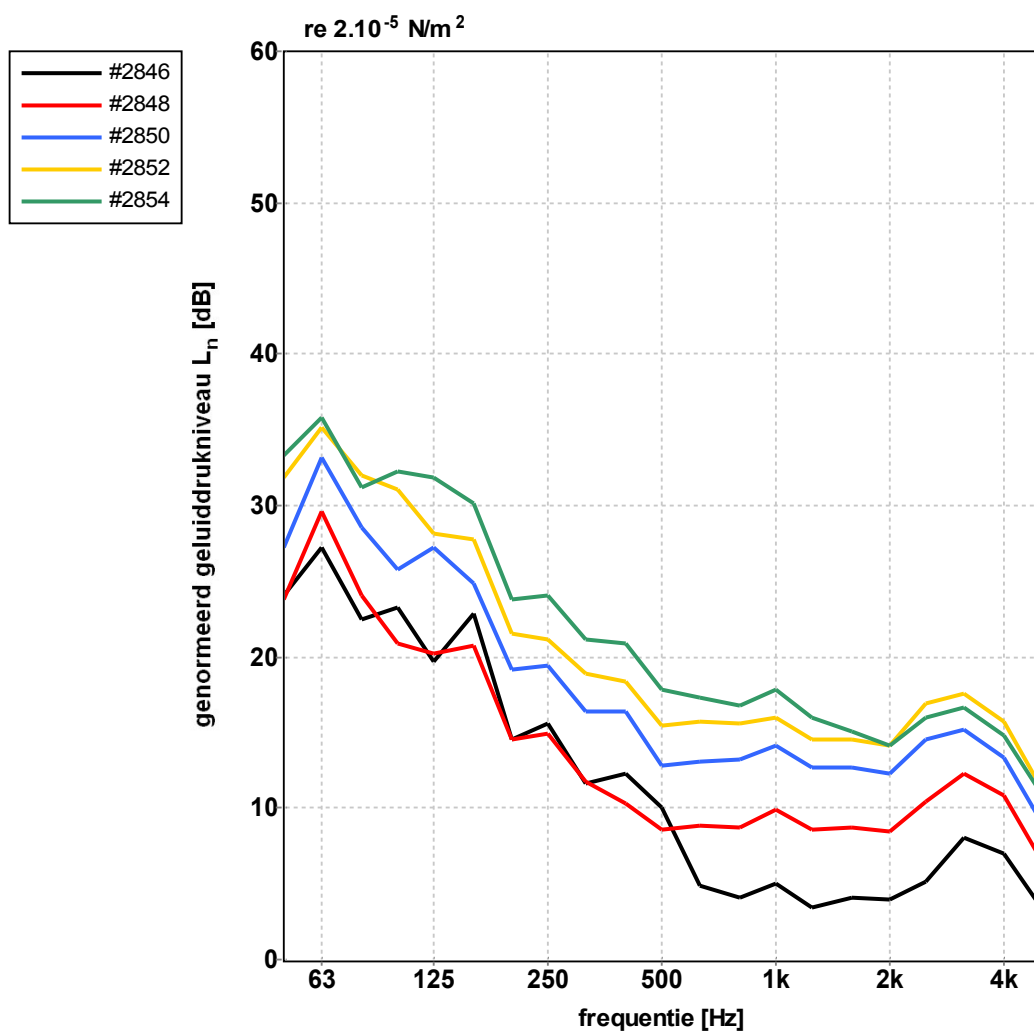
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 18,0 dB(A) #44;Rockfon Sonar 44/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 0,5 l/s
		< 21,0 dB(A) #44;Rockfon Sonar 44/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 1,0 l/s
		< 24,5 dB(A) #44;Rockfon Sonar 44/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 2,0 l/s
44d	#2842	27,0 dB(A) #44;Rockfon Sonar 44/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 3,0 l/s
44e	#2844	28,0 dB(A) #44;Rockfon Sonar 44/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#2836	32,2	27,3	18,9	11,9	8,4	8,3	10,3 dB
#2838	32,1	25,7	19,7	12,0	13,0	13,2	14,5 dB
#2840	35,1	30,6	23,2	17,2	17,3	17,1	17,0 dB
#2842	37,6	33,1	25,8	19,4	19,2	19,2	19,7 dB
#2844	39,8	35,5	27,8	21,1	20,5	19,9	20,3 dB

serie 45

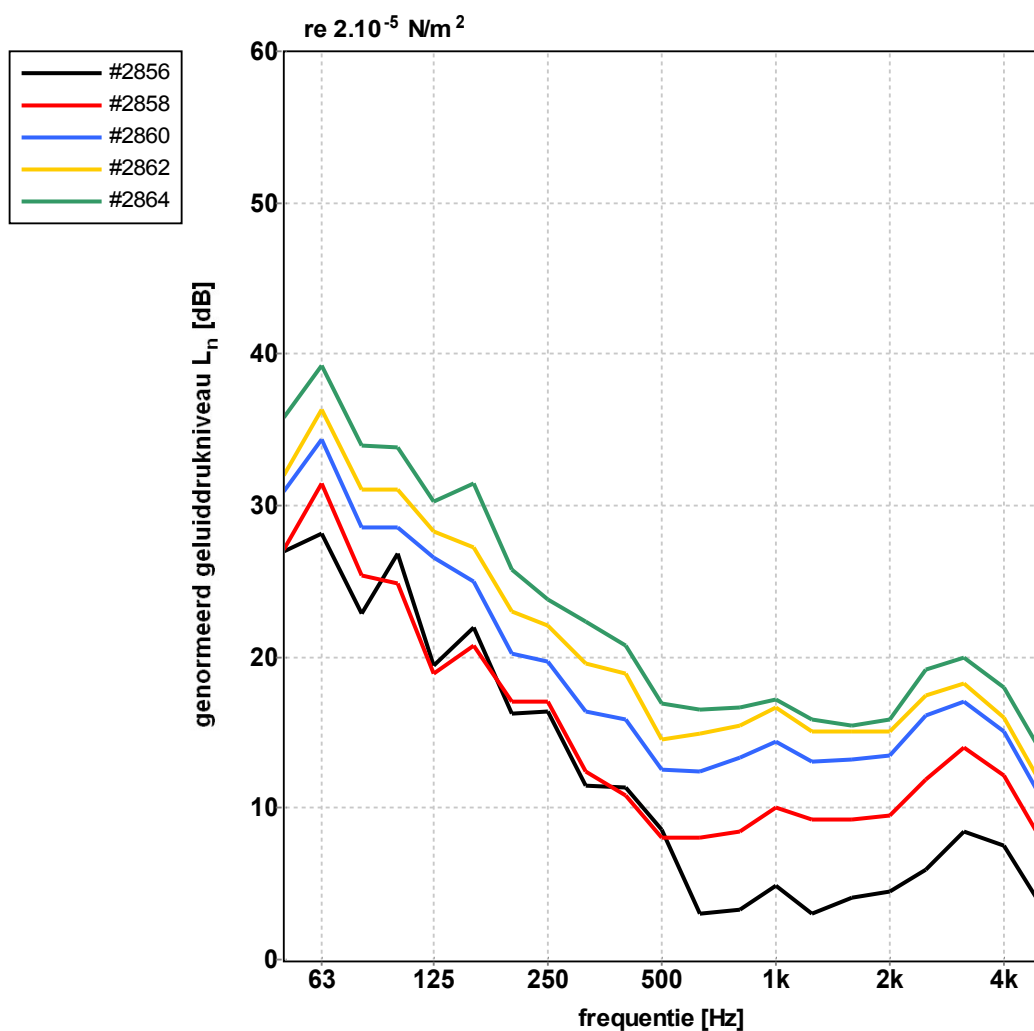
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 19,0 dB(A) #45;Ecophon Focus A/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 0,5 l/s
		< 21,5 dB(A) #45;Ecophon Focus A/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 1,0 l/s
		< 25,5 dB(A) #45;Ecophon Focus A/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 2,0 l/s
45d	#2852	27,5 dB(A) #45;Ecophon Focus A/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 3,0 l/s
45e	#2854	28,5 dB(A) #45;Ecophon Focus A/omk/PVC/rubber inlage beugels/ 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2846	29,8	26,9	19,0	14,8	9,0	9,2	11,4 dB
#2848	31,5	25,4	18,7	14,1	13,9	14,1	15,3 dB
#2850	35,2	30,8	23,3	19,2	18,1	18,0	18,0 dB
#2852	38,1	34,1	25,5	21,5	20,2	20,1	20,4 dB
#2854	38,6	36,3	27,9	23,7	21,7	19,9	19,5 dB

serie 46

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 19,0 dB(A) #46; hardmineraal / omk / PVC / rubber inlage beugels / 0,5 l/s
		< 22,5 dB(A) #46; hardmineraal / omk / PVC / rubber inlage beugels / 1,0 l/s
		< 26,5 dB(A) #46; hardmineraal / omk / PVC / rubber inlage beugels / 2,0 l/s
46d	#2862	28,0 dB(A) #46; hardmineraal / omk / PVC / rubber inlage beugels / 3,0 l/s
46e	#2864	30,0 dB(A) #46; hardmineraal / omk / PVC / rubber inlage beugels / 4,0 l/s

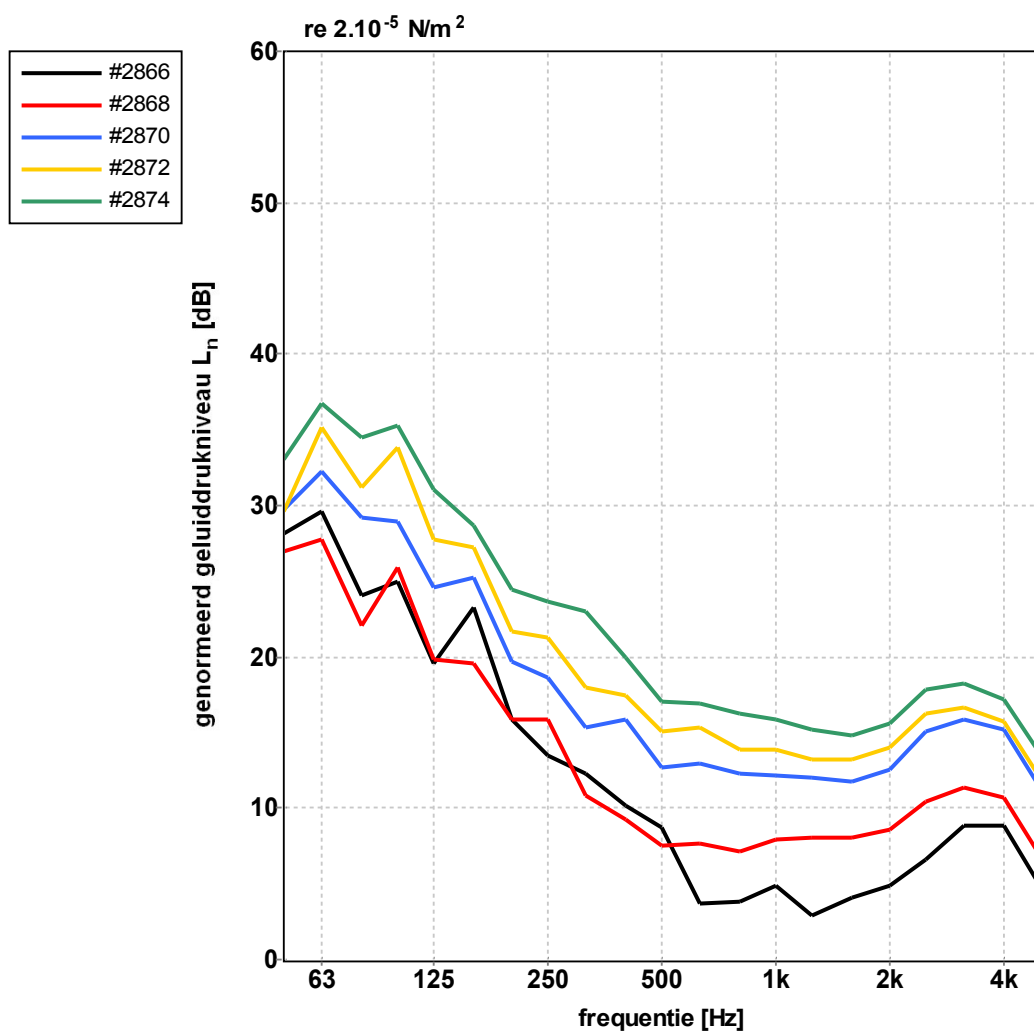


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#2856	31,3	28,6	20,0	13,6	8,6	9,7	11,8	dB
#2858	33,5	27,0	20,8	14,0	14,1	15,2	16,8	dB
#2860	36,7	31,7	23,8	18,7	18,4	19,2	19,8	dB
#2862	38,6	34,0	26,5	21,4	20,5	20,8	20,8	dB
#2864	41,7	36,8	29,0	23,2	21,4	21,9	22,7	dB

serie 47

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 19,5 dB(A) #47; hardmineraal / omk / PVC / beugels "los" / 0,5 l/s
		< 21,0 dB(A) #47; hardmineraal / omk / PVC / beugels "los" / 1,0 l/s
		< 25,5 dB(A) #47; hardmineraal / omk / PVC / beugels "los" / 2,0 l/s
47d	#2872	27,0 dB(A) #47; hardmineraal / omk / PVC / beugels "los" / 3,0 l/s
47e	#2874	29,0 dB(A) #47; hardmineraal / omk / PVC / beugels "los" / 4,0 l/s

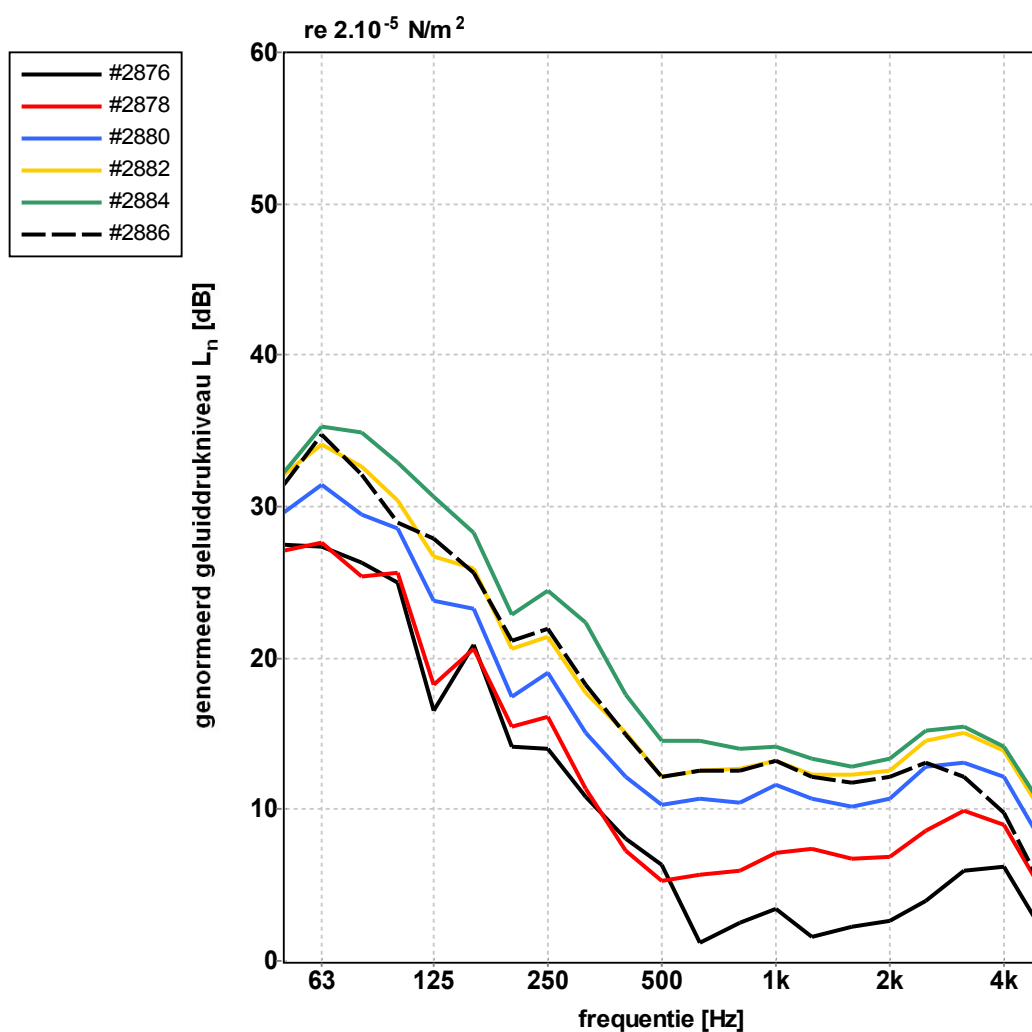


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#2866	32,6	27,9	18,9	13,1	8,7	10,1	12,6	dB
#2868	30,9	27,6	19,5	12,9	12,5	13,9	14,8	dB
#2870	35,3	31,5	23,0	18,8	16,9	18,2	19,3	dB
#2872	37,4	35,5	25,4	20,8	18,5	19,4	19,9	dB
#2874	39,8	37,3	28,5	23,0	20,6	21,0	21,5	dB

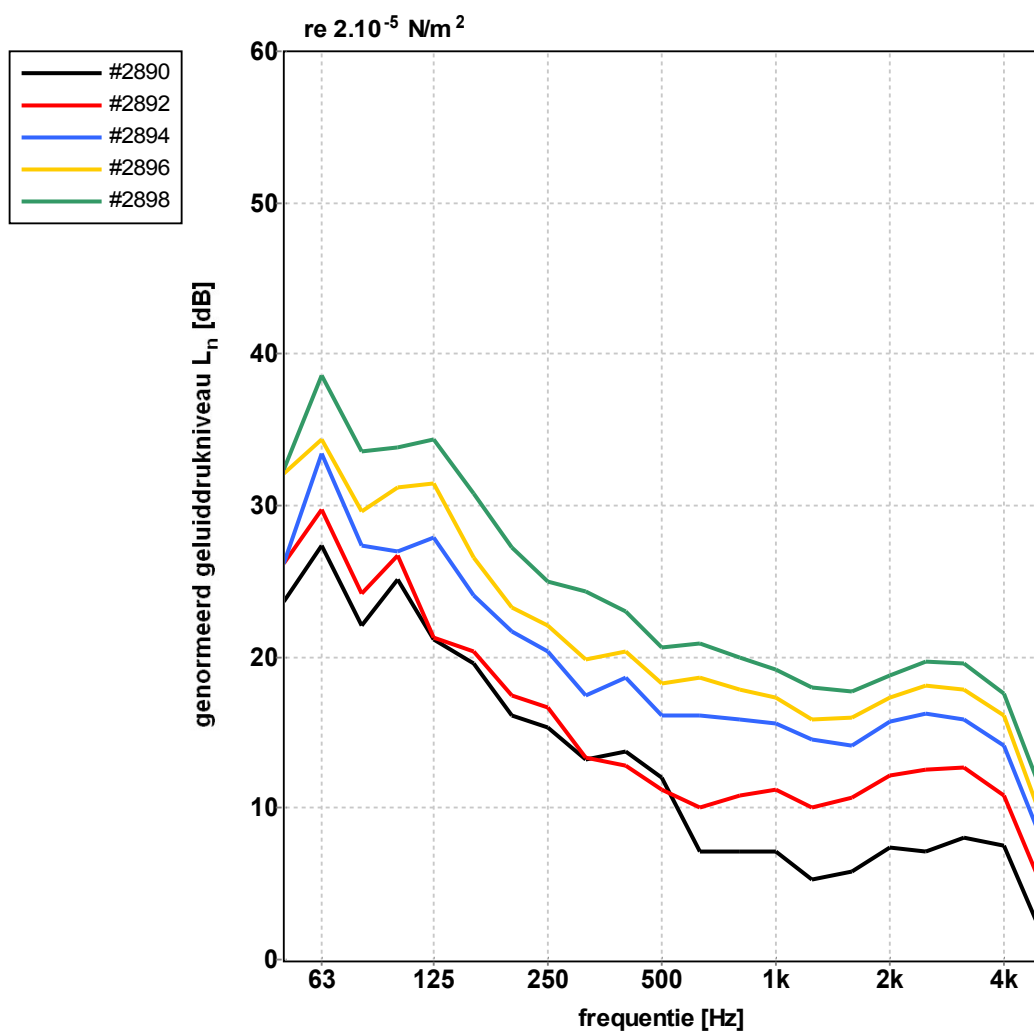
serie 48 + 49

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 17,5 dB(A) #48; Rockfon Sonar 44 / omk / PVC / beugels "los" / 0,5 l/s
		< 20,0 dB(A) #48; Rockfon Sonar 44 / omk / PVC / beugels "los" / 1,0 l/s
		< 23,5 dB(A) #48; Rockfon Sonar 44 / omk / PVC / beugels "los" / 2,0 l/s
		< 25,5 dB(A) #48; Rockfon Sonar 44 / omk / PVC / beugels "los" / 3,0 l/s
48d	#2884	27,0 dB(A) #48; Rockfon Sonar 44 / omk / PVC / beugels "los" / 4,0 l/s
49	#2886	25,0 dB(A) #49; als 28 maar gl.wol tpv kalkzandsteen / 3,0 l/s



serie 50

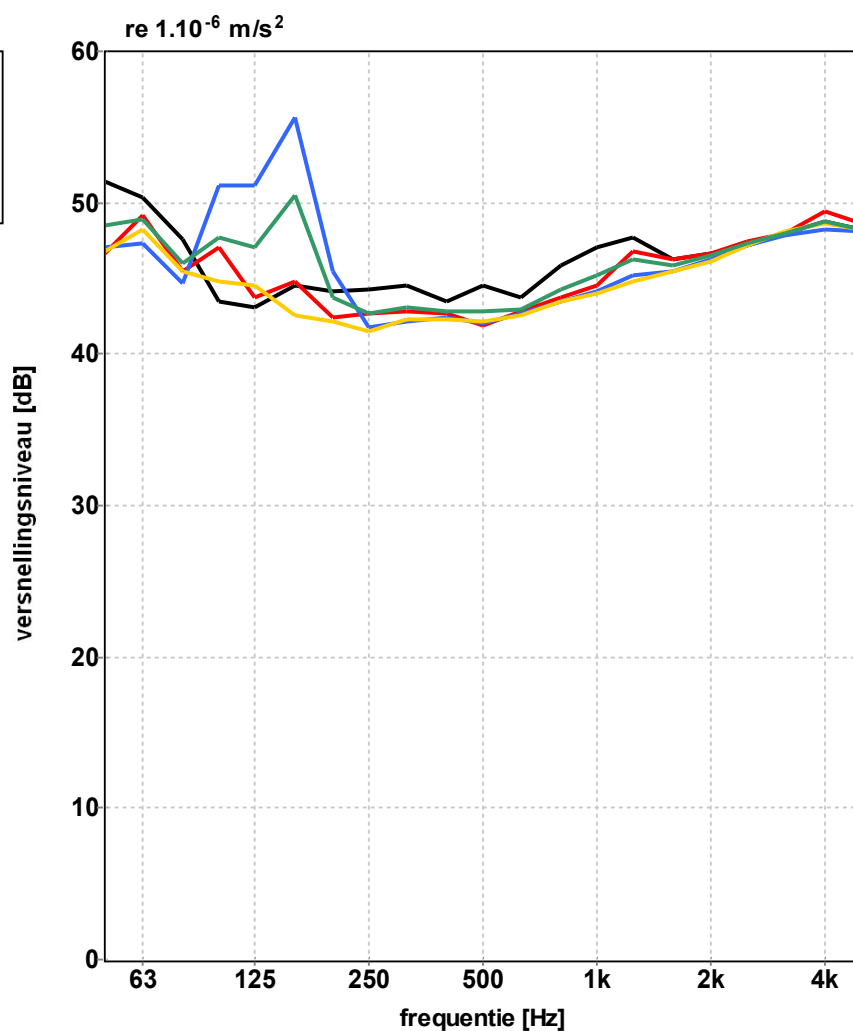
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 20,0 dB(A) #50; omkasting / PVC / beugels "los" / 0,5 l/s
50b	#2892	23,0 dB(A) #50; omkasting / PVC / beugels "los" / 1,0 l/s
50c	#2894	27,0 dB(A) #50; omkasting / PVC / beugels "los" / 2,0 l/s
50d	#2896	29,0 dB(A) #50; omkasting / PVC / beugels "los" / 3,0 l/s
50e	#2898	31,0 dB(A) #50; omkasting / PVC / beugels "los" / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2890	29,7	27,3	19,8	16,5	11,4	11,6	11,3	dB
#2892	32,1	28,5	20,9	16,3	15,5	16,7	15,3	dB
#2894	35,0	31,4	25,0	21,9	20,1	20,3	18,5	dB
#2896	37,2	35,0	26,7	24,0	21,8	22,0	20,5	dB
#2898	40,5	38,0	30,5	26,4	23,8	23,6	22,0	dB

serie 50; PVC / volledig vrij

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
5.1	#159	PVC / leiding vrij / betonvloer 3e beugel
5.2	#160	PVC / leiding vrij / betonvloer 1e beugel positie
5.3	#161	PVC / leiding vrij / betonvloer nagalmveld
5.4	#162	PVC / leiding vrij / betonvloer nagalmveld
AVER. 4	#169	PVC / leiding vrij / betonvloer gemiddeld La

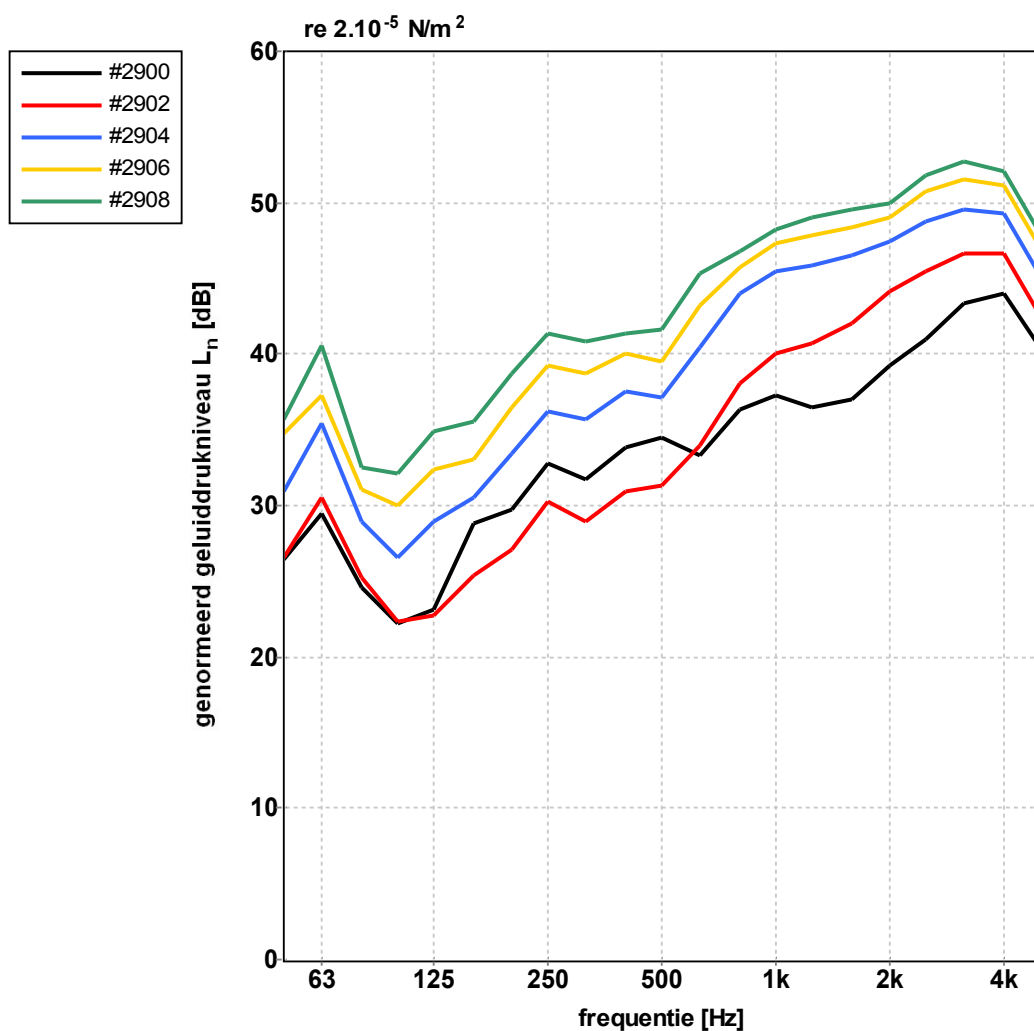


Rec.nr Leq getalwaarden behorend bij grafiek:

#159	54,8	48,6	49,1	48,7	51,7	51,5	53,1	dB
#160	52,2	50,2	47,4	47,3	50,0	51,6	53,5	dB
#161	51,2	58,0	48,3	47,1	49,1	51,2	52,9	dB
#162	51,7	48,9	46,8	47,1	48,9	51,1	53,1	dB
#169	52,7	53,4	48,0	47,6	50,1	51,4	53,2	dB

serie 51

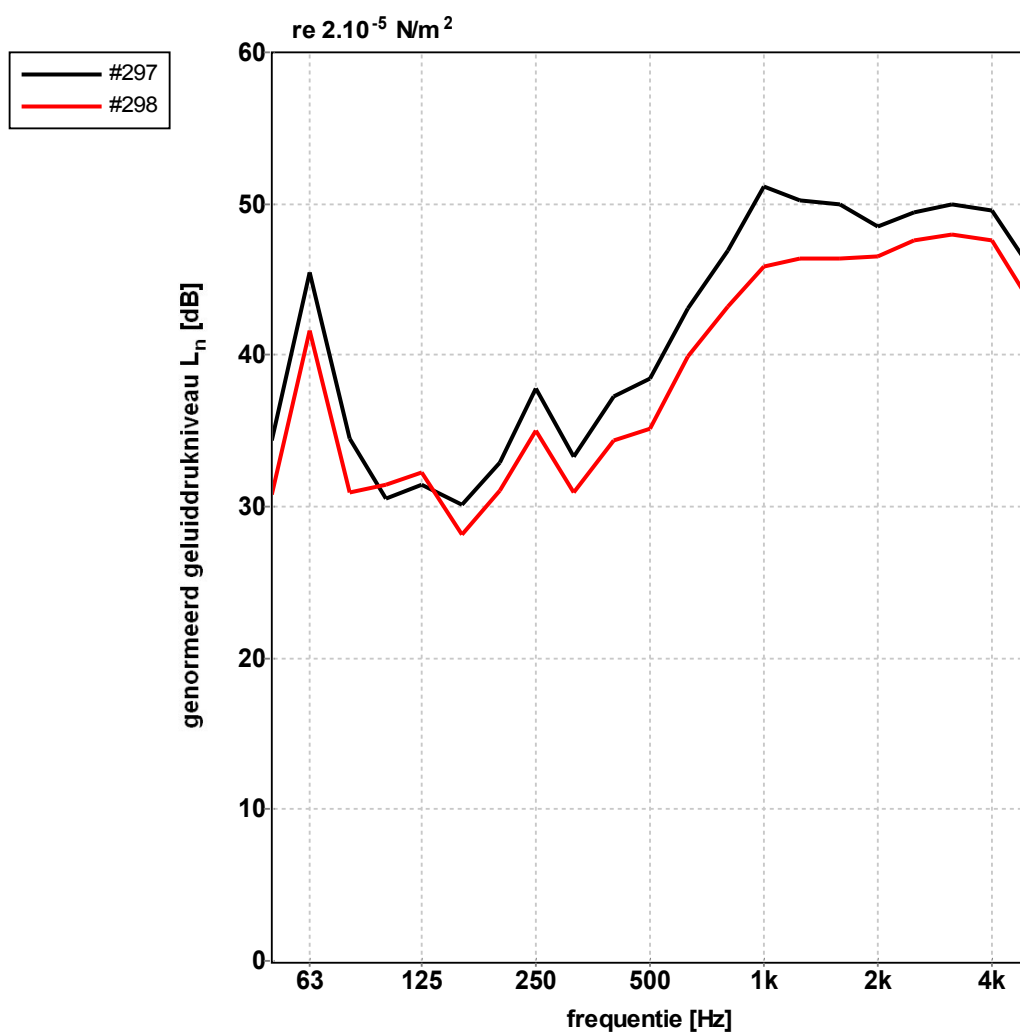
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
51a	#2900	51,5 dB(A)	#51, PVC "kaal"; rubber inlage beugels / 0,5 l/s
51b	#2902	54,5 dB(A)	#51, PVC "kaal"; rubber inlage beugels / 1,0 l/s
51c	#2904	58,0 dB(A)	#51, PVC "kaal"; rubber inlage beugels / 2,0 l/s
51d	#2906	60,0 dB(A)	#51, PVC "kaal"; rubber inlage beugels / 3,0 l/s
51e	#2908	61,0 dB(A)	#51, PVC "kaal"; rubber inlage beugels / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2900	32,1	30,5	36,4	38,7	41,5	44,2	47,6 dB
#2902	32,8	28,5	33,7	37,0	44,5	48,9	50,4 dB
#2904	37,4	33,7	40,0	43,4	49,9	52,4	53,2 dB
#2906	39,8	36,8	43,1	46,0	51,8	54,3	55,1 dB
#2908	42,3	39,2	45,2	47,9	52,9	55,3	56,1 dB

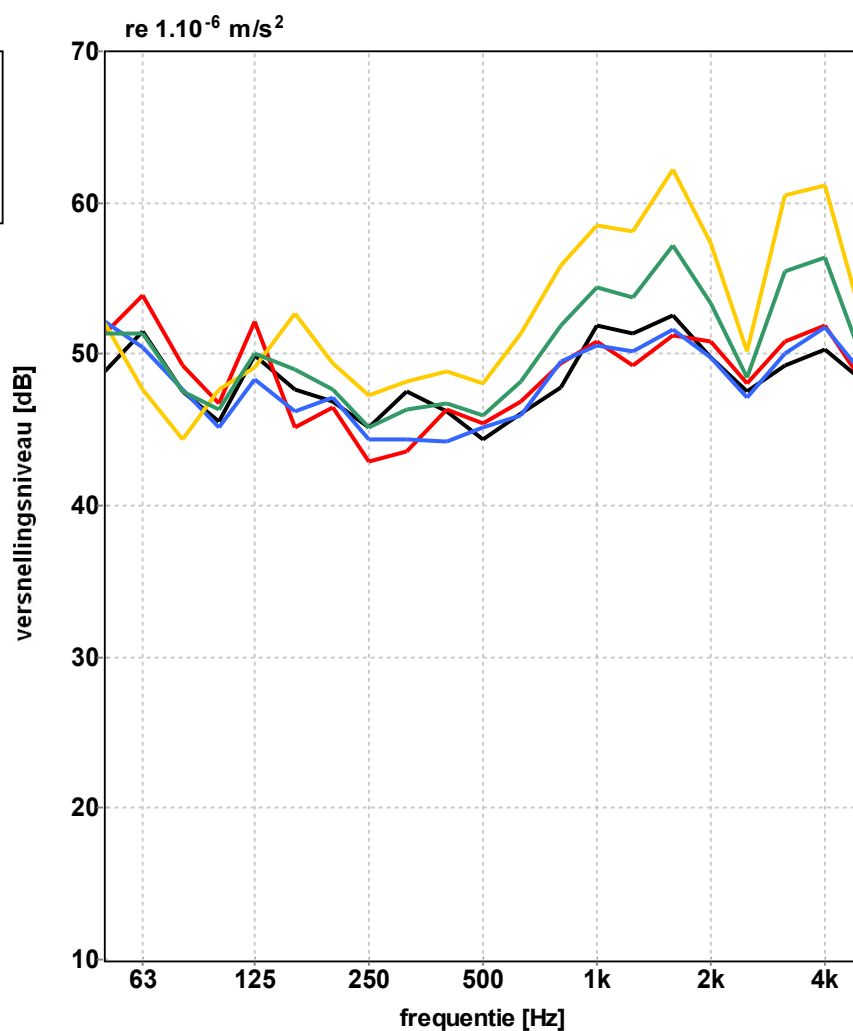
serie 51a

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
51.1	#297	59,5 dB(A)	variant 51; PVC / rubber beugels / fast / gemiddeld
51.2	#298	57,0 dB(A)	variant 51; PVC / rubber beugels / slow / gemiddeld



serie 51; PVC / rubber beugels

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
6.1	#163	PVC / leiding in rubber beugels / betonvloer nagalmveld
6.2	#164	PVC / leiding in rubber beugels / betonvloer nagalmveld
6.3	#165	PVC / leiding in rubber beugels / betonvloer beugel pos.3
6.4	#166	PVC / leiding in rubber beugels / betonvloer beugel pos.1
AVER. 4	#171	PVC / leiding in rubber beugels / betonvloer gemiddeld

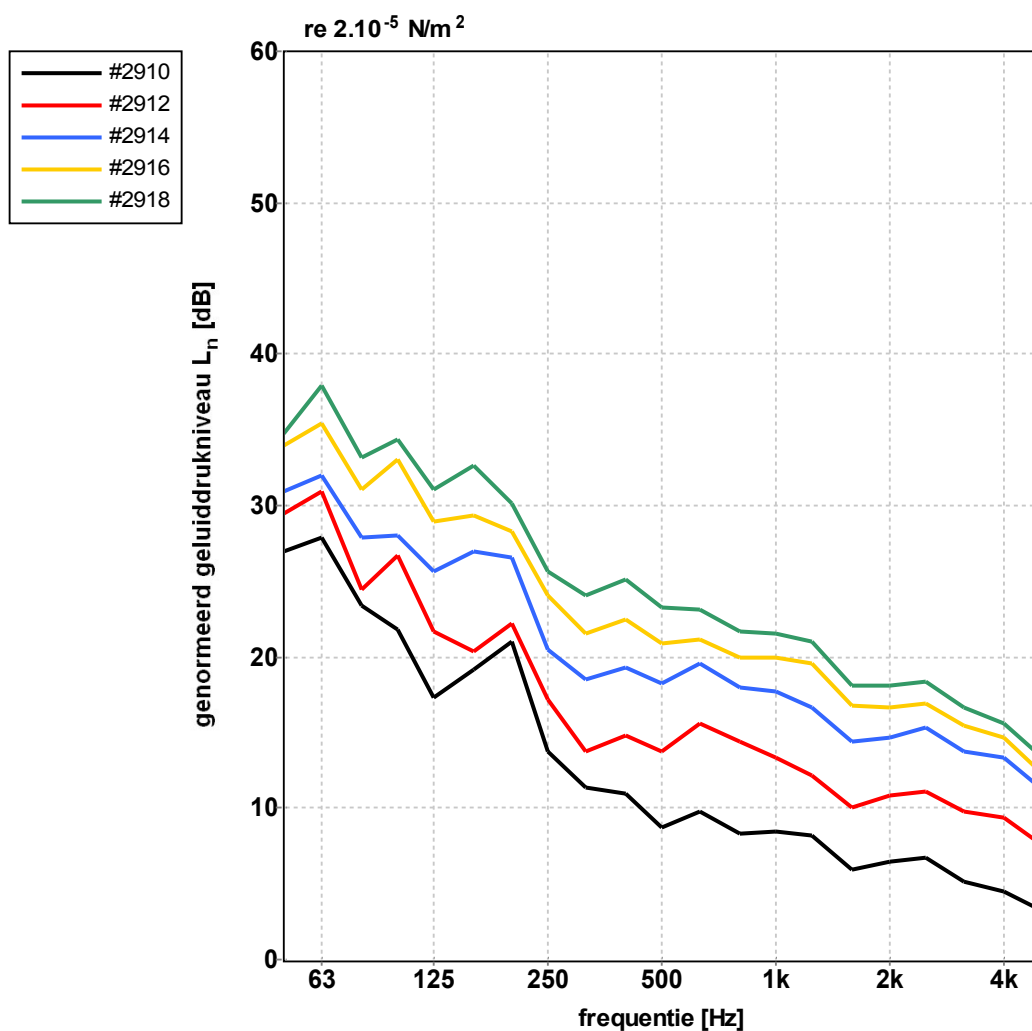


Rec.nr Leq getalwaarden behorend bij grafiek:

#163	54,4	52,8	51,4	50,4	55,4	55,2	54,1	dB
#164	56,7	53,9	49,4	51,0	54,7	55,0	55,3	dB
#165	55,2	51,5	50,3	49,9	54,9	54,7	55,1	dB
#166	53,9	55,1	53,2	54,4	62,4	63,6	64,2	dB
#171	55,2	53,5	51,3	51,8	58,3	59,1	59,5	dB

serie 52

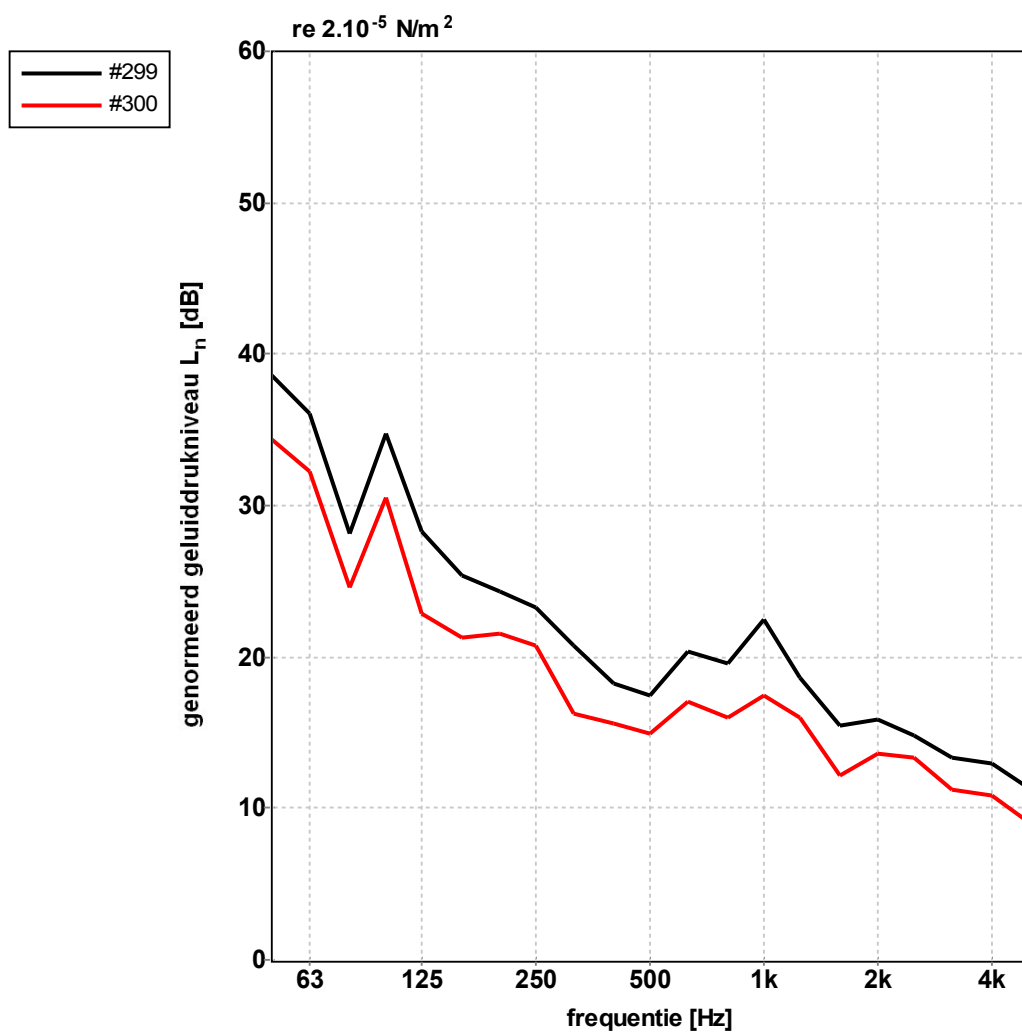
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 19,5 dB(A) #52; Wavin AS met RockfonSonar 44 plafond / Q =0,5 l/s
52b	#2912	24,0 dB(A) #52; Wavin AS met RockfonSonar 44 plafond / Q =1,0 l/s
52c	#2914	28,0 dB(A) #52; Wavin AS met RockfonSonar 44 plafond / Q =2,0 l/s
52d	#2916	30,0 dB(A) #52; Wavin AS met RockfonSonar 44 plafond / Q =3,0 l/s
52e	#2918	32,0 dB(A) #52; Wavin AS met RockfonSonar 44 palfond / Q =4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#2910	31,2	24,6	22,1	14,7	13,1	11,2	9,2 dB
#2912	33,8	28,6	23,8	19,6	18,2	15,5	13,8 dB
#2914	35,4	31,7	28,0	23,8	22,3	19,6	17,7 dB
#2916	38,6	35,7	30,3	26,3	24,6	21,6	19,1 dB
#2918	40,5	37,7	32,2	28,7	26,2	23,0	20,2 dB

serie 52a

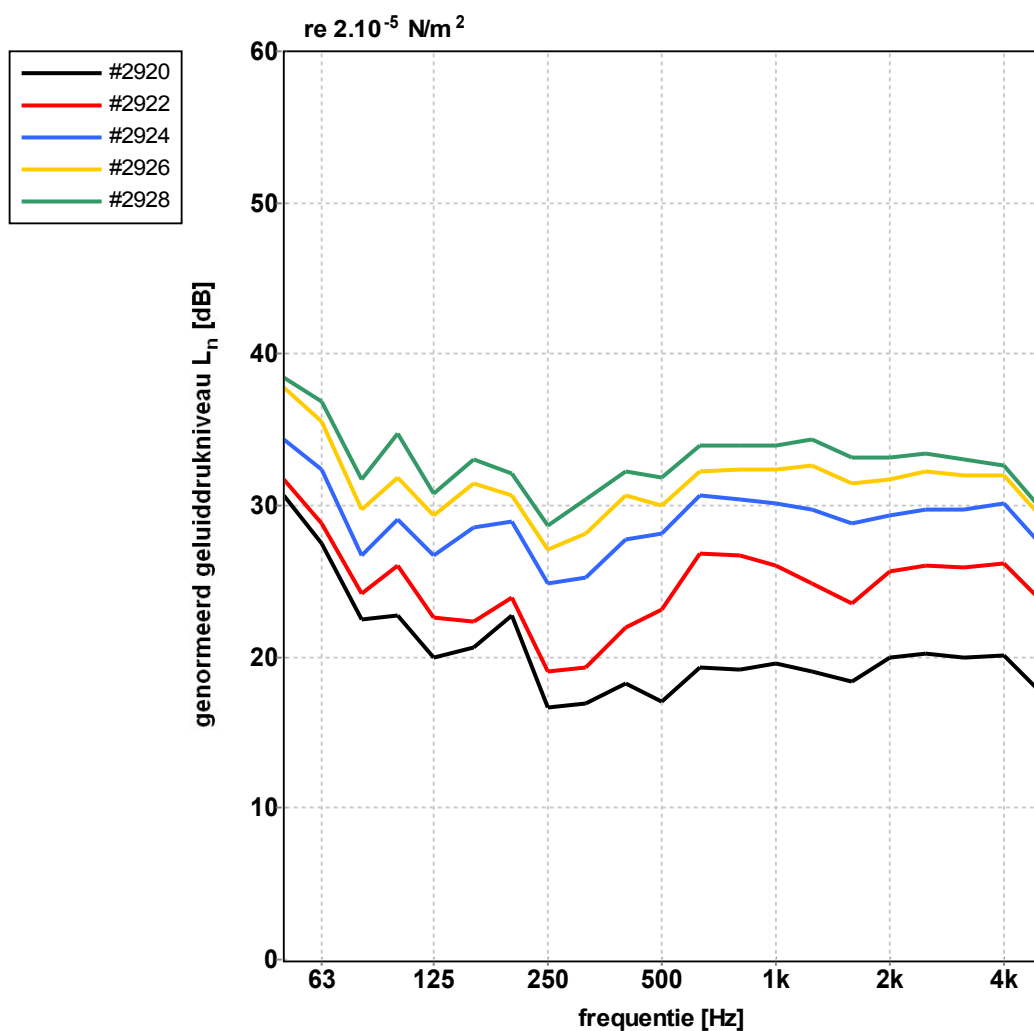
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
52.1	#299	29,0 dB(A)	variant 52; Wavin AS / Rockfon 44 dB plafond / Fast / gem
52.2	#300	26,0 dB(A)	variant 52; Wavin AS / Rockfon 44 dB plafond / Slow / gem



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#299	40,8	36,0	27,8	23,6	25,3	20,2	17,4 dB
#300	36,7	31,6	24,8	20,7	21,3	17,8	15,2 dB

serie 53

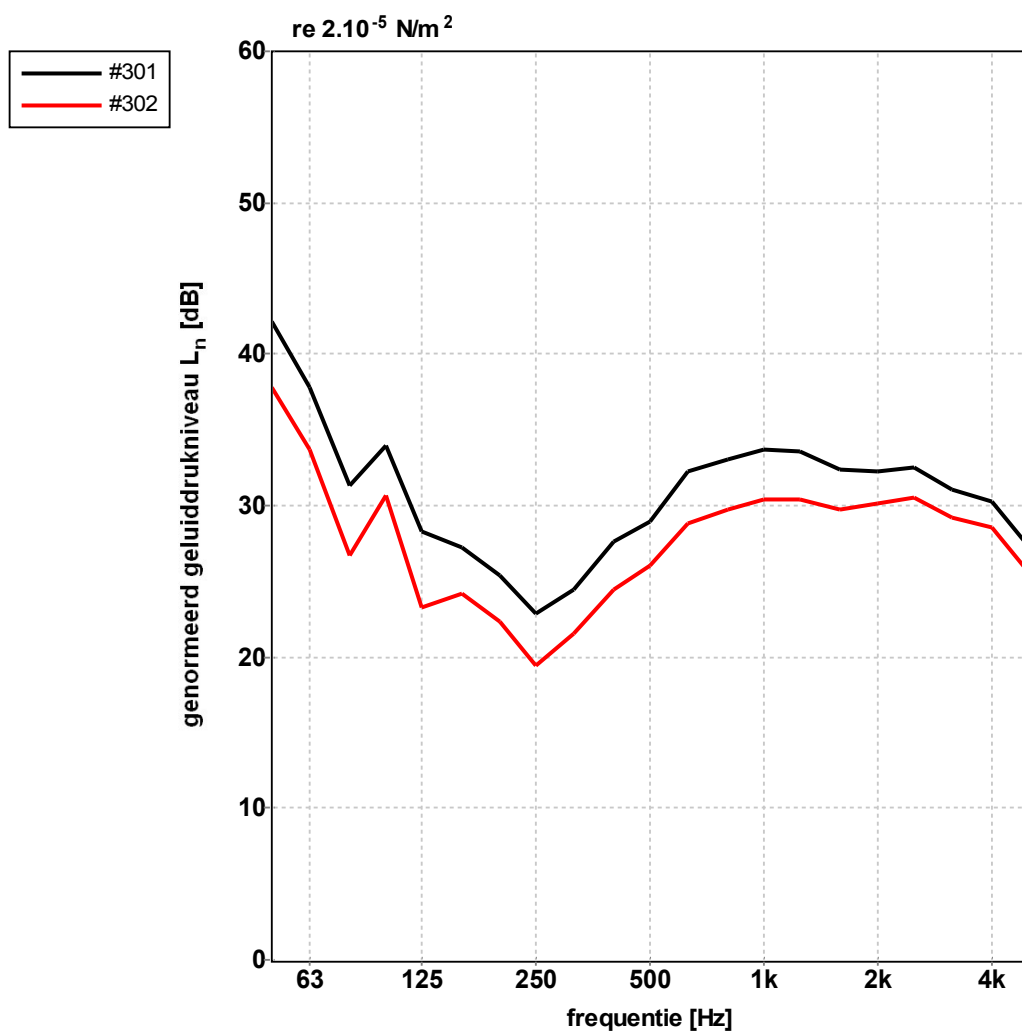
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
53a	#2920	30,5 dB(A)	Wavin AS + Ecophon Focus A; Q = 0,5 l/s
53b	#2922	36,5 dB(A)	Wavin AS + Ecophon Focus A; Q = 1,0 l/s
53c	#2924	40,5 dB(A)	Wavin AS + Ecophon Focus A; Q = 2,0 l/s
53d	#2926	43,0 dB(A)	Wavin AS + Ecophon Focus A; Q = 3,0 l/s
53e	#2928	44,0 dB(A)	Wavin AS + Ecophon Focus A; Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#2920	32,8	26,0	24,5	23,1	24,0	24,3	24,1 dB
#2922	34,0	28,8	26,1	29,2	30,7	30,0	30,2 dB
#2924	37,0	33,0	31,6	33,8	34,9	34,1	34,0 dB
#2926	40,2	35,8	33,7	35,9	37,3	36,6	36,0 dB
#2928	41,3	38,0	35,4	37,6	38,8	38,1	36,8 dB

serie 53a

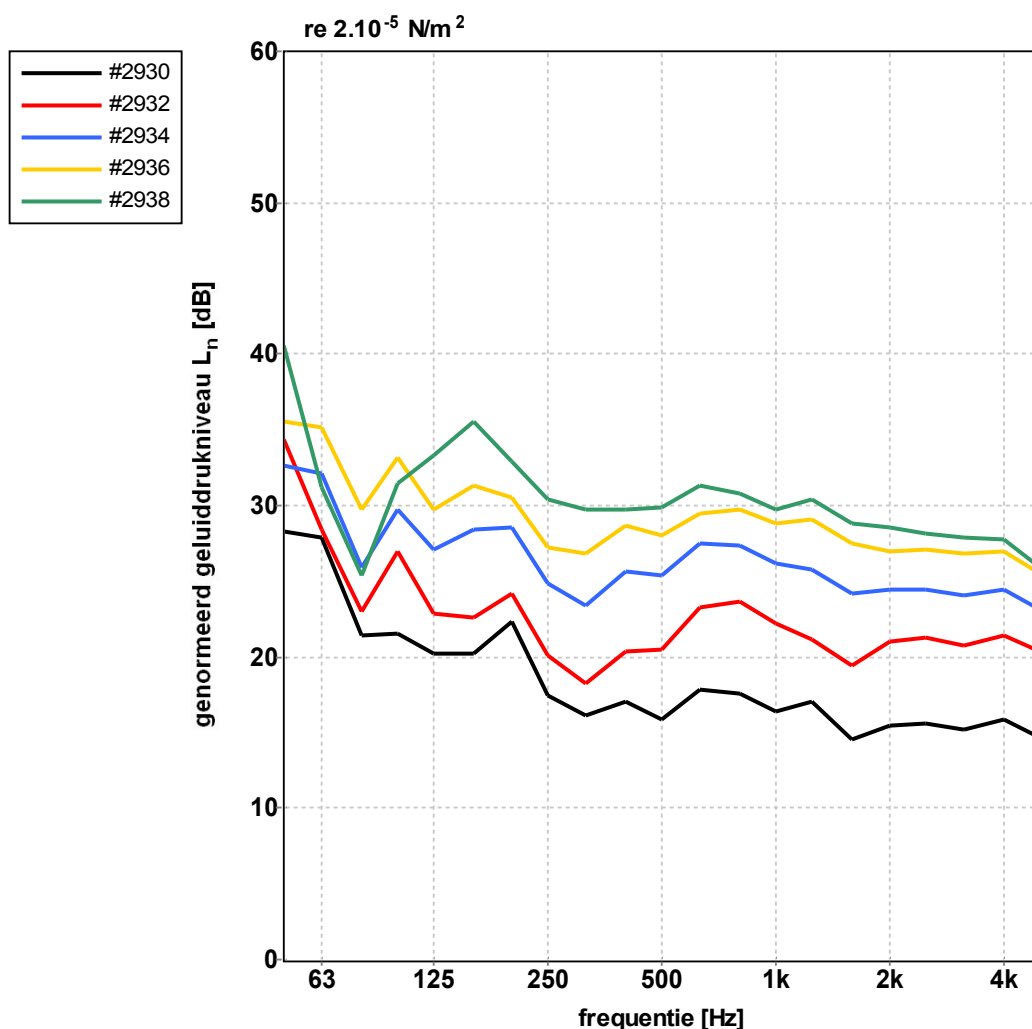
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
53.1	#301	43,0 dB(A)	variant 53; Wavin AS / Ecophon plafond / Fast / gemiddeld
53.2	#302	40,0 dB(A)	variant 53; Wavin AS / Ecophon plafond / Slow / gemiddeld



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#301	43,7	35,7	29,1	34,8	38,2	37,1	34,5 dB
#302	39,5	32,2	26,1	31,6	35,0	34,9	32,9 dB

serie 54

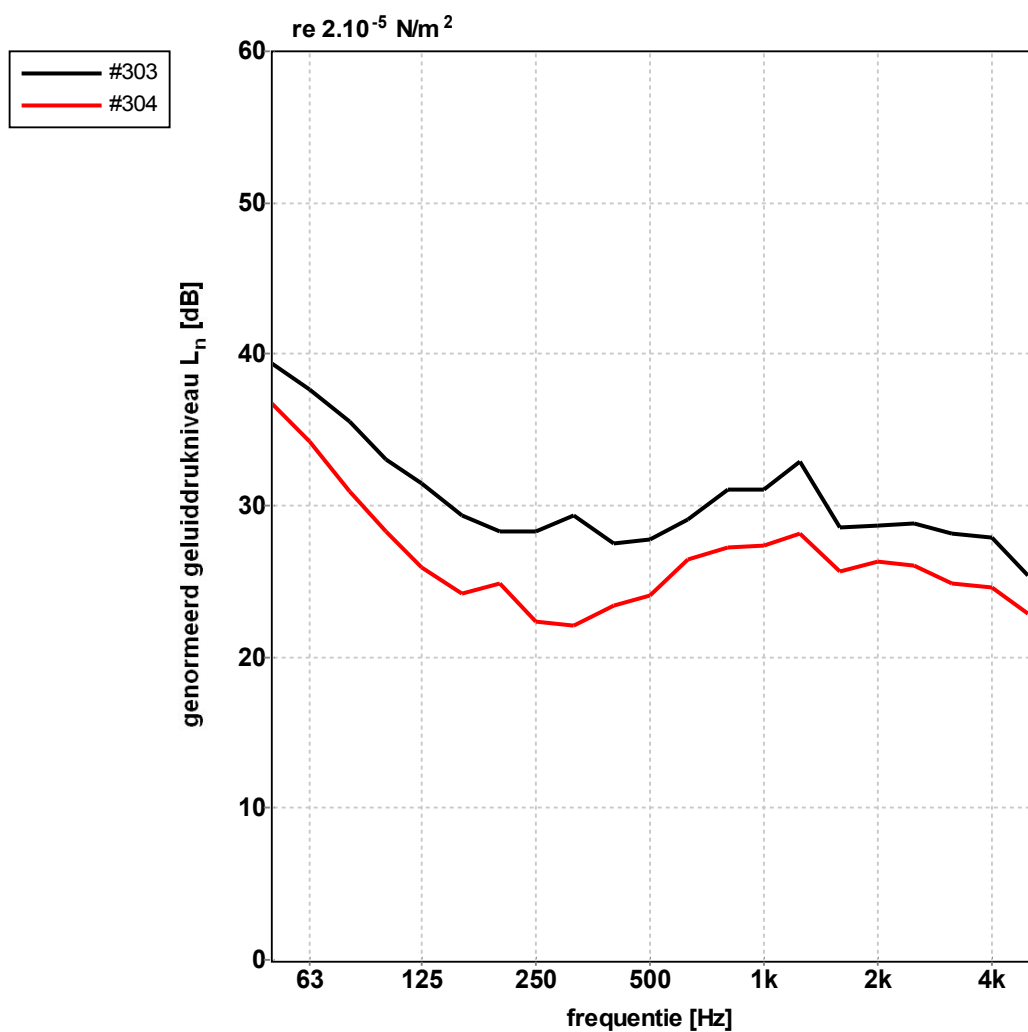
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
54a	#2930	27,5 dB(A)	Wavin AS + hardmineraal plafond; Q = 0,5 l/s
54b	#2932	32,5 dB(A)	Wavin AS + hardmineraal plafond; Q = 1,0 l/s
54c	#2934	36,5 dB(A)	Wavin AS + hardmineraal plafond; Q = 2,0 l/s
54d	#2936	39,0 dB(A)	Wavin AS + hardmineraal plafond; Q = 3,0 l/s
54e	#2938	40,5 dB(A)	Wavin AS + hardmineraal plafond; Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#2930	31,6	25,5	24,3	21,8	21,8	20,0	20,1 dB
#2932	35,5	29,4	26,3	26,4	27,2	25,4	25,6 dB
#2934	35,9	33,3	30,9	31,1	31,3	29,1	28,7 dB
#2936	38,9	36,4	33,3	33,5	34,0	32,0	31,3 dB
#2938	41,2	38,5	36,0	35,1	35,1	33,3	32,0 dB

serie 54a

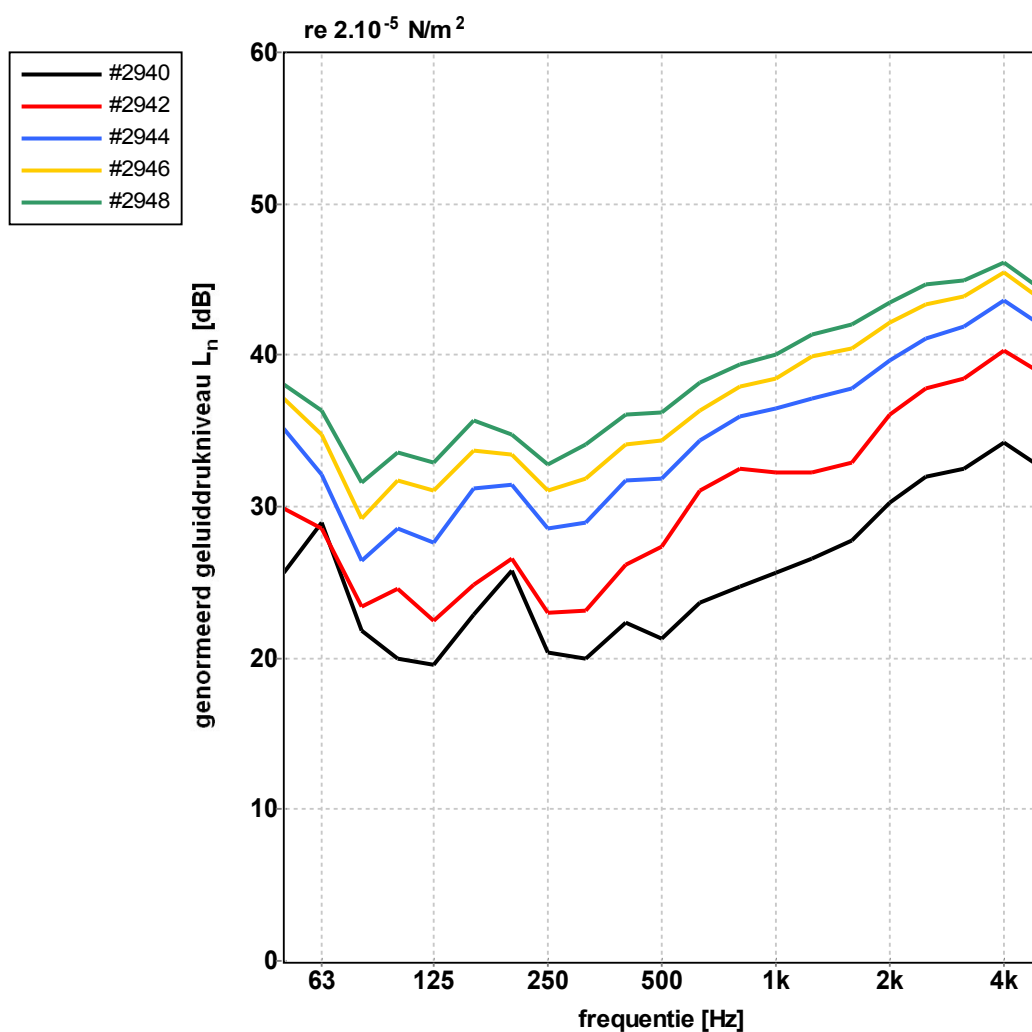
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
54.1	#303	40,5 dB(A)	variant 54; Wavin AS / hardmineraal plafond / Fast / gemiddeld
54.2	#304	37,0 dB(A)	variant 54; Wavin AS / hardmineraal plafond / Slow / gemiddeld



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#303	42,6	36,4	33,4	33,0	36,5	33,4	32,1 dB
#304	39,4	31,2	28,1	29,6	32,3	30,8	29,0 dB

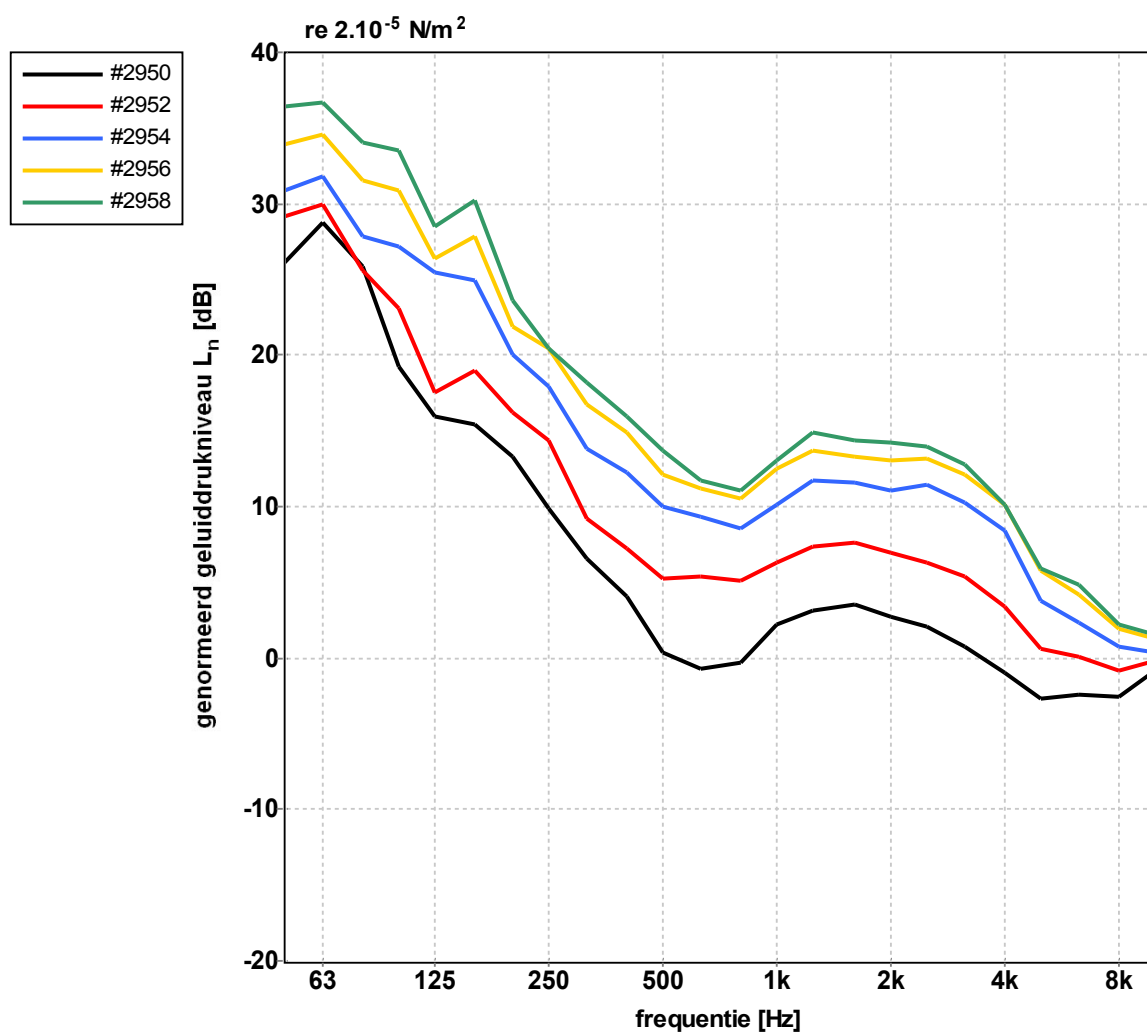
serie 55

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
55a	#2940	42,0 dB(A)	#55; Wavin AS; Q= 0,5 l/s
55b	#2942	48,0 dB(A)	#55; Wavin AS; Q= 1,0 l/s
55c	#2944	51,5 dB(A)	#55; Wavin AS; Q= 2,0 l/s
55d	#2946	53,5 dB(A)	#55; Wavin AS; Q= 3,0 l/s
55e	#2948	54,5 dB(A)	#55; Wavin AS; Q= 4,0 l/s



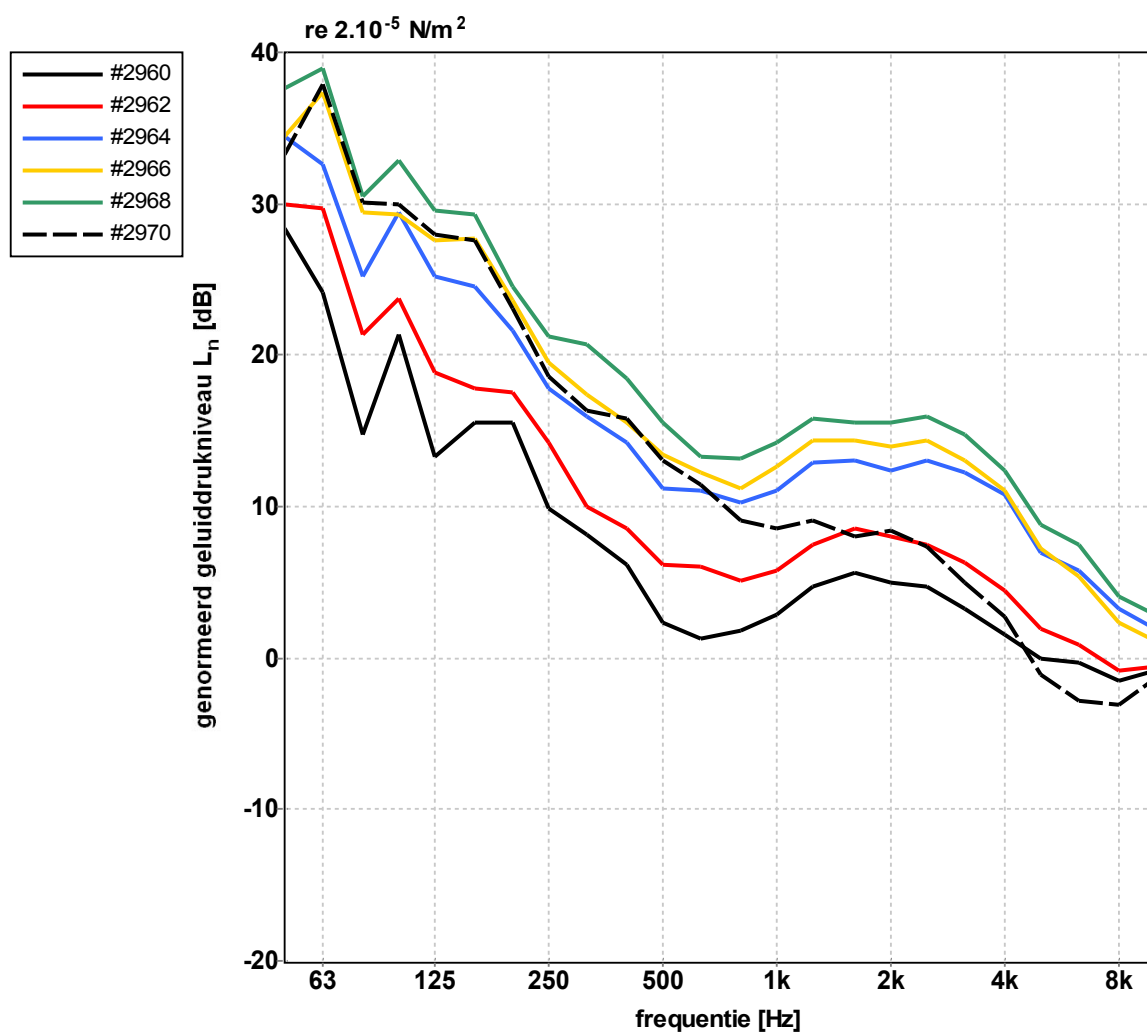
serie 56

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 15,0 dB(A) #56; Wavin AS; RockfonSonar 44 / omk / Q =0,5 l/s
		< 18,5 dB(A) #56; Wavin AS; RockfonSonar 44 / omk / Q =1,0 l/s
56c	#2954	23,0 dB(A) #56; Wavin AS; RockfonSonar 44 / omk / Q =2,0 l/s
56d	#2956	25,0 dB(A) #56; Wavin AS; RockfonSonar 44 / omk / Q =3,0 l/s
56e	#2958	26,0 dB(A) 56; Wavin AS; RockfonSonar 44 / omk / Q =4,0 l/s



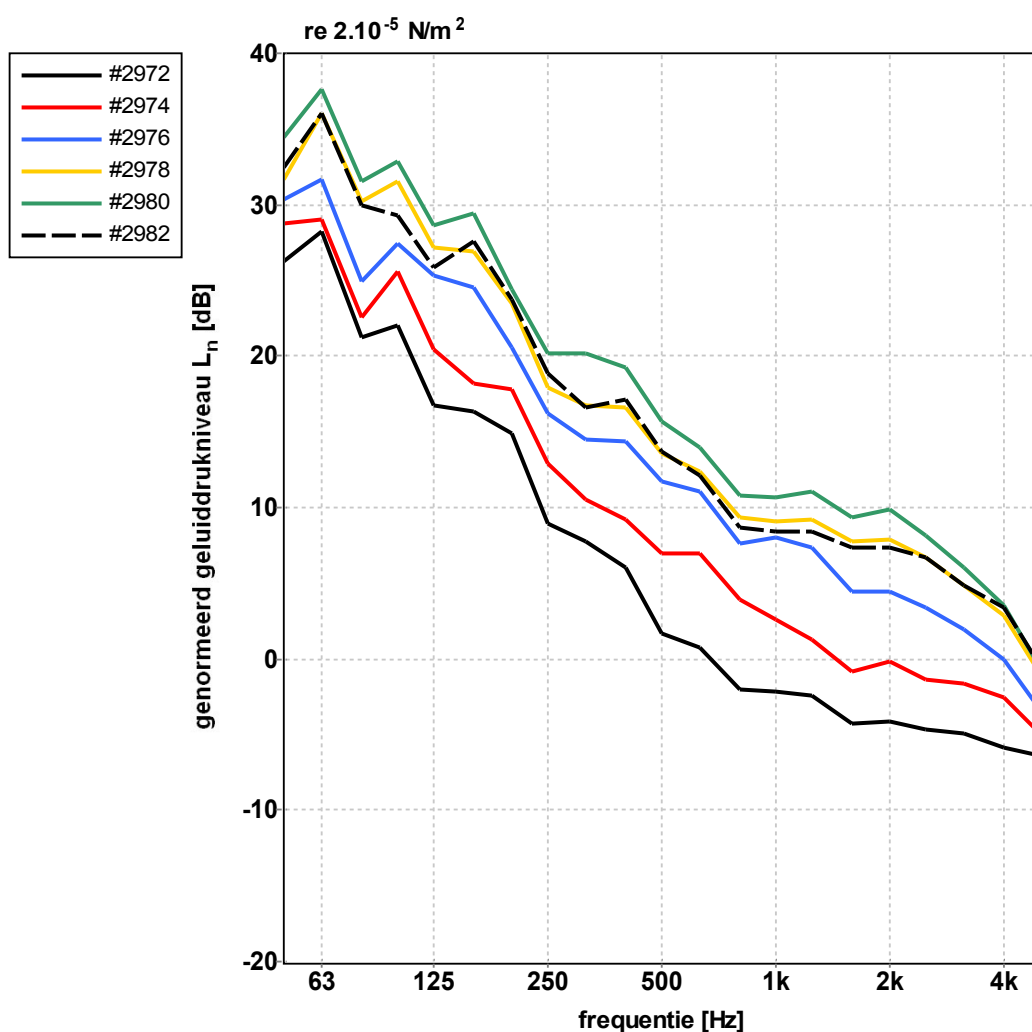
serie 57

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 16,0 dB(A) #57; Wavin AS; hardmineraal plafond / omk / Q =0,5 l/s
		< 19,0 dB(A) #57; Wavin AS; hardmineraal plafond / omk / Q =1,0 l/s
57c	#2964	24,0 dB(A) #57; Wavin AS; hardmineraal plafond / omk / Q =2,0 l/s
57d	#2966	25,5 dB(A) #57; Wavin AS; hardmineraal plafond / omk / Q =3,0 l/s
57e	#2968	27,5 dB(A) #57; Wavin AS; hardmineraal plafond / omk / Q =4,0 l/s
57f	#2970	23,0 dB(A) #57; Wavin AS; hardmineraal plafond / omk / Q =3,0 l/s extra dichting



serie 58 en 59

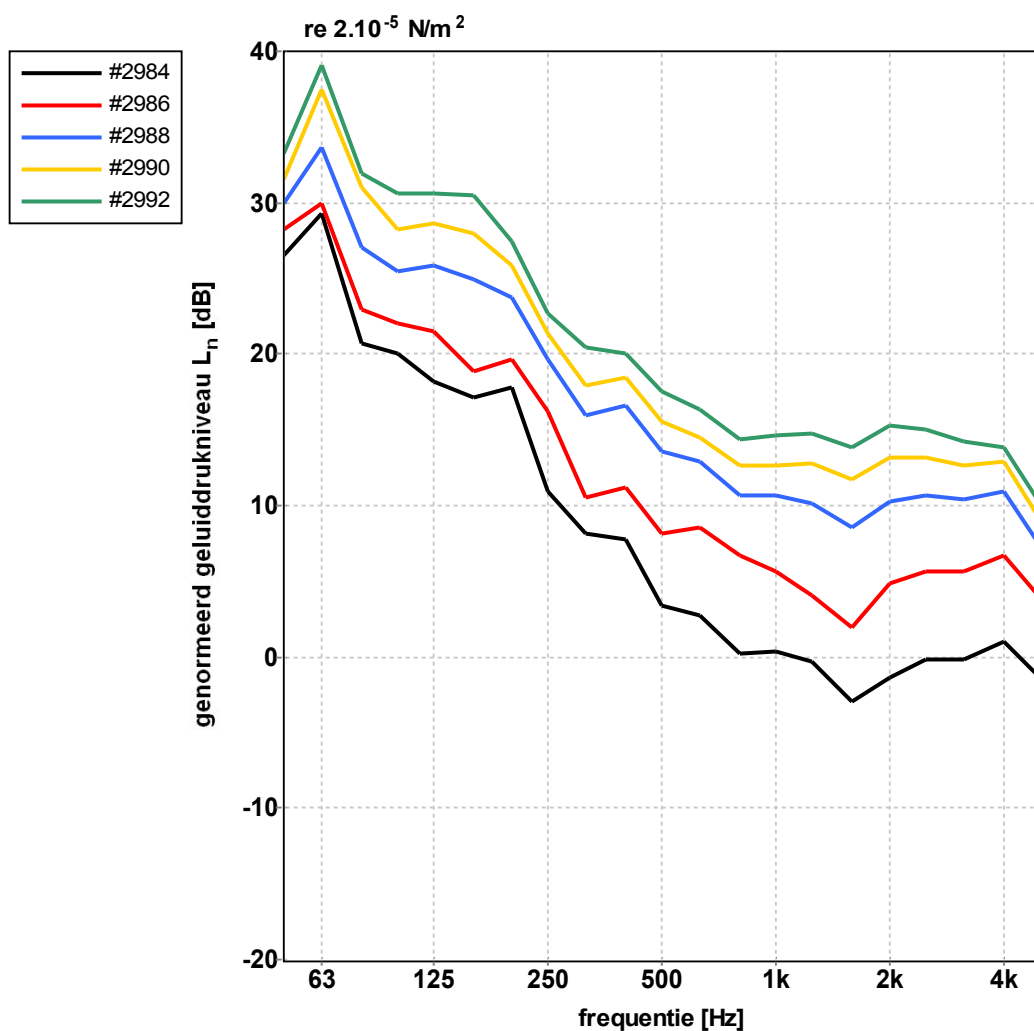
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 13,0 dB(A) #58; Wavin AS; Ecophon Focus A / omk / Q =0,5 l/s
		< 16,5 dB(A) #58; Wavin AS; Ecophon Focus A / omk / Q =1,0 l/s
		< 20,5 dB(A) #58; Wavin AS; Ecophon Focus A / omk / Q =2,0 l/s
58d	#2978	23,0 dB(A) #58; Wavin AS; Ecophon Focus A / omk / Q =3,0 l/s
58e	#2980	25,0 dB(A) #58; Wavin AS; Ecophon Focus A / omk / Q =4,0 l/s
		<23,0 dB(A) #59; als 58, reservoir afgedicht/ Q =3,0 l/s



Rec.nr	L _n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2972	30,9	24,0	16,5	8,2	2,6	0,4	-0,9 dB
#2974	32,4	27,3	19,6	12,6	7,5	4,0	1,9 dB
#2976	34,6	30,7	22,7	17,4	12,4	8,9	4,8 dB
#2978	38,1	33,9	25,2	19,3	14,0	12,3	7,6 dB
#2980	40,0	35,5	26,9	21,6	15,6	14,0	8,5 dB
#2982	38,3	32,6	25,6	19,6	13,3	11,9	7,9 dB

serie 60

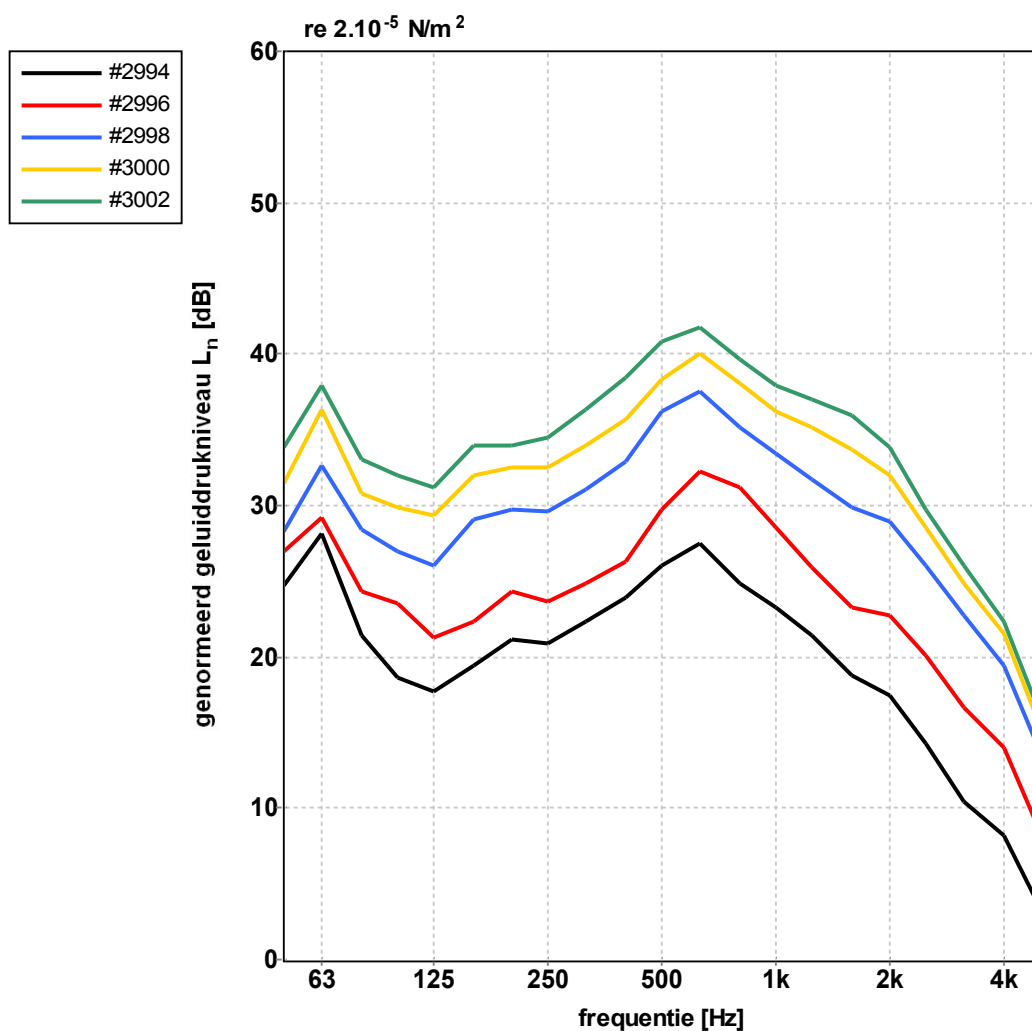
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 15,0 dB(A) #60; Wavin AS; omkasting / Q = 0,5 l/s
60b	#2986	19,0 dB(A) #60; Wavin AS; omkasting / Q = 1,0 l/s
60c	#2988	23,5 dB(A) #60; Wavin AS; omkasting / Q = 2,0 l/s
60d	#2990	26,0 dB(A) #60; Wavin AS; omkasting / Q = 3,0 l/s
60d	#2992	27,5 dB(A) #60; Wavin AS; omkasting / Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2984	31,5	23,4	19,0	10,0	4,8	3,4	4,7	dB
#2986	32,6	25,7	21,7	14,3	10,4	9,2	10,4	dB
#2988	35,8	30,2	25,6	19,5	15,3	14,7	14,6	dB
#2990	39,2	33,1	27,7	21,3	17,4	17,5	16,7	dB
#2992	40,7	35,3	29,3	23,1	19,3	19,5	17,8	dB

serie 61

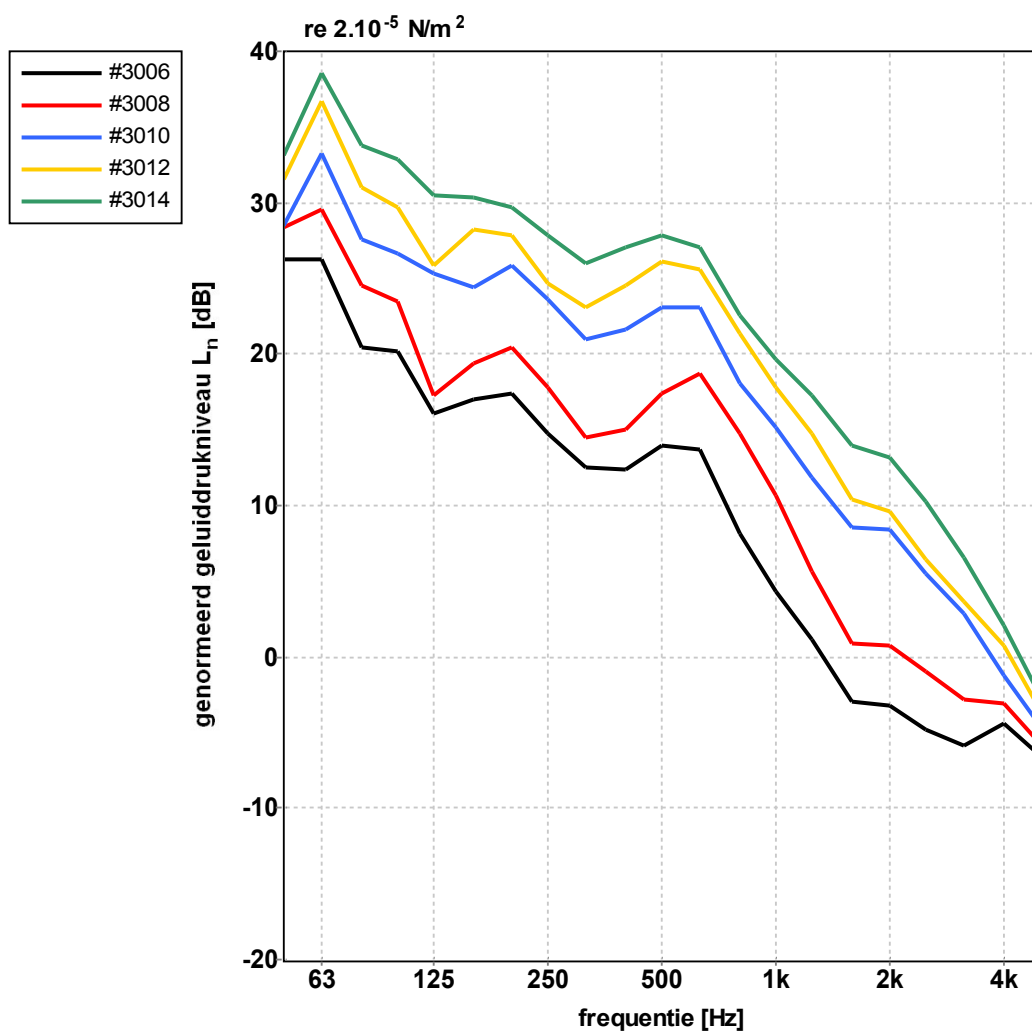
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
61a	#2994	32,0 dB(A)	#61; Wavin AS / geen plafond / Q = 0,5 l/s
61b	#2996	37,0 dB(A)	#61; Wavin AS / geen plafond / Q = 1,0 l/s
61c	#2998	42,0 dB(A)	#61; Wavin AS / geen plafond / Q = 2,0 l/s
61d	#3000	45,0 dB(A)	#61; Wavin AS / geen plafond / Q = 3,0 l/s
61e	#3002	47,0 dB(A)	#61; Wavin AS / geen plafond / Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2994	30,3	23,4	26,3	30,8	28,2	22,0	13,0 dB
#2996	32,0	27,3	29,1	34,8	33,9	27,0	19,0 dB
#2998	35,0	32,3	34,9	40,7	38,5	33,4	24,7 dB
#3000	38,4	35,3	37,8	43,1	41,4	36,7	26,9 dB
#3002	40,2	37,3	39,8	45,3	43,1	38,6	27,9 dB

serie 62

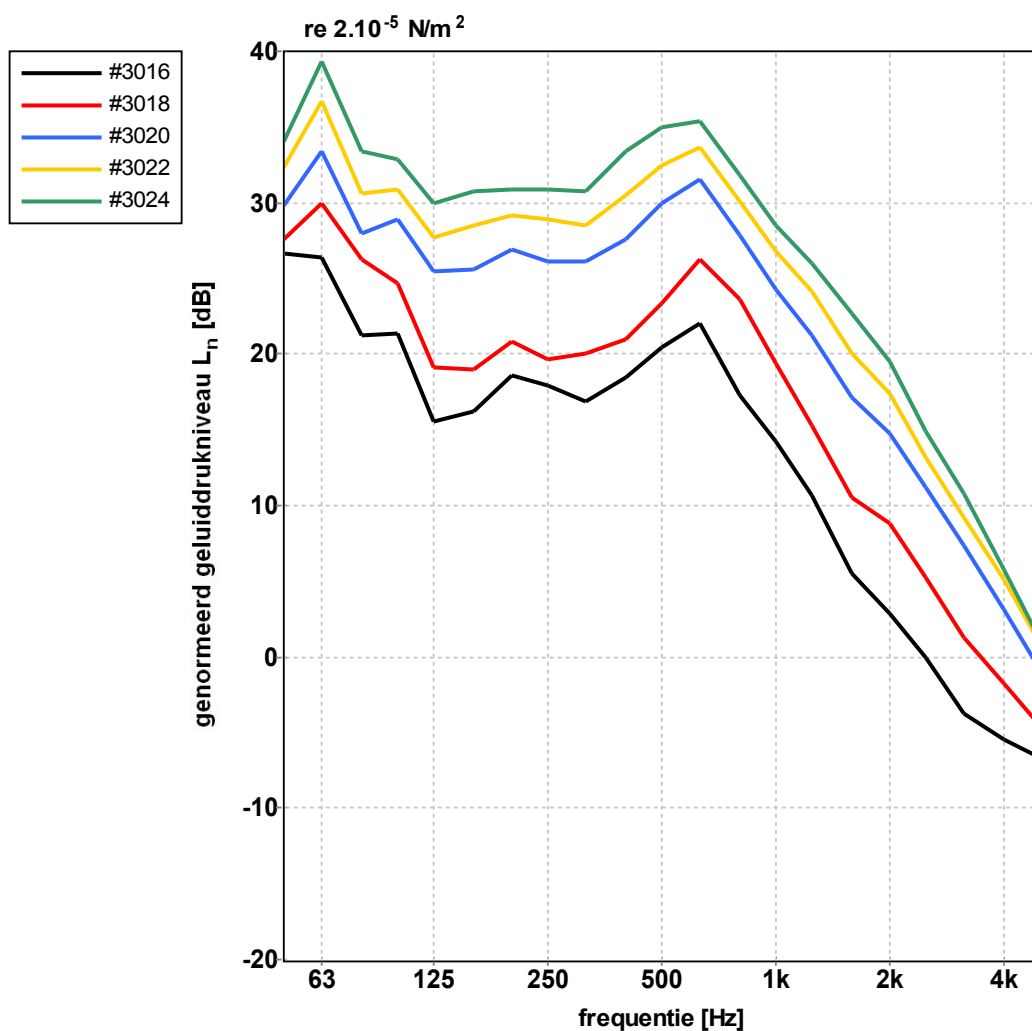
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 18,5 dB(A) #62; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 0,5 l/s
		< 22,5 dB(A) #62; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 1,0 l/s
62c	#3010	27,5 dB(A) #62; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 2,0 l/s
62d	#3012	30,0 dB(A) #62; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 3,0 l/s
62e	#3014	32,0 dB(A) #62; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3006	29,8	22,9	20,1	18,2	10,2	1,2	-0,7	dB
#3008	32,8	25,6	23,0	22,1	16,6	5,1	1,1	dB
#3010	35,3	30,3	28,7	27,4	20,5	12,5	4,8	dB
#3012	38,7	33,0	30,5	30,2	23,6	13,9	5,9	dB
#3014	40,7	36,2	32,9	32,1	25,1	17,5	8,3	dB

serie 63

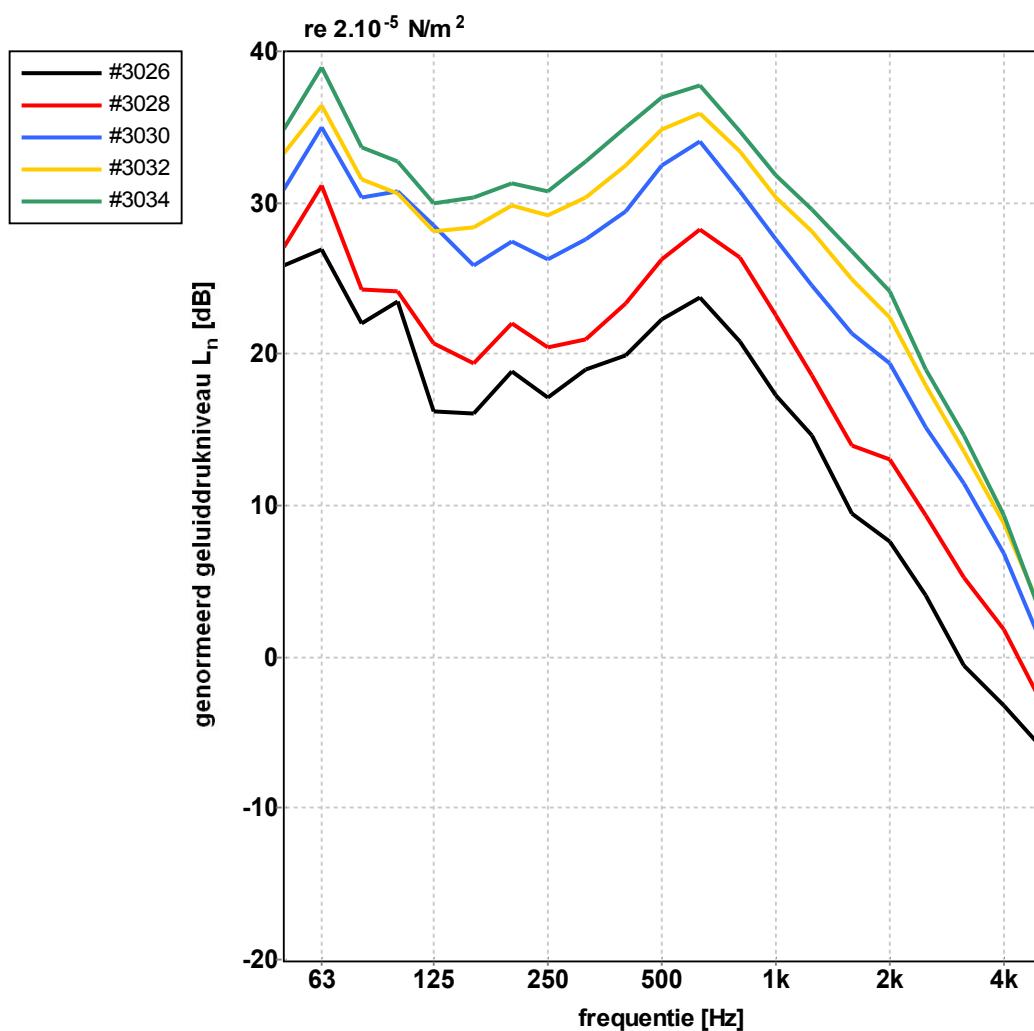
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
63a	#3016	25,0 dB(A)	#63; Wavin AS/leiding geïsoleerd/hardmineraal plafond / 0,5 l/s
63b	#3018	29,0 dB(A)	#63; Wavin AS/leiding geïsoleerd/hardmineraal plafond / 1,0 l/s
63c	#3020	34,5 dB(A)	#63; Wavin AS/leiding geïsoleerd/hardmineraal plafond / 2,0 l/s
63d	#3022	37,0 dB(A)	#63; Wavin AS/leiding geïsoleerd/hardmineraal plafond / 3,0 l/s
63e	#3024	39,0 dB(A)	#63; Wavin AS/leiding geïsoleerd/hardmineraalplafond / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3016	30,2	23,3	22,6	25,3	19,6	8,1	-0,3	dB
#3018	33,0	26,6	25,0	28,8	25,4	13,4	3,8	dB
#3020	35,8	31,7	31,2	34,8	30,1	19,8	9,2	dB
#3022	38,8	34,0	33,6	37,2	32,5	22,5	11,1	dB
#3024	41,3	36,1	35,6	39,5	34,2	24,9	12,3	dB

serie 64

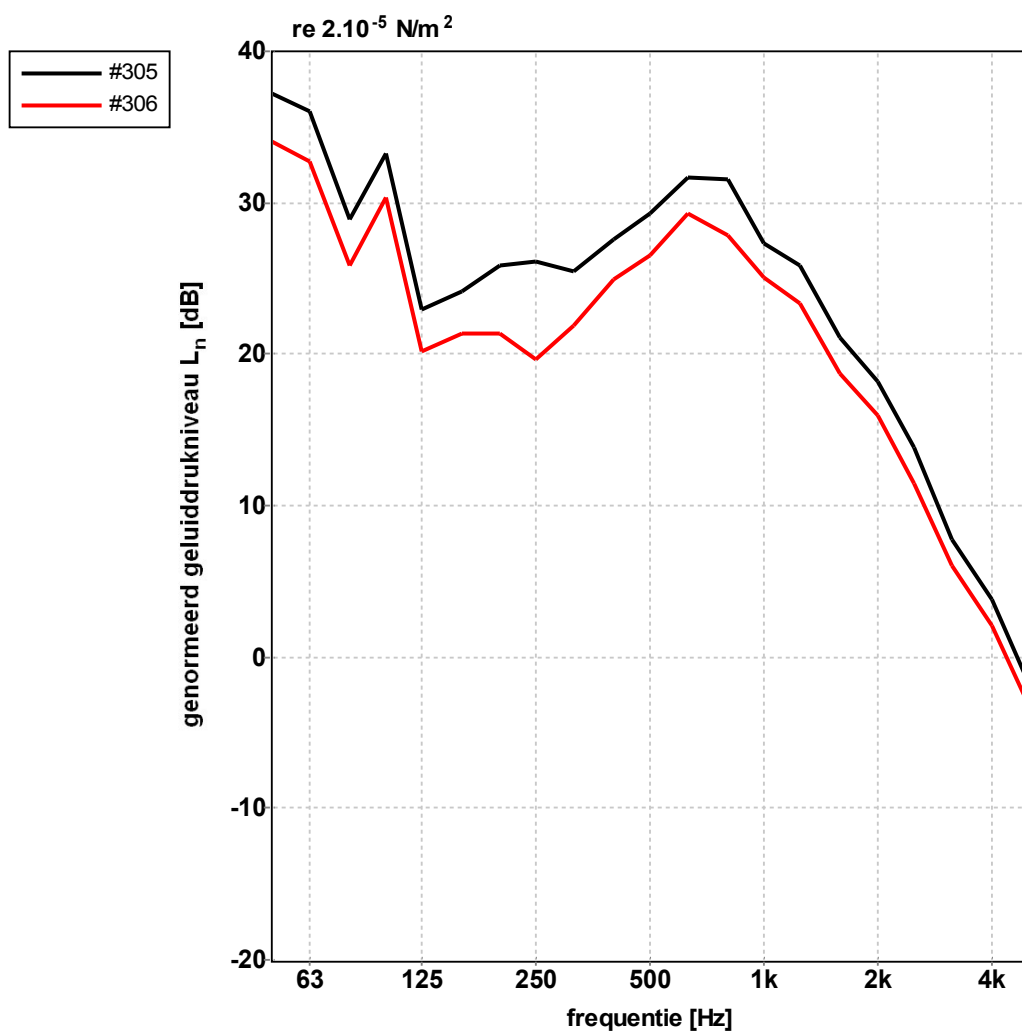
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
64a	#3026	27,0 dB(A)	#64; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Ecophon plafond / 0,5 l/s
64b	#3028	31,5 dB(A)	#64; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Ecophon plafond / 1,0 l/s
64c	#3030	37,5 dB(A)	#64; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Ecophon plafond / 2,0 l/s
64d	#3032	39,5 dB(A)	#64; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Ecophon plafond / 3,0 l/s
64e	#3034	41,5 dB(A)	#64; Wavin AS/leiding geïsoleerd/Ecophon plafond / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3026	30,2	24,9	23,2	27,1	23,1	12,3	2,1	dB
#3028	33,2	26,7	26,0	31,2	28,4	17,3	7,3	dB
#3030	37,4	33,5	31,9	37,2	33,2	24,1	13,0	dB
#3032	39,0	34,0	34,6	39,4	35,9	27,4	15,1	dB
#3034	41,2	36,0	36,4	41,5	37,3	29,1	16,0	dB

serie 64a

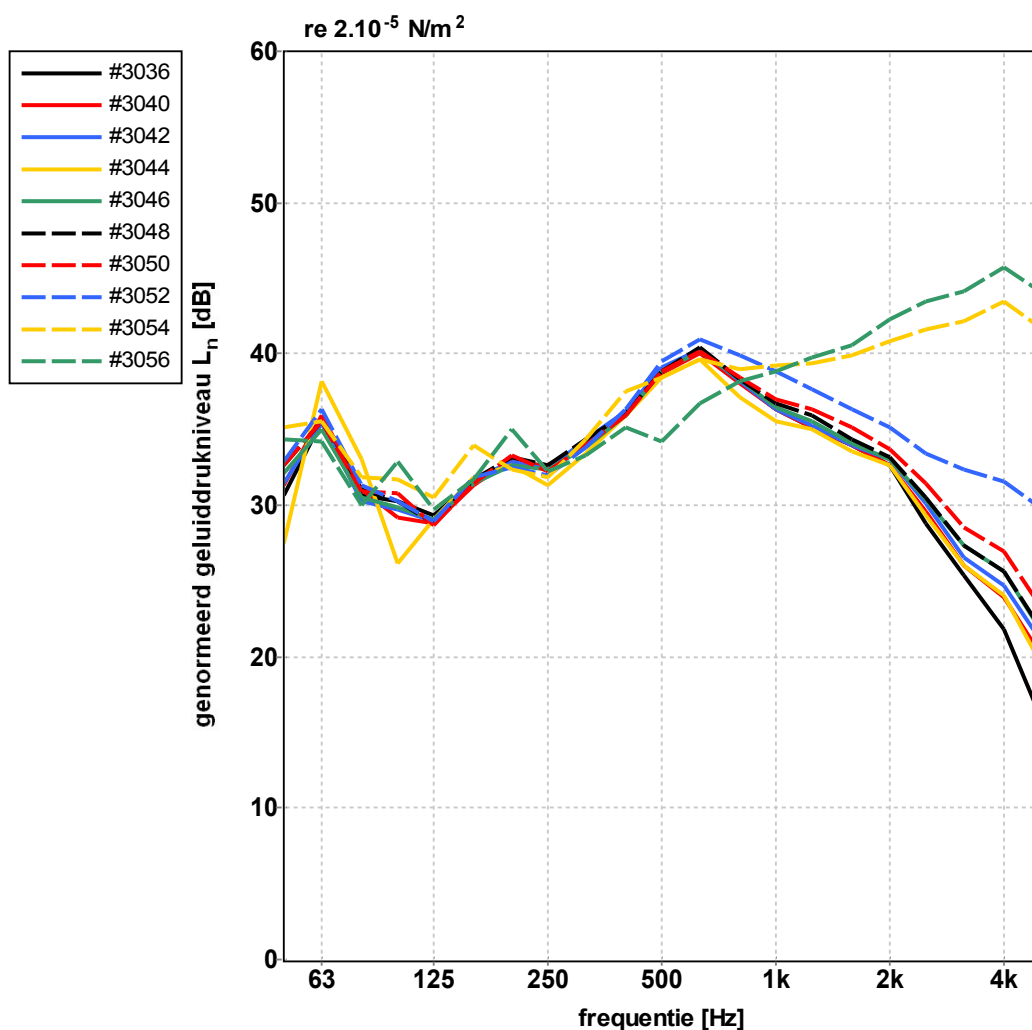
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
64.1	#305	36,5 dB(A)	#64 Wavin AS / isolatie / ecophon plafond / max fast / gem
64.2	#306	33,5 dB(A)	#64 Wavin AS / isolatie / ecophon plafond / max slow / gem



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#305	40,0	34,1	30,5	34,6	33,8	23,4	9,6 dB
#306	36,8	31,2	25,8	32,1	30,6	21,1	7,8 dB

serie 65

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
65a	#3036	45,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/hele lengte geïsoleerd /Q = 3,0 l/s
65c	#3040	45,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 1,0 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65d	#3042	45,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 1,5 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65d	#3044	45,0 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 2,0 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65.x	#3046	45,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 2,5 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65.7	#3048	45,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 3,0 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65.8	#3050	46,0 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 3,5 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65.x	#3052	47,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 4,0 m weggehaald /Q = 3,0 l/s
65.10	#3054	52,0 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ 1e 45graden bocht vrij /Q = 3,0 l/s
65.11	#3056	53,5 dB(A)	Wavin AS/zonder plafond/ alles weg /Q = 3,0 l/s

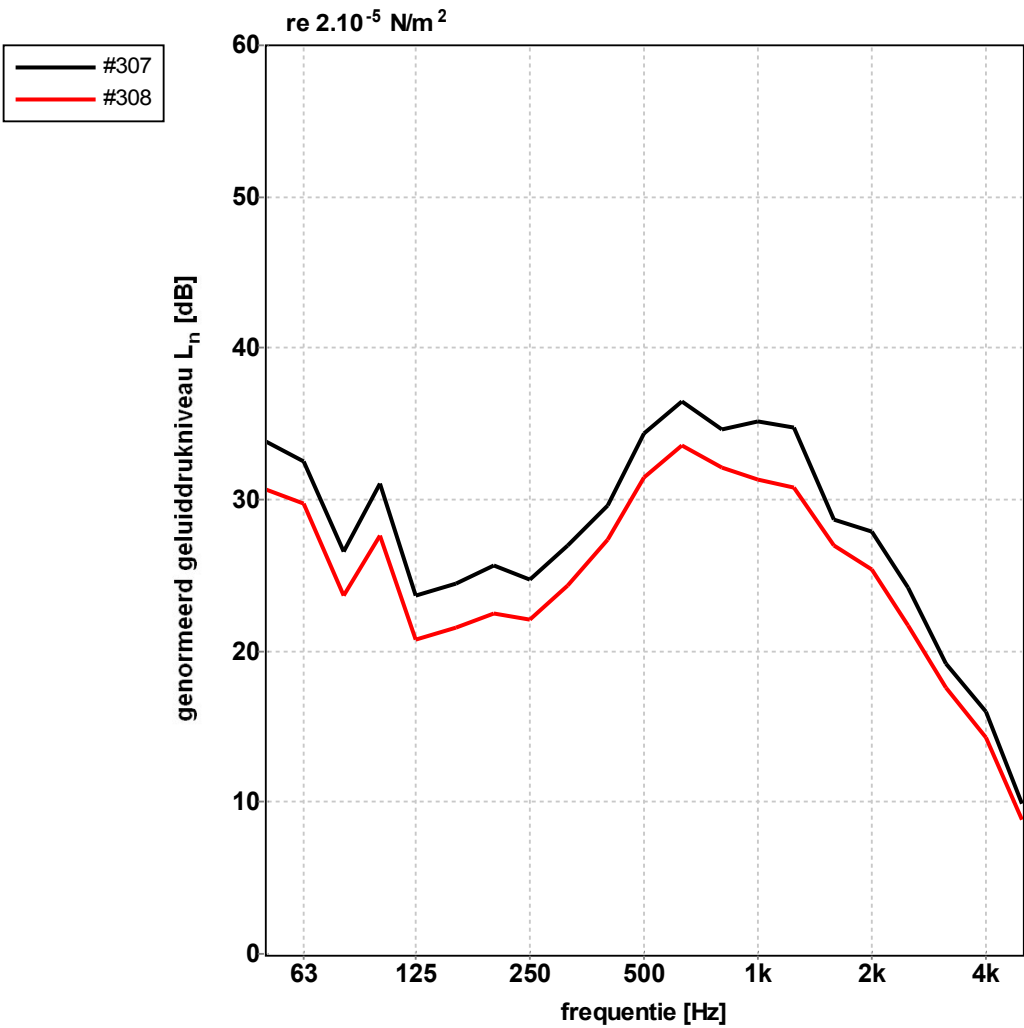


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#3036	37,8	35,3	38,0	43,5	41,5	37,1	27,3 dB
#3040	38,2	34,7	38,0	43,4	41,5	37,2	28,8 dB
#3042	37,7	35,1	38,0	43,6	41,5	37,4	29,4 dB
#3044	39,6	34,4	37,3	43,0	40,7	37,0	28,7 dB
#3046	37,7	35,0	37,8	43,4	41,7	37,5	30,3 dB
#3048	38,2	35,2	38,2	43,6	41,9	37,8	30,3 dB
#3050	38,2	35,3	38,0	43,4	42,1	38,4	31,6 dB
#3052	38,8	35,3	37,6	44,1	43,6	39,9	36,2 dB
#3054	39,3	37,1	37,7	43,4	44,0	45,6	47,3 dB
#3056	38,0	36,4	38,5	40,3	43,8	47,1	49,5 dB

serie 65a

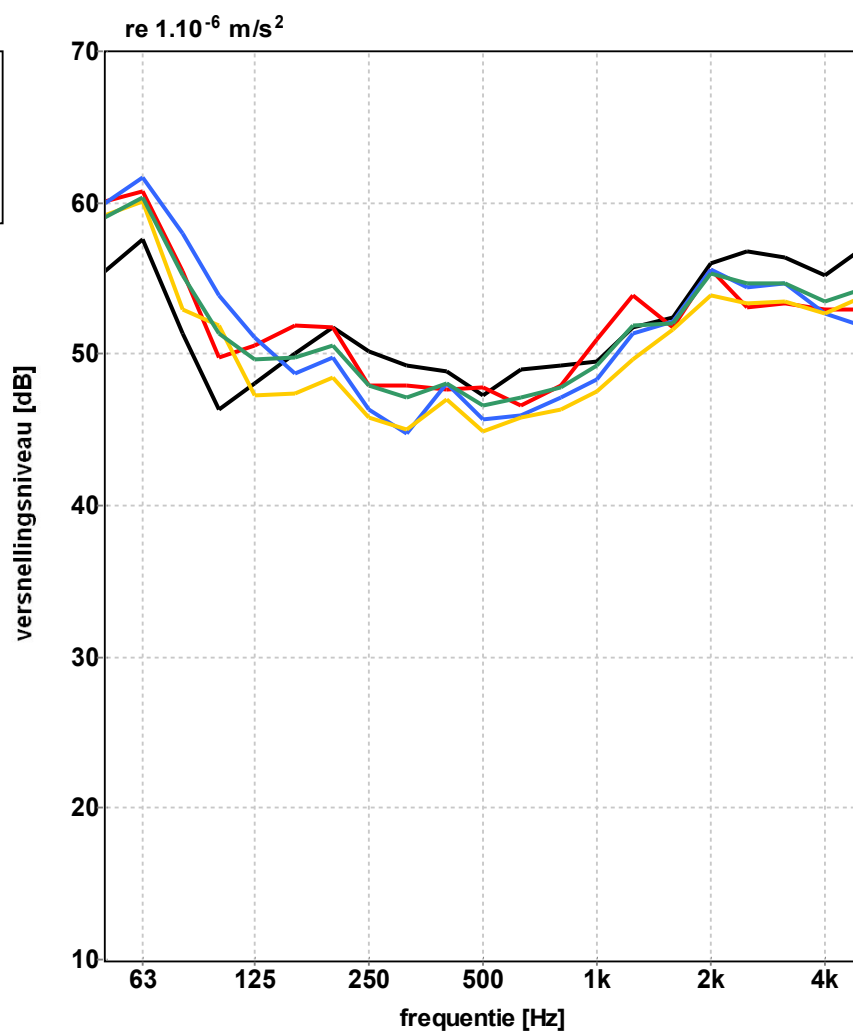
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
65.1	#307	42,0 dB(A)	#65; Wavin AS / geisoleerd / Fast / gemiddeld
65.2	#308	39,0 dB(A)	#65; Wavin AS / geisoleerd / Slow / gemiddeld



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#307		36,7	32,5	30,7	39,1	39,6	32,1 21,2 dB
#308		33,7	29,2	27,8	36,3	36,2	29,9 19,6 dB

serie 65; Wavin / rubber beugels

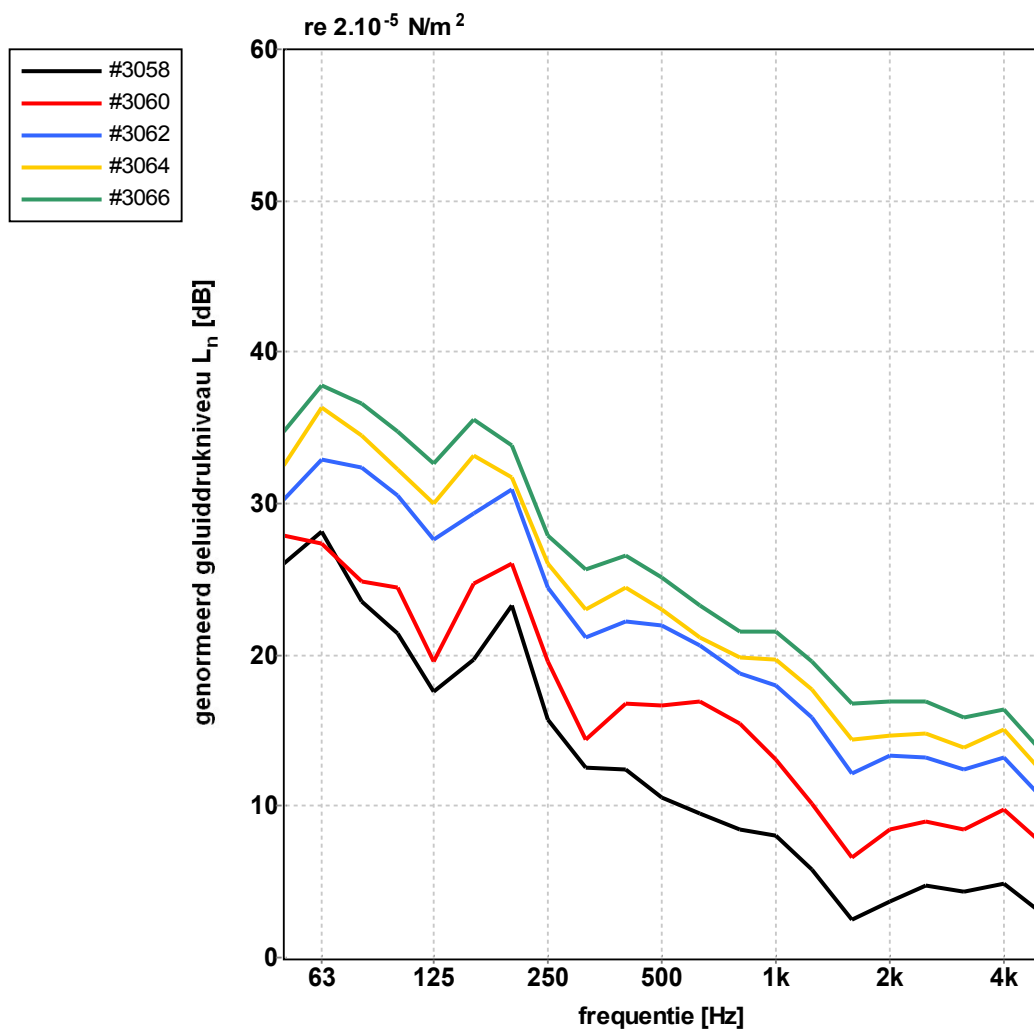
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
65.1	#107	#65; Wavin met rubber trillingnivo vloer 1e positie
65.2	#108	#65; Wavin met rubber trillingnivo vloer 2e positie
65.3	#109	#65; Wavin met rubber trillingnivo vloer 3e positie
65.4	#110	#65; Wavin met rubber trillingnivo vloer 3e positie
AVER. 4	#173	#65; Wavin met rubber trillingnivo vloer gemiddeld La



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#107	60,3	53,2	55,3	53,2	55,1	60,2	61,0 dB
#108	64,1	55,6	54,4	52,2	56,4	58,6	57,8 dB
#109	64,9	56,5	52,2	51,5	54,1	59,1	58,0 dB
#110	63,1	54,2	51,4	50,8	52,9	57,8	58,1 dB
#173	63,4	55,1	53,6	52,0	54,8	59,0	59,0 dB

serie 66

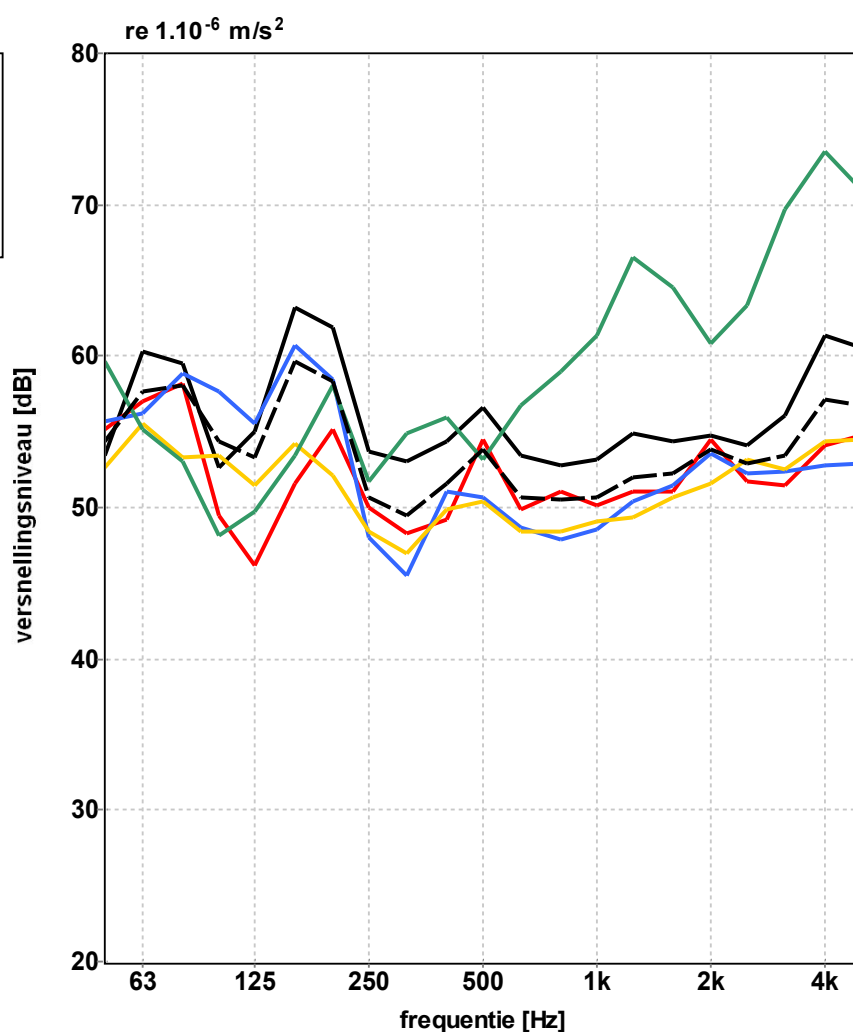
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 20,0 dB(A) #66 Wavin AS / star gebeugld / Rockfon 44 dB plafond / 0,5
66b	#3060	24,5 dB(A) #66 Wavin AS / star gebeugld / Rockfon 44 dB plafond / 1,0
66c	#3062	29,0 dB(A) #66 Wavin AS / star gebeugld / Rockfon 44 dB plafond / 2,0
		30,5 dB(A) #66 Wavin AS / star gebeugld / Rockfon 44 dB plafond / 3,0
		32,5 dB(A) #66 Wavin AS / star gebeugld / Rockfon 44 dB plafond / 4,0



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#3058	31,1	24,6	24,3	15,8	12,3	8,5	8,9 dB
#3060	31,7	28,2	27,1	21,6	18,2	12,9	13,5 dB
#3062	36,8	34,1	32,2	26,4	22,5	17,7	17,0 dB
#3064	39,5	36,8	33,2	27,8	23,9	19,4	18,7 dB
#3066	41,3	39,2	35,3	30,0	25,8	21,6	20,2 dB

serie 66; Wavin / starre beugels

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
66.1	#111	#65; Wavin / starre beugels / positie 1
66.2	#112	#65; Wavin / starre beugels / positie 2
66.3	#113	#65; Wavin / starre beugels / positie 3
66.4	#114	#65; Wavin / starre beugels / positie 4
4.1	#150	PVC / standaard beugels / 1e positie
AVER. 4	#175	#65; Wavin / starre beugels / gemiddeld La

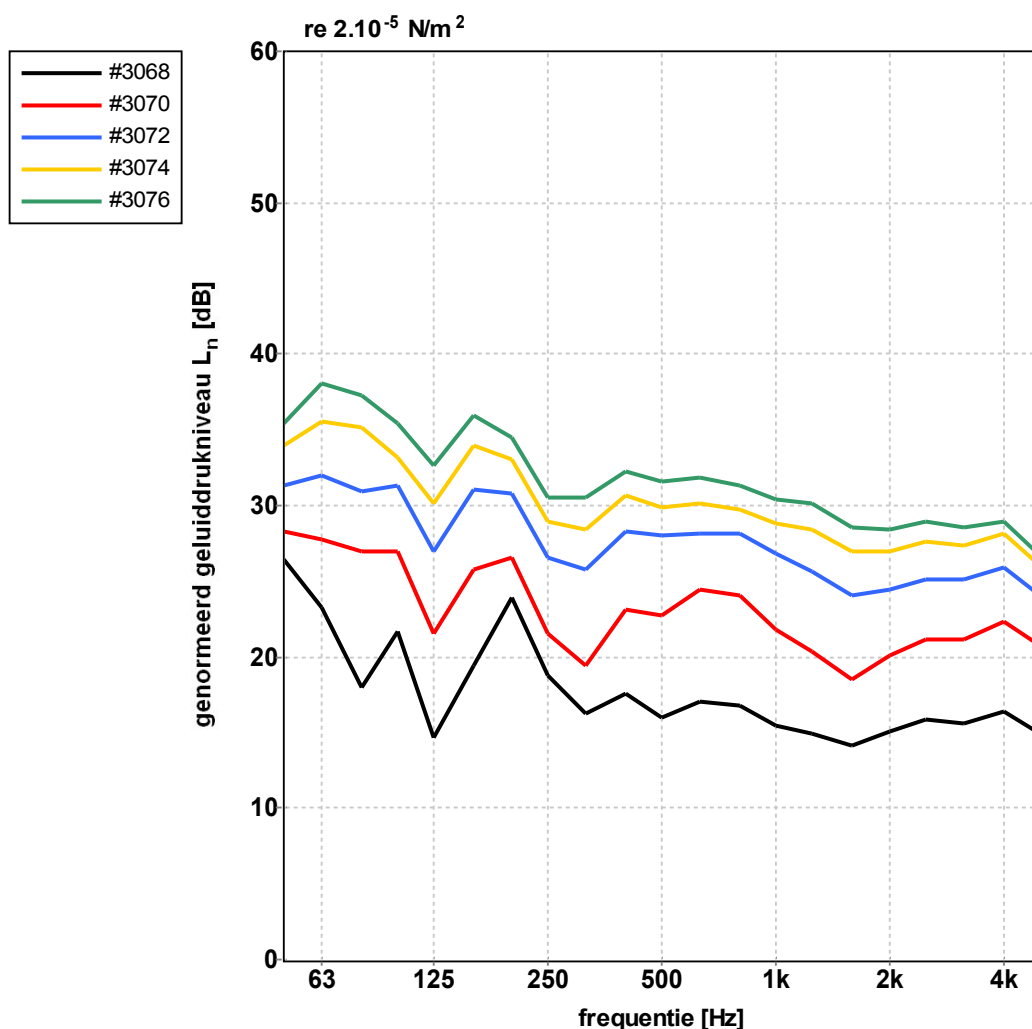


Rec.nr Leq. getalwaarden behorend bij grafiek:

#111	63,4	64,1	63,0	59,8	58,5	59,2	64,6 dB
#112	61,7	54,4	56,9	56,7	55,6	57,5	58,4 dB
#113	61,9	63,2	59,0	55,0	53,8	57,3	57,5 dB
#114	58,8	58,0	54,5	54,4	53,8	56,7	58,6 dB
#150	61,7	55,9	60,4	60,3	68,2	67,9	76,5 dB
#175	61,7	61,4	59,5	57,0	55,9	57,8	60,8 dB

serie 67

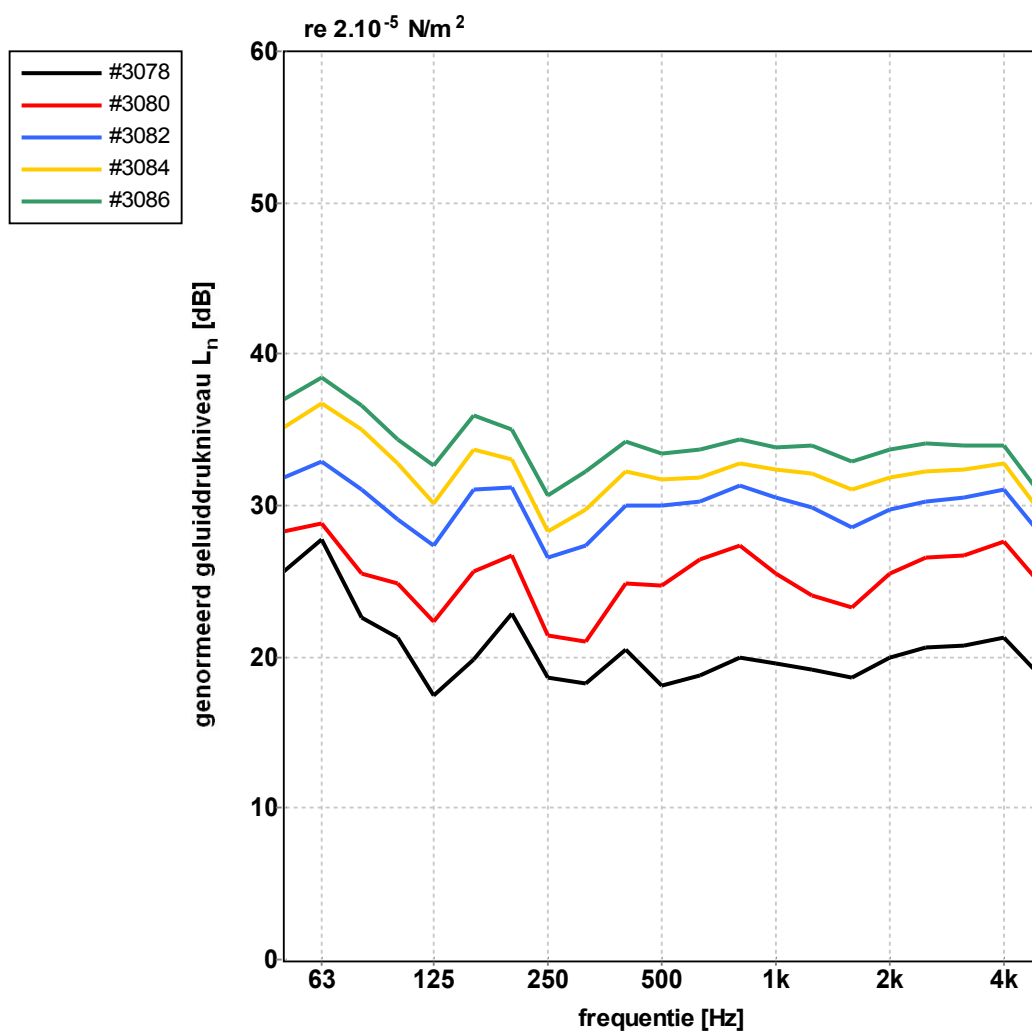
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
67a	#3068	27,5 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugd / hardmineraal plafond / 0,5 liter
67b	#3070	33,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugd / hardmineraal plafond / 1,0 liter
66c	#3072	37,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugd / hardmineraal plafond / 2,0 liter
67d	#3074	39,5 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugd / hardmineraal plafond / 3,0 liter
67e	#3076	41,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugd / hardmineraal plafond / 4,0 liter



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:							
#3068	28,5	24,2	25,6	21,7	20,6	19,9	20,4	dB
#3070	32,5	30,0	28,3	28,3	27,1	24,8	26,2	dB
#3072	36,2	34,9	33,1	32,9	31,7	29,3	29,9	dB
#3074	39,7	37,5	35,4	35,0	33,8	31,9	32,0	dB
#3076	41,8	39,7	37,0	36,7	35,4	33,4	32,9	dB

serie 68

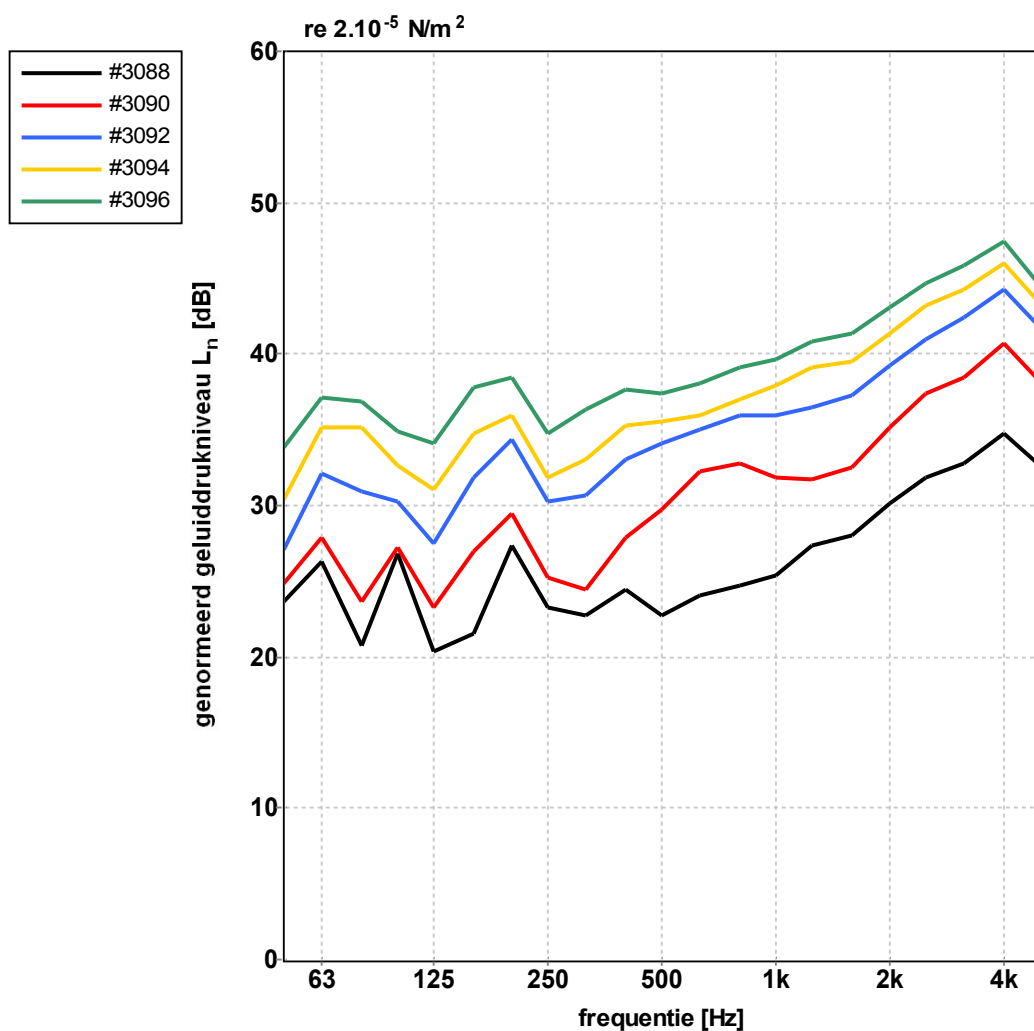
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
68a	#3078	31,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugld / Ecophon plafond / 0,5 liter
68b	#3080	37,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugld / Ecophon plafond / 1,0 liter
68c	#3082	41,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugld / Ecophon plafond / 2,0 liter
68d	#3084	43,0 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugld / Ecophon plafond / 3,0 liter
68e	#3086	44,5 dB(A)	#66 Wavin AS / star gebeugld / Ecophon plafond / 4,0 liter



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#3078	30,6	24,6	25,2	24,0	24,4	24,6	25,2 dB
#3080	32,5	29,2	28,6	30,2	30,6	30,1	31,3 dB
#3082	36,8	34,2	33,6	34,9	35,4	34,4	34,9 dB
#3084	40,4	37,2	35,7	36,7	37,2	36,5	36,6 dB
#3086	42,2	39,3	37,8	38,6	38,8	38,4	37,9 dB

serie 69

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
67a	#3088	42,0 dB(A)	#69 Wavin AS / star gebeugld / geen plafond; 0,5 l/s
67b	#3090	47,5 dB(A)	#69 Wavin AS / star gebeugld / geen plafond; 1,0 l/s
67c	#3092	51,5 dB(A)	#69 Wavin AS / star gebeugld / geen plafond; 2,0 l/s
67d	#3094	53,0 dB(A)	#69 Wavin AS / star gebeugld / geen plafond; 3,0 l/s
67e	#3096	54,5 dB(A)	#69 Wavin AS / star gebeugld / geen plafond; 4,0 l/s

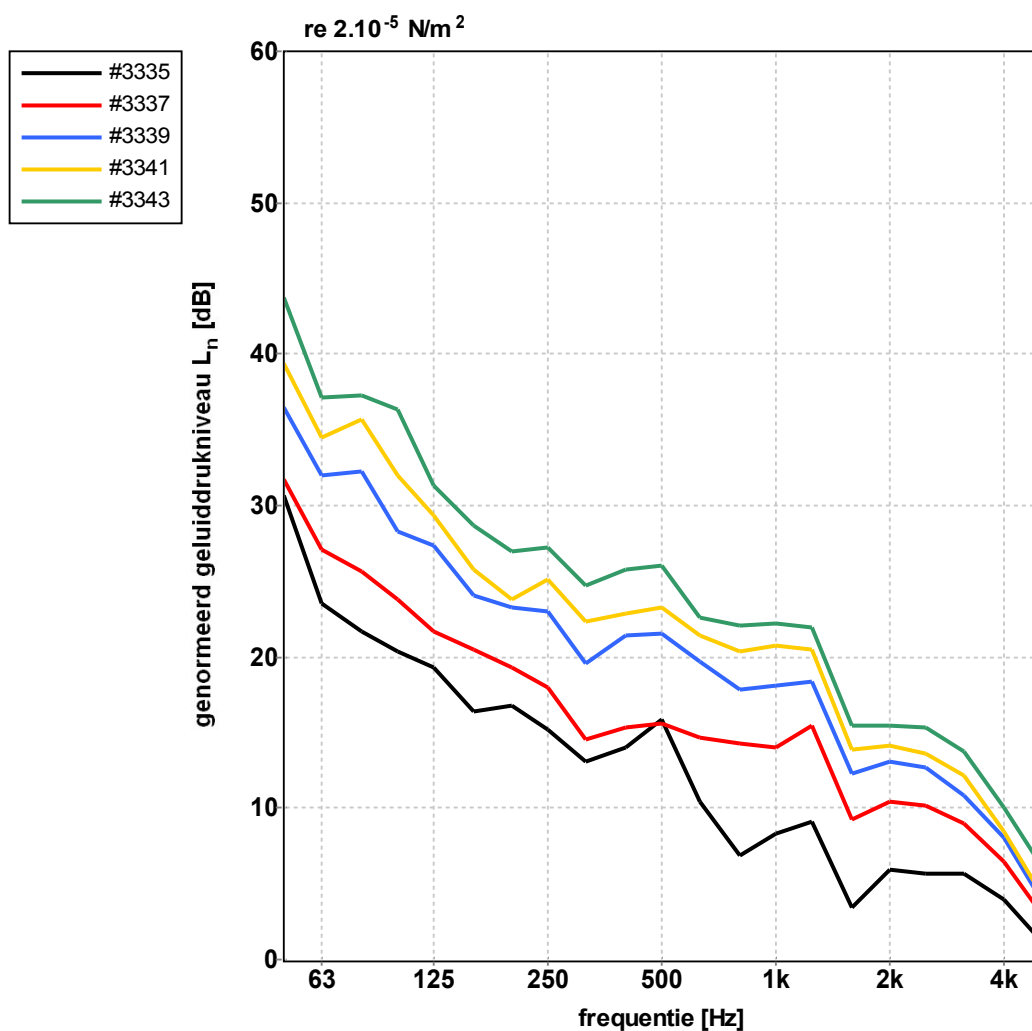


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#3088	28,9	28,7	29,7	28,6	30,7	35,1	38,3	dB
#3090	30,6	30,9	31,8	35,1	36,9	40,2	44,1	dB
#3092	35,3	35,0	37,0	38,9	40,9	44,2	47,7	dB
#3094	38,9	37,8	38,7	40,4	42,9	46,4	49,5	dB
#3096	40,9	40,7	41,5	42,5	44,7	48,0	50,9	dB

serie 70

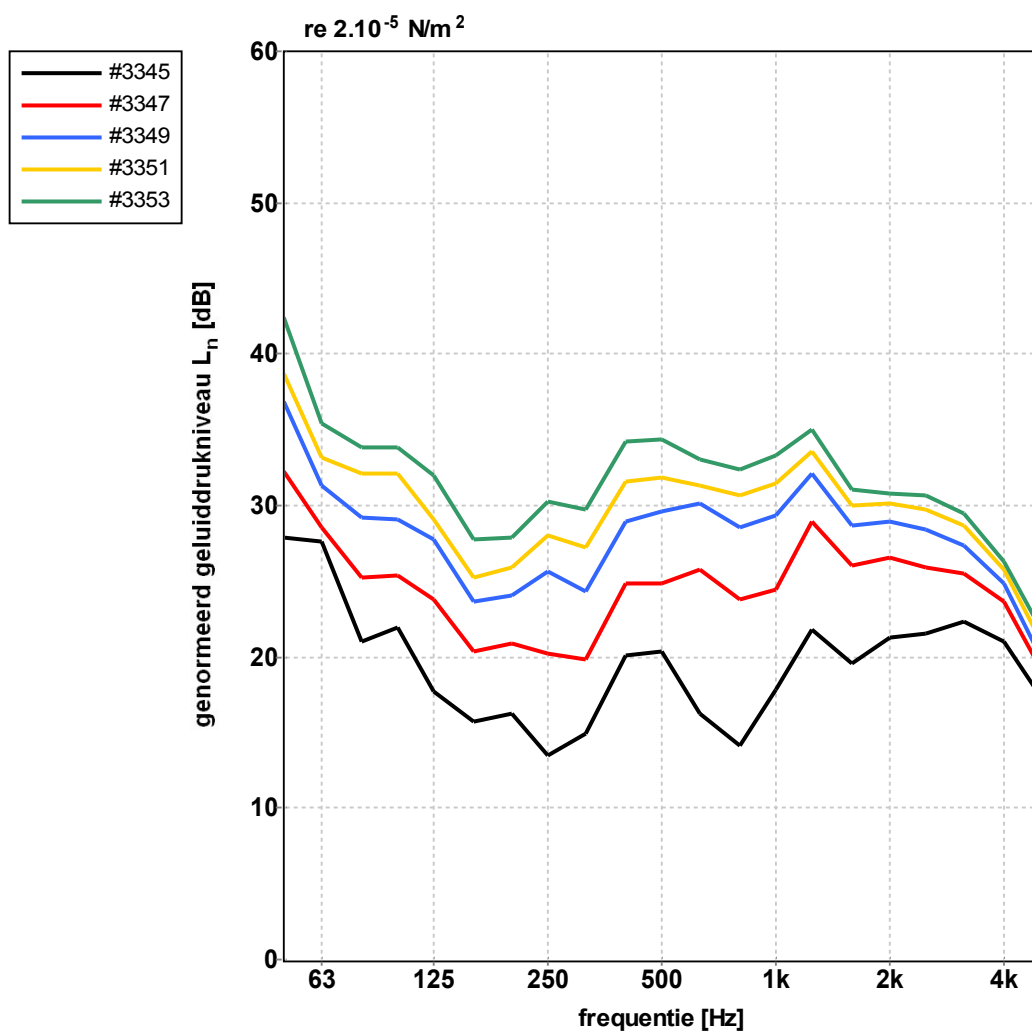
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
70a	#3335	20,0 dB(A)	#68 Gietijzer / Rockfon 44 dB plafond / 0,5 l/s
70b	#3337	23,5 dB(A)	#68 Gietijzer / Rockfon 44 dB plafond / 1,0 l/s
70c	#3339	27,5 dB(A)	#68 Gietijzer / Rockfon 44 dB plafond / 2,0 l/s
70d	#3341	29,5 dB(A)	#68 Gietijzer / Rockfon 44 dB plafond / 3,0 l/s
70e	#3343	31,5 dB(A)	#68 Gietijzer / Rockfon 44 dB plafond / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:							
#3335	31,8	23,7	20,1	18,8	13,0	10,0	8,8	dB
#3337	33,7	27,0	22,5	20,0	19,4	14,8	11,6	dB
#3339	38,9	31,7	27,0	25,8	22,9	17,5	13,3	dB
#3341	41,8	34,5	28,7	27,3	25,3	18,7	14,2	dB
#3343	45,4	38,0	31,2	29,9	26,9	20,2	15,8	dB

serie 71

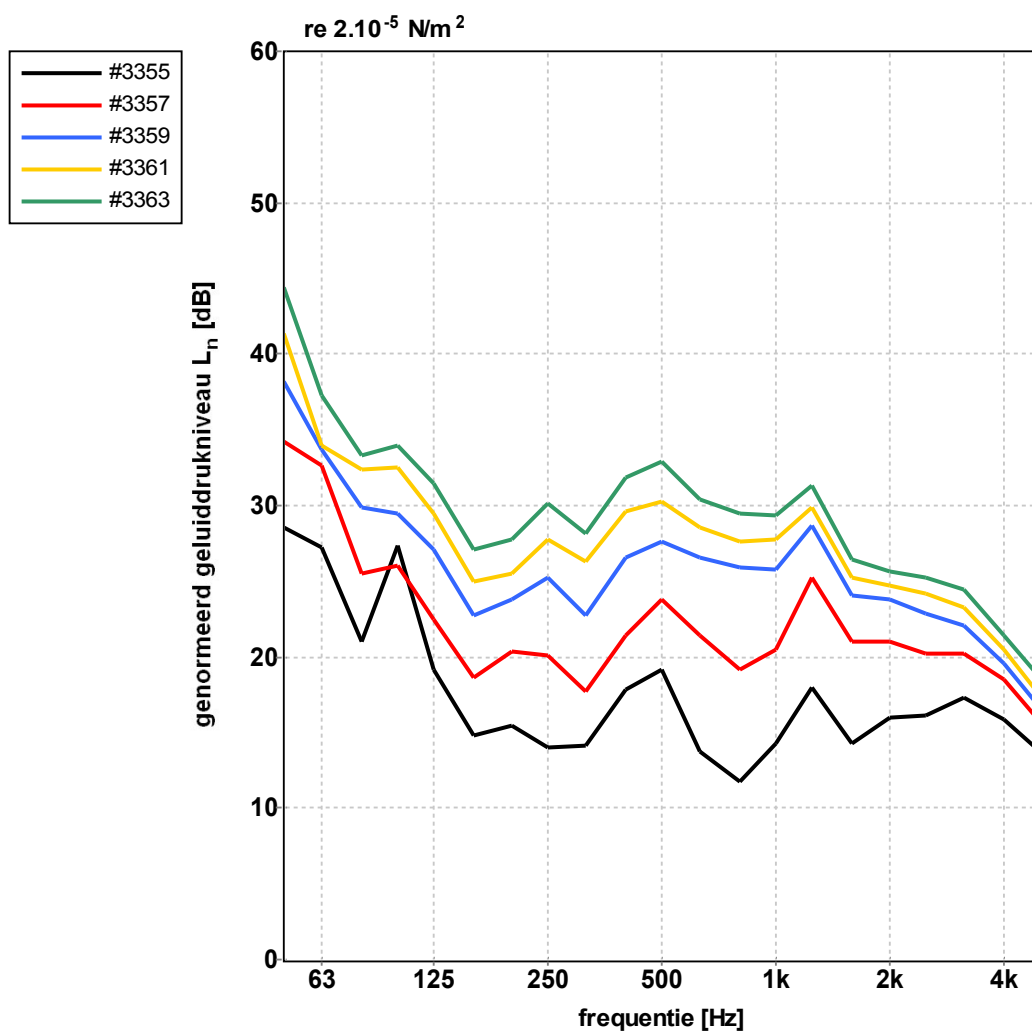
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
71a	#3345	31,0 dB(A)	#69 Gietijzer / Ecophon Focus A / 0,5 l/s
71b	#3347	36,5 dB(A)	#69 Gietijzer / Ecophon Focus A / 1,0 l/s
71c	#3349	39,5 dB(A)	#69 Gietijzer / Ecophon Focus A / 2,0 l/s
71d	#3351	41,0 dB(A)	#69 Gietijzer / Ecophon Focus A / 3,0 l/s
71e	#3353	42,5 dB(A)	#69 Gietijzer / Ecophon Focus A / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#3345	31,2	24,0	19,8	24,1	23,8	25,7	25,5 dB
#3347	34,4	28,4	25,1	29,9	31,1	30,9	28,3 dB
#3349	38,5	32,2	29,5	34,4	35,1	33,5	29,7 dB
#3351	40,5	34,4	31,9	36,4	36,8	34,7	31,0 dB
#3353	43,7	36,6	34,1	38,7	38,5	35,6	31,7 dB

serie 72

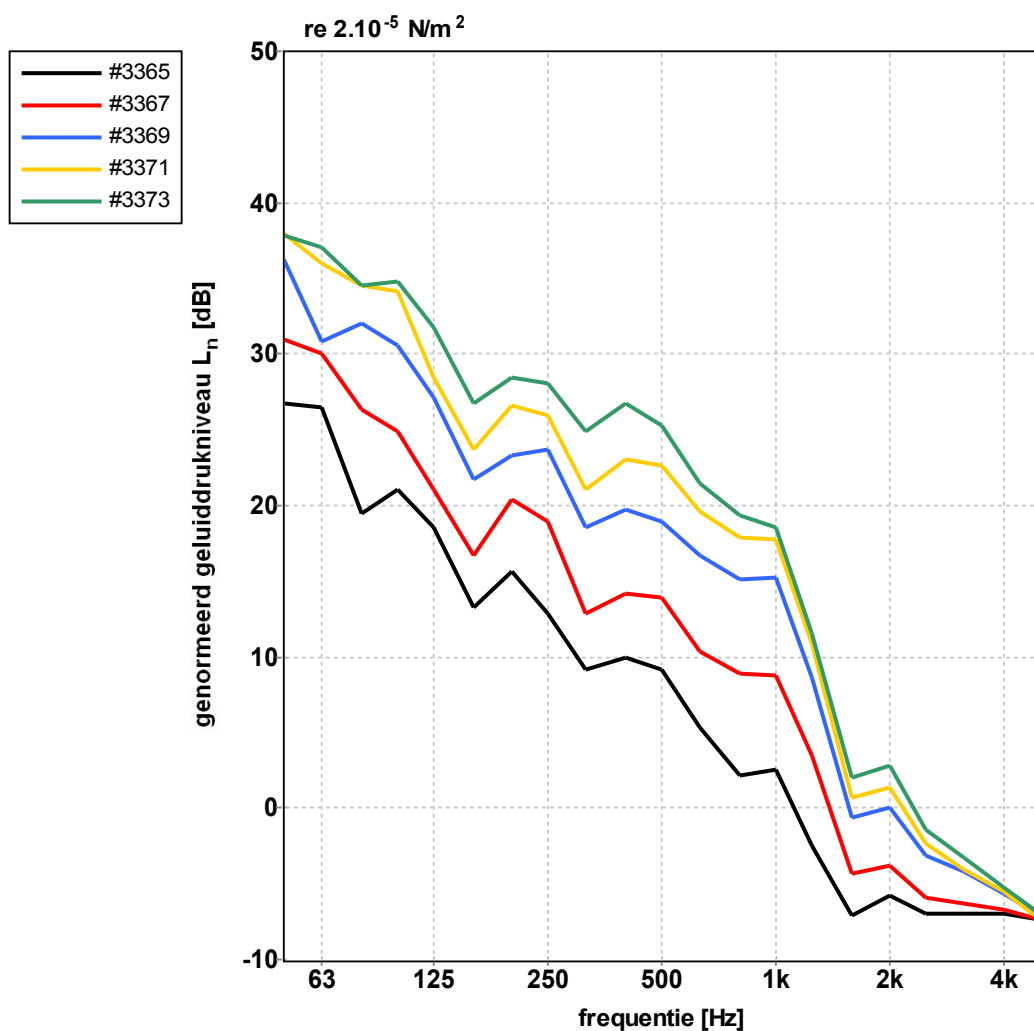
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
72a	#3355	27,0 dB(A)	#71 Gietijzer / hardmineraal / 0,5 l/s
72b	#3357	32,0 dB(A)	#71 Gietijzer / hardmineraal / 1,0 l/s
72c	#3359	35,5 dB(A)	#71 Gietijzer / hardmineraal / 2,0 l/s
72d	#3361	37,5 dB(A)	#71 Gietijzer / hardmineraal / 3,0 l/s
72e	#3363	39,0 dB(A)	#71 Gietijzer / hardmineraal / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3355	31,3	28,1	19,4	22,2	20,2	20,3	20,6	dB
#3357	36,9	28,1	24,3	27,1	27,2	25,5	23,3	dB
#3359	40,0	32,0	28,8	31,7	31,8	28,3	24,8	dB
#3361	42,5	34,8	31,4	34,3	33,3	29,5	25,8	dB
#3363	45,4	36,5	33,6	36,6	34,9	30,6	26,9	dB

serie 73

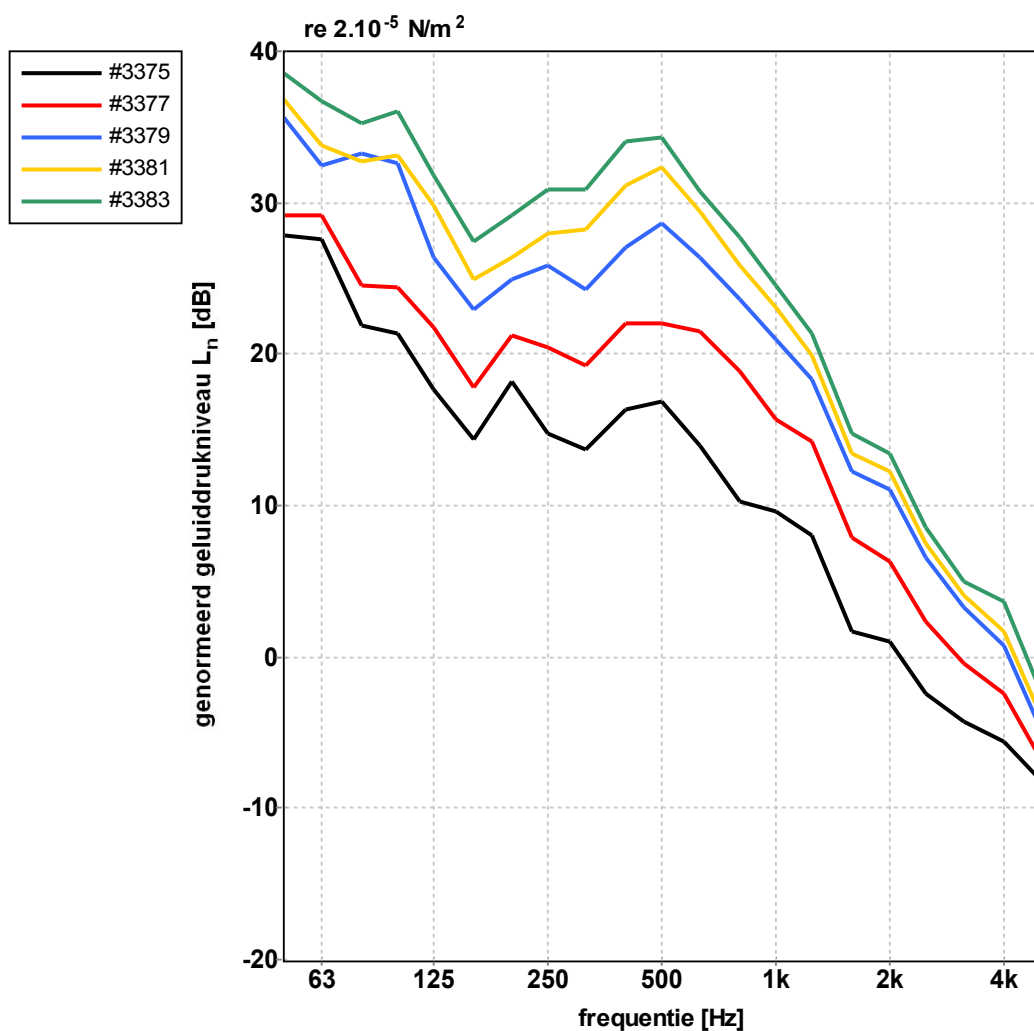
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 14,5 dB(A) #72; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 0,5 l/s
		< 19,5 dB(A) #72; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 1,0 l/s
73c	#3369	24,5 dB(A) #72; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 2,0 l/s
73d	#3371	27,5 dB(A) #72; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 3,0 l/s
73e	#3373	29,5 dB(A) #72; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Rockfon Sonar 44 / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#3365	30,1	23,4	18,1	13,3	6,0	-1,8	-2,3 dB
#3367	34,3	26,8	23,2	17,9	12,5	0,2	-2,0 dB
#3369	38,4	32,6	27,2	23,5	18,7	3,8	-0,7 dB
#3371	41,2	35,5	29,9	26,8	21,2	4,9	-0,6 dB
#3373	41,4	37,0	32,2	29,8	22,4	6,2	-0,1 dB

serie 74

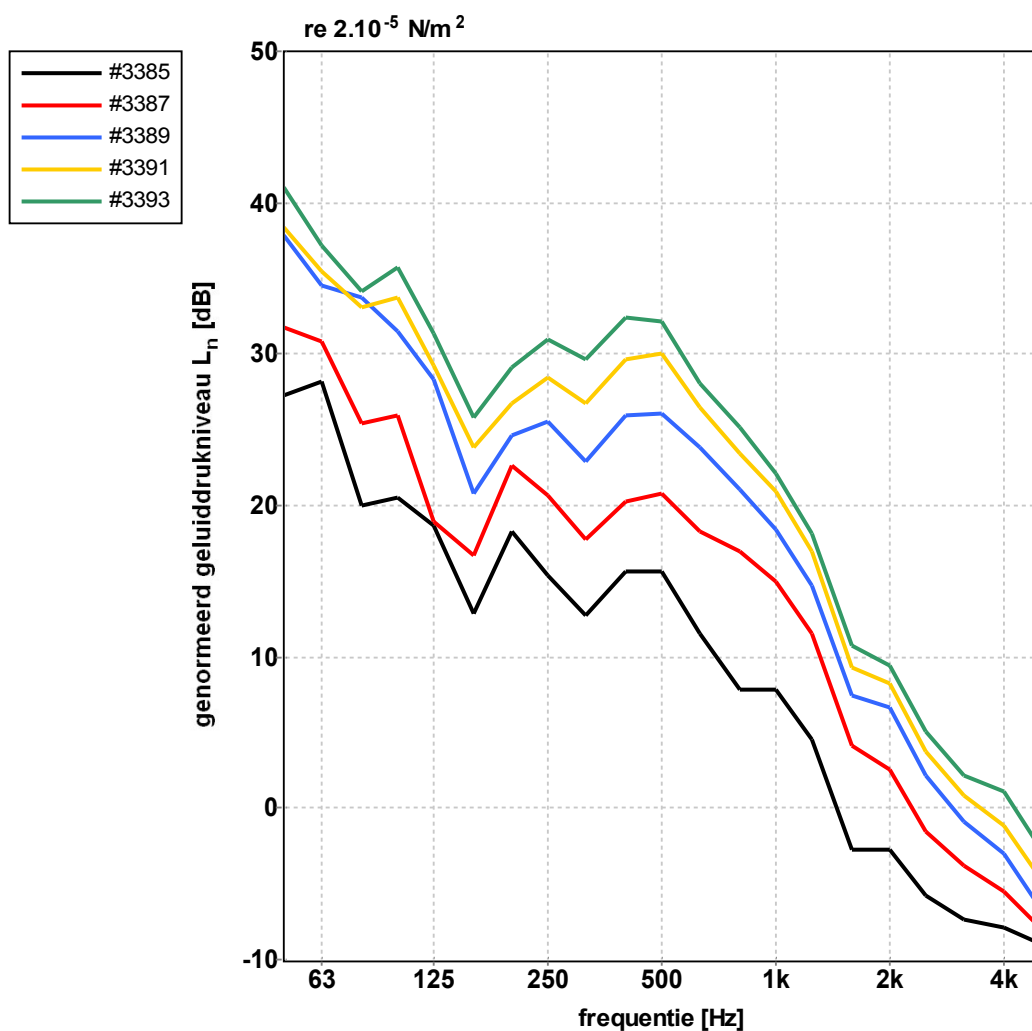
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
74a	#3375	20,5 dB(A)	#73; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Ecophon focus A / 0,5 l/s
74b	#3377	26,5 dB(A)	#73; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Ecophon focus A / 1,0 l/s
74c	#3379	31,5 dB(A)	#73; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Ecophon focus A / 2,0 l/s
74d	#3381	34,5 dB(A)	#73; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Ecophon focus A / 3,0 l/s
74e	#3383	36,5 dB(A)	#73; Gietijzer/leiding geïsoleerd/Ecophon focus A / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3375	31,3	23,5	20,8	20,7	14,1	5,2	-1,0 dB
#3377	32,9	26,9	25,1	26,6	21,4	10,8	2,3 dB
#3379	38,7	33,9	29,9	32,3	26,3	15,3	5,7 dB
#3381	39,6	35,2	32,4	35,9	28,4	16,5	6,4 dB
#3383	41,8	37,9	35,1	38,0	30,0	17,7	7,8 dB

serie 75

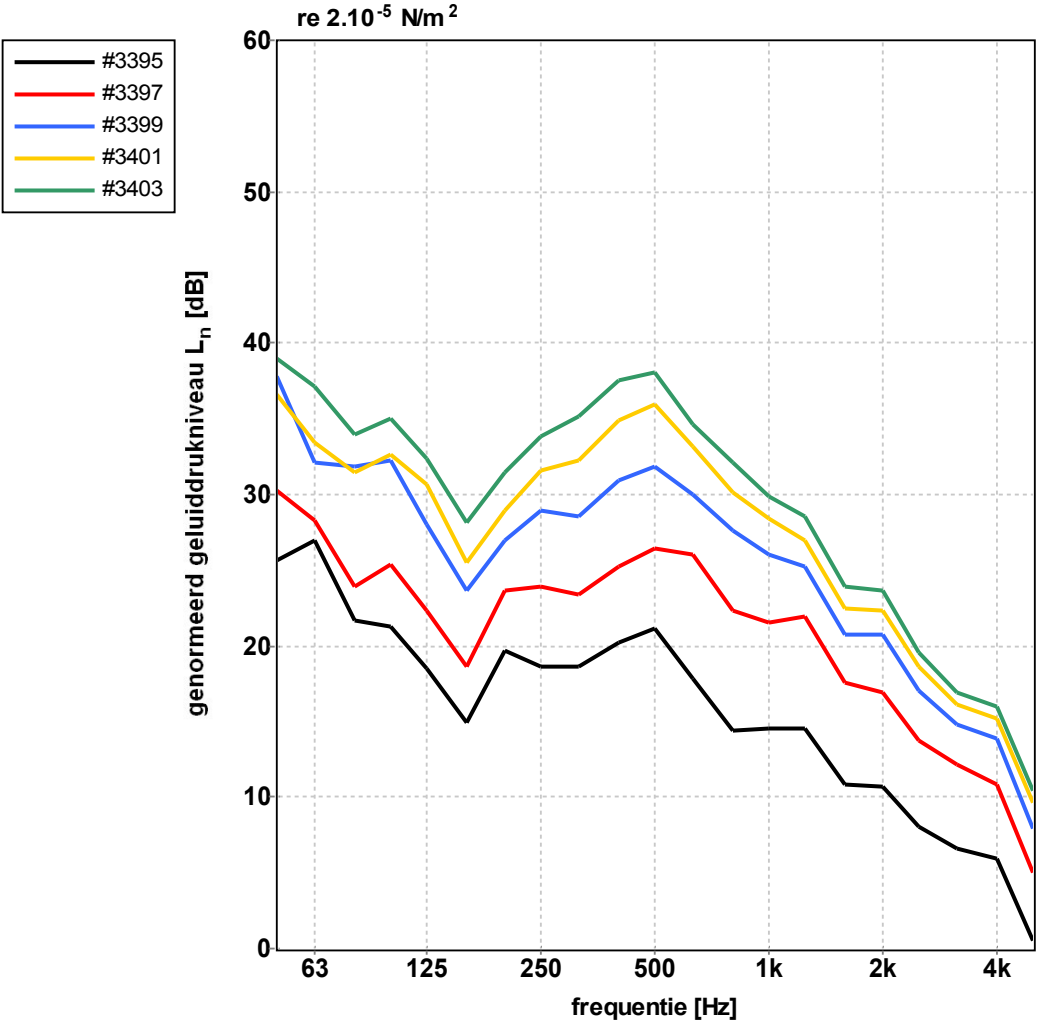
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 19,0 dB(A) #74; Gietijzer/leiding geïsoleerd/hardmineraal / 0,5 l/s
75b	#3387	24,5 dB(A) #74; Gietijzer/leiding geïsoleerd/hardmineraal / 1,0 l/s
75c	#3389	29,5 dB(A) #74; Gietijzer/leiding geïsoleerd/hardmineraal / 2,0 l/s
75d	#3391	32,5 dB(A) #74; Gietijzer/leiding geïsoleerd/hardmineraal / 3,0 l/s
75e	#3393	34,5 dB(A) #74; Gietijzer/leiding geïsoleerd/hardmineraal / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3385	31,1	23,1	20,8	19,4	11,8	1,3	-3,2 dB
#3387	34,9	27,2	25,6	24,7	19,8	7,1	-0,7 dB
#3389	40,6	33,4	29,2	30,2	23,5	10,7	1,9 dB
#3391	40,9	35,4	32,1	33,8	25,9	12,5	3,7 dB
#3393	43,1	37,4	34,8	36,1	27,4	13,7	5,4 dB

serie 76

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
76a	#3395	25,0 dB(A)	#75; Gietijzer/leiding geïsoleerd/geen plafond/0,5 l/s
76b	#3397	31,5 dB(A)	#75; Gietijzer/leiding geïsoleerd/geen plafond/1,0 l/s
76c	#3399	36,0 dB(A)	#75; Gietijzer/leiding geïsoleerd/geen plafond/2,0 l/s
76d	#3401	39,0 dB(A)	#75; Gietijzer/leiding geïsoleerd/geen plafond/3,0 l/s
76e	#3403	41,0 dB(A)	#75; Gietijzer/leiding geïsoleerd/geen plafond/4,0 l/s

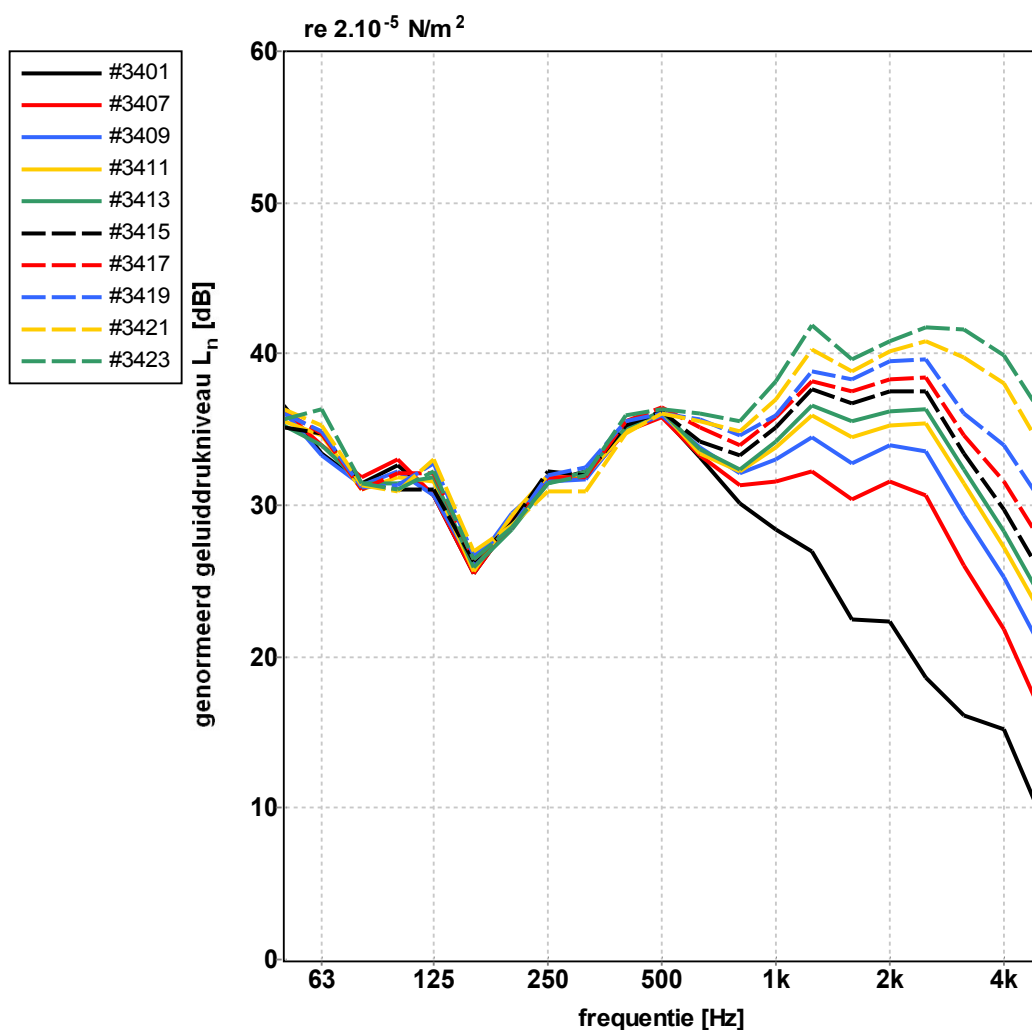


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#3395	30,1	23,7	23,8	24,7	19,3	14,8	9,9	dB
#3397	33,0	27,7	28,4	30,7	26,8	21,1	15,0	dB
#3399	39,6	34,0	33,0	35,7	31,2	24,6	17,8	dB
#3401	39,1	35,3	36,0	39,6	33,5	26,3	19,2	dB
#3403	42,0	37,5	38,5	41,8	35,2	27,5	20,0	dB

serie 77

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
76d	#3401	39,0 dB(A)	#75; Gietijzer/leiding geïsoleerd/geen plafond/3,0 l/s
77b	#3407	42,0 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 1,0 m weggehaald /Q =3,0 l/s
77c	#3409	43,5 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 1,5 m weggehaald /Q =3,0 l/s
77d	#3411	44,5 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 2,0 m weggehaald /Q =3,0 l/s
e	#3413	45,5 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 2,5 m weggehaald /Q =3,0 l/s
77f	#3415	46,5 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 3,0 m weggehaald /Q =3,0 l/s
g	#3417	47,0 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 3,5 m weggehaald /Q =3,0 l/s
77h	#3419	48,0 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/ 4,0 m weggehaald /Q =3,0 l/s
77i	#3421	49,5 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/1e 45graden bocht vrij/Q =3,0 l/s
77j	#3423	50,5 dB(A)	#76 gietijzer/geen plafond/alles vrij/Q =3,0 l/s

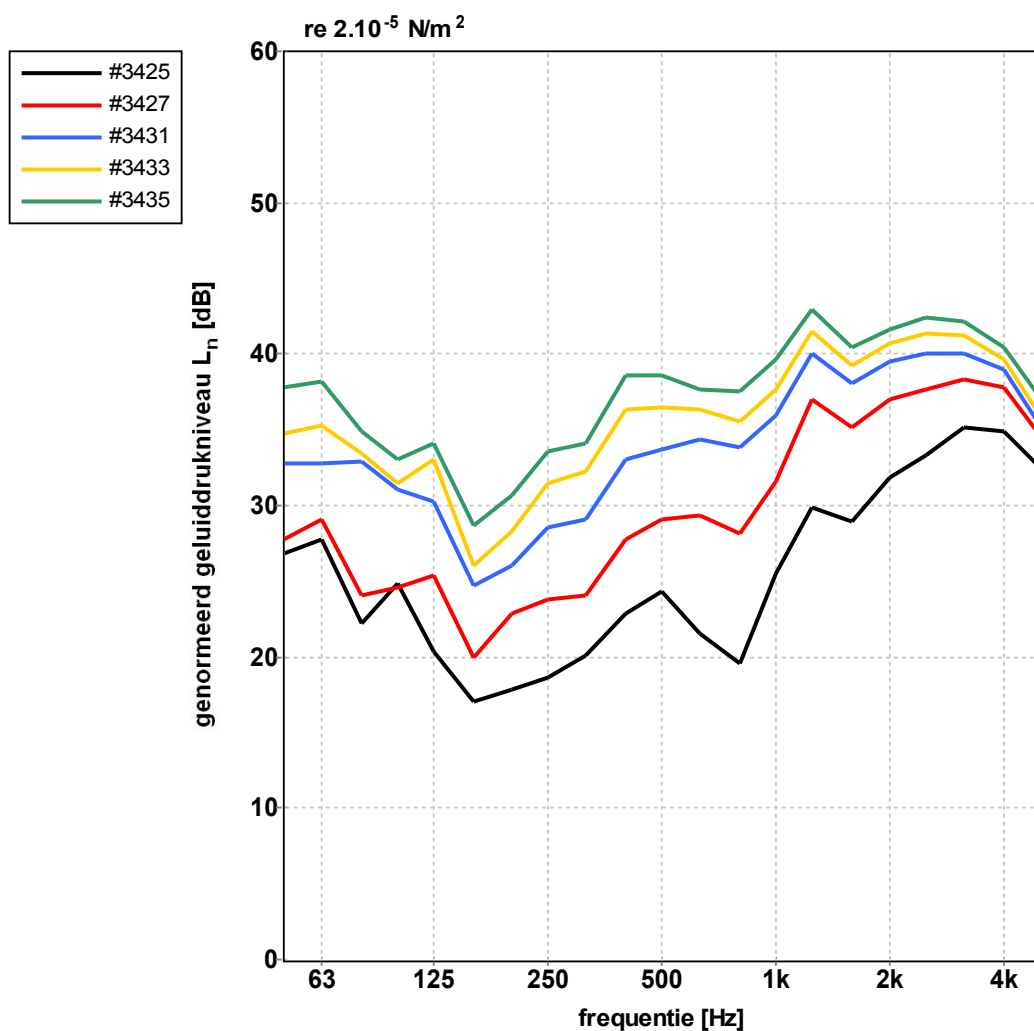


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#3401	39,1	35,3	36,0	39,6	33,5	26,3	19,2 dB
#3407	39,1	35,5	35,8	39,6	36,5	35,7	27,7 dB
#3409	38,8	35,1	35,8	39,8	38,1	38,2	31,2 dB
#3411	38,9	35,3	36,0	39,8	39,0	39,9	33,3 dB
#3413	38,6	35,2	35,7	39,9	39,5	40,8	34,3 dB
#3415	38,9	34,7	36,1	40,1	40,5	42,0	35,4 dB
#3417	39,3	35,7	35,8	40,5	41,1	42,9	36,9 dB
#3419	39,3	35,7	36,1	40,6	41,7	43,9	38,9 dB
#3421	39,5	35,7	35,1	40,3	42,7	44,8	42,6 dB
#3423	39,8	35,3	35,7	40,9	44,1	45,6	44,5 dB

serie 78

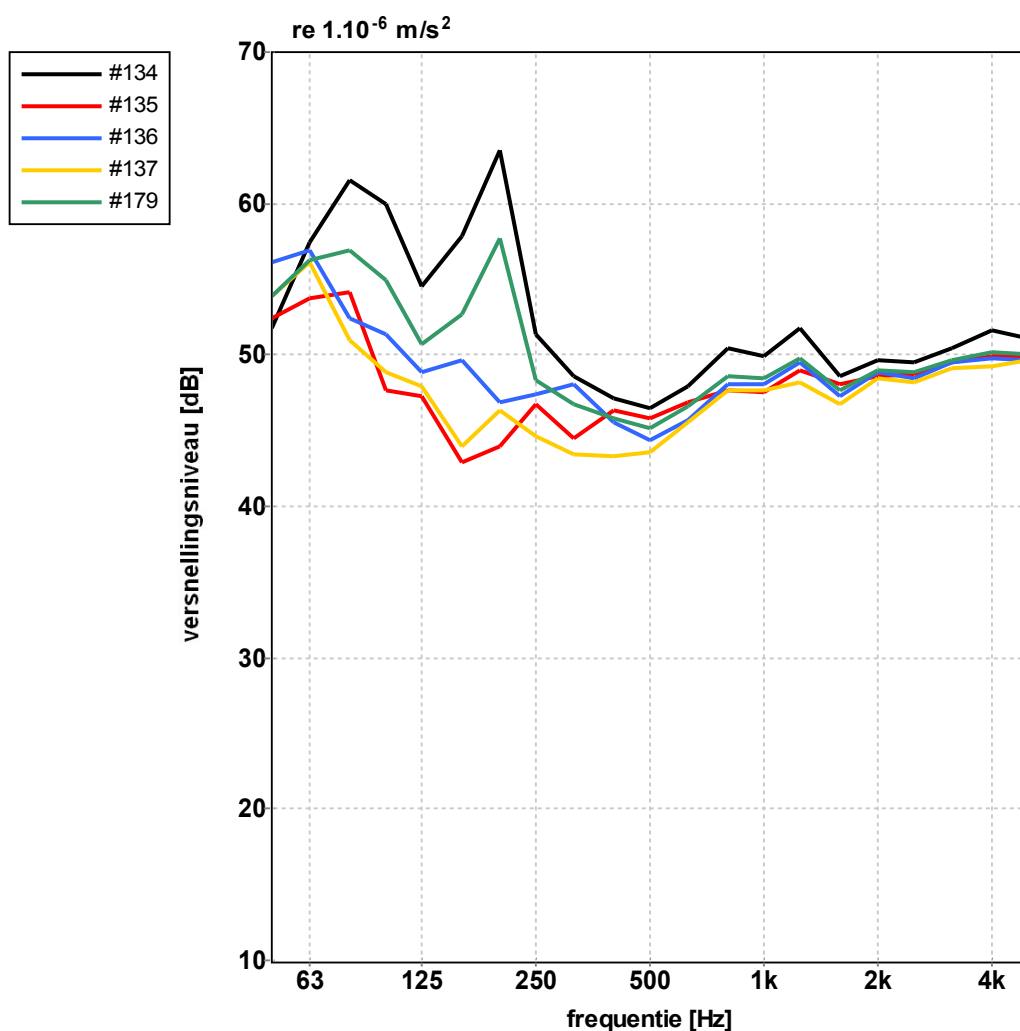
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
78a	#3425	42,5 dB(A)	#78 gietijzer / alles vrij/Q = 0,5 l/s
78b	#3427	47,0 dB(A)	#78 gietijzer / alles vrij/Q = 1,0 l/s
78c	#3431	49,0 dB(A)	#78 gietijzer / alles vrij/Q = 2,0 l/s
78d	#3433	50,5 dB(A)	#78 gietijzer / alles vrij/Q = 3,0 l/s
78e	#3435	51,5 dB(A)	#78 gietijzer / alles vrij/Q = 4,0 l/s



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3425	30,9	26,7	23,7	27,8	31,5	36,5	39,1 dB
#3427	32,2	28,7	28,4	33,5	38,5	41,5	42,0 dB
#3431	37,6	34,2	32,9	38,5	42,2	44,1	43,3 dB
#3433	39,3	35,8	35,8	41,1	43,7	45,3	44,2 dB
#3435	42,0	37,2	37,8	43,1	45,4	46,3	45,2 dB

serie 78; Gietijzer / rubber beugels

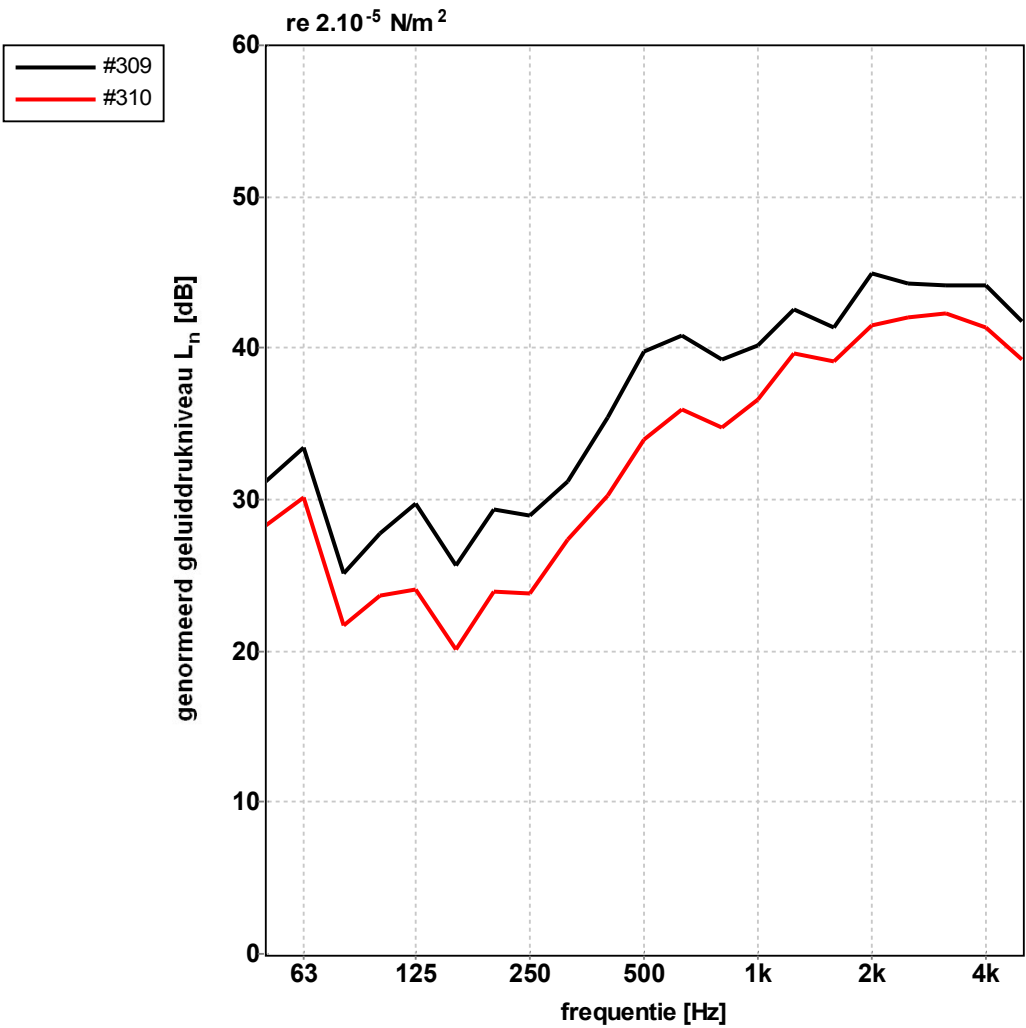
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
79.1	#134	Gietijzer / rubber beugels beugels / 1e positie
79.2	#135	Gietijzer / rubber beugels beugels / 2e positie
79.3	#136	Gietijzer / rubber beugels beugels / 3e positie
79.4	#137	Gietijzer / rubber beugels beugels / 4e positie
AVER. 4	#179	Gietijzer / rubber beugels beugels / gemiddeld



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#134	63,3	62,7	63,9	52,0	55,5	54,1	55,9 dB
#135	58,3	51,2	50,1	51,1	52,9	53,2	54,5 dB
#136	60,3	54,8	52,3	50,0	53,3	53,1	54,4 dB
#137	58,9	52,1	49,7	49,0	52,6	52,7	54,1 dB
#179	60,7	57,9	58,5	50,7	53,7	53,3	54,8 dB

serie 78a

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
78.1	#309	53,5 dB(A)	Gietijzer zonder voorzieningen / Fast / gem
78.2	#310	51,0 dB(A)	Gietijzer zonder voorzieningen / Slow / gem

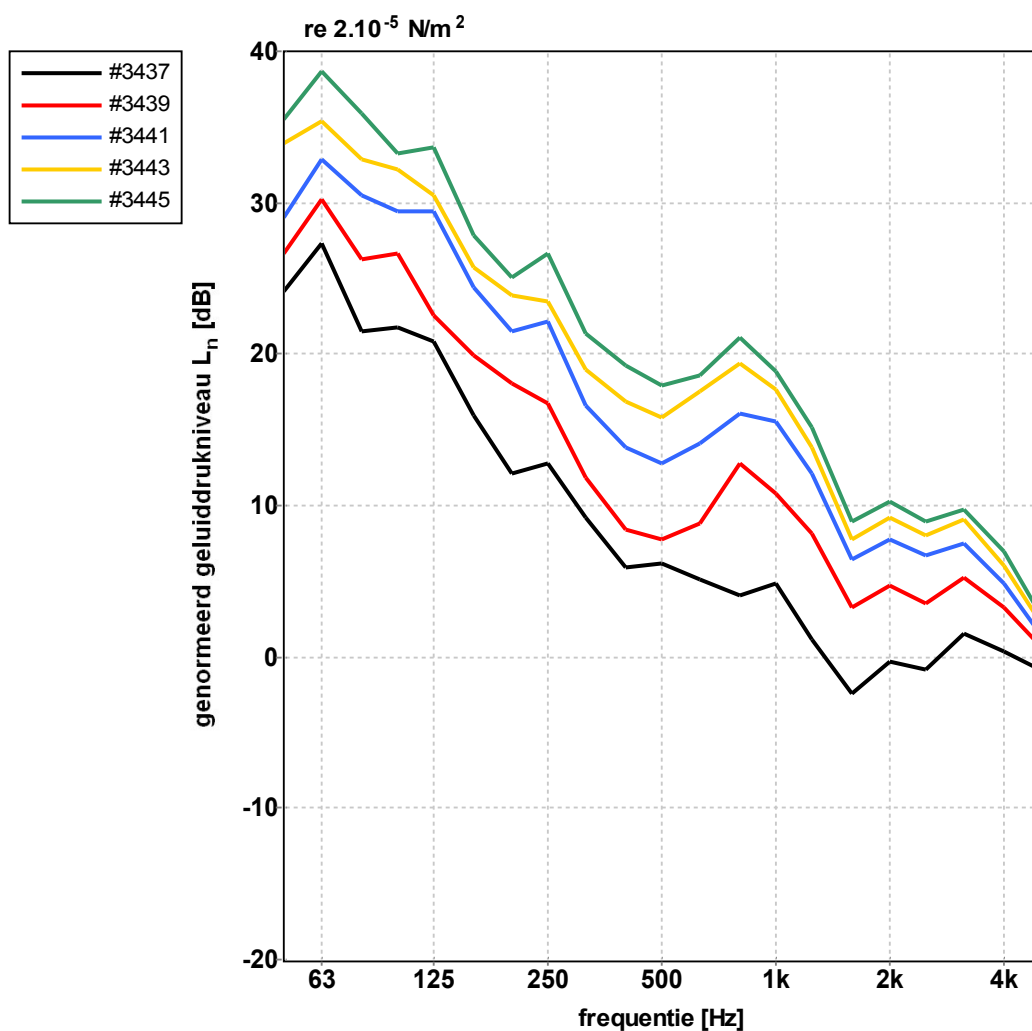


Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#309		35,9	32,9	34,7	44,0	45,7	48,6
#310		32,7	27,7	30,1	38,8	42,3	45,8

48,3 dB
45,9 dB

serie 79

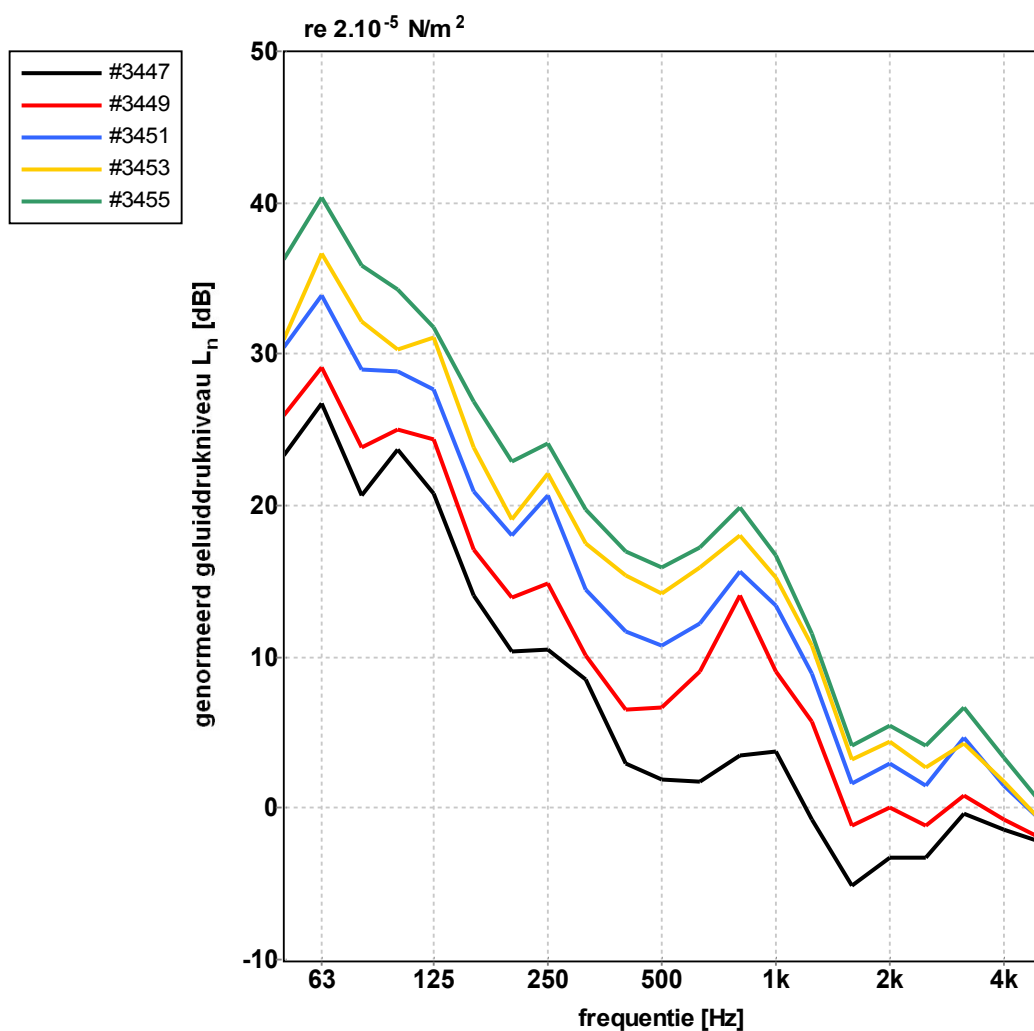
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 15,5 dB(A) #79 Gietijzer/rubber beugel/ geen plafond/met koker/ 0,5 l/s
		< 20,0 dB(A) #79 Gietijzer/rubber beugel/ geen plafond/met koker/ 1,0 l/s
79c	#3441	24,0 dB(A) #79 Gietijzer/rubber beugel/ geen plafond/met koker/ 2,0 l/s
79d	#3443	26,5 dB(A) #79 Gietijzer/rubber beugel/ geen plafond/met koker/ 3,0 l/s
79e	#3445	28,0 dB(A) #79 Gietijzer/rubber beugel/ geen plafond/met koker/ 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3437	29,7	24,9	16,4	10,5	8,3	3,7	5,2	dB
#3439	32,8	28,7	21,0	13,1	15,7	8,6	8,2	dB
#3441	35,9	33,0	25,4	18,4	19,7	11,7	10,1	dB
#3443	39,0	35,0	27,4	21,6	22,3	13,1	11,4	dB
#3445	41,7	37,0	29,6	23,4	23,7	14,2	12,1	dB

serie 80

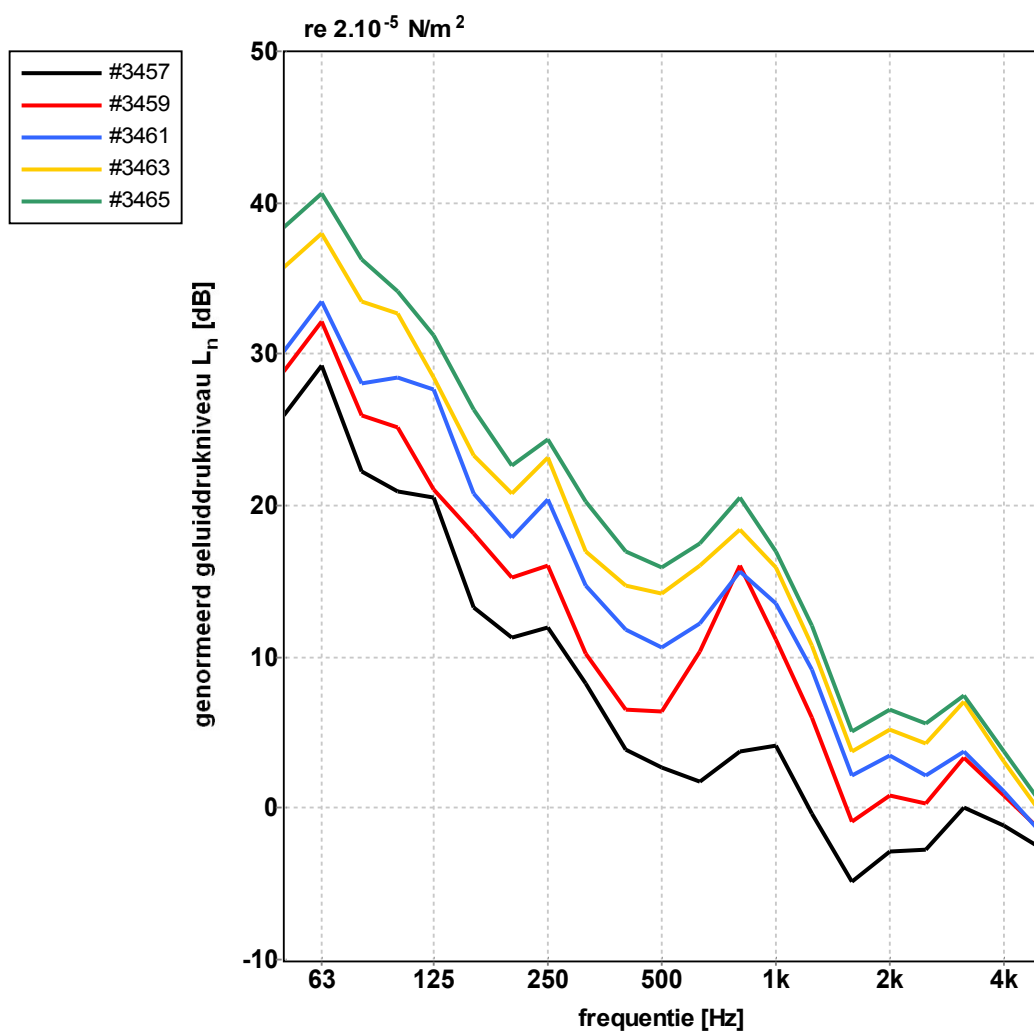
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 14,0 dB(A) #80 Gietijzer/rubber beugel/ecoph plafond/met koker/ 0,5 l/
		< 18,5 dB(A) #80 Gietijzer/rubber beugel/ecoph plafond/met koker/ 1,0 l/
		< 22,0 dB(A) #80 Gietijzer/rubber beugel/ecoph plafond/met koker/ 2,0 l/
		< 24,5 dB(A) #80 Gietijzer/rubber beugel/ecoph plafond/met koker/ 3,0 l/
80e	#3455	26,5 dB(A) #80 Gietijzer/rubber beugel/ecoph plafond/met koker/ 4,0 l/



Rec.nr	L_n getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3447	29,0	25,8	14,7	7,0	7,4	1,0	3,5 dB
#3449	31,6	28,0	18,1	12,3	15,7	4,0	4,3 dB
#3451	36,4	31,7	23,2	16,4	18,2	6,8	7,2 dB
#3453	38,7	34,1	24,8	20,0	20,4	8,3	7,0 dB
#3455	42,8	36,7	27,4	21,5	22,0	9,4	8,9 dB

serie 81

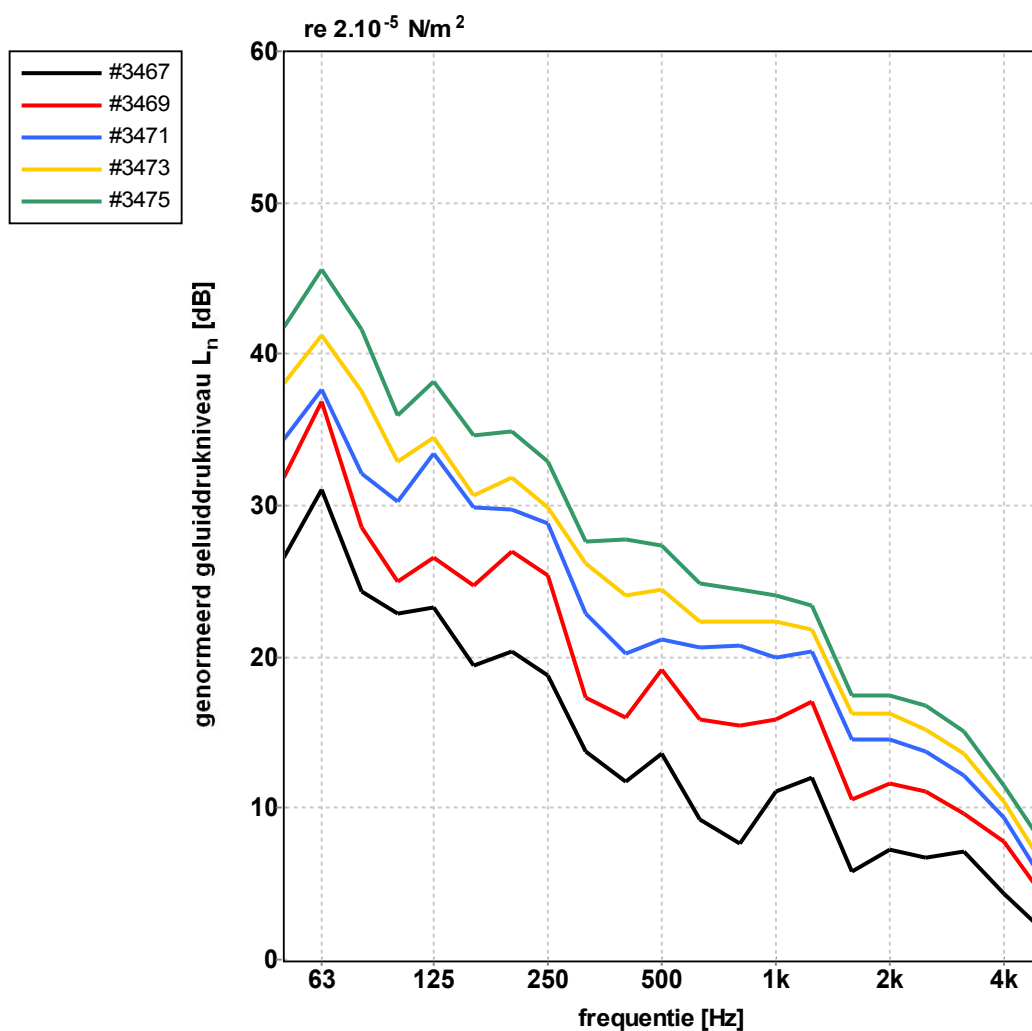
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 14,0 dB(A) #81 Gietijzer/rubber beugel/hardmineraal plafond/met koker/ 0,5 l/s
		< 20,0 dB(A) #81 Gietijzer/rubber beugel/hardmineraal plafond/met koker/ 1,0 l/s
		< 22,0 dB(A) #81 Gietijzer/rubber beugel/hardmineraal plafond/met koker/ 2,0 l/s
		< 25,0 dB(A) #81 Gietijzer/rubber beugel/hardmineraal plafond/met koker/ 3,0 l/s
81e	#3465	27,0 dB(A) #81 Gietijzer/rubber beugel/hardmineraal plafond/met koker/ 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#3457	31,4	24,1	15,6	7,7	7,7	1,4	3,7	dB
#3459	34,5	27,2	19,3	13,0	17,6	4,9	6,1	dB
#3461	35,9	31,5	23,0	16,4	18,3	7,4	6,4	dB
#3463	40,9	34,4	25,8	19,8	20,8	9,2	9,1	dB
#3465	43,5	36,4	27,5	21,6	22,5	10,5	9,6	dB

serie 82

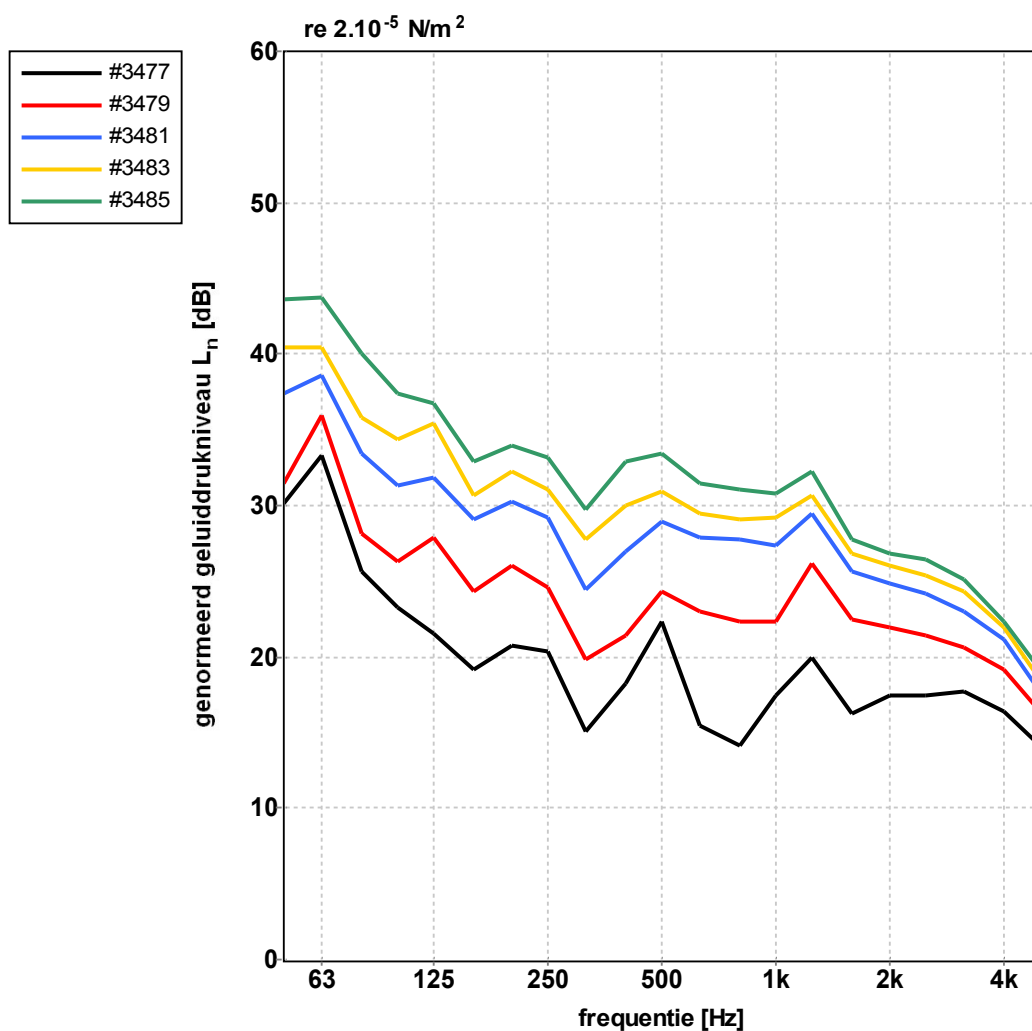
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
		< 21,0 dB(A) #82; Gietijzer/starre beugels/Rockfon Sonar 44 / 0,5 l/s
82b	#3469	26,5 dB(A) #82; Gietijzer/starre beugels/Rockfon Sonar 44 / 1,0 l/s
82c	#3471	30,0 dB(A) #82; Gietijzer/starre beugels/Rockfon Sonar 44 / 2,0 l/s
82d	#3473	32,0 dB(A) #82; Gietijzer/starre beugels/Rockfon Sonar 44 / 3,0 l/s
82e	#3475	34,5 dB(A) #82; Gietijzer/starre beugels/Rockfon Sonar 44 / 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#3467	33,0	26,9	23,2	16,7	15,4	11,4	9,8 dB
#3469	38,6	30,2	29,5	22,0	20,9	15,9	12,6 dB
#3471	40,0	36,3	32,7	25,4	25,1	19,1	14,6 dB
#3473	44,0	37,7	34,7	28,5	26,9	20,7	15,8 dB
#3475	48,2	41,3	37,5	31,6	28,7	22,1	17,2 dB

serie 83

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
83a	#3477	28,5 dB(A)	#83; Gietijzer/starre beugels/hardmineraal/ 0,5 l/s
83b	#3479	33,5 dB(A)	#83; Gietijzer/starre beugels/hardmineraal/ 1,0 l/s
83c	#3481	37,0 dB(A)	#83; Gietijzer/starre beugels/hardmineraal/ 2,0 l/s
83d	#3483	38,5 dB(A)	#83; Gietijzer/starre beugels/hardmineraal/ 3,0 l/s
83e	#3485	40,5 dB(A)	#83; Gietijzer/starre beugels/hardmineraal/ 4,0 l/s

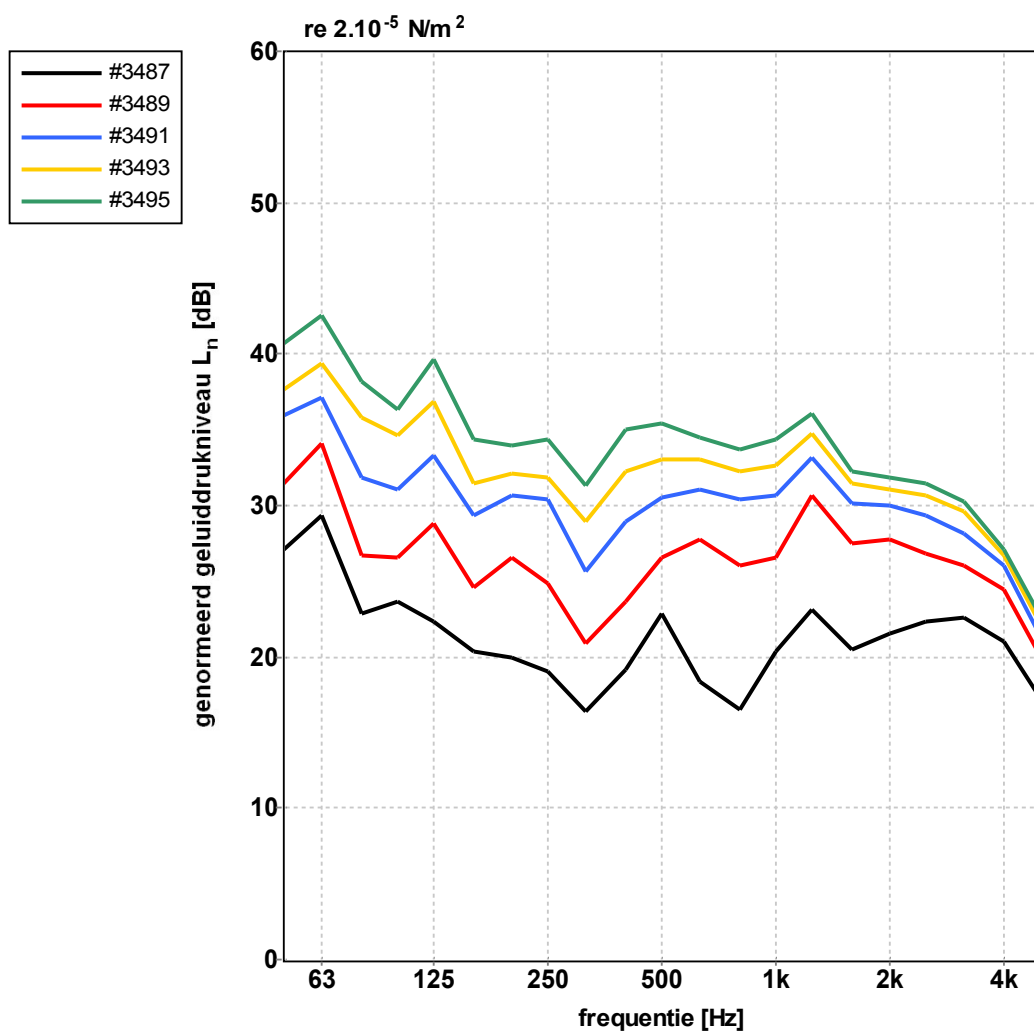


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#3477	35,5	26,4	24,1	24,4	22,6	21,8	21,1	dB
#3479	37,8	31,2	29,0	27,8	28,8	26,7	23,8	dB
#3481	41,8	35,7	33,4	32,8	33,0	29,7	25,9	dB
#3483	44,1	38,7	35,4	34,9	34,5	30,9	26,9	dB
#3485	47,5	40,9	37,4	37,5	36,2	31,8	27,6	dB

serie 84

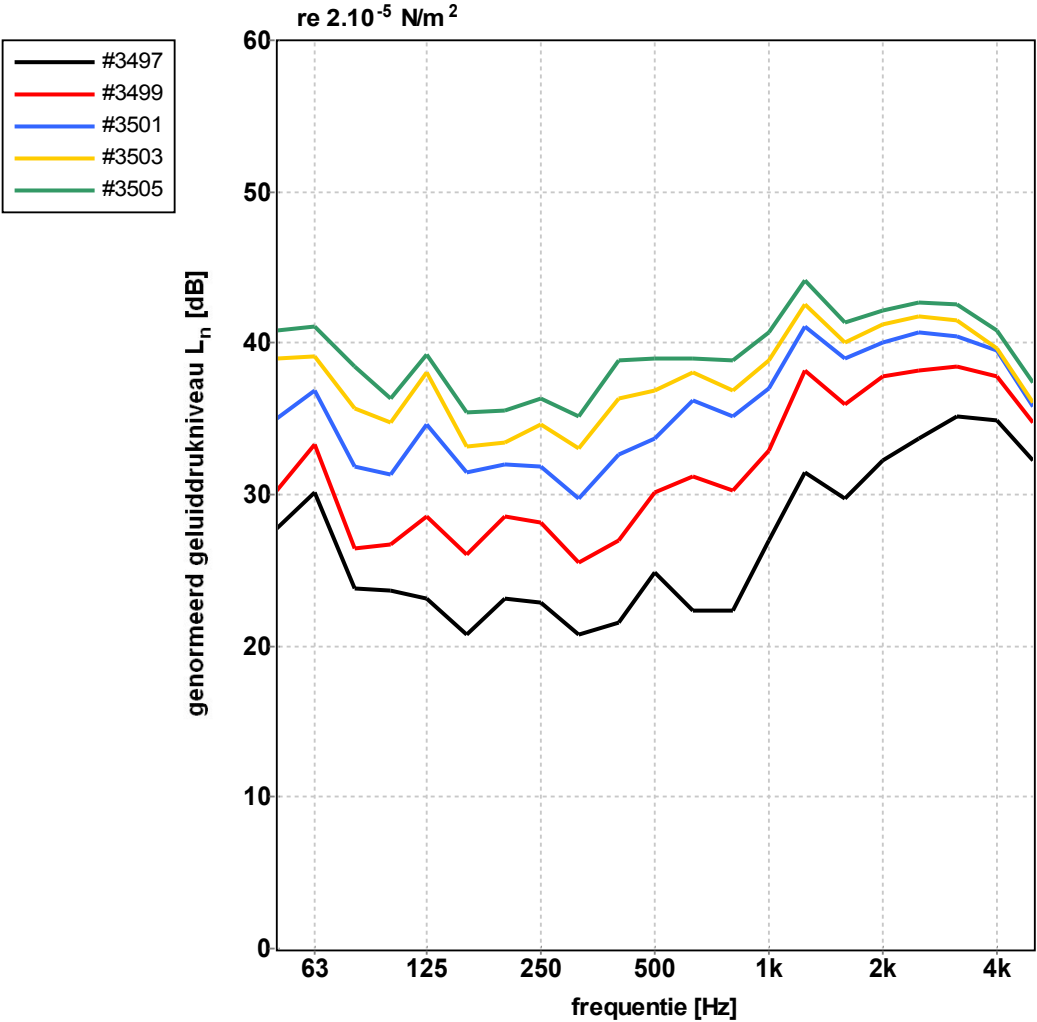
NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
84a	#3487	32,0 dB(A)	#84; Gietijzer/starre beugels/Ecophon Focus A/ 0,5 l/s
84b	#3489	38,0 dB(A)	#84; Gietijzer/starre beugels/Ecophon Focus A/ 1,0 l/s
84c	#3491	40,5 dB(A)	#84; Gietijzer/starre beugels/Ecophon Focus A/ 2,0 l/s
84d	#3493	42,5 dB(A)	#84; Gietijzer/starre beugels/Ecophon Focus A/ 3,0 l/s
84e	#3495	43,5 dB(A)	#84; Gietijzer/starre beugels/Ecophon Focus A/ 4,0 l/s



Rec.nr	L_n	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#3487	32,0	27,1	23,4	25,4	25,5	26,3	25,6 dB
#3489	36,5	31,8	29,5	31,1	33,1	32,1	28,9 dB
#3491	40,3	36,3	34,2	35,1	36,4	34,6	30,7 dB
#3493	42,6	39,6	35,9	37,6	38,2	35,8	31,9 dB
#3495	45,6	42,1	38,2	39,8	39,6	36,6	32,4 dB

serie 85

NR.	Rec-Nr.		OMSCHRIJVING
85a	#3497	43,0 dB(A)	#85; Gietijzer/starre beugels/0,5 l/s
85b	#3499	47,5 dB(A)	#85; Gietijzer/starre beugels/1,0 l/s
85c	#3501	50,0 dB(A)	#85; Gietijzer/starre beugels/2,0 l/s
85d	#3503	51,0 dB(A)	#85; Gietijzer/starre beugels/3,0 l/s
85e	#3505	52,5 dB(A)	#85; Gietijzer/starre beugels/4,0 l/s

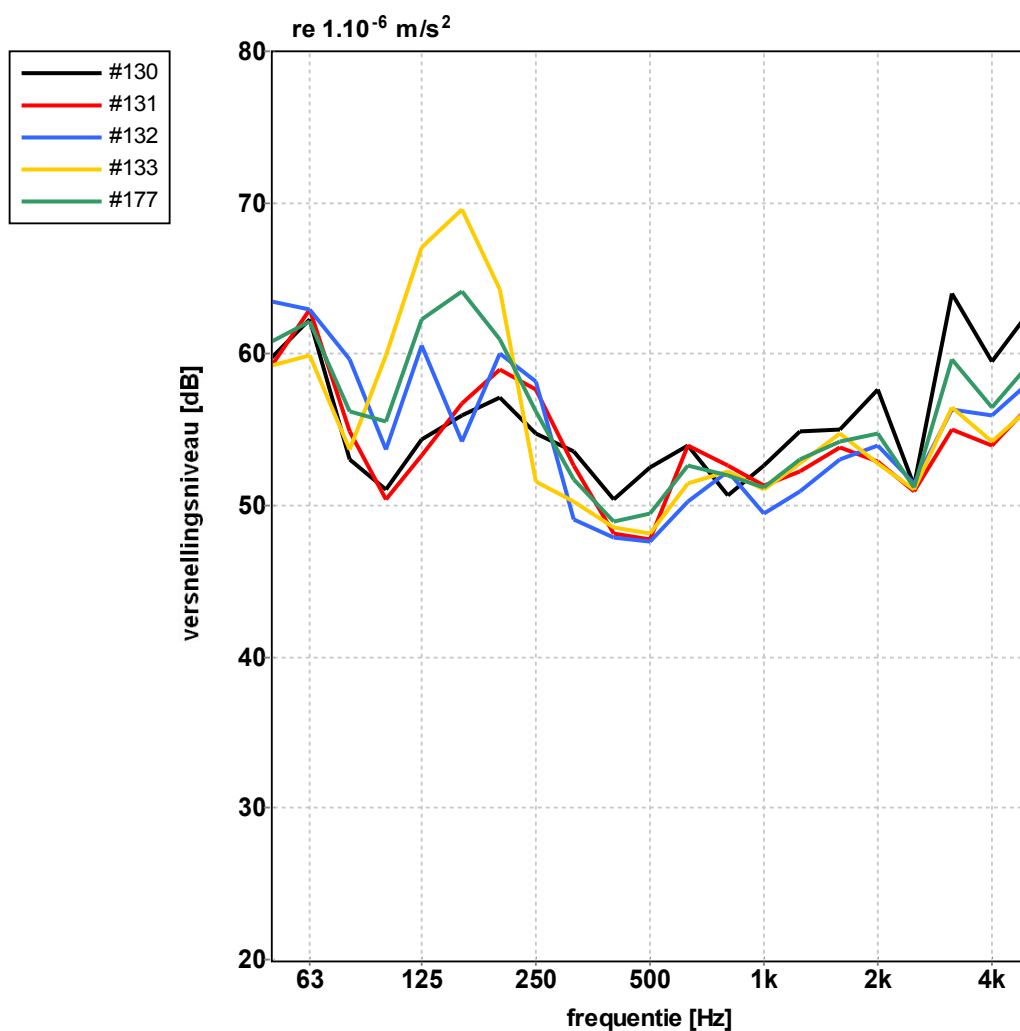


Rec.nr L_n getalwaarden behorend bij grafiek:

#3497	32,7	27,5	27,1	27,9	33,1	37,0	39,1	dB
#3499	35,6	32,0	32,4	34,5	39,8	42,2	42,0	dB
#3501	39,8	37,5	36,1	39,2	43,3	44,8	43,8	dB
#3503	43,0	40,6	38,5	41,9	44,9	45,8	44,4	dB
#3505	45,1	42,1	40,5	43,7	46,6	46,9	45,5	dB

serie 85; Gietijzer / starre beugels

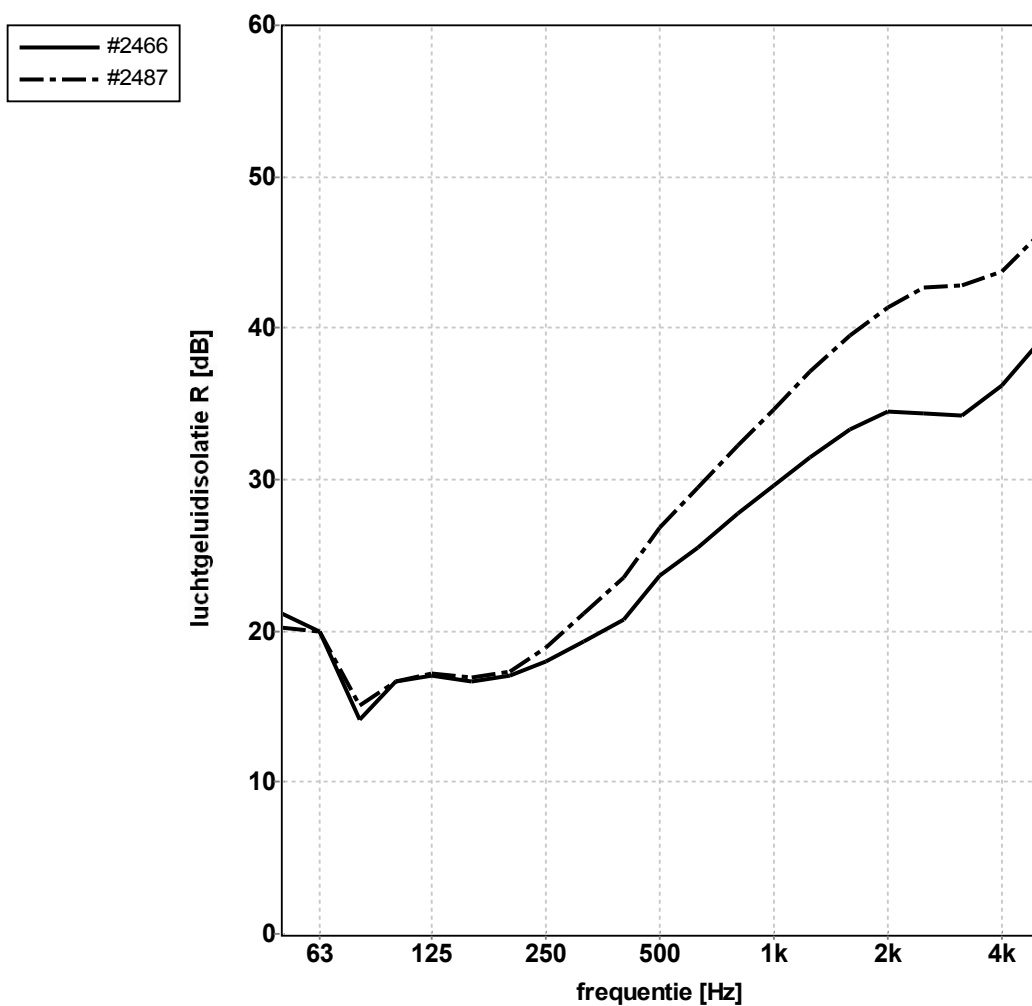
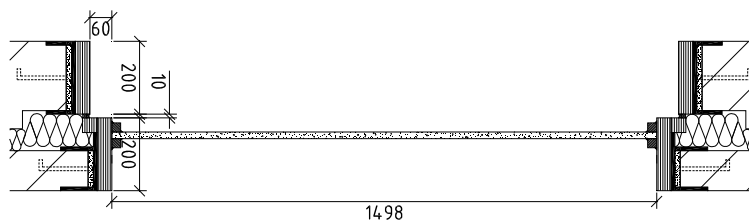
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
83.1	#130	Gietijzer / starre beugels
83.2	#131	Gietijzer / starre beugels / 2e positie
83.3	#132	Gietijzer / starre beugels / 3e positie
83.4	#133	Gietijzer / starre beugels / 4e positie
AVER. 4	#177	Gietijzer / starre beugels / gemiddeld La



Rec.nr	Leq	getalwaarden behorend bij grafiek:					
#130	64,6	59,0	60,2	57,3	57,8	60,1	67,2 dB
#131	65,0	59,0	61,9	55,8	56,9	57,5	60,0 dB
#132	67,1	62,2	62,5	53,5	55,8	57,7	61,7 dB
#133	63,1	71,8	64,7	54,4	56,9	57,9	60,6 dB
#177	65,2	66,7	62,6	55,5	56,9	58,4	63,5 dB

Geluidisolatiemetingen aan plafondpanelen

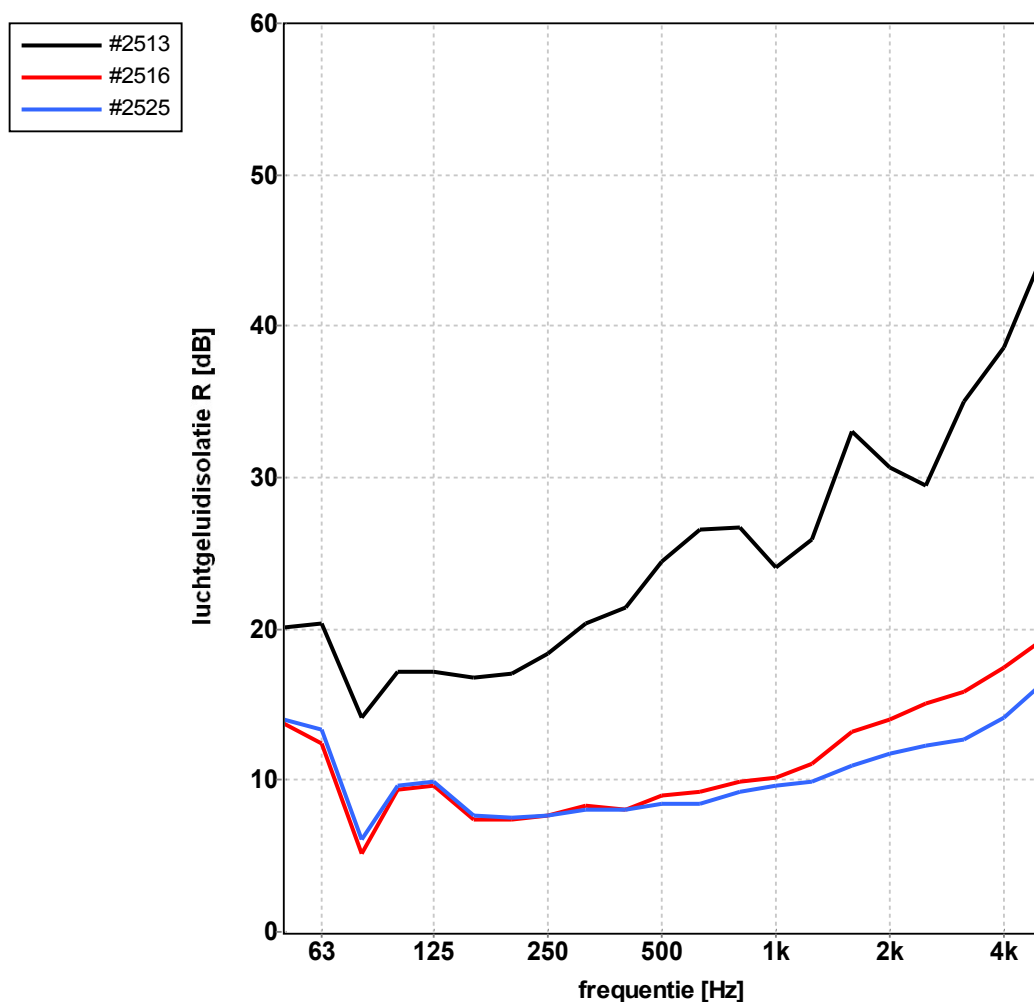
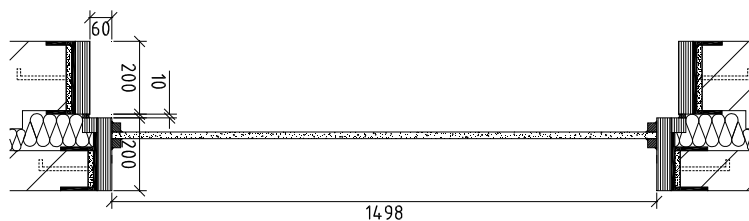
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING	
1	#2466	#1; Ecophon Combison Uno A	$R_w = 28 \text{ (-1;-4) dB}$
2	#2487	#2; Ecophon Combison Uno A + 50 mm glaswol	$R_w = 31 \text{ (-1;-5) dB}$



Rec.nr	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2466	17,3	16,8	18,0	22,9	29,3	34,0	36,0 dB
#2487	17,7	16,9	18,8	25,9	34,2	41,0	44,0 dB

Geluidisolatiemetingen aan plafondpanelen

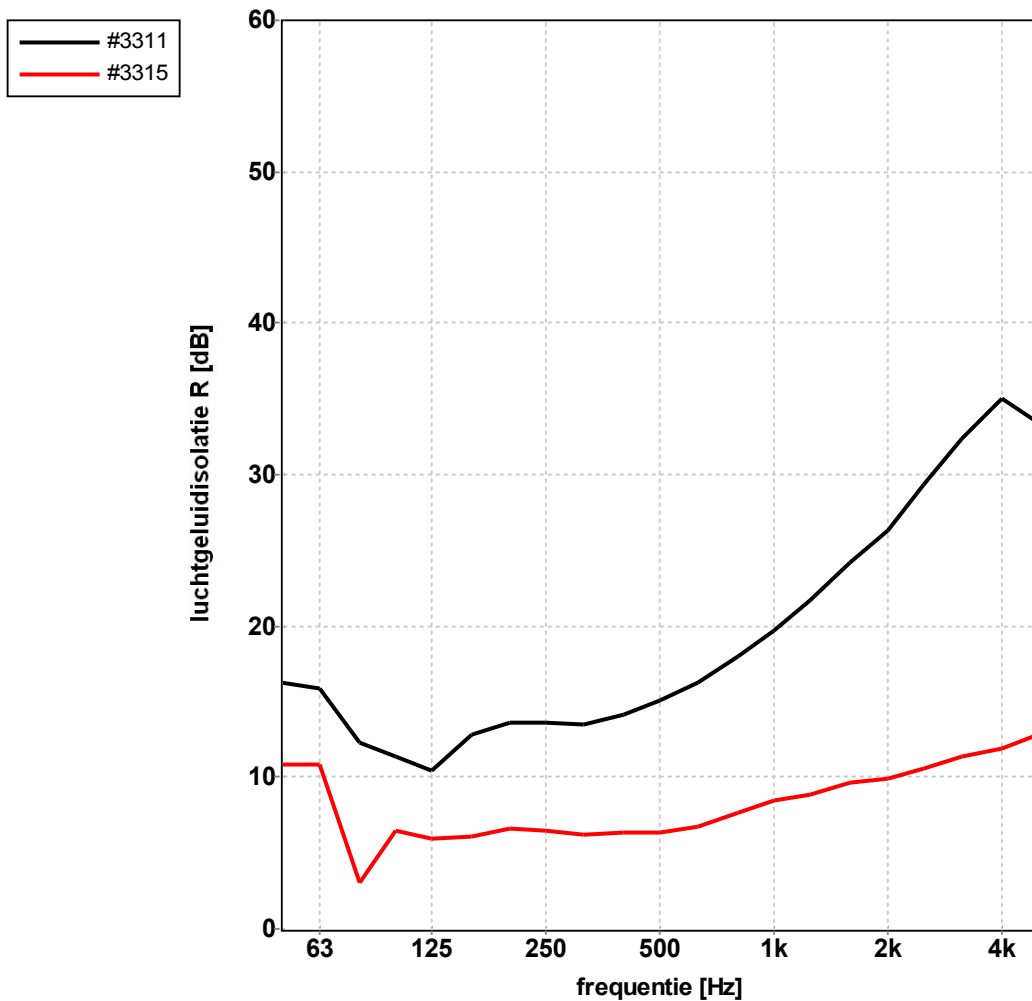
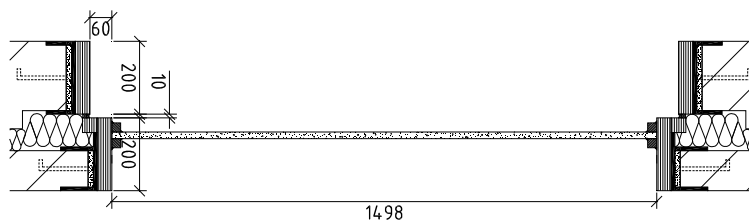
NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING
3	#2513	#3; Rockfon Sonar dB 44 $R_w = 27 (-1;-3)$ dB
4	#2516	#4; Eurocoustic Tonga $R_w = 12 (-1;-2)$ dB
5	#2525	#5; Rockfon Focus A $R_w = 10 (0;0)$ dB



Rec.nr	getalwaarden behorend bij grafiek:						
#2513	17,2	17,1	18,4	23,6	25,4	30,8	37,9 dB
#2516	8,7	8,7	7,8	8,7	10,4	14,0	17,3 dB
#2525	9,6	9,0	7,7	8,3	9,6	11,6	14,1 dB

Geluidisolatiemetingen aan plafondpanelen

NR.	Rec-Nr.	OMSCHRIJVING	
6	#3311	#6; hardmineraal	$R_w = 20 (0;-2) \text{ dB}$
7	#3315	#7; Ecophon Focus A	$R_w = 9 (0;-1) \text{ dB}$



Rec.nr	getalwaarden behorend bij grafiek:							
#3311	14,4	11,5	13,6	15,1	19,5	26,1	33,5	dB
#3315	6,6	6,2	6,4	6,5	8,3	10,0	12,0	dB

Rapport

bijlage C bij rapport ARA 858-3-RA-001

Laboratorium voor Akoestiek

Bepaling van de geluidafstraling van afvoerleidingen
uitgevoerd in verschillende materialen

Rapportnummer ARA 858-2-RA d.d. 31 maart 2011

Opdrachtgever: ISSO
Rapportnummer: ARA 858-2-RA
Datum: 31 maart 2011
Ref.: TS/TS/ /ARA 858-2-RA

Lid NLingenieurs
ISO-9001 gecertificeerd

Peutz bv
Paletsingel 2, Postbus 696
2700 AR **Zoetermeer**
Tel. (079) 347 03 47
Fax (079) 361 49 85
info@zoetermeer.peutz.nl

Lindenlaan 41, Molenhoek
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**
Tel. (024) 357 07 07
Fax (024) 358 51 50
info@mook.peutz.nl

L. Springerlaan 37
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**
Tel. (050) 520 44 88
Fax (050) 526 31 78
info@groningen.peutz.nl

Montageweg 5
6045 JA **Roermond**
Tel. (0475) 324 333
info@roermond.peutz.nl

www.peutz.nl

Peutz GmbH
Düsseldorf, Bonn, Berlin
info@peutz.de
www.peutz.de

Peutz SARL
Paris, Lyon
Info@peutz.fr
www.peutz.fr

Peutz bv
London
info@peutz.co.uk
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba
Leuven
Info@daidalospeutz.be
www.daidalospeutz.be

Peutz
Sevilla
info@peutz.es
www.peutz.es

Köhler Peutz Geveltechniek bv
Zoetermeer
Info@gevel.com
www.gevel.com

Opdrachten worden aanvaard
en uitgevoerd volgens De
Nieuwe Regeling 2005

BTW identificatienummer
NL004933837B01
KvK: 12028033

Inhoud

pagina

1. INLEIDING	3
2. NORMEN EN VOORSCHRIFTEN	4
3. ONDERZOCHE CONSTRUCTIES	5
4. METINGEN	8
4.1. Methode	8
4.2. Berekeningen	8
4.3. Meetresultaten	9

1. INLEIDING

In opdracht van ISSO te Rotterdam is de geluidafstraling van afvoerleidingen gemeten bij verschillende debieten. De metingen zijn uitgevoerd in het kader van het “Akoestisch onderzoek rioleringsleidingen boven verlaagde plafonds”. Doel van de metingen is voor verschillende materialen van afvoerleidingen de geluidafstraling te bepalen.

De metingen zijn verricht in het Laboratorium voor Akoestiek van van Peutz bv te Mook, zie figuur 1.

2. NORMEN EN VOORSCHRIFTEN

De metingen zijn uitgevoerd conform het kwaliteitshandboek van het Laboratorium voor Akoestiek en de volgende norm:

NEN EN 14366:2004 Laboratory Measurement of Noise from Waste Water Installations.

Andere normen waarnaar in voorliggend rapport verwezen wordt zijn:

NEN EN ISO 140-1:1997 Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission

NEN EN ISO 140-2:1991 Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Determination, verification and application of precision data

NEN EN ISO 717-1:1996 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation

3. ONDERZOCHE CONSTRUCTIES

De volgende afvoerleidingen zijn onderzocht:

1. Materiaal Massa (gemeten) Diameter (uitwendig) (gemeten) Wanddikte (gemeten) leidingfragmenten door lijmoffen gekoppeld	PVC 1,25 kg/m¹ ca. 110 mm ca. 3,3 mm	
2. Materiaal Massa (gemeten) Diameter (uitwendig) (gemeten) Wanddikte (gemeten) leidingfragmenten door schuifmoffen gekoppeld	PP 1,7 kg/m¹ ca. 110 mm ca. 3,75 mm	
3. Materiaal Massa (gemeten) Diameter (uitwendig) (gemeten) Wanddikte (gemeten) leidingfragmenten door thermisch gelaste moffen gekoppeld	PE 1,23 kg/m¹ ca. 110 mm ca. 3,7 mm	
4. Fabrikaat Type Massa (gemeten) Diameter (uitwendig) (gemeten) Wanddikte (gemeten) leidingfragmenten door schuifmoffen gekoppeld	Geberit Silent dB 20 3,5 kg/m¹ ca. 110 mm ca. 6,5 mm	
5. Fabrikaat Type Materiaal Massa (gemeten) Diameter (uitwendig) (gemeten) Wanddikte (gemeten) leidingfragmenten door schuifmoffen gekoppeld	Dyka DykaStil PP 1,88 kg/m¹ ca. 110 mm ca. 3,0 mm	

Stalen beugel 110 mm. – glijbeugel Toegepast bij afvoerleiding 1, 2 en 3 op de configuraties: – horizontaal versleept	
Stalen beugel 110 mm met kunststof inlage. – vastpuntbeugel Toegepast bij afvoerleiding 1, 2 en 3 op de configuraties: – verticale standleiding – diagonaal versleept	
Fabrikaat: Geberit B.V. Diameter: 110 mm Toegepast bij afvoerleiding 5 op de configuraties: – horizontaal versleept	
Fabrikaat: Geberit B.V. Diameter: 110 mm Toegepast bij afvoerleiding 4 op de configuraties: – verticale standleiding – diagonaal versleept	
Type: Rehau 23/10M Fabrikaat: Rehau NV Diameter: 110 mm Toegepast bij afvoerleiding 5 op de configuraties: – verticale standleiding – diagonaal versleept	
Type: Rehau 23/10M Fabrikaat: Rehau NV Diameter: 110 mm Toegepast bij afvoerleiding 5 op de configuraties: – horizontaal versleept	

De onderzochte leidingfragmenten zijn samengesteld uit rechte delen, inlaat-stukken en bochten. De beugeling is uitgevoerd conform de door de fabrikant gehanteerde montage wijze. De bochten onder de vloer zijn gemaakt met 45° bochten. In figuur 2 en 3 zijn enkele tekeningen en foto's van de onderzochte leidingfragmenten weergegeven.

De doorvoering in de vloer en het plafond van de meetruimte is zorgvuldig afgedicht met minerale wol rondom de leiding en afgedekt met gipsplaat. Zie ook figuur 3.

De afvoerleidingen zijn onderzocht in de volgende configuraties (zie ook figuur 3):

1. verticale standleiding, op 2 posities gebeugeld en voorzien van schuine inlaat-stukken direct boven doorvoering door de betonvloeren ;
2. diagonaal versleept met twee 45° bochten, op 2 posities gebeugeld en voorzien van schuine inlaat-stukken direct boven doorvoering door de betonvloeren;
3. horizontaal versleept met twee 45° bochten, op 4 posities gebeugeld en voorzien van een schuin inlaat-stuk direct boven de doorvoering.

De gepresenteerde resultaten gelden alleen voor de hier beproefde monsters onder de laboratorium omstandigheden zoals omschreven. Het laboratorium kan geen uitspraak doen over de representativiteit van de onderzochte monsters. Voorliggend rapport is geldig zolang de toegepaste constructies en/of materialen ongewijzigd zijn.

4. METINGEN

4.1. Methode

In meetruimte (7) is een pomp opgesteld, water aanzuigend vanuit een bassin onder de vloer van (7). Vanuit (7) wordt het water door een buisleiding opgepompt naar ruimte (9) en daar horizontaal uitlopend in de te onderzoeken afvoerleiding gestort die vanuit ruimte (9) doorlopend door ruimte (1) is aangebracht. Zie ook figuur 2 en 3. Onder de vloer van (1) wordt het water terug geleid naar het voorraad bassin onder (7). Gemeten is steeds bij waterhoeveelheden van 0,5 / 1,0 / 2,0 / 3,0 en 4,0 liter per seconde.

Het water maakt een vrije val door de afvoerleiding tot aan de in de leiding opgenomen T-stuk en 45° bochten. In de leiding ontstaan door het vallende water geluid en trillingen. Het door de leiding afgestraalde geluid wordt in de meetruimte (nr. (1) in figuur 1) door middel van een op een zwenkarm ronddraaiende microfoon gemeten.

4.2. Berekeningen

Om de gemeten geluidniveaus met andere situaties te kunnen vergelijken werden ze omgerekend naar een "genormeerde geluidniveau L_n ". Hiertoe wordt op basis van nagalmmetingen het in de meetruimte aanwezige equivalente absorptieoppervlak A (per frequentieband) berekend volgens vergelijking 1 en uitgedrukt in m^2

$$A = 0,163 \frac{V}{T} \quad (1)$$

waarin:

A = het equivalente absorptieoppervlak	$[m^2]$
V = het volume van de meetruimte	$[m^3]$
T = de nagalmtijd in de meetruimte	$[s]$

Voor de verschillende onderzochte situaties wordt het in de meetruimte gemeten geluiddrukkniveau L_p (per frequentieband) gecorrigeerd voor de daar aanwezige absorptie A en omgerekend naar het zogenaamde genormeed geluidniveau L_n bij een referentie-absorptie van $10 m^2$ volgens:

$$L_n = L_p + 10 \lg \left(\frac{A}{A_0} \right) \quad (2)$$

waarin:

L_n = het genormeed geluidniveau	$[dB]$
L_p = het gemeten geluiddrukkniveau in de meetruimte ten gevolge van het water in de afvoerleiding	$[dB]$
A = het conform (1) bepaalde absorptieoppervlak van de meetruimte	$[m^2]$
A_0 = het referentie absorptieoppervlak (= $10 m^2$)	

4.3. Meetresultaten

In de bij dit rapport behorende grafiekbladen zijn de gevonden geluidniveaus per frequentieband gegeven. Uit deze waarden is verder nog het “A-gewogen genormeed geluidniveau, L_{nA} ” berekend. Deze waarden zijn in tabel 3 samengevat

Tabel 1: Samenvatting van de meetresultaten

Materiaal afvoerleiding	opstelling	A-gewogen genormeed geluidniveau L_{nA} [dB(A)]					Zie
		0,5 l/s	1,0 l/s	2,0 l/s	3,0 l/s	4,0 l/s	
PVC	Recht verticaal	49,0	53,5	56,5	57,5	58,5	Bijlage I
	Diagonaal versleept	56,5	62,5	64,0	64,5	65,0	
	Horizontaal versleept	52,5	54,5	56,0	58,0	60,0	
PP	Recht verticaal	49,0	52,5	55,5	55,5	56,5	Bijlage II
	Diagonaal versleept	58,0	62,0	65,5	66,5	66,5	
	Horizontaal versleept	52,5	56,5	58,5	61,0	62,0	
PE	Recht verticaal	52,5	56,0	59,0	61,0	61,5	Bijlage III
	Diagonaal versleept	60,5	62,5	66,5	67,5	68,5	
	Horizontaal versleept	56,0	58,5	62,5	64,5	65,5	
Geberit Silent	Recht verticaal	46,5	49,5	52,0	53,0	54,0	Bijlage IV
	Diagonaal versleept	51,0	57,0	60,0	62,0	62,5	
	Horizontaal versleept	48,5	51,0	55,5	57,0	59,0	
DykaStil	Recht verticaal	45,0	50,0	54,0	54,5	55,5	Bijlage V
	Diagonaal versleept	50,5	57,0	60,0	61,0	62,0	
	Horizontaal versleept	48,5	52,0	54,0	56,0	56,0	

Opgemerkt dient te worden dat de gemeten geluidniveaus niet alleen worden bepaald door de samenstelling van de onderzochte afvoerleiding. In situaties waar het momentane debiet, de valhoogte, de diameter en de wijze van monteren van de afvoerleiding afwijken met de laboratoriumsituatie, kunnen afwijkende meetresultaten gevonden worden.

Mook,

Th.W. Scheers
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek

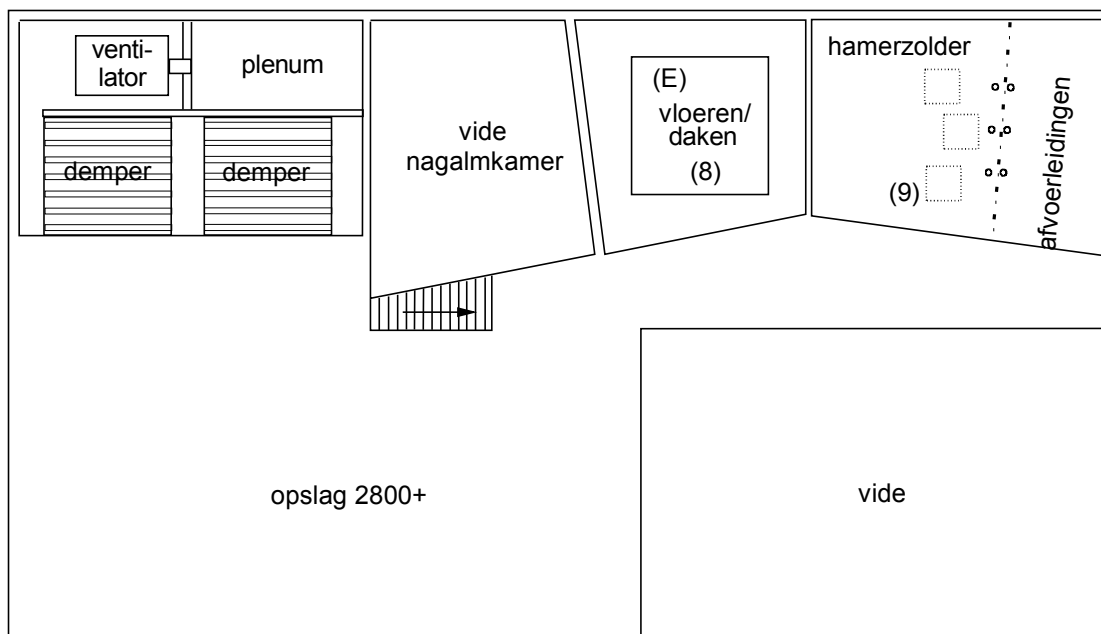
ir. M.L.S. Vercammen
directeur

Dit rapport bestaat uit:
9 pagina's, 3 figuren en 5 bijlagen met ieder 15 figuren

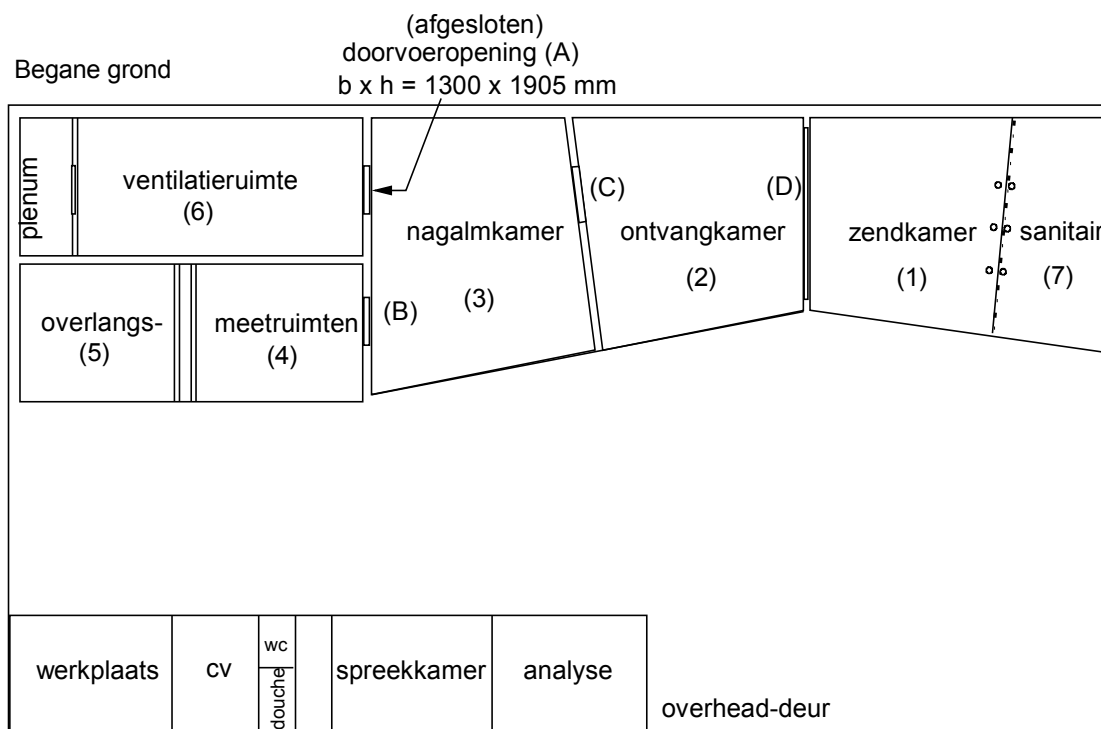
PEUTZ bv
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB)

OVERZICHT

Verdieping



Begane grond

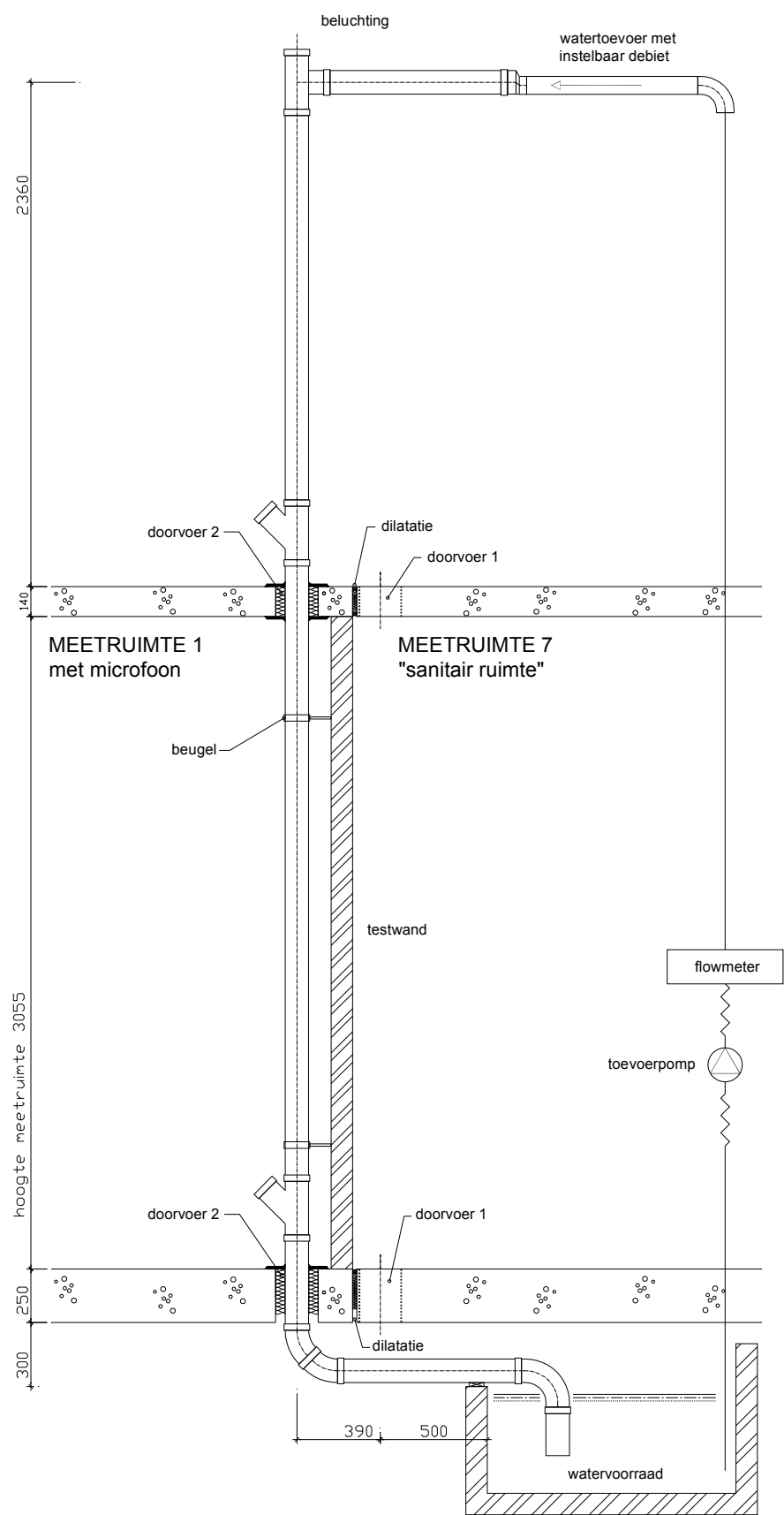


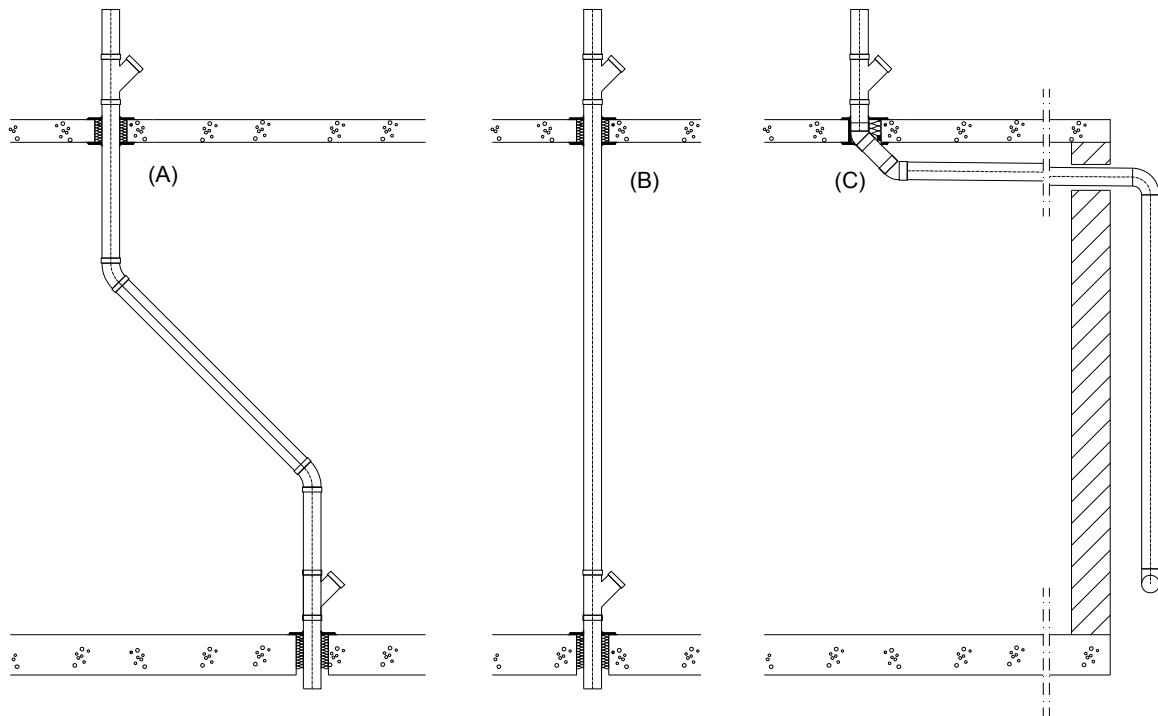
MEETOPENINGEN (b x h in mm):

- (B) 1000 x 2200 mm
- (C) 1500 x 1250 mm
- (D) 4300 x 2800 mm
- (E) 4000 x 4000 mm

0 1 2 3 4 5 m
schaal

PRINCIPE SCHETS MEETOPSTELLING





PP



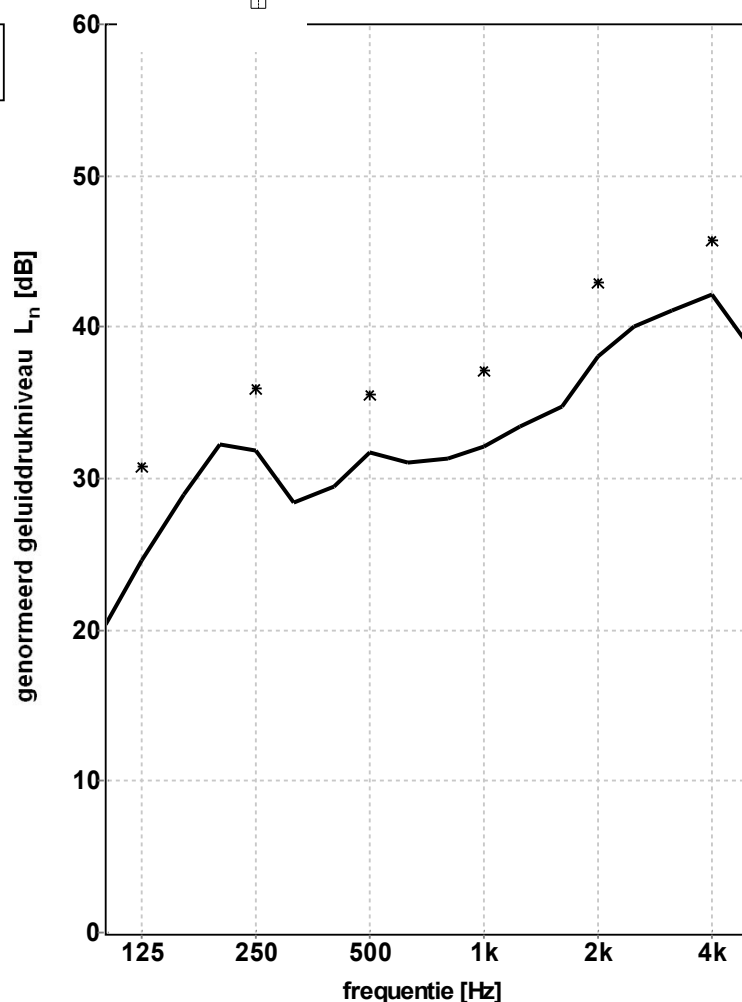
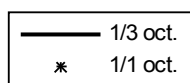
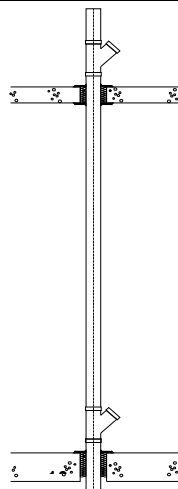
DykaStil

Inlaat, beugeling en afdichting
leidingdoorvoeringen

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; recht verticaal; 0,5 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 49,0 \text{ dB(A)}$

	20,4	32,2	29,5	31,3	34,7	41,1
1/3 oct.	24,6	31,8	31,7	32,1	38,0	42,1
	29,0	28,4	31,1	33,4	40,1	38,9
1/1 oct.	30,8	35,9	35,6	37,1	42,9	45,7
	dB					

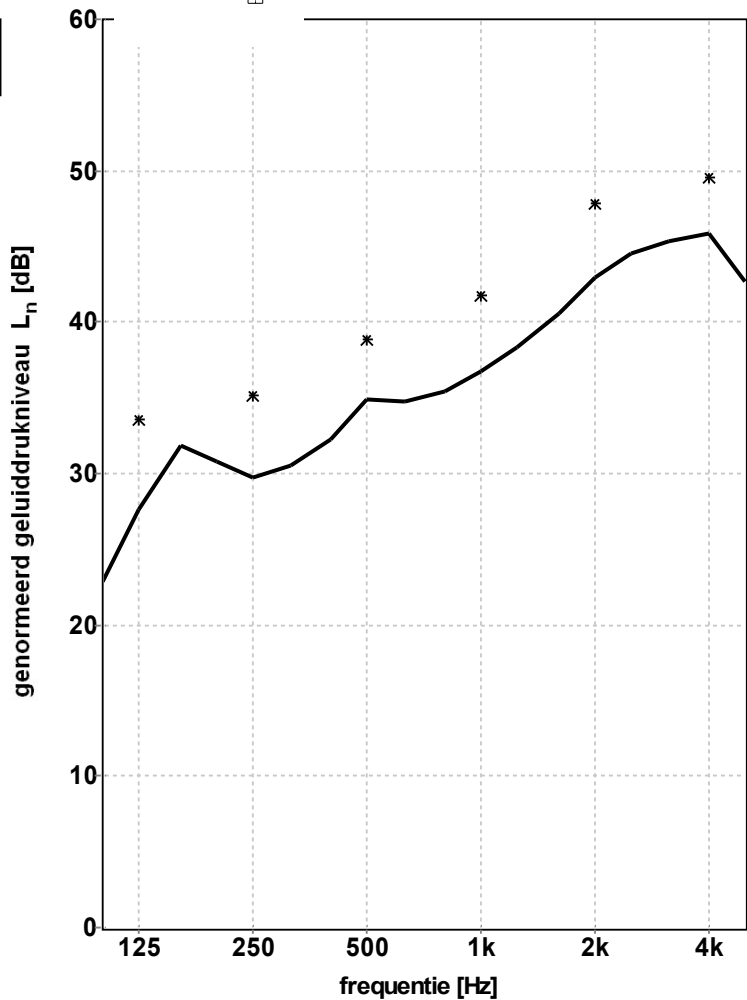
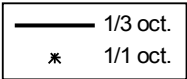
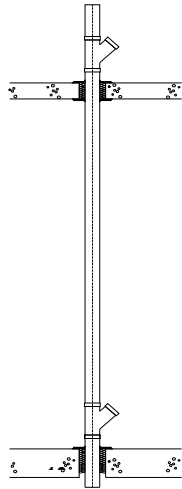
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-01-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; recht verticaal; 1,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

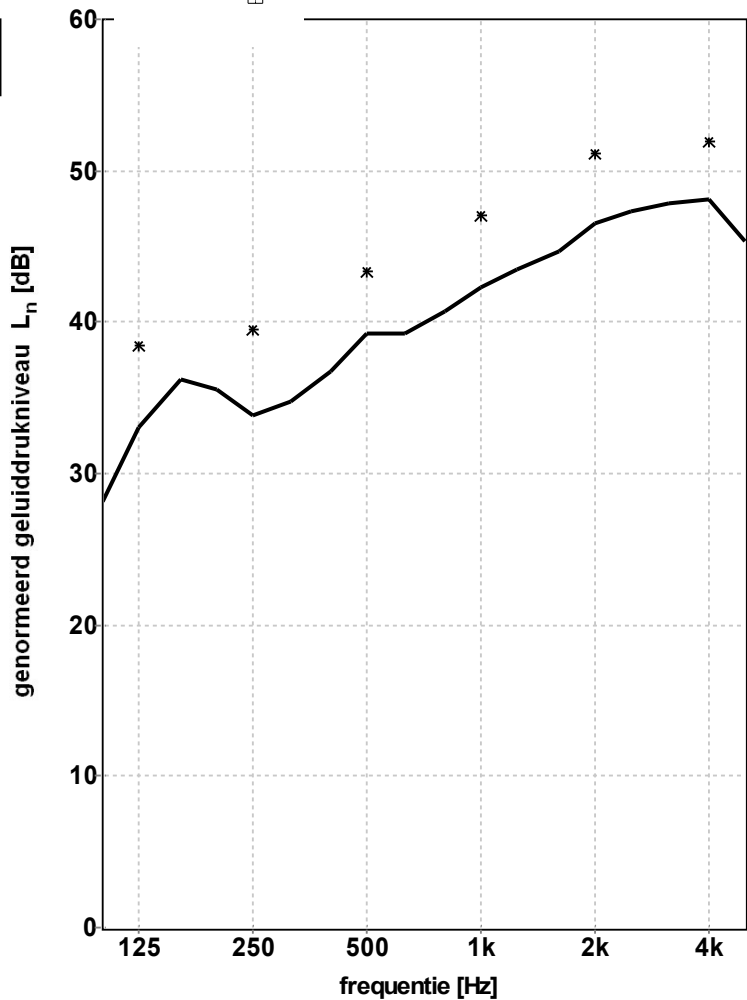
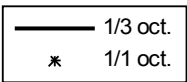
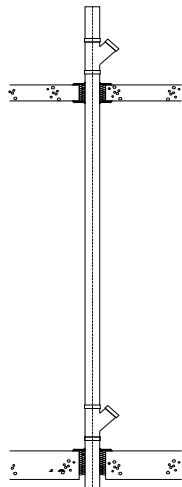
$L_{nA} = 53,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	22,8 27,6 31,8	30,8 29,8 30,5	32,3 34,9 34,7	35,4 36,7 38,3	40,6 43,0 44,6	45,3 45,9 42,7
1/1 oct.	33,6	35,2	38,9	41,7	47,8	49,6

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; recht verticaal; 2,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 56,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	28,1 33,1 36,2	35,5 33,8 34,8	36,8 39,3 39,2	40,7 42,3 43,5	44,7 46,5 47,3	47,9 48,1 45,3
1/1 oct.	38,4	39,5	43,3	47,1	51,1	52,0

SoundPower 3.7 mode 6, PVI: JK, bestandsnaam: ara858-2 R#: 15 B#: 18 T#: 19-30 W#: 55

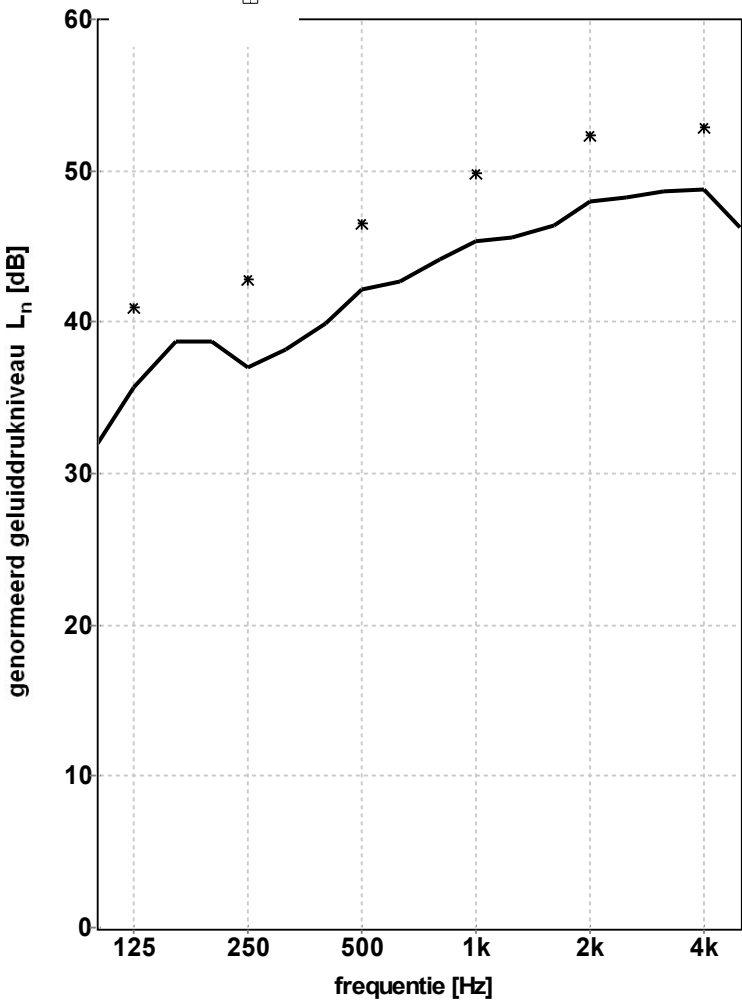
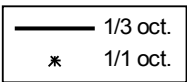
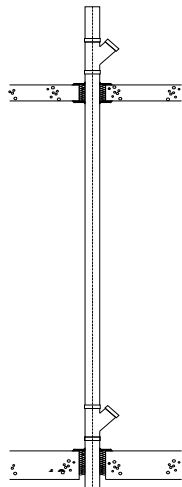
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-01-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; recht verticaal; 3,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

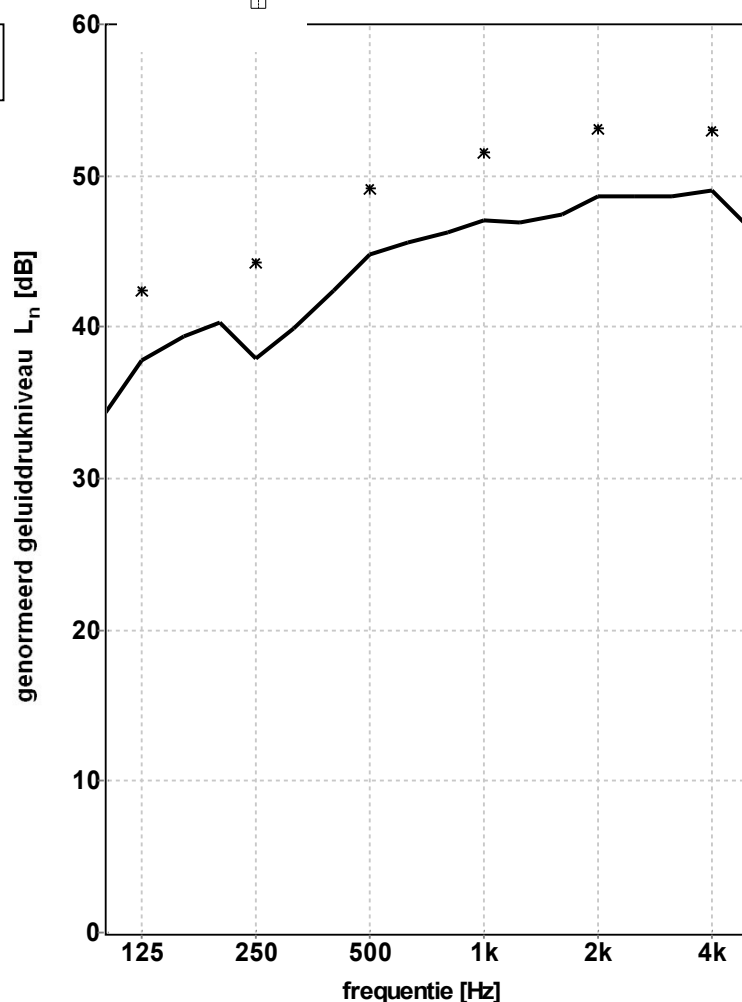
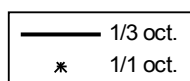
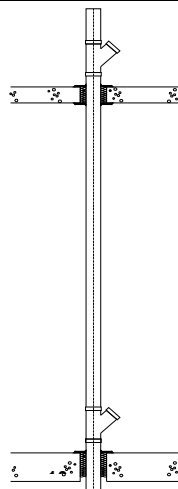
$L_{nA} = 57,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	32,0	38,7	39,9	44,2	46,4	48,6	
	35,7	37,0	42,1	45,3	48,0	48,8	dB
	38,7	38,2	42,7	45,6	48,2	46,2	
1/1 oct.	41,0	42,8	46,5	49,8	52,4	52,8	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; recht verticaal; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 58,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	34,4	40,3	42,4	46,3	47,5	48,7
	37,8	37,9	44,8	47,1	48,7	49,0
	39,4	39,9	45,6	46,9	48,6	46,6
1/1 oct.	42,4	44,3	49,2	51,6	53,1	53,0

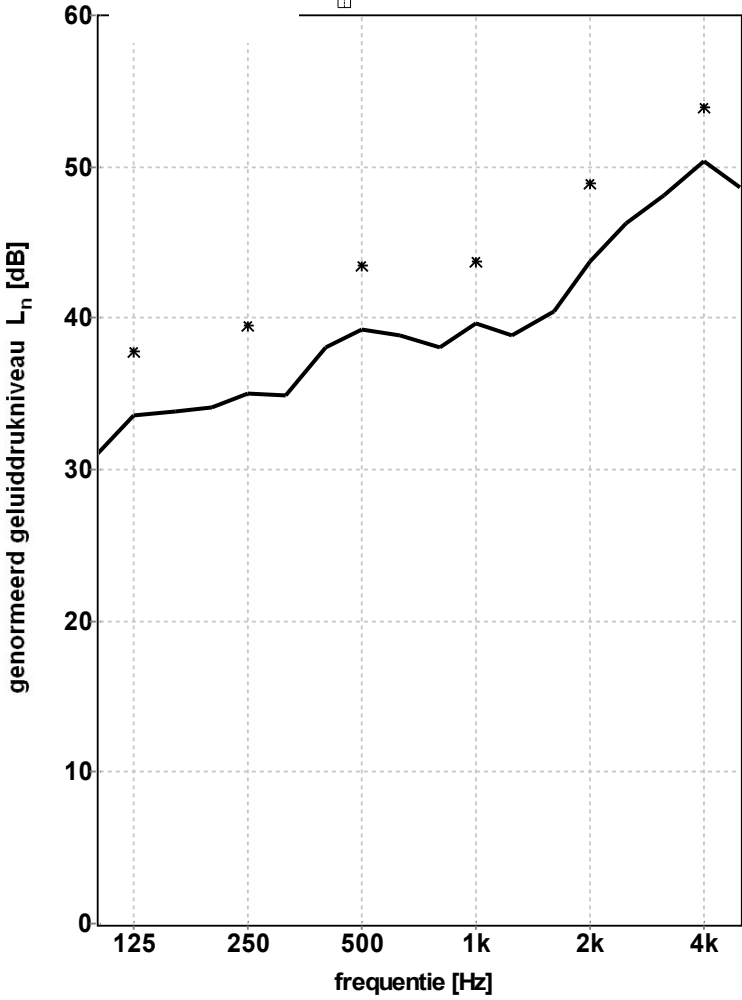
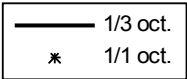
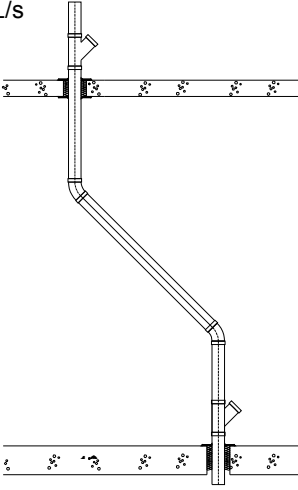
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-01-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; diagonaal versleept; 0,5 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

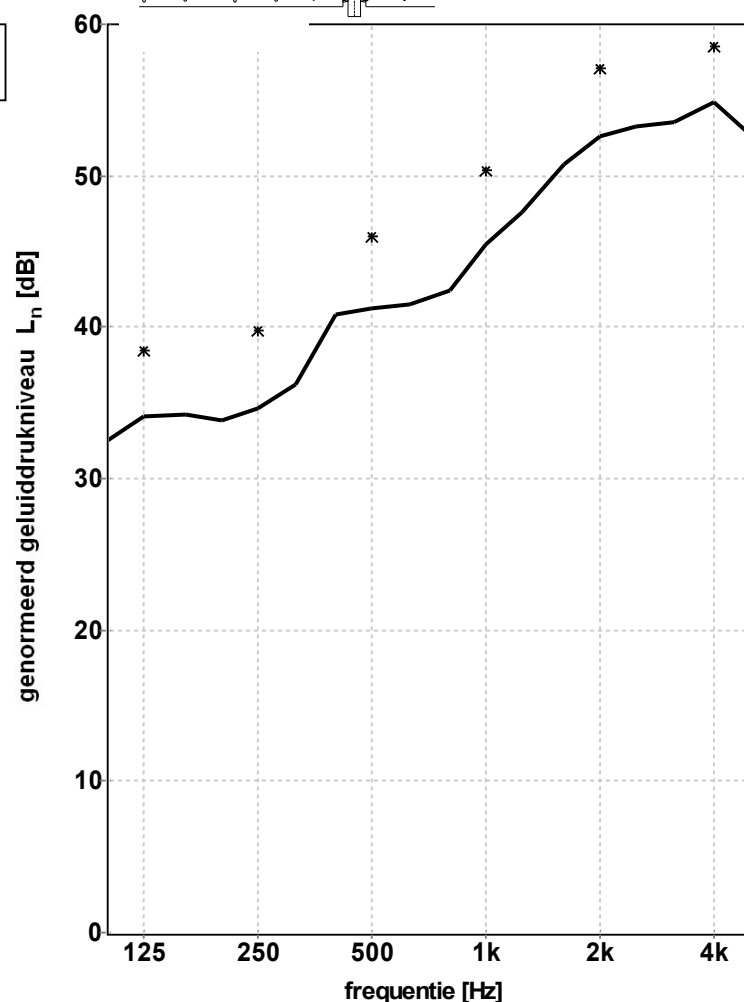
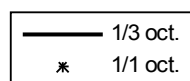
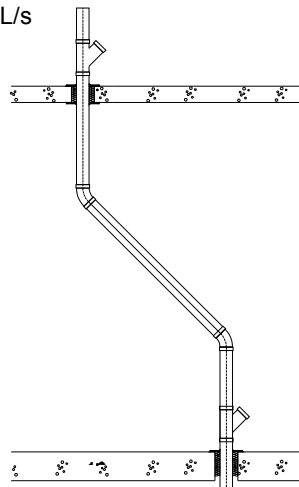
$L_{nA} = 56,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	31,1 33,6 33,8	34,1 35,0 34,9	38,0 39,3 38,8	38,0 39,7 38,9	40,4 43,8 46,3	48,1 50,4 48,6
1/1 oct.	37,8	39,5	43,5	43,7	48,9	53,9
	dB					

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; diagonaal verslept; 1,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 62,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	32,5	33,8	40,9	42,4	50,7	53,5
	34,1	34,6	41,2	45,5	52,6	54,8
	34,2	36,2	41,5	47,6	53,2	52,7
1/1 oct.	38,4	39,8	46,0	50,4	57,1	58,5
						dB

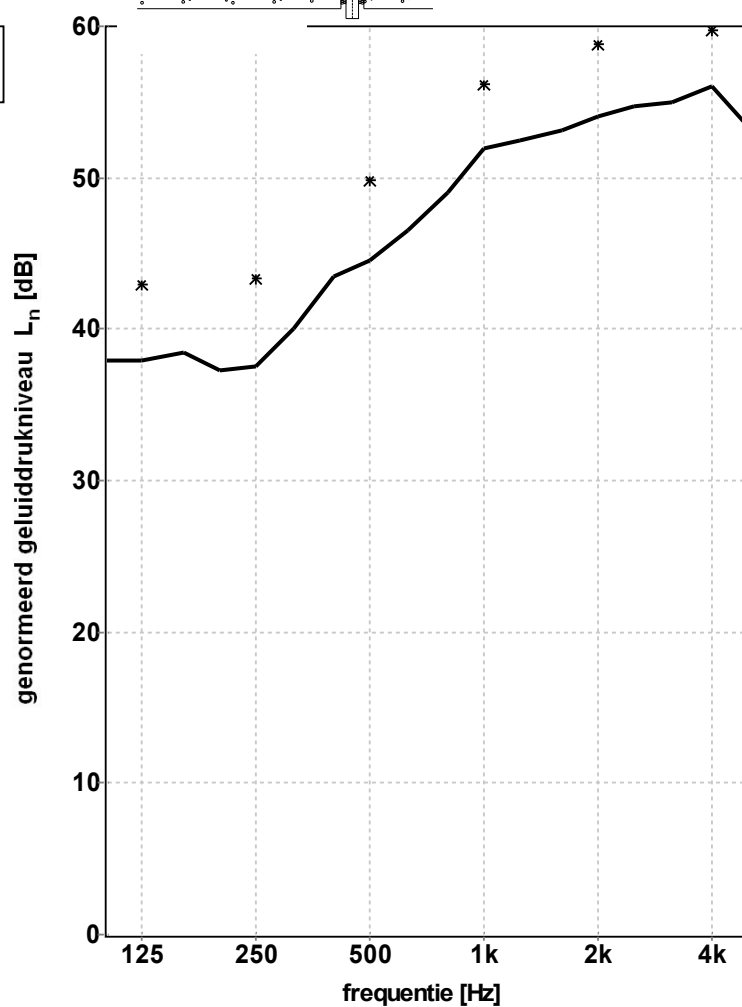
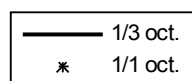
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-01-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; diagonaal versleept; 2,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 64,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	37,9	37,3	43,5	49,0	53,1	55,0
	37,9	37,5	44,6	51,9	54,0	56,0
	38,5	40,1	46,5	52,5	54,7	53,4
1/1 oct.	42,9	43,3	49,8	56,2	58,8	59,7
						dB

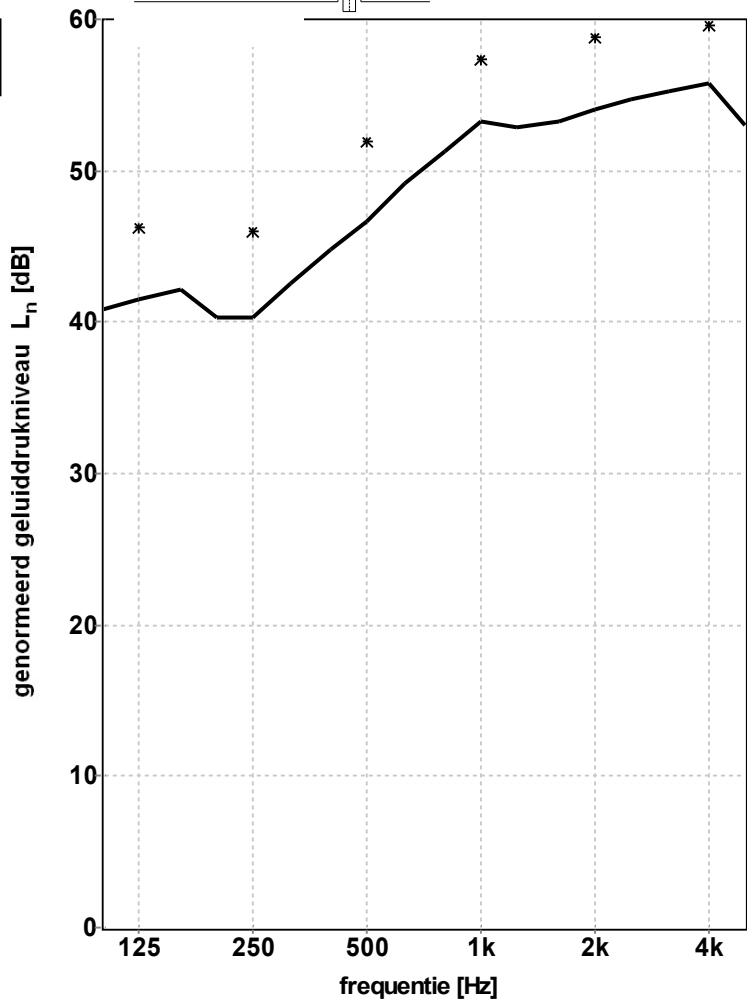
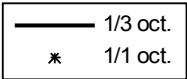
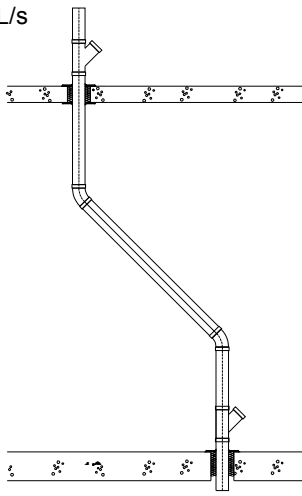
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-01-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; diagonaal versleept; 3,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

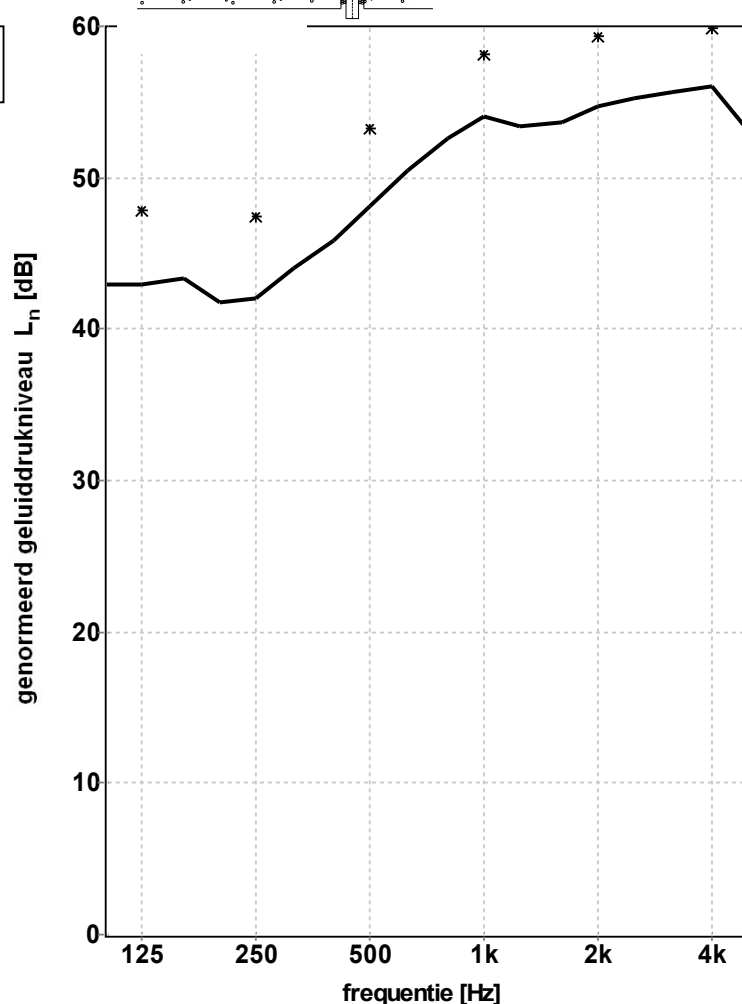
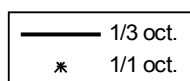
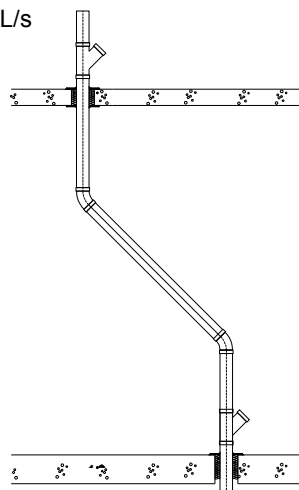
$L_{nA} = 64,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	40,9	40,3	44,8	51,3	53,2	55,2	
	41,5	40,3	46,7	53,2	54,1	55,8	dB
	42,1	42,6	49,2	52,9	54,7	53,0	
1/1 oct.	46,3	46,0	52,0	57,3	58,8	59,6	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; diagonaal versleept; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 65,0$ dB(A)

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	42,9	41,8	45,9	52,6	53,7	55,7
	42,9	42,0	48,1	54,1	54,7	56,1
	43,4	44,0	50,5	53,4	55,3	53,1
1/1 oct.	47,8	47,5	53,3	58,2	59,4	59,9
						dB

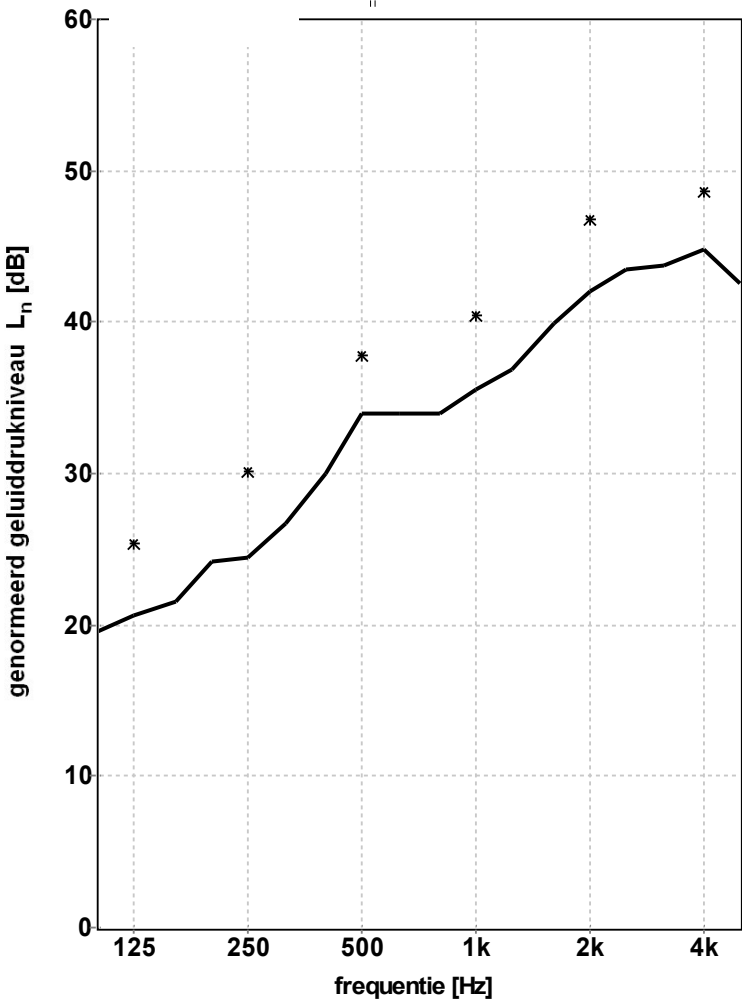
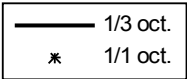
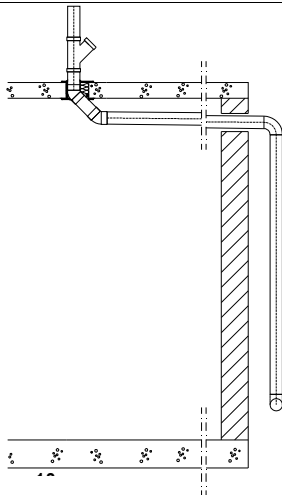
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-01-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; horizontaal versleept; 0,5 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

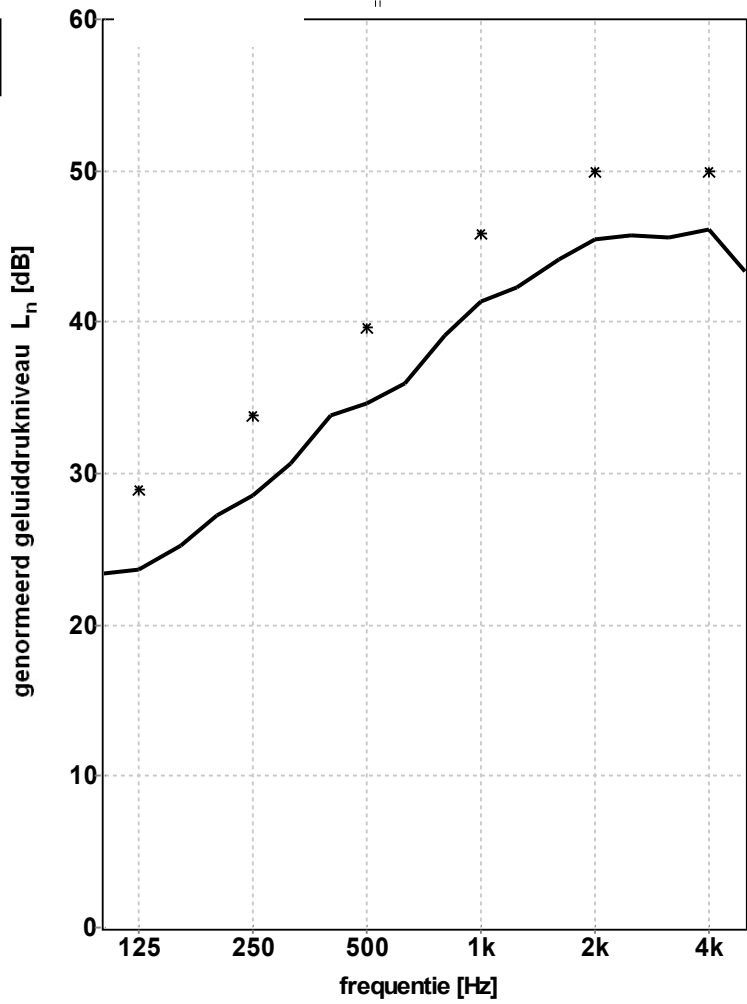
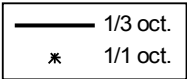
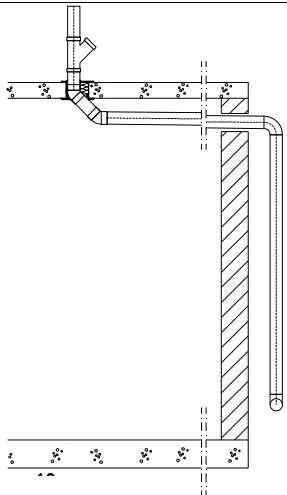
$L_{nA} = 52,5 \text{ dB(A)}$

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	19,6	20,6	21,5	24,2	24,5	26,7	30,0	33,9	34,0	35,6	36,9	39,9	42,0	43,5	44,8	42,6
1/1 oct.	25,4			30,1			37,8			40,4		46,8			48,6	

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; horizontaal versleept; 1,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

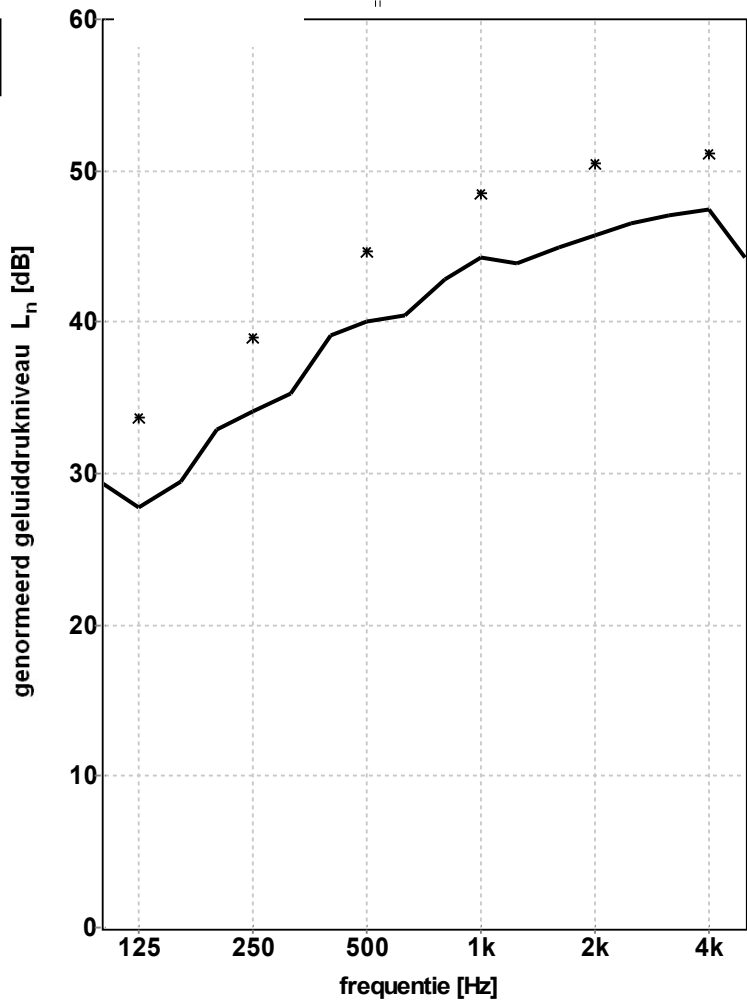
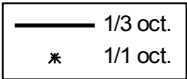
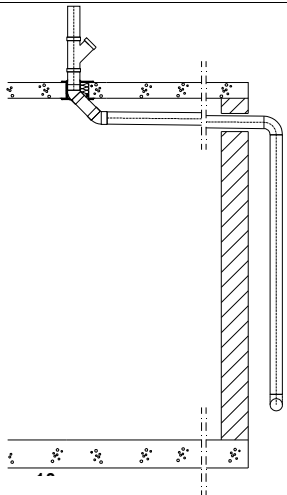
$L_{nA} = 54,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	23,4	27,2	33,8	39,1	44,2	45,6
	23,6	28,6	34,6	41,4	45,5	46,1
	25,2	30,6	36,0	42,3	45,7	43,3
1/1 oct.	28,9	33,8	39,7	45,9	50,0	49,9

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; horizontaal versleept; 2,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

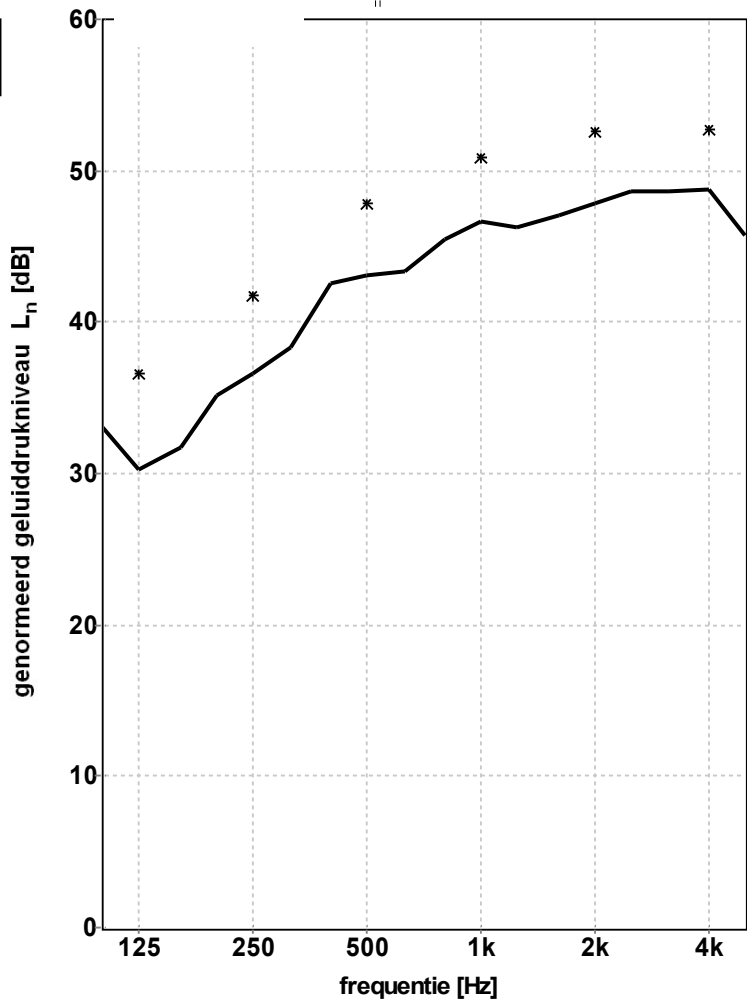
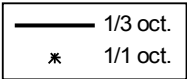
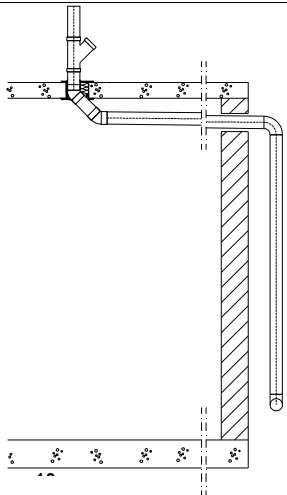
$L_{nA} = 56,0$ dB(A)

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	29,3	32,9	39,1	42,8	45,0	47,0	47,4	44,3	45,7	46,5	50,5	51,2	44,3	40,5	34,1	27,7
1/1 oct.	33,7	39,0	44,7	48,5	50,5	51,2	44,3	40,5	34,1	27,7	29,5	29,3	27,7	29,5	34,1	39,1

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; horizontaal versleept; 3,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

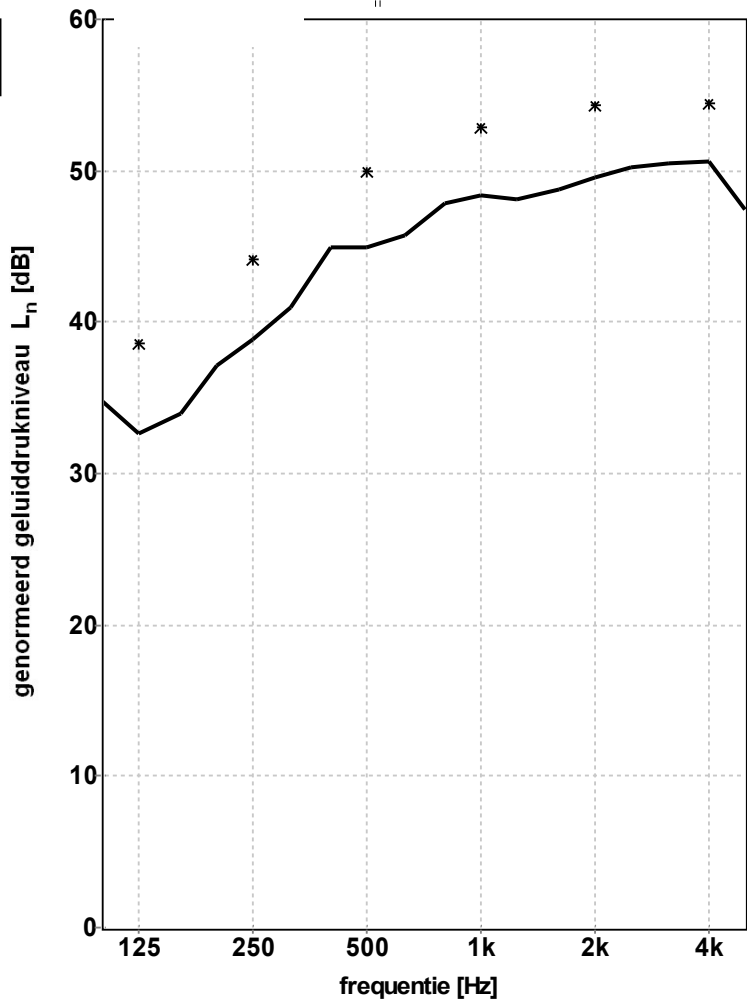
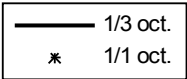
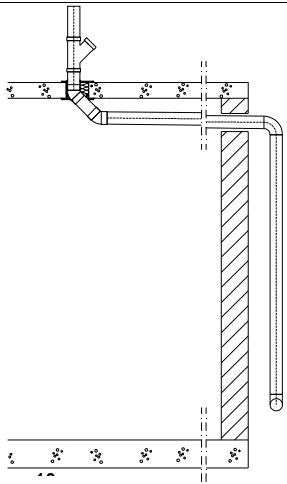
$L_{nA} = 58,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	33,1	35,2	42,6	45,4	47,1	48,7	
	30,3	36,6	43,1	46,6	47,8	48,8	dB
	31,7	38,3	43,4	46,3	48,6	45,7	
1/1 oct.	36,6	41,7	47,8	50,9	52,6	52,7	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PVC; horizontaal versleept; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

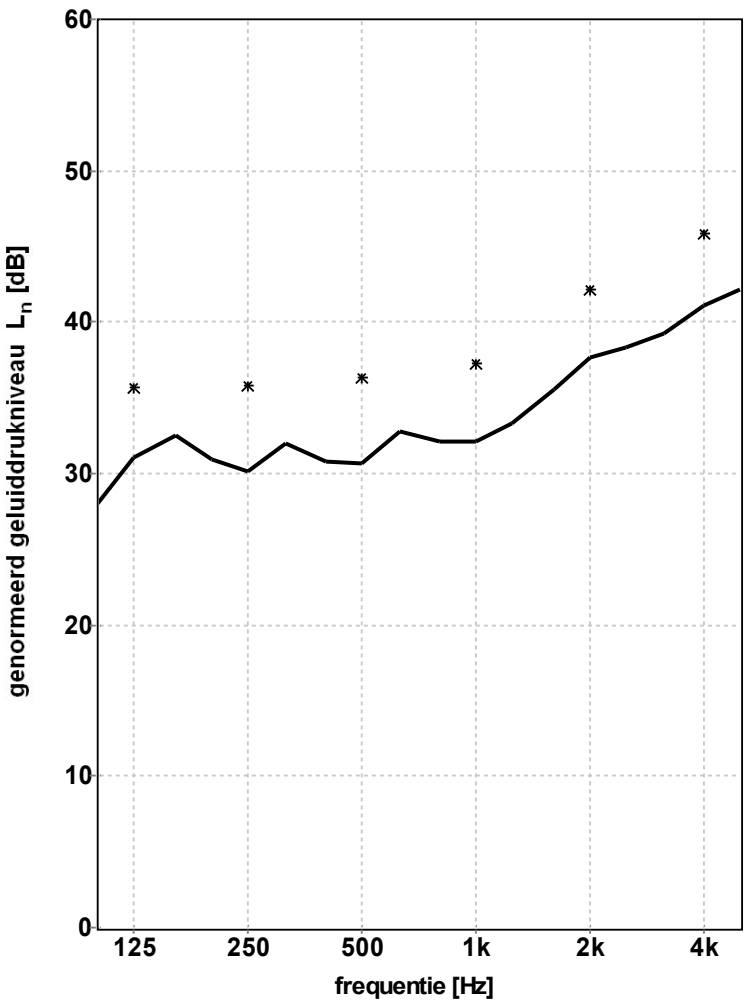
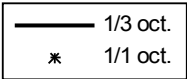
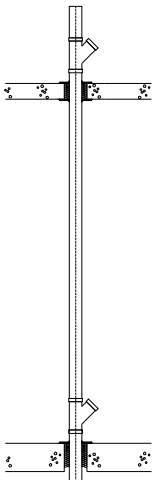
$L_{nA} = 60,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	34,7	37,2	44,9	47,9	48,8	50,5
	32,7	38,8	45,0	48,4	49,6	50,6
	34,0	41,0	45,7	48,1	50,2	47,4
1/1 oct.	38,6	44,1	50,0	52,9	54,3	54,5

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; recht verticaal; 0,5 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	28,0	30,9	30,8	32,1	35,6	39,3	
	31,1	30,1	30,7	32,1	37,6	41,1	dB
	32,5	32,0	32,8	33,3	38,3	42,1	
1/1 oct.	35,7	35,8	36,3	37,3	42,1	45,8	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

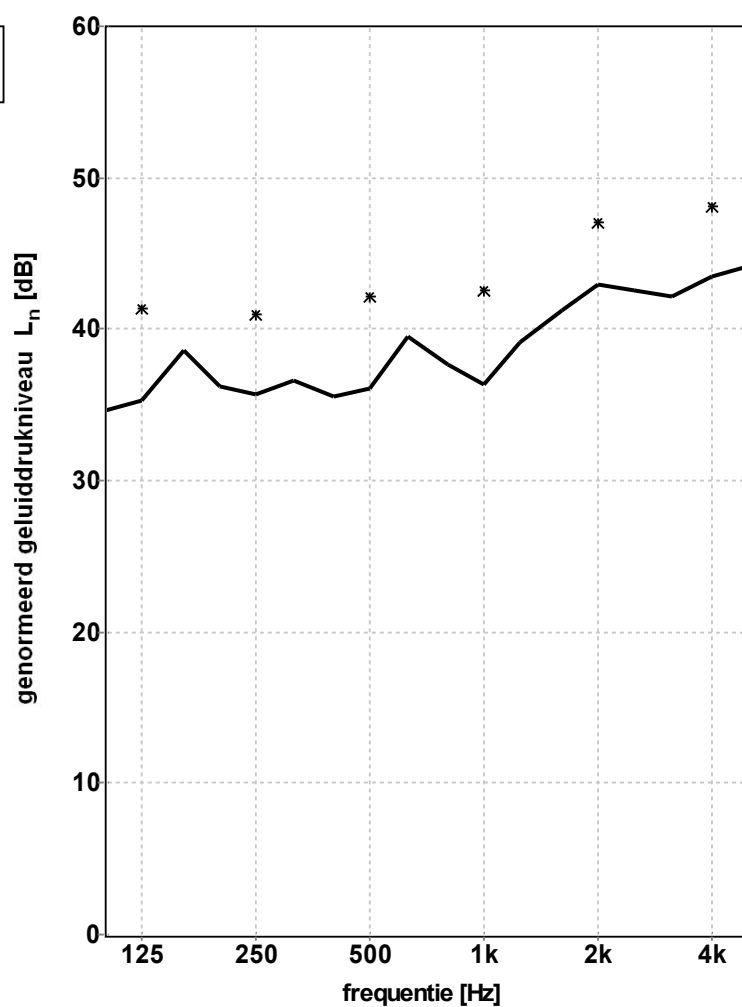
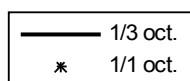
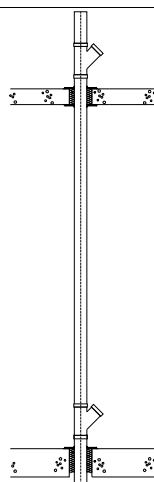
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 49,0 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; recht verticaal; 1,0 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	34,6	36,2	35,5	37,6	41,2	42,1
	35,3	35,7	36,1	36,4	42,9	43,5
	38,6	36,6	39,5	39,1	42,6	44,2
1/1 oct.	41,3	41,0	42,2	42,6	47,1	48,1

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 52,5 \text{ dB(A)}$

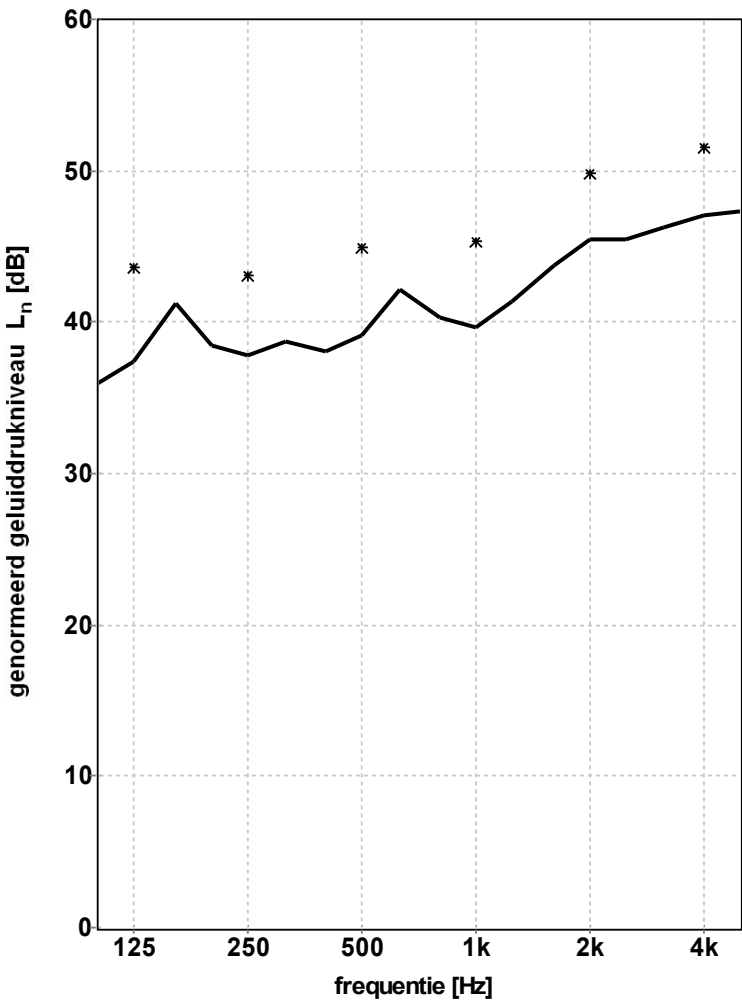
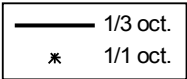
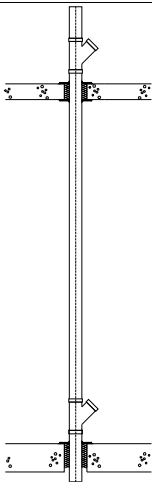
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 11-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; recht verticaal; 2,0 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	36,0	38,5	38,1	40,3	43,8	46,2	
	37,4	37,8	39,1	39,7	45,5	47,0	dB
	41,2	38,7	42,1	41,3	45,5	47,3	
1/1 oct.	43,6	43,1	44,9	45,3	49,8	51,6	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

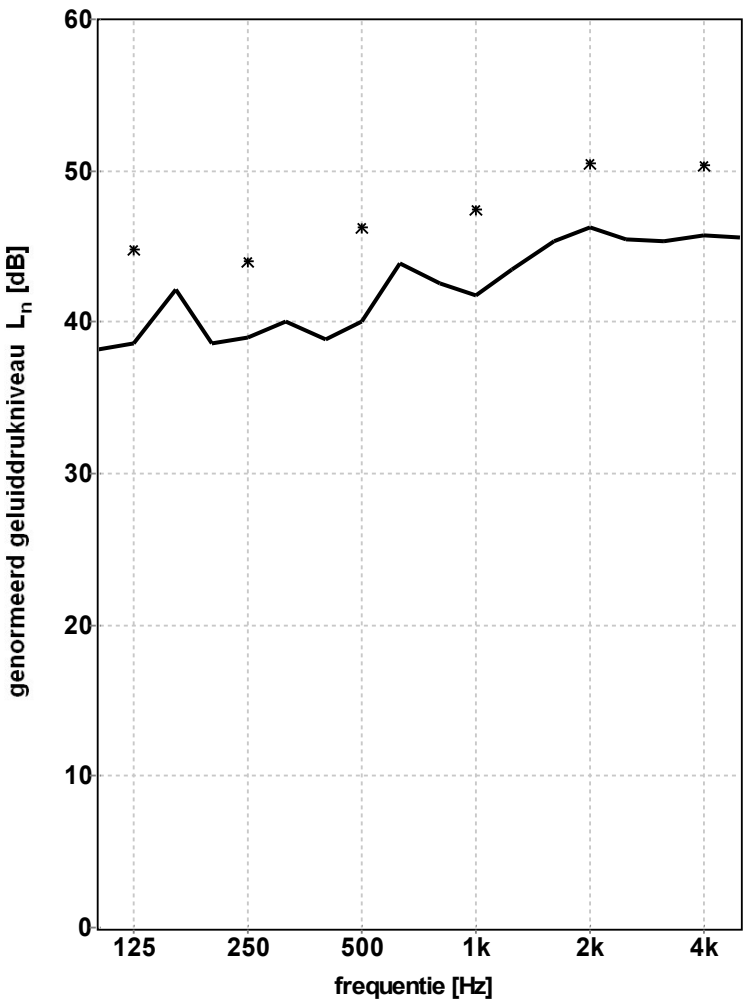
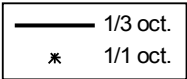
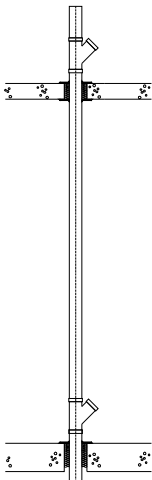
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 55,5 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; recht verticaal; 3,0 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	38,2	38,6	38,8	42,5	45,3	45,3	
	38,6	39,0	40,0	41,7	46,2	45,7	dB
	42,1	40,0	43,9	43,5	45,5	45,6	
1/1 oct.	44,8	44,0	46,2	47,4	50,5	50,3	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

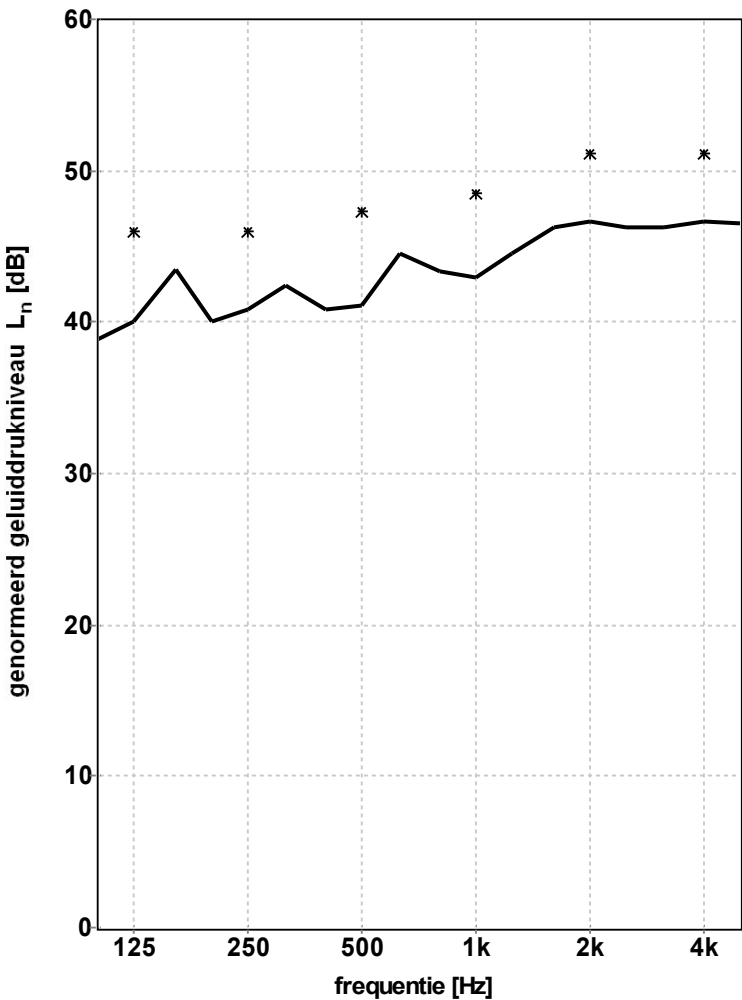
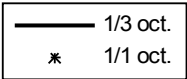
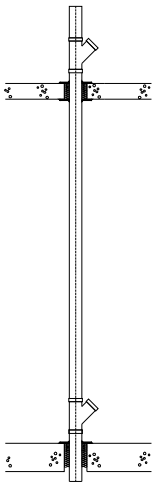
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 55,5 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; recht verticaal; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 56,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	38,9	40,1	40,8	43,4	46,2	46,3	
	40,0	40,8	41,1	43,0	46,7	46,6	dB
	43,5	42,4	44,6	44,5	46,3	46,5	
1/1 oct.	46,0	46,0	47,3	48,5	51,2	51,2	dB

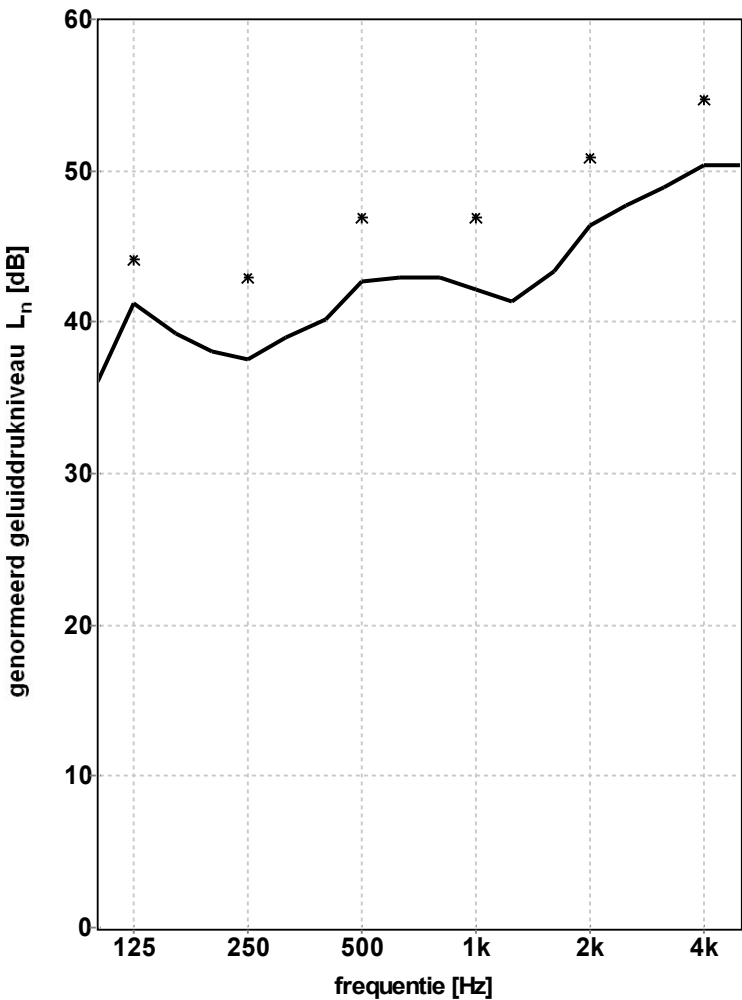
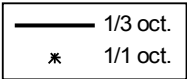
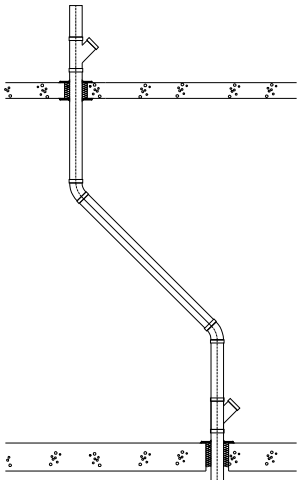
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 11-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; diagonaal versleept; 0,5 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 58,0$ dB(A)

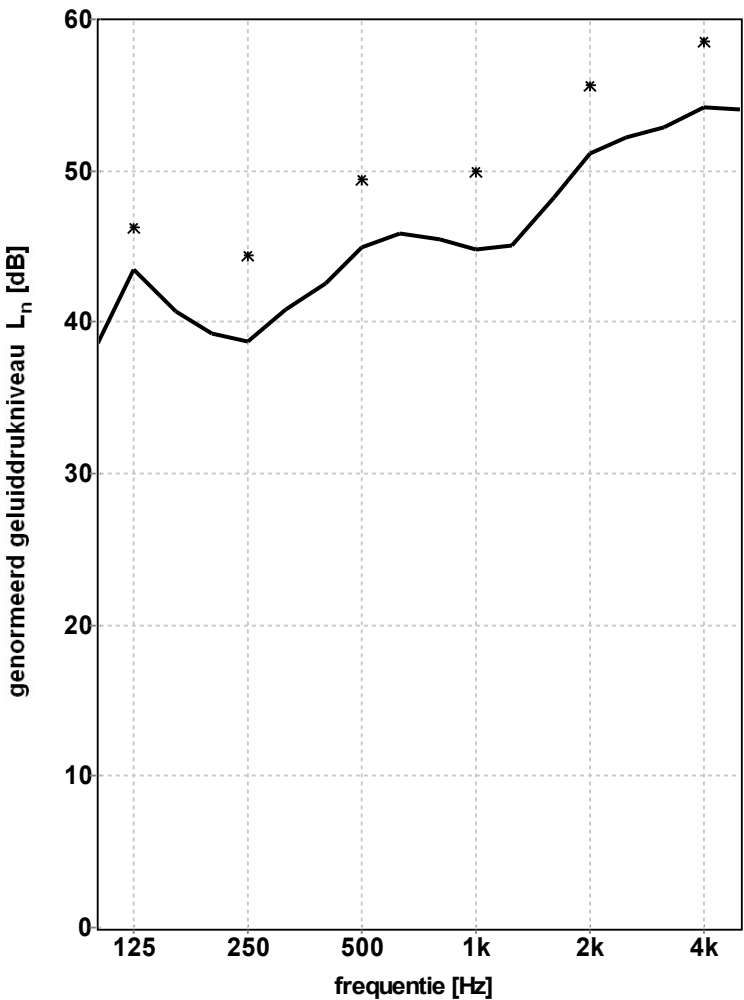
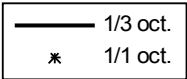
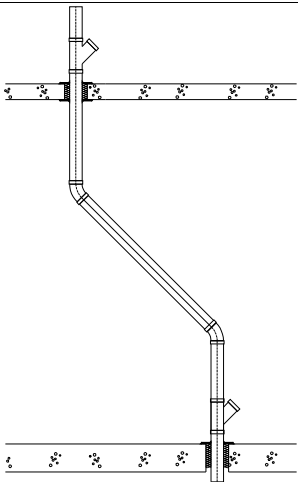
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 11-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; diagonaal versleept; 1,0 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	38,6	39,2	42,5	45,5	48,3	52,8	
	43,5	38,7	44,9	44,8	51,2	54,2	dB
	40,7	40,8	45,8	45,1	52,2	54,1	
1/1 oct.	46,2	44,4	49,4	49,9	55,6	58,5	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 62,0$ dB(A)

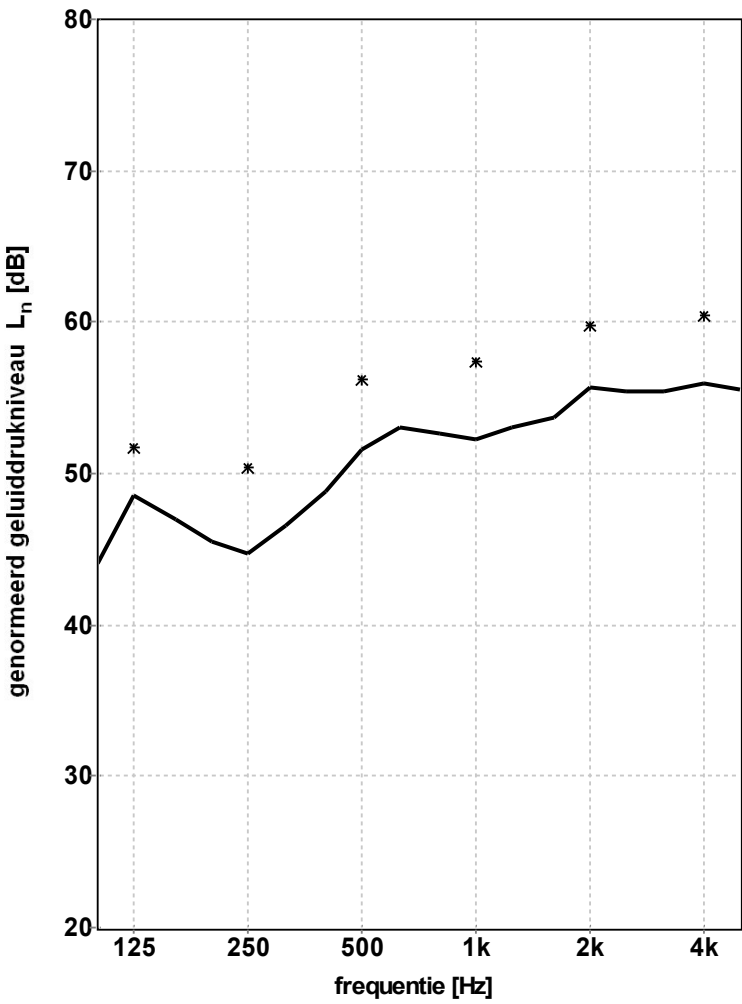
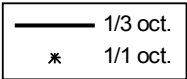
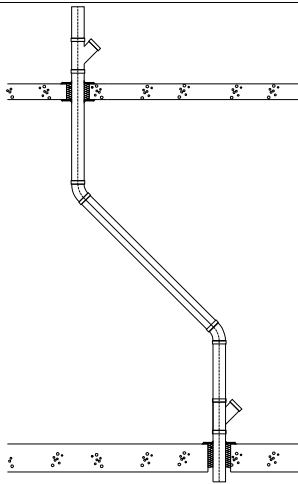
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 11-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; diagonaal versleept; 2,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

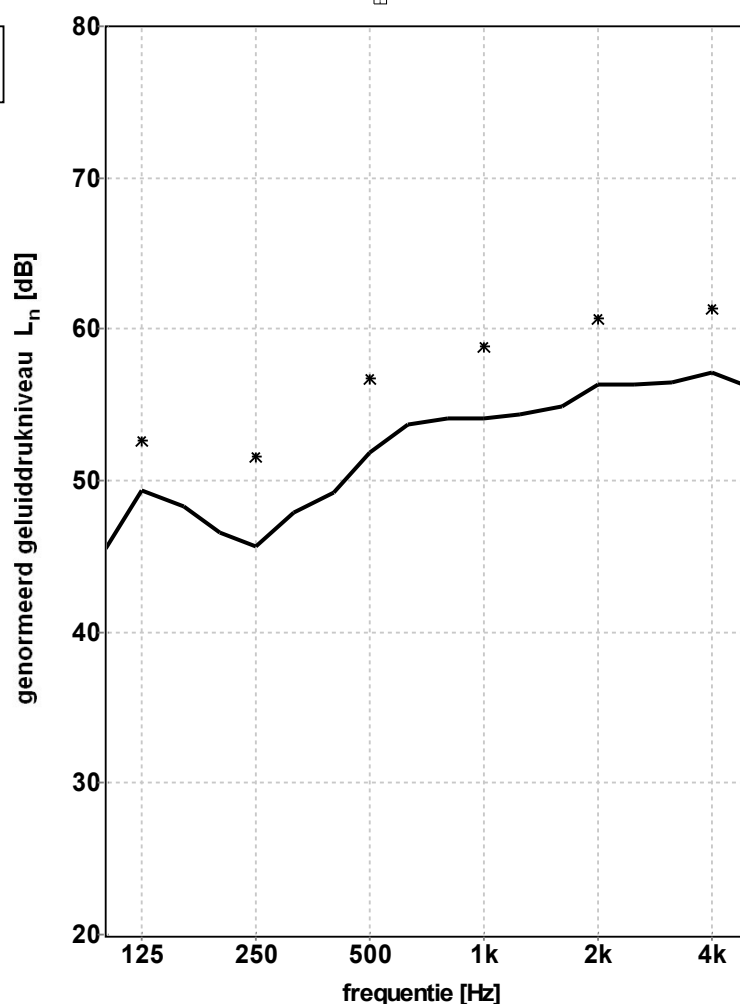
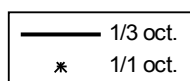
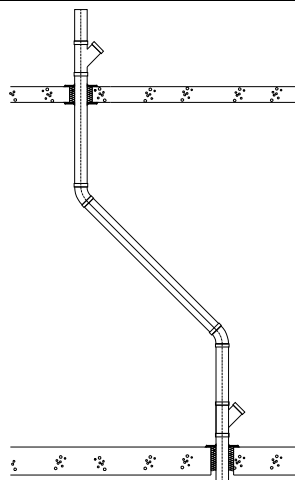
$L_{nA} = 65,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	44,1	45,5	48,8	52,6	53,7	55,4
	48,6	44,7	51,6	52,3	55,7	56,0
	46,9	46,6	53,0	53,0	55,4	55,6
1/1 oct.	51,7	50,4	56,2	57,4	59,8	60,4

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; diagonaal versleept; 3,0 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	45,5	46,6	49,2	54,1	54,9	56,5
	49,3	45,7	51,9	54,1	56,3	57,1
	48,3	47,9	53,7	54,3	56,3	56,2
1/1 oct.	52,7	51,6	56,7	58,9	60,7	61,4

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 66,5 \text{ dB(A)}$

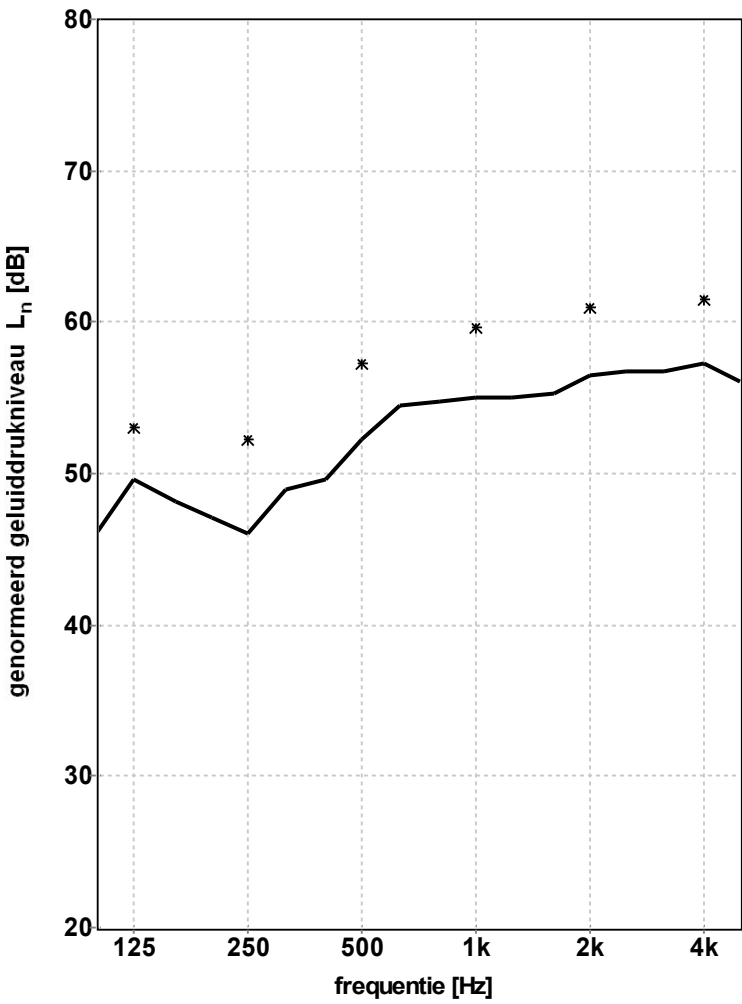
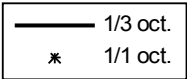
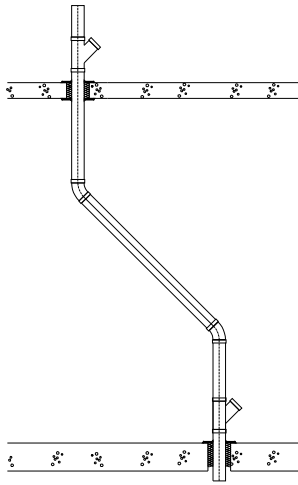
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 11-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; diagonaal versleept; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

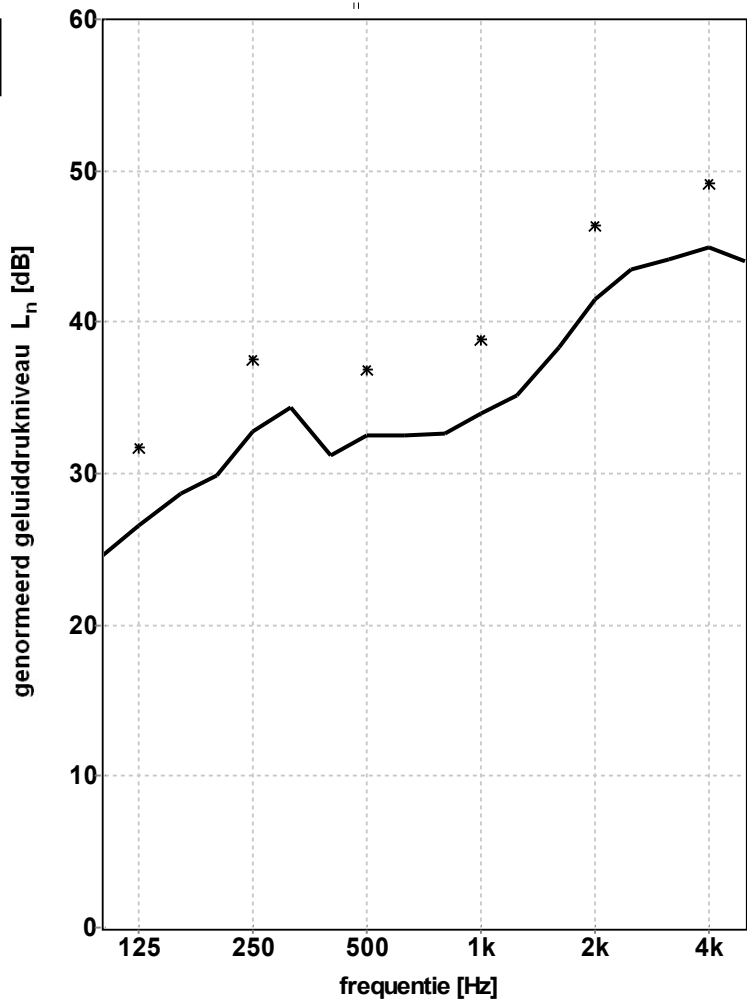
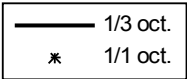
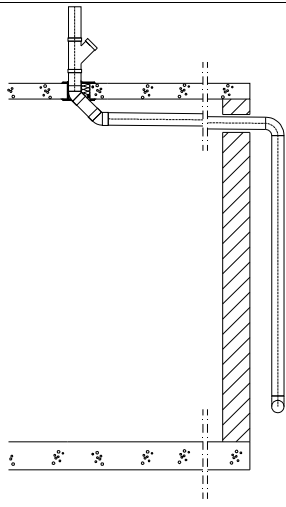
$L_{nA} = 66,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	46,2	47,1	49,6	54,8	55,3	56,7
	49,6	46,1	52,3	55,0	56,5	57,3
	48,2	48,9	54,5	55,0	56,7	56,1
1/1 oct.	53,0	52,3	57,3	59,7	61,0	61,5

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; horizontaal versleept; 0,5 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

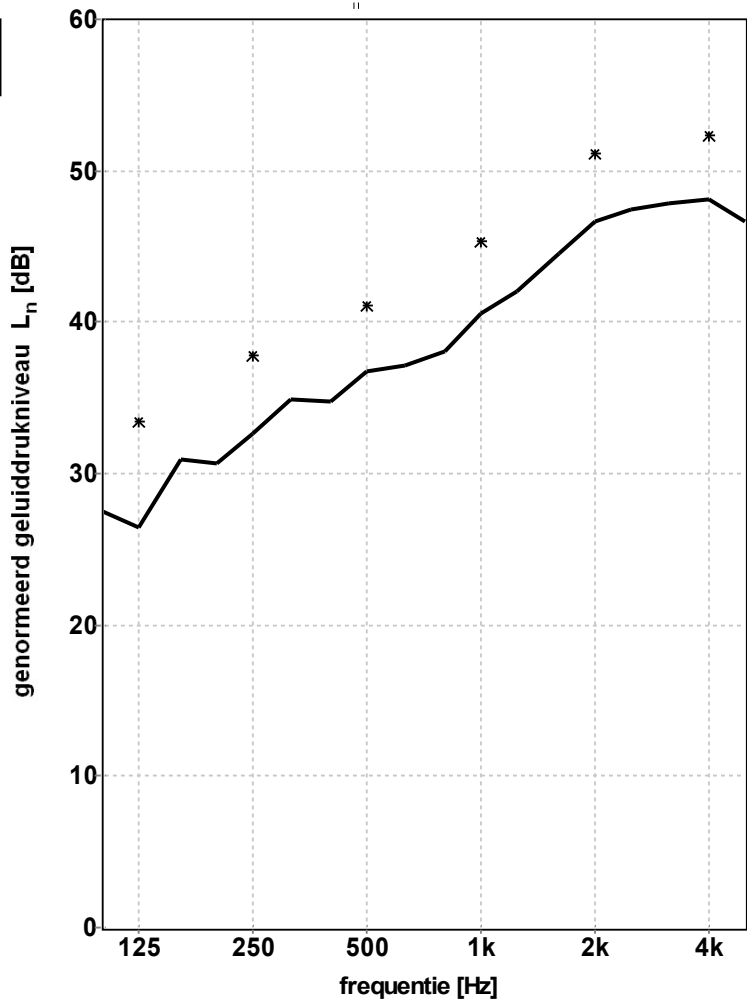
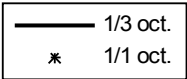
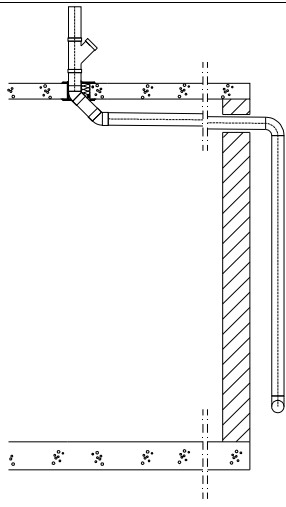
$L_{nA} = 52,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	24,6	29,9	31,2	32,7	38,3	44,2	
	26,6	32,8	32,5	33,9	41,5	44,9	dB
	28,7	34,3	32,5	35,1	43,5	44,0	
1/1 oct.	31,7	37,5	36,9	38,8	46,4	49,2	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; horizontaal versleept; 1,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

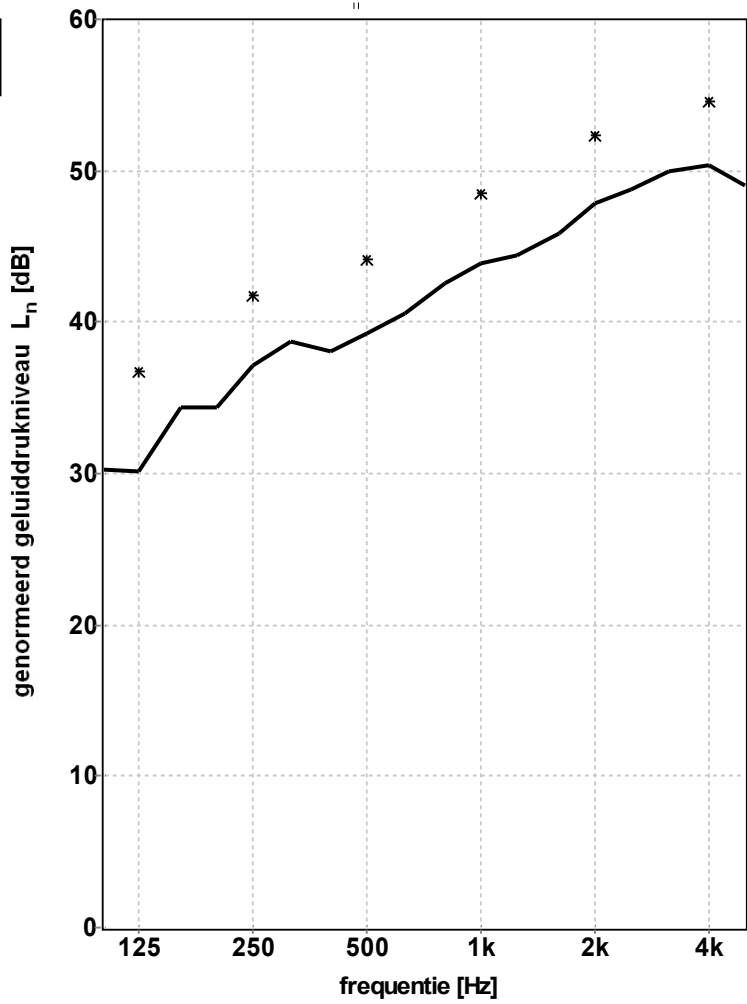
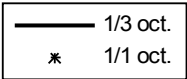
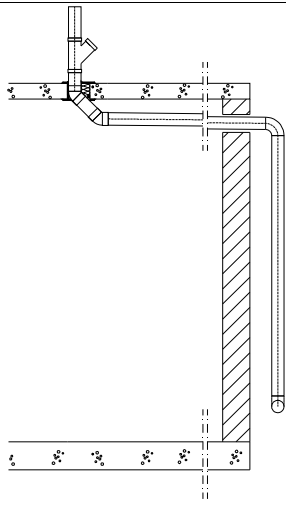
$L_{nA} = 56,5 \text{ dB(A)}$

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	27,5	30,7	34,7	38,1	44,6	47,9	48,1	46,7	47,4	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7
1/1 oct.	33,5	37,8	41,1	45,3	51,2	52,4	52,4	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2	51,2

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; horizontaal versleept; 2,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

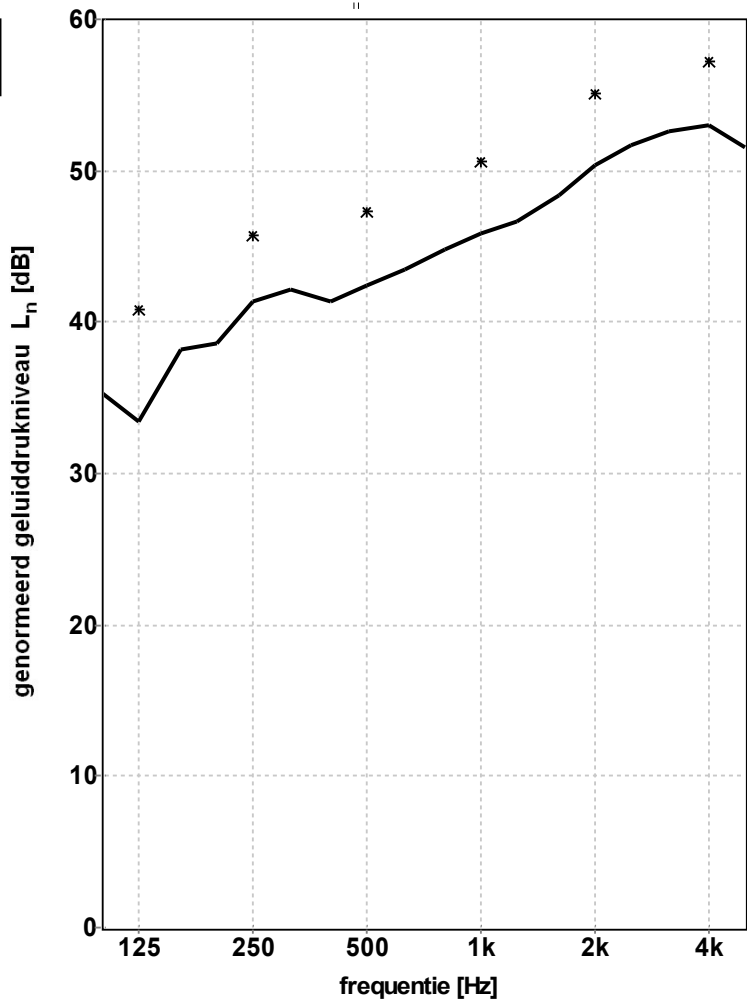
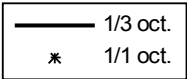
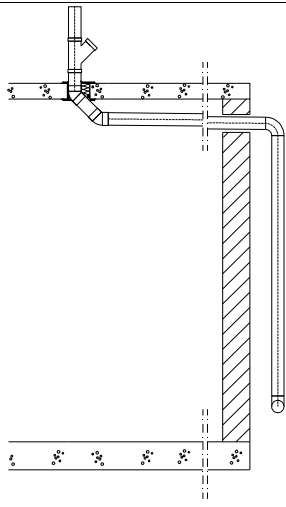
$L_{nA} = 58,5 \text{ dB(A)}$

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	30,3	34,4	38,1	42,6	45,8	49,9	50,4	49,0	48,8	47,8	45,8	42,6	38,1	34,4	30,3	30,1
	34,3	38,7	40,6	44,4	48,8	52,4	54,6	54,6	52,4	48,8	45,8	42,6	38,1	34,4	30,3	30,1
1/1 oct.	36,8	41,8	44,2	48,5	52,4	54,6	54,6	52,4	48,8	45,8	42,6	38,1	34,4	30,3	30,1	30,1

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; horizontaal versleept; 3,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

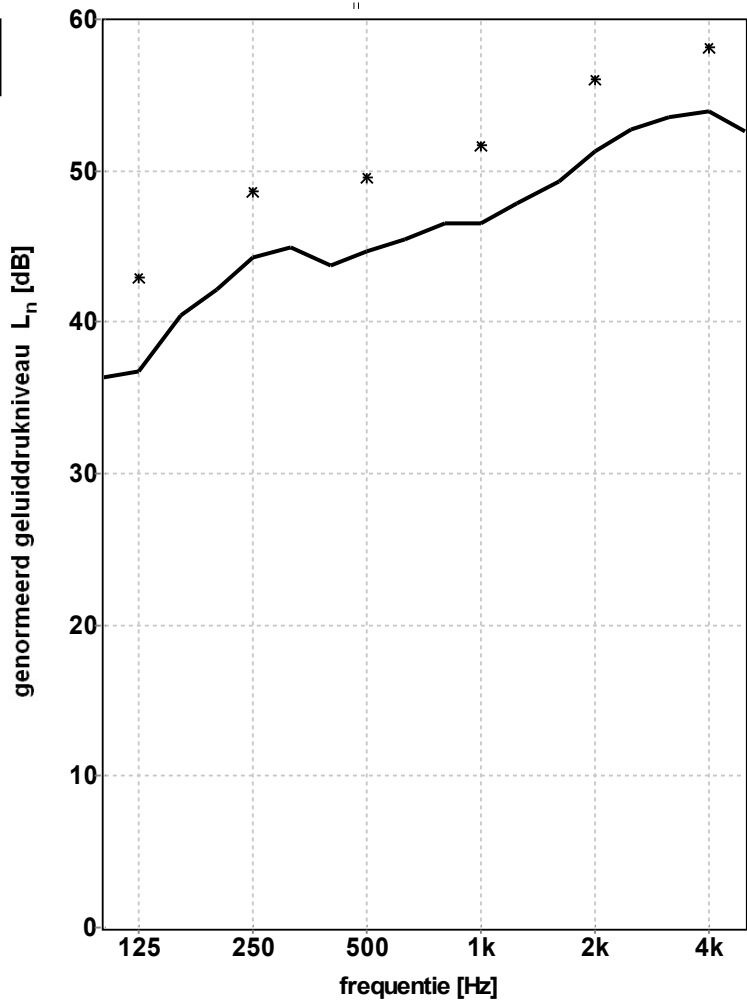
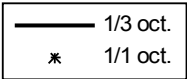
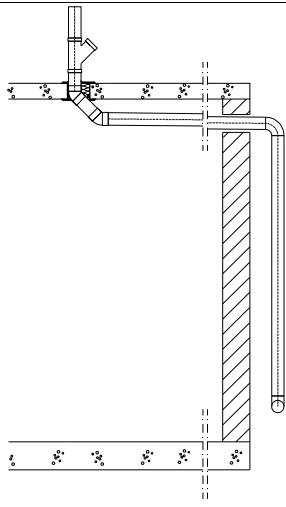
$L_{nA} = 61,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	35,3 33,5 38,2	38,6 41,3 42,2	41,3 42,4 43,5	44,8 45,8 46,7	48,4 50,3 51,7	52,6 53,0 51,6
1/1 oct.	40,9	45,7	47,3	50,6	55,1	57,2
	dB					

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PP; horizontaal versleept; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

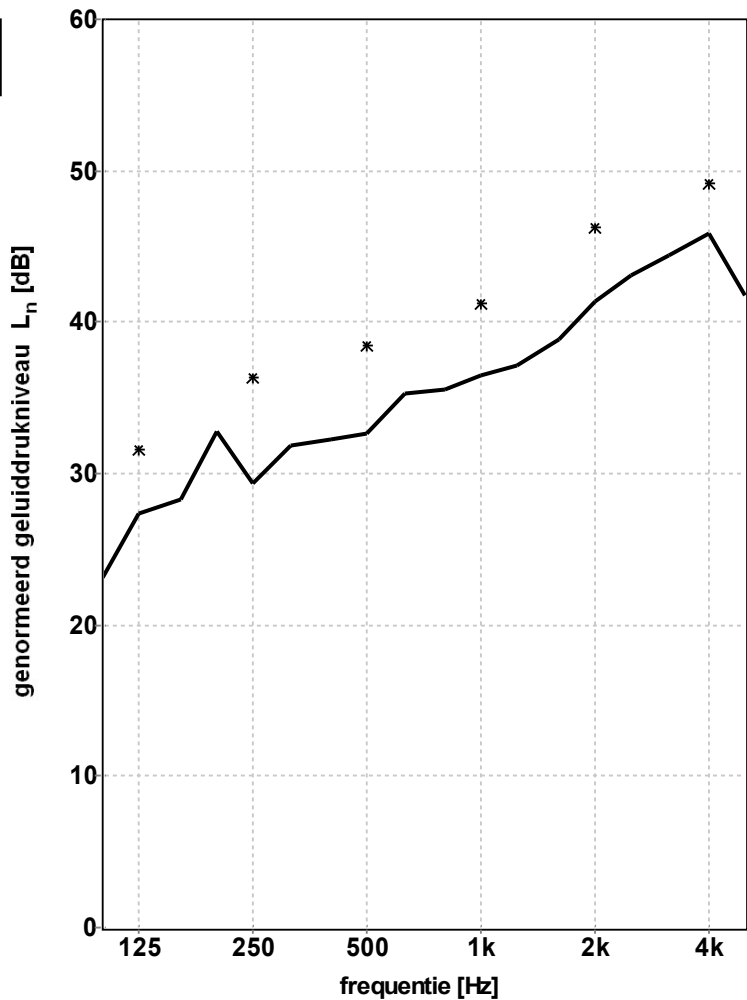
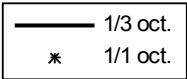
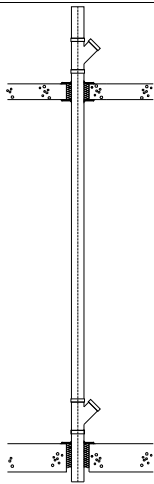
$L_{nA} = 62,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	36,4 36,7 40,4	42,1 44,3 45,0	43,7 44,7 45,5	46,5 46,5 47,8	49,3 51,3 52,7	53,5 53,9 52,6
1/1 oct.	43,0	48,7	49,5	51,7	56,1	58,1
	dB					

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; recht verticaal; 0,5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

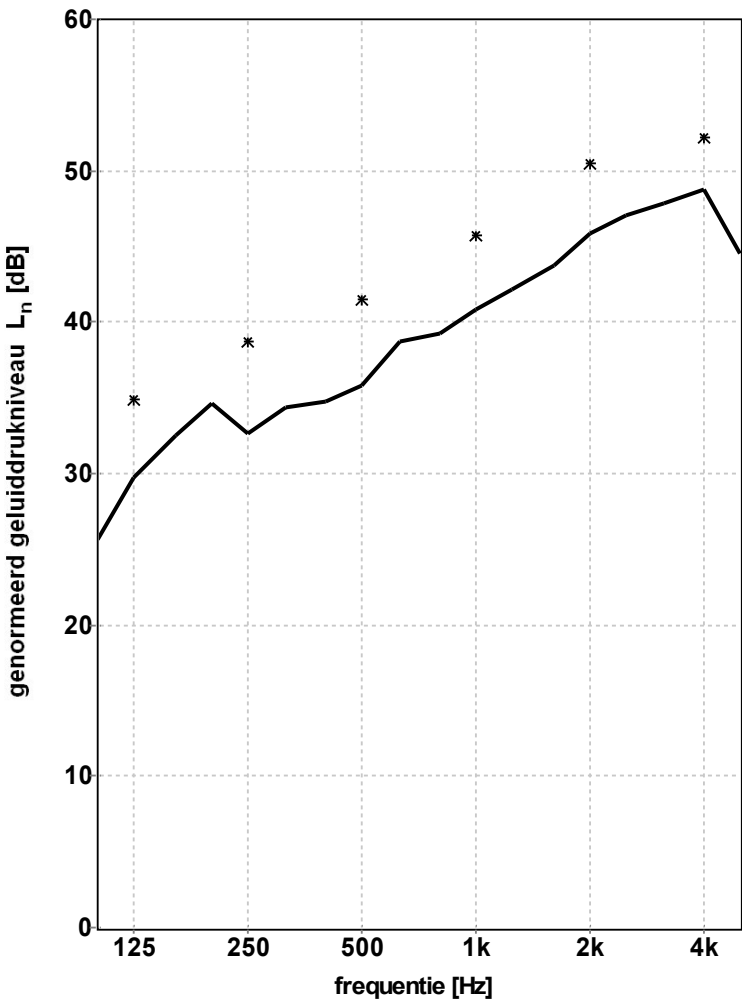
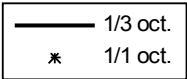
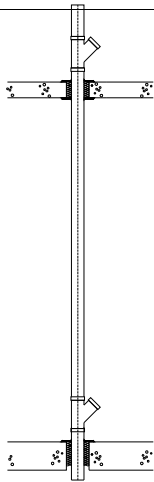
$L_{nA} = 52,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	23,1	32,8	32,3	35,6	38,9	44,4
	27,4	29,4	32,6	36,5	41,4	45,8
	28,3	31,8	35,3	37,1	43,1	41,7
1/1 oct.	31,6	36,3	38,4	41,2	46,2	49,1

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; recht verticaal; 1,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 56,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	25,7 29,8 32,5	34,6 32,6 34,3	34,7 35,8 38,7	39,3 40,9 42,2	43,8 45,8 47,1	47,9 48,8 44,6
1/1 oct.	34,9	38,7	41,5	45,7	50,5	52,2

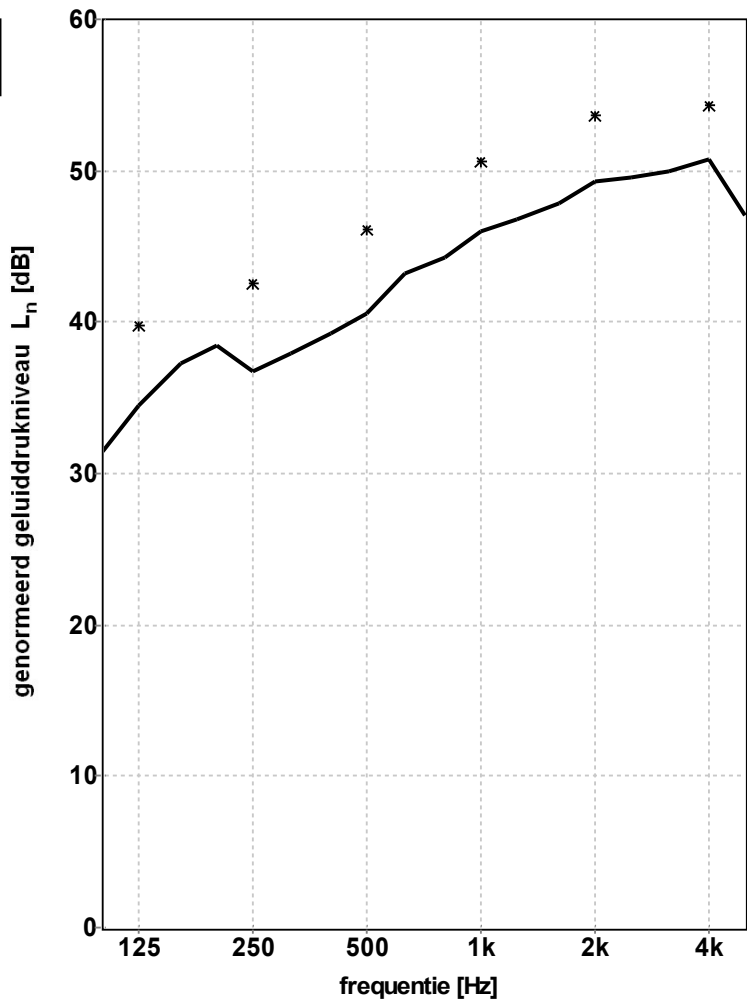
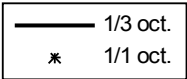
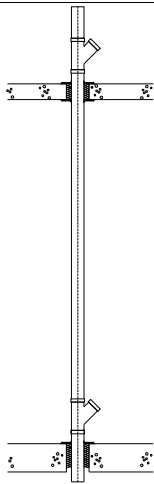
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; recht verticaal; 2,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

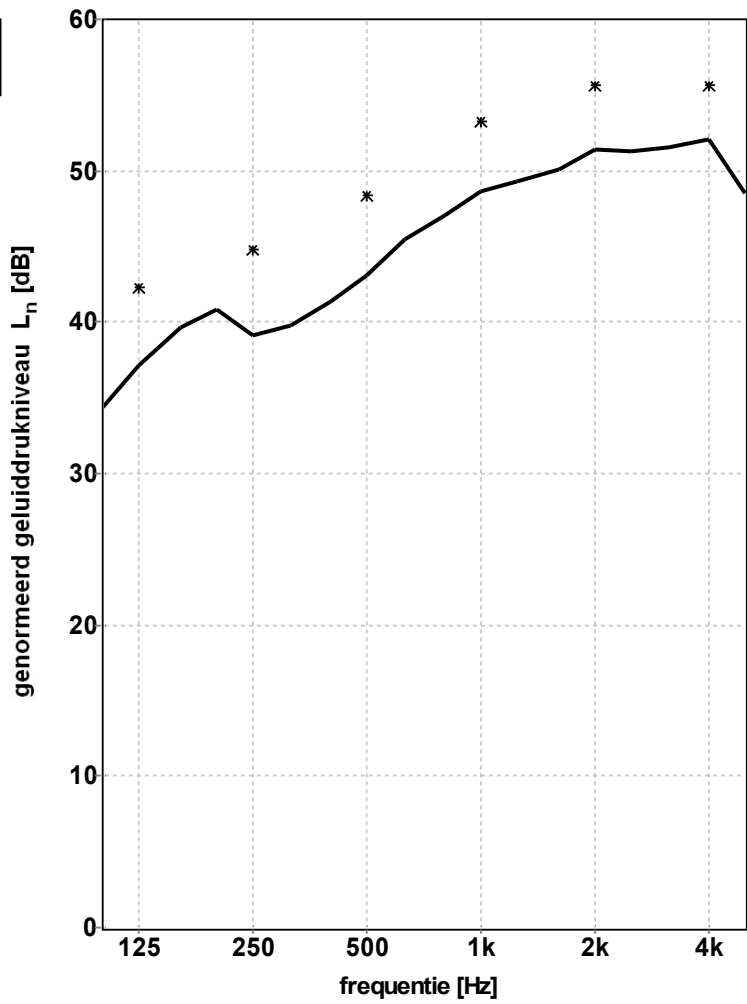
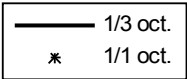
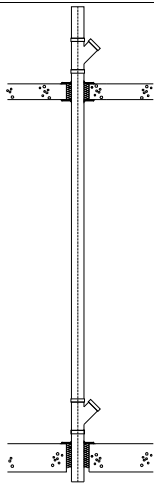
$L_{nA} = 59,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	31,4 34,5 37,3	38,5 36,8 37,9	39,3 40,6 43,2	44,3 46,0 46,8	47,8 49,3 49,6	50,0 50,8 47,0	dB
1/1 oct.	39,8	42,6	46,1	50,6	53,7	54,3	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; recht verticaal; 3,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

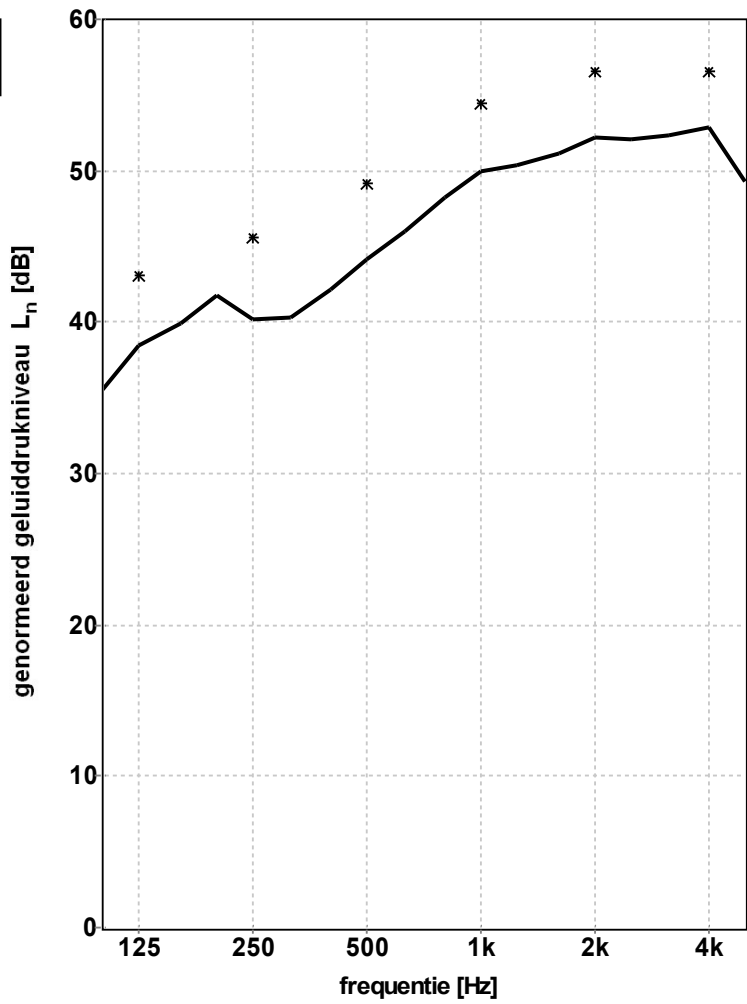
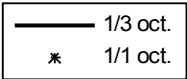
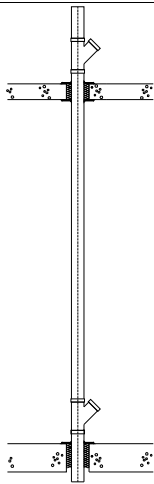
$L_{nA} = 61,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	34,3	40,9	41,4	47,0	50,1	51,5
	37,1	39,1	43,1	48,7	51,4	52,1
	39,7	39,8	45,4	49,3	51,3	48,5
1/1 oct.	42,3	44,8	48,4	53,2	55,7	55,7

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; recht verticaal; 4,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 61,5 \text{ dB(A)}$

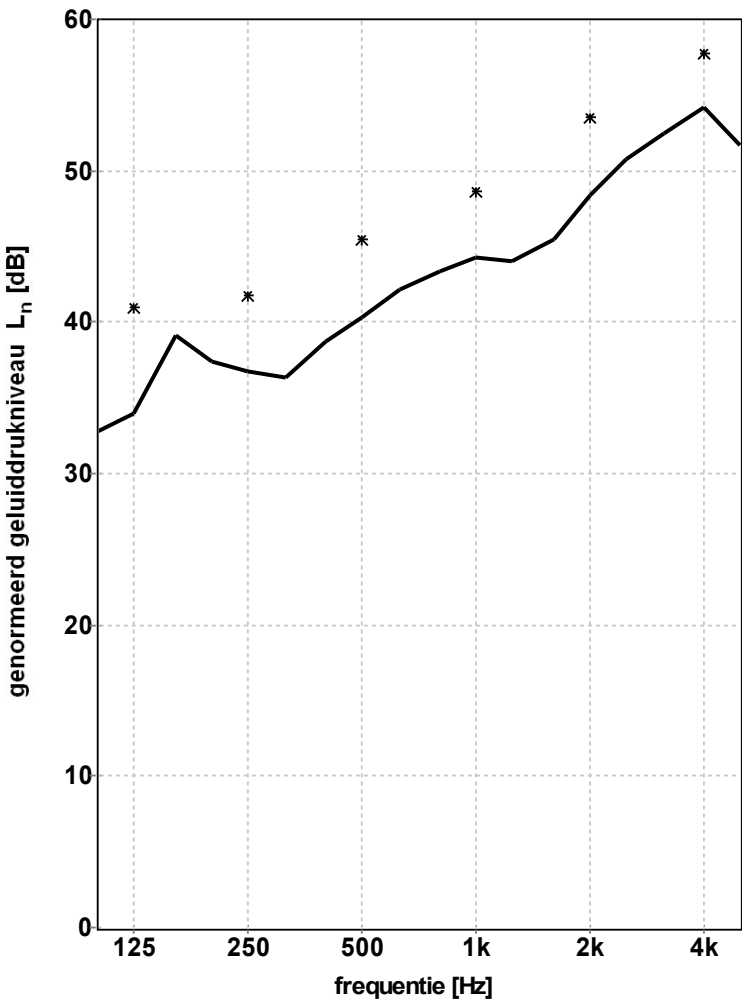
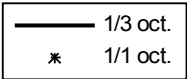
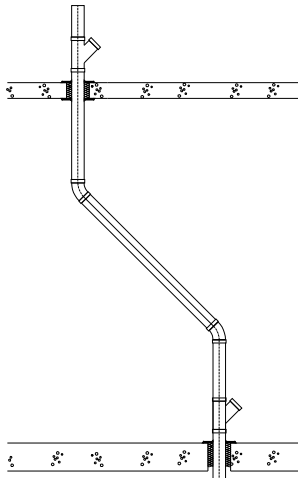
	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	35,6	41,8	42,2	48,3	51,2	52,3
	38,4	40,2	44,2	50,0	52,2	52,8
	39,9	40,3	46,0	50,4	52,1	49,3
1/1 oct.	43,1	45,6	49,2	54,4	56,6	56,5

dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; diagonaal versleept; 0,5 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	32,8	37,4	38,7	43,3	45,4	52,5	
	33,9	36,8	40,3	44,3	48,4	54,2	dB
	39,1	36,4	42,1	44,0	50,7	51,7	
1/1 oct.	41,0	41,7	45,4	48,7	53,5	57,7	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

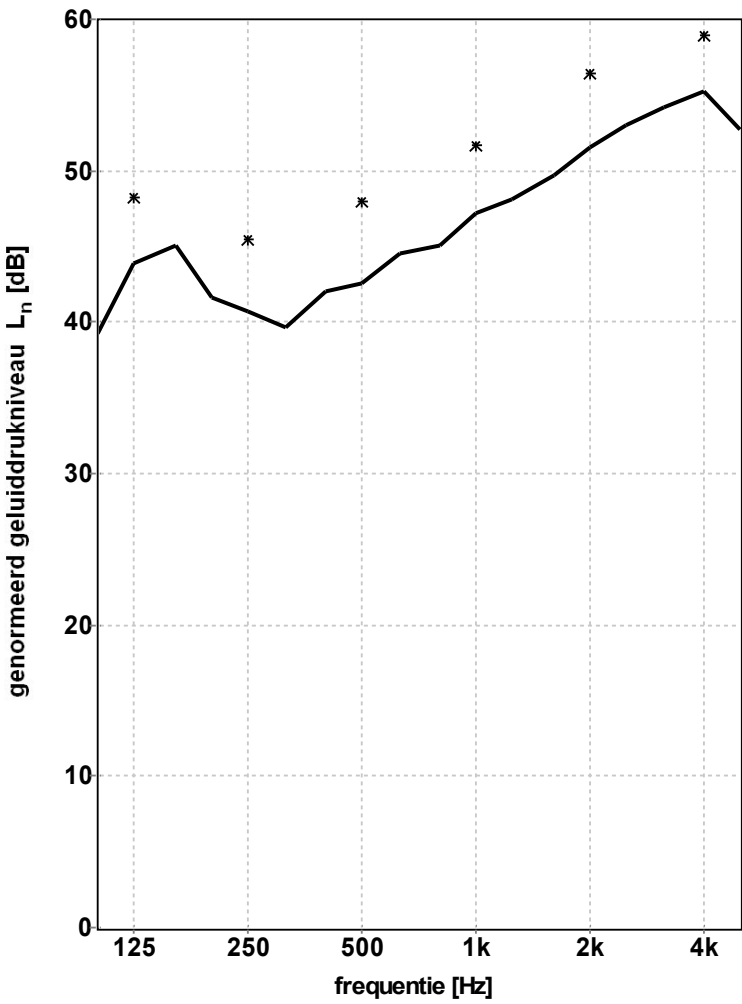
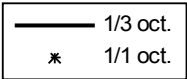
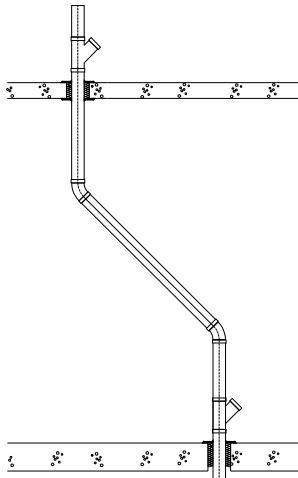
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 60,5 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; diagonaal versleept; 1,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

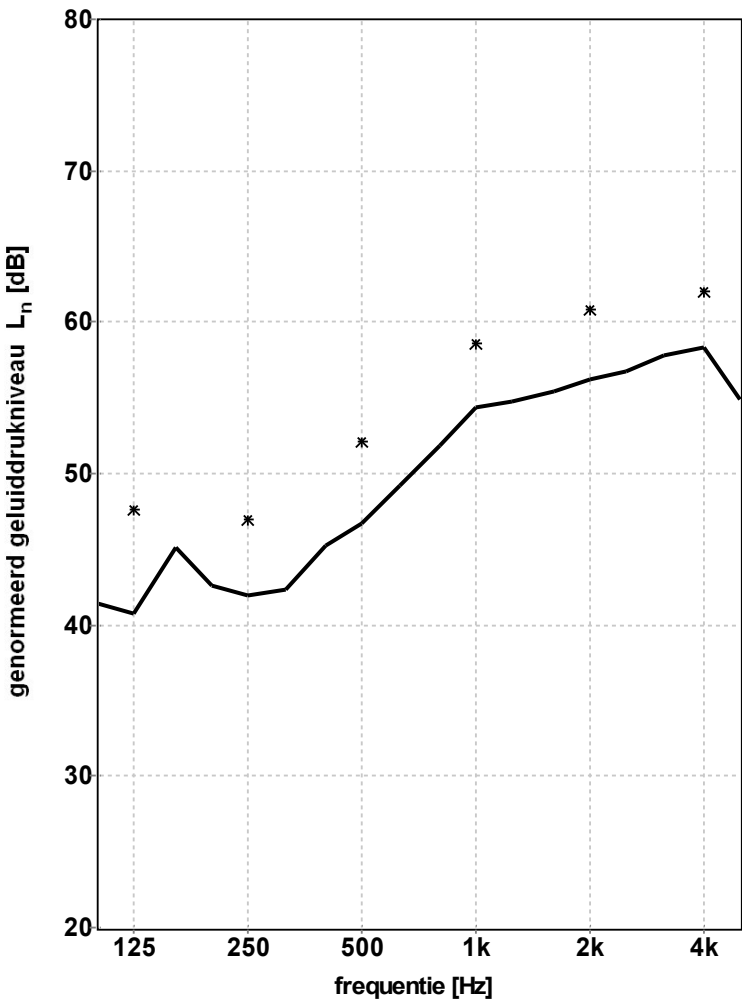
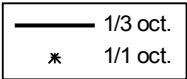
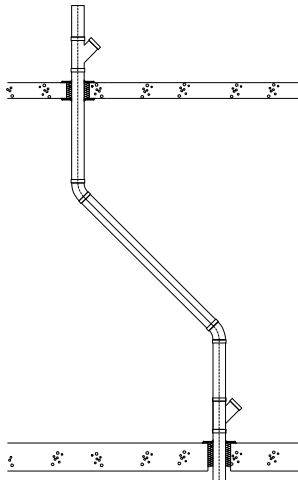
$L_{nA} = 62,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	39,3	41,6	42,0	45,1	49,7	54,2
	43,9	40,7	42,5	47,2	51,6	55,3
	45,1	39,7	44,6	48,1	53,0	52,7
1/1 oct.	48,2	45,5	48,0	51,7	56,4	59,0

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; diagonaal versleept; 2,0 L/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	41,4	42,6	45,3	51,8	55,4	57,8
	40,8	41,9	46,7	54,4	56,2	58,3
	45,1	42,3	49,2	54,7	56,8	54,9
1/1 oct.	47,6	47,0	52,1	58,6	60,9	62,0

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

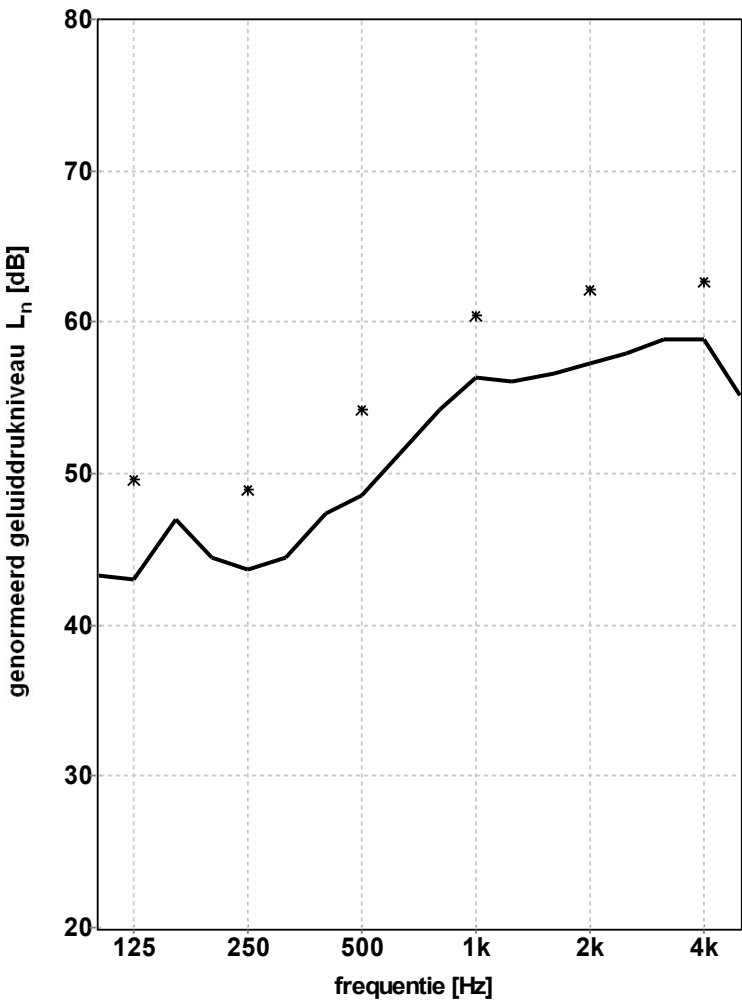
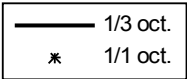
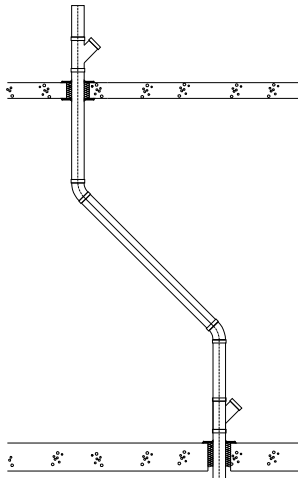
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 66,5 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; diagonaal versleept; 3,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 67,5 \text{ dB(A)}$

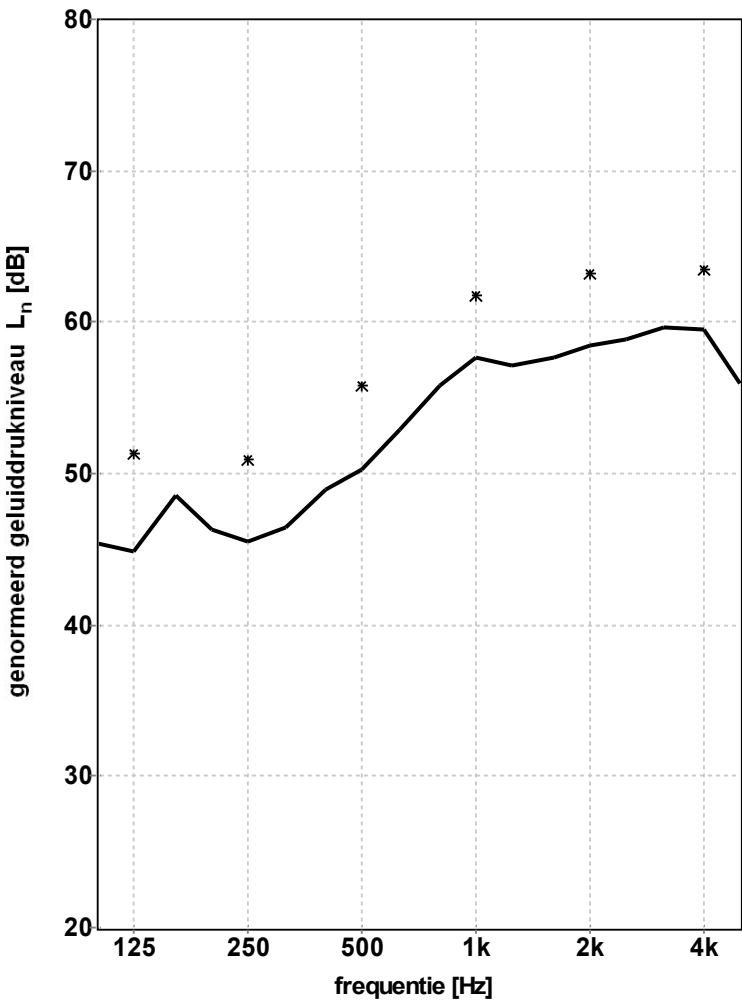
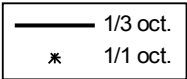
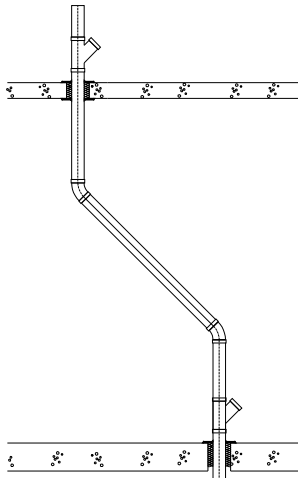
	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	43,3	44,5	47,3	54,2	56,6	58,8
	43,0	43,7	48,6	56,4	57,3	58,8
	47,0	44,5	51,3	56,1	57,9	55,2
1/1 oct.	49,6	49,0	54,2	60,4	62,1	62,7

dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; diagonaal versleept; 4,0 L/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 68,5 \text{ dB(A)}$

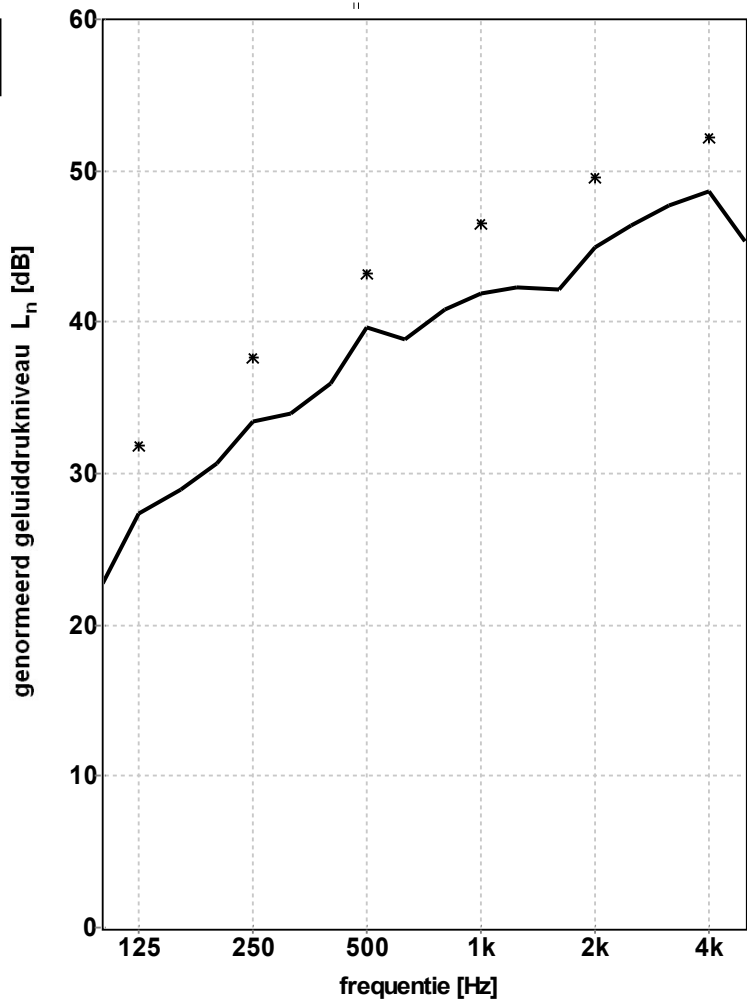
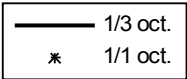
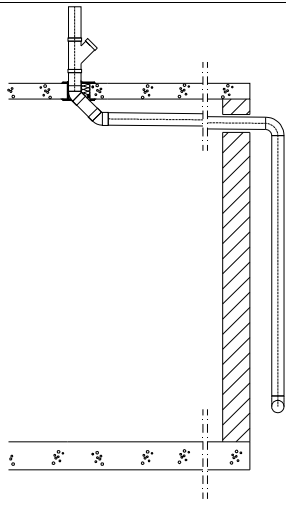
	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	45,4 44,8 48,5	46,3 45,5 46,4	48,9 50,2 52,9	55,8 57,7 57,2	57,7 58,5 58,9	59,7 59,5 55,9
1/1 oct.	51,3	50,9	55,8	61,7	63,2	63,5

dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; horizontaal versleept; 0,5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

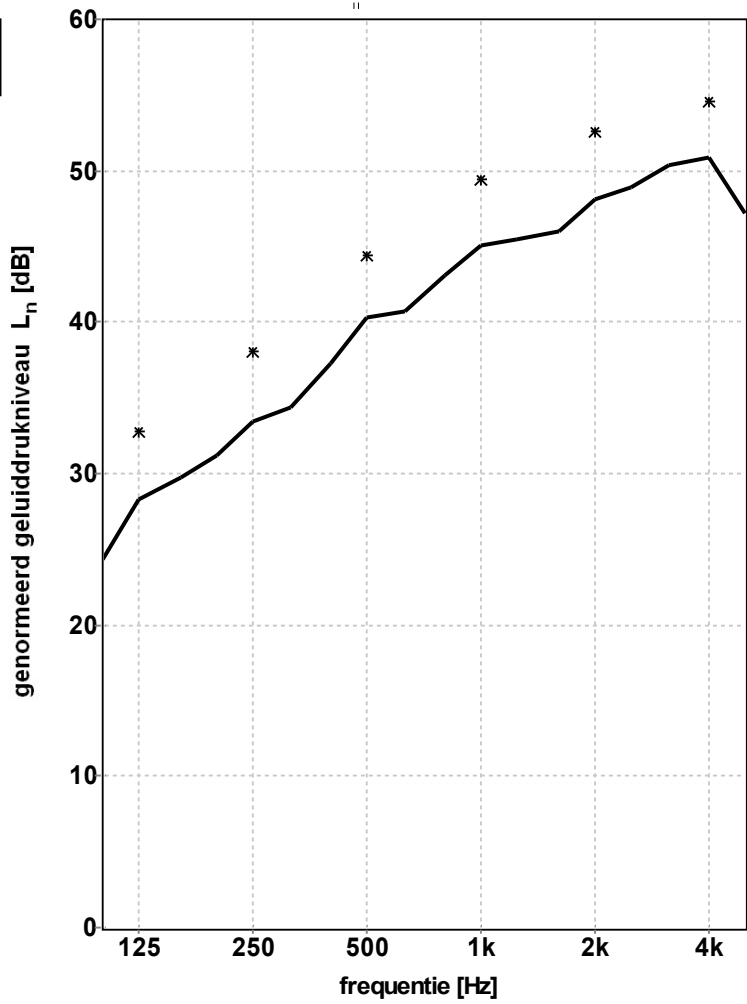
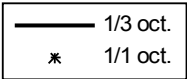
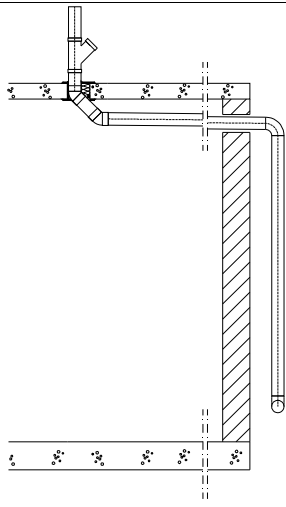
$L_{nA} = 56,0$ dB(A)

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	22,7	30,7	36,0	40,9	42,1	47,7	
	27,4	33,5	39,7	41,9	44,9	48,7	dB
	29,0	34,0	38,8	42,3	46,4	45,3	
1/1 oct.	31,8	37,7	43,2	46,5	49,6	52,2	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; horizontaal versleept; 1,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

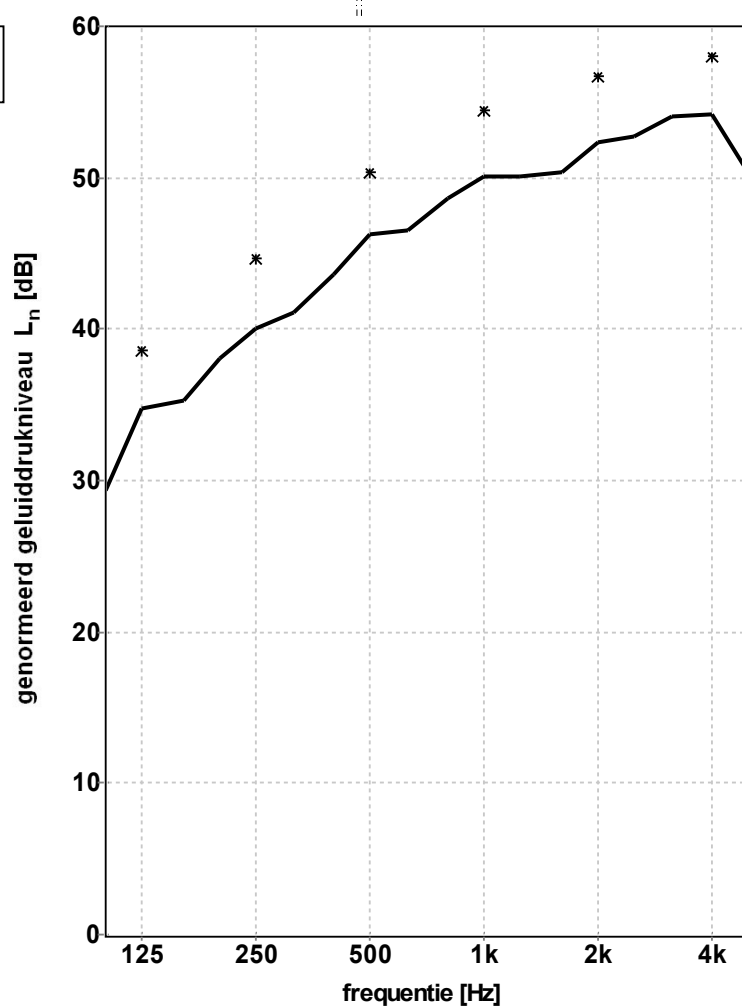
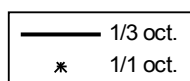
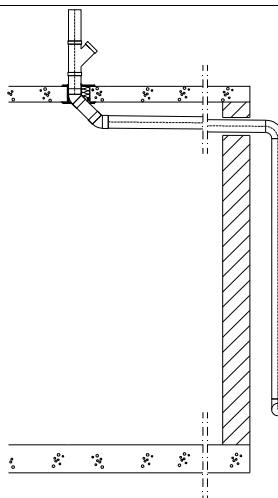
$L_{nA} = 58,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	24,3	31,2	37,3	43,1	46,0	50,4
	28,3	33,5	40,3	45,1	48,1	50,9
	29,8	34,3	40,7	45,4	48,9	47,2
1/1 oct.	32,8	38,0	44,4	49,4	52,6	54,6

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; horizontaal verslept; 2,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 62,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	29,4	38,1	43,6	48,6	50,3	54,0	
	34,7	40,1	46,2	50,1	52,4	54,2	dB
	35,3	41,1	46,5	50,1	52,7	50,4	
1/1 oct.	38,6	44,7	50,4	54,4	56,7	58,0	dB

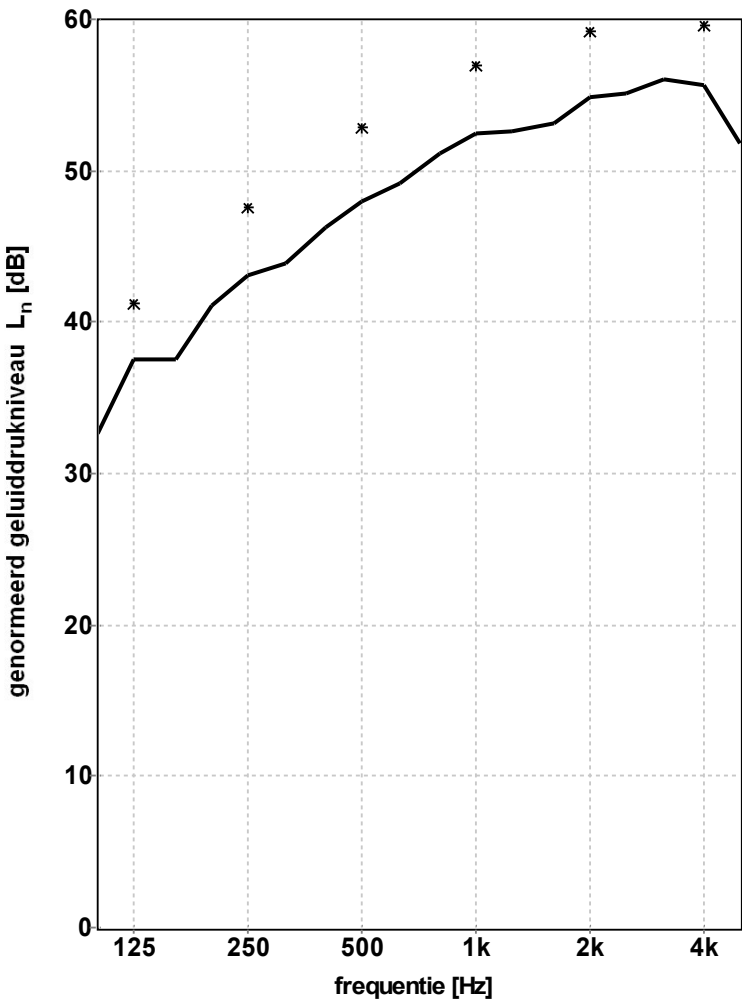
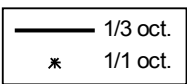
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 25-02-2011

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; horizontaal versleept; 3,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

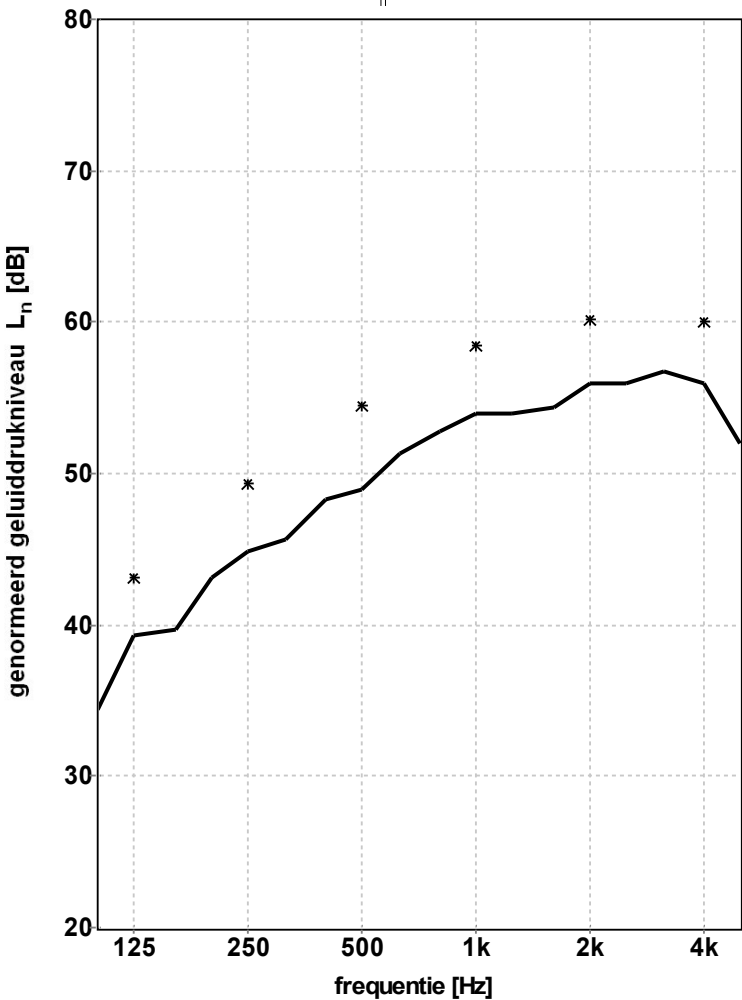
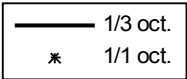
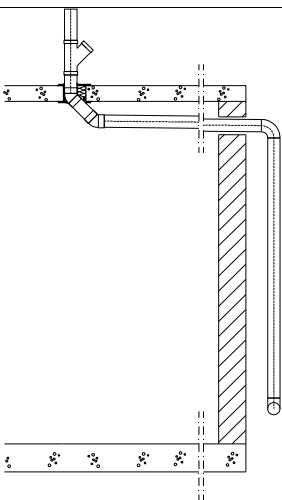
$L_{nA} = 64,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	32,7	41,1	46,3	51,1	53,1	56,0
	37,5	43,1	48,0	52,5	54,9	55,6
	37,5	43,9	49,2	52,6	55,1	51,8
1/1 oct.	41,2	47,6	52,8	56,9	59,2	59,6

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: PE; horizontaal versleept; 4,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

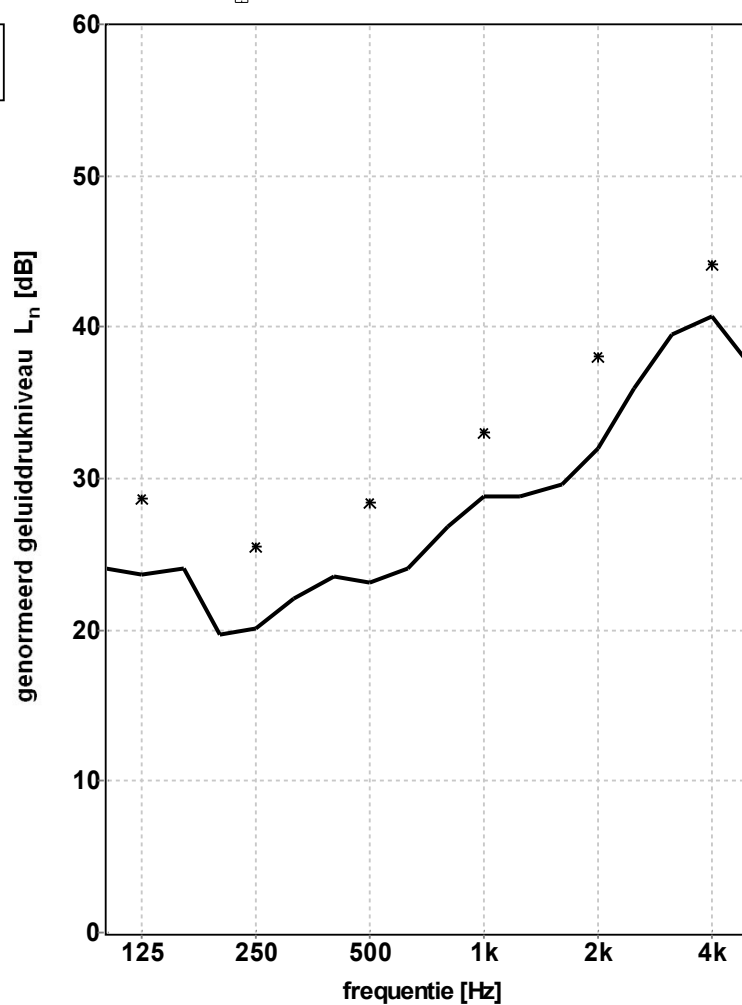
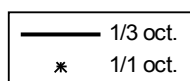
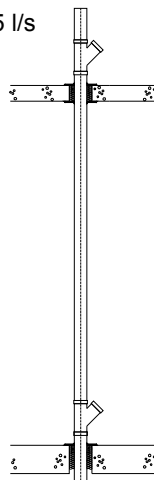
$L_{nA} = 65,5 \text{ dB(A)}$

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	34,4	39,3	43,1	44,9	45,6	48,3	49,0	51,3	52,8	53,9	54,0	54,4	55,9	55,9	56,7	52,0
1/1 oct.	43,1	49,4	54,5	58,4	60,2	60,1										

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; verticaal; 0,5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 46,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	24,1	19,7	23,5	26,8	29,6	39,5	
	23,6	20,1	23,1	28,8	32,0	40,7	dB
	24,0	22,1	24,1	28,8	35,9	37,7	
1/1 oct.	28,7	25,5	28,4	33,0	38,1	44,2	dB

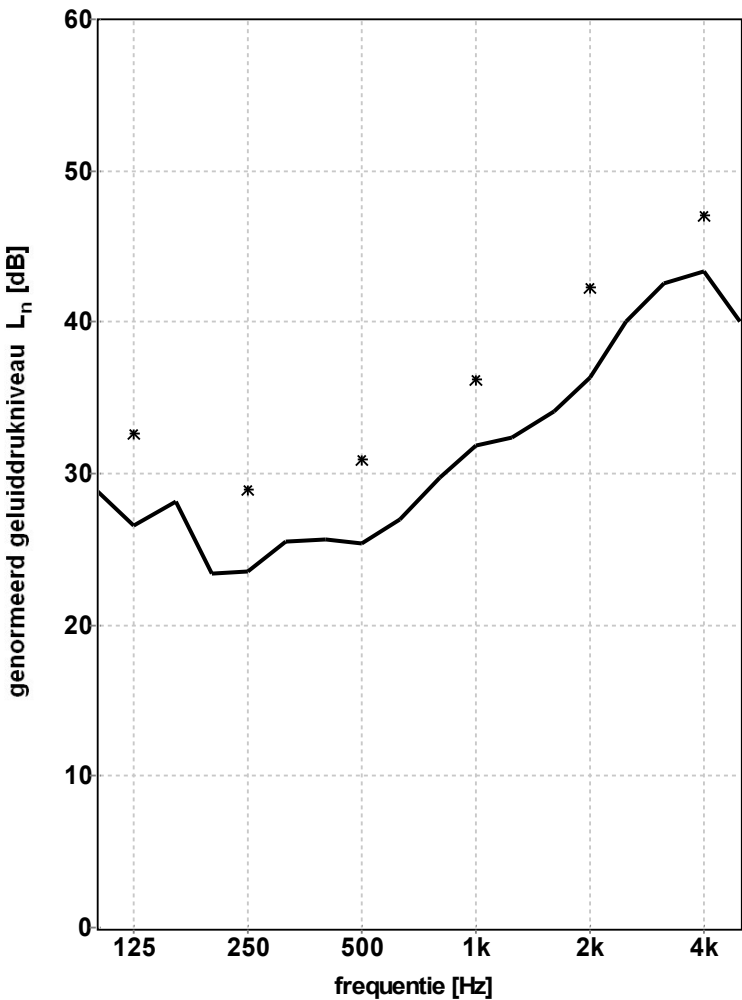
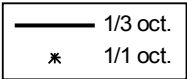
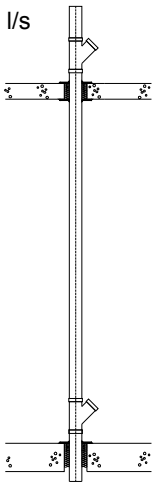
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 21-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; verticaal; 1,0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	28,8	23,4	25,7	29,8	34,1	42,6	
	26,5	23,5	25,4	31,8	36,3	43,4	dB
	28,1	25,5	27,0	32,4	40,0	40,1	
1/1 oct.	32,7	29,0	30,9	36,2	42,3	47,0	dB

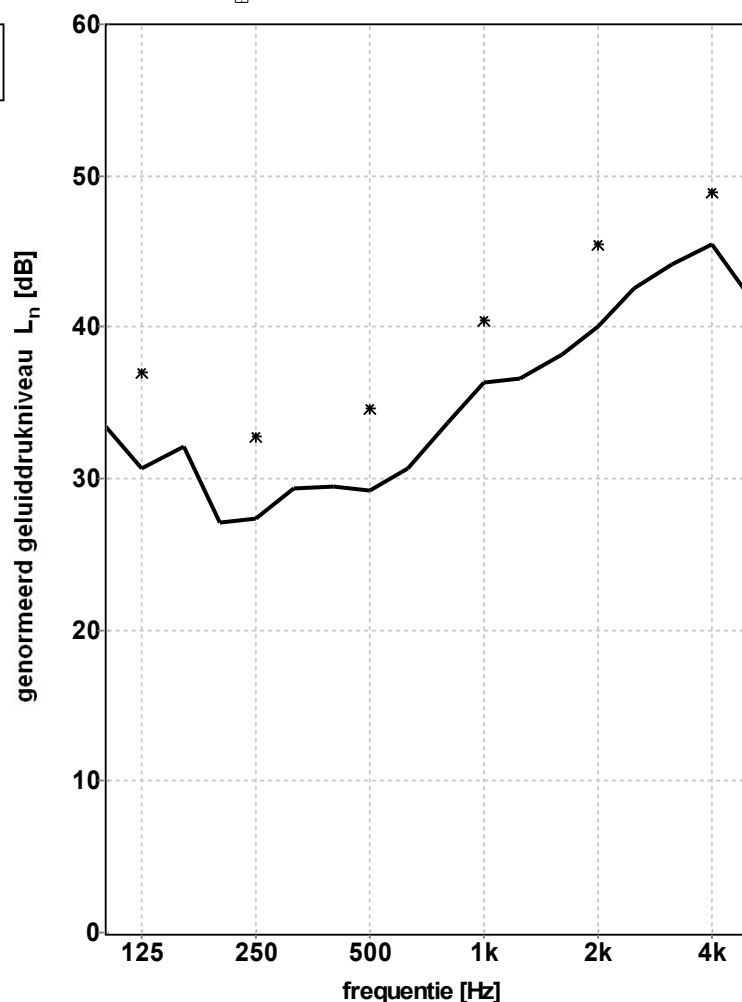
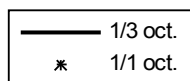
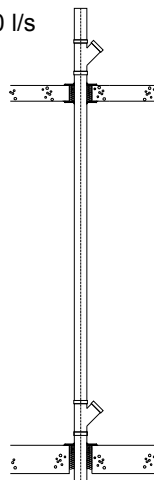
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 21-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; verticaal; 2,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 52,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	33,5	27,1	29,5	33,7	38,2	44,2
	30,6	27,3	29,2	36,4	40,0	45,4
	32,1	29,3	30,6	36,6	42,5	42,1
1/1 oct.	37,0	32,8	34,6	40,5	45,4	48,9
						dB

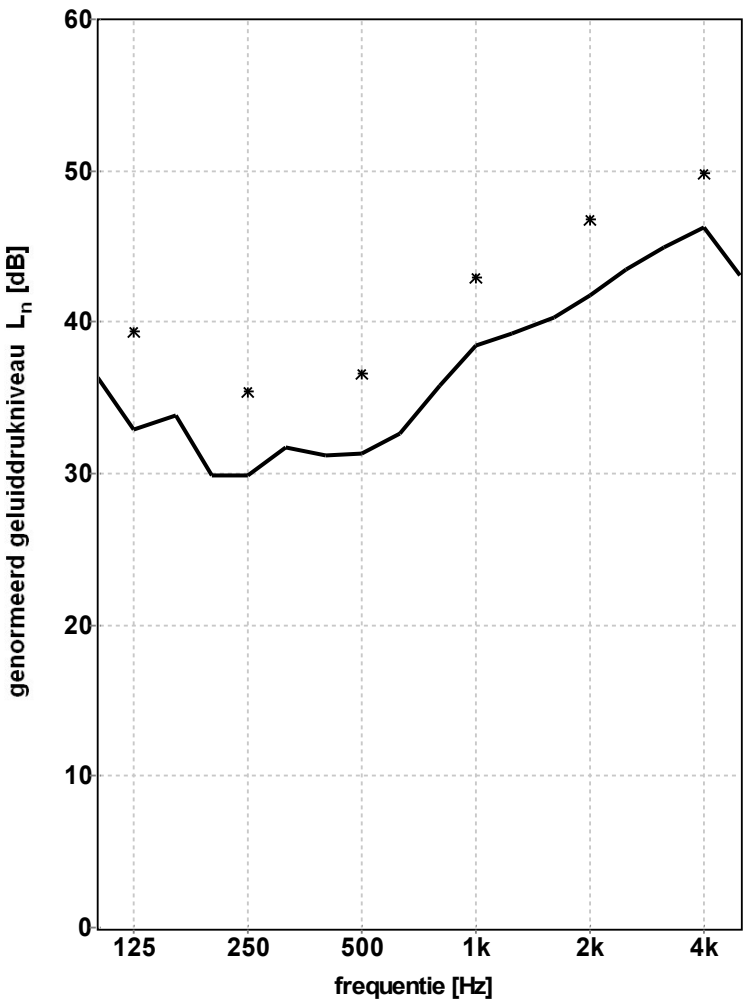
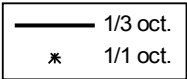
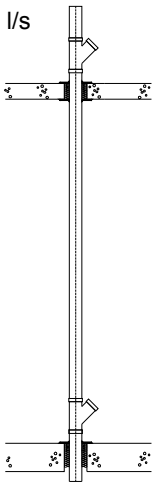
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 21-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; verticaal; 3,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

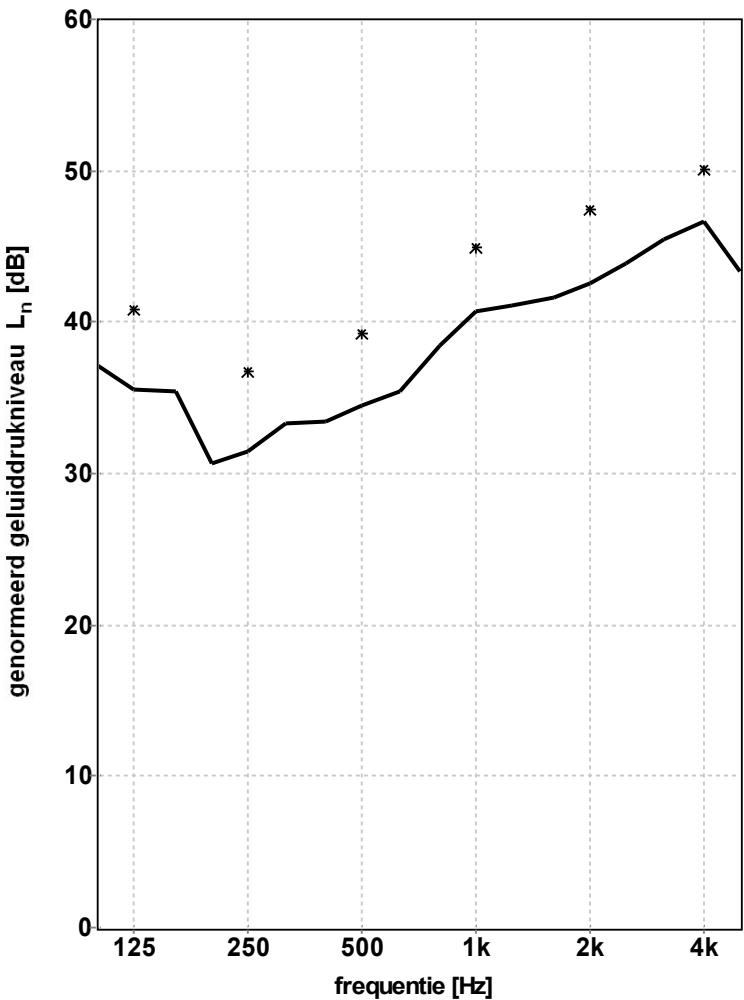
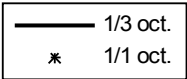
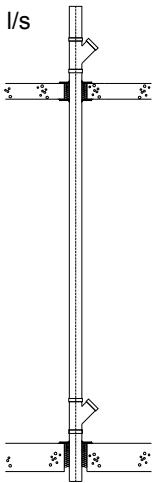
$L_{nA} = 53,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	36,3	29,9	31,2	35,8	40,3	45,0	
	32,9	29,9	31,3	38,5	41,8	46,3	dB
	33,8	31,7	32,7	39,3	43,5	43,1	
1/1 oct.	39,4	35,4	36,6	42,9	46,8	49,8	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; verticaal; 4,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

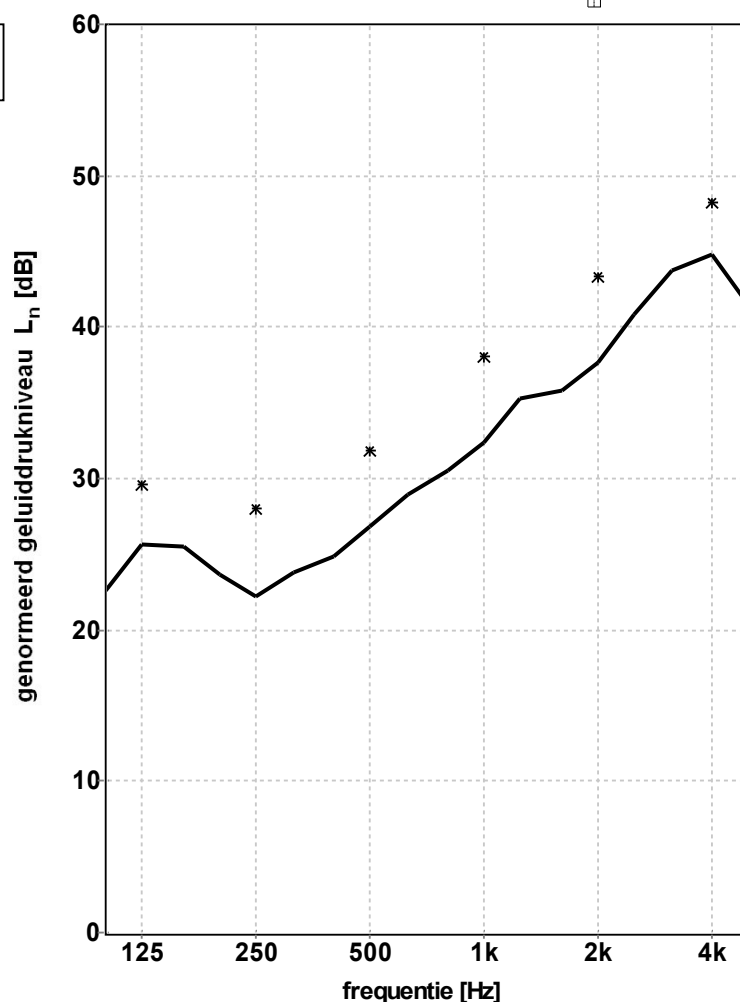
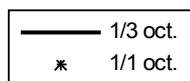
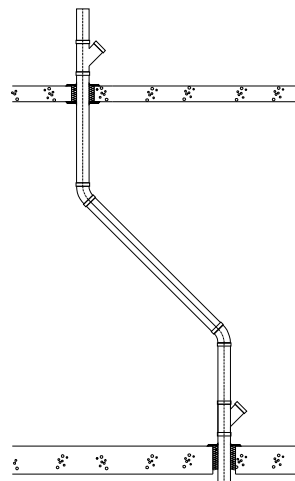
$L_{nA} = 54,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	37,2	30,7	33,4	38,4	41,6	45,4	
	35,6	31,5	34,5	40,7	42,5	46,7	dB
	35,4	33,3	35,4	41,1	43,9	43,4	
1/1 oct.	40,9	36,7	39,3	45,0	47,5	50,1	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; diagonaal versleept; 0,5 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	22,6	23,6	24,9	30,5	35,8	43,7
	25,7	22,2	26,8	32,4	37,6	44,8
	25,5	23,8	28,9	35,3	40,8	41,5
1/1 oct.	29,6	28,0	31,9	38,0	43,3	48,3

$L_{nA} = 51,0 \text{ dB(A)}$

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

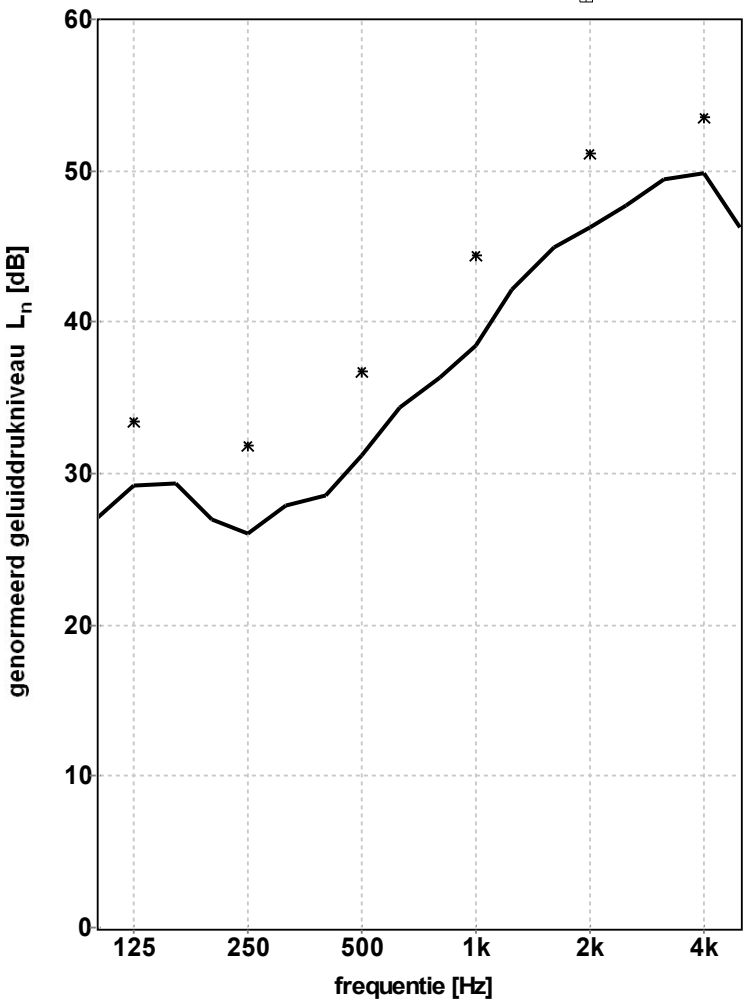
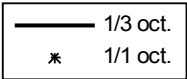
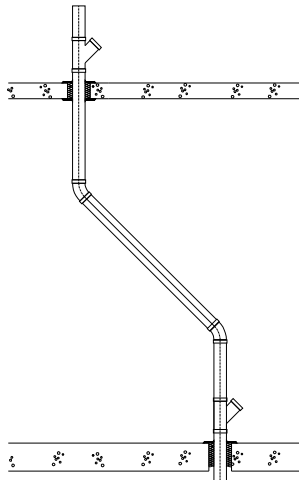
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 22-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; diagonaal versleept; 1,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

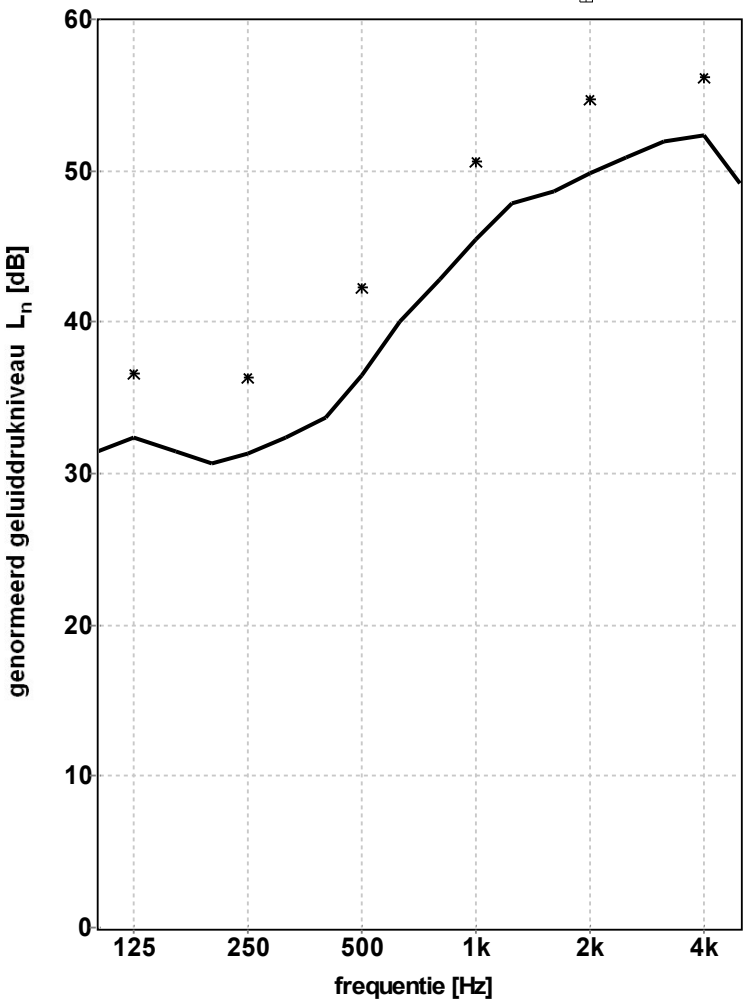
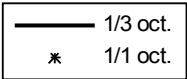
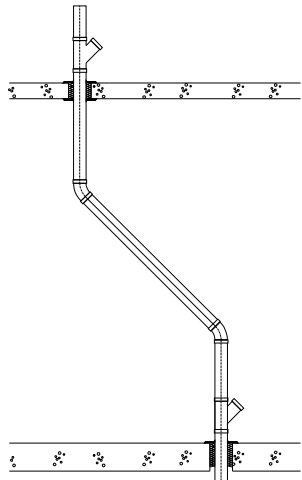
$L_{nA} = 57,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	27,1	27,0	28,6	36,3	44,9	49,4	
	29,2	26,1	31,2	38,4	46,2	49,8	dB
	29,3	27,9	34,3	42,1	47,7	46,3	
1/1 oct.	33,4	31,8	36,8	44,4	51,2	53,5	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; diagonaal versleept; 2,0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	31,5	30,7	33,7	42,8	48,7	52,0	
	32,4	31,3	36,5	45,4	49,8	52,4	dB
	31,5	32,4	40,0	47,9	50,9	49,2	
1/1 oct.	36,6	36,3	42,3	50,6	54,7	56,2	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

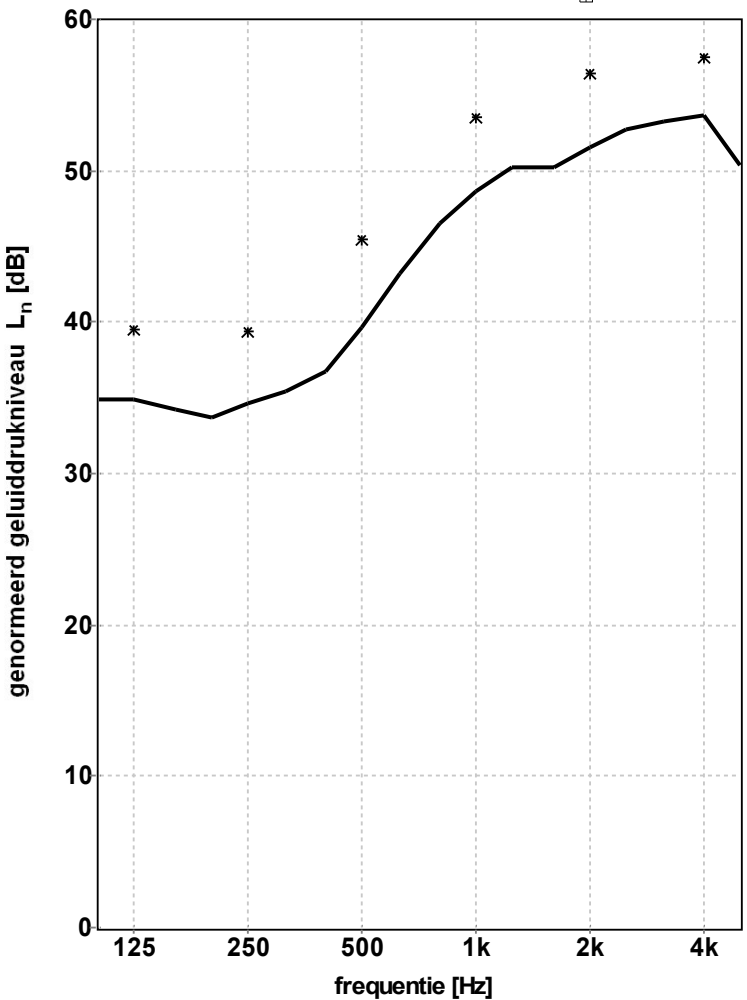
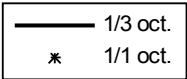
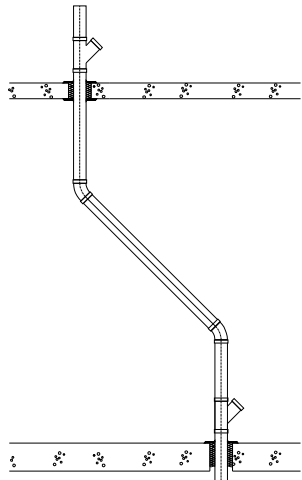
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 60,0 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; diagonaal versleept; 3,0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	34,9	33,7	36,7	46,5	50,2	53,3	
	34,9	34,6	39,6	48,7	51,5	53,7	dB
	34,2	35,4	43,2	50,2	52,7	50,4	
1/1 oct.	39,5	39,4	45,4	53,5	56,4	57,5	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

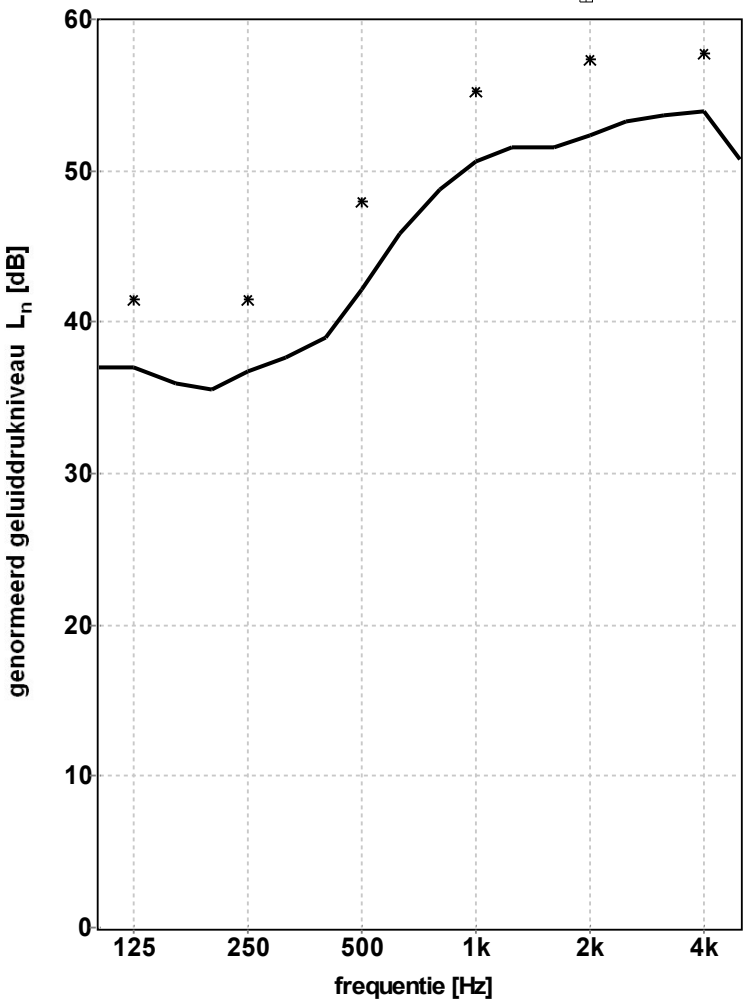
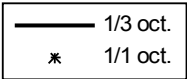
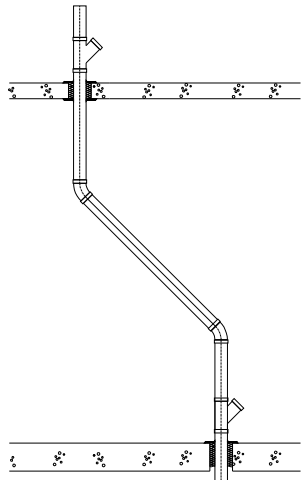
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 62,0$ dB(A)

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; diagonaal versleept; 4,0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	37,0	35,5	39,0	48,8	51,6	53,7
	37,0	36,7	42,1	50,6	52,4	53,9
	36,0	37,7	45,9	51,6	53,3	50,7
1/1 oct.	41,5	41,5	48,0	55,3	57,3	57,8

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

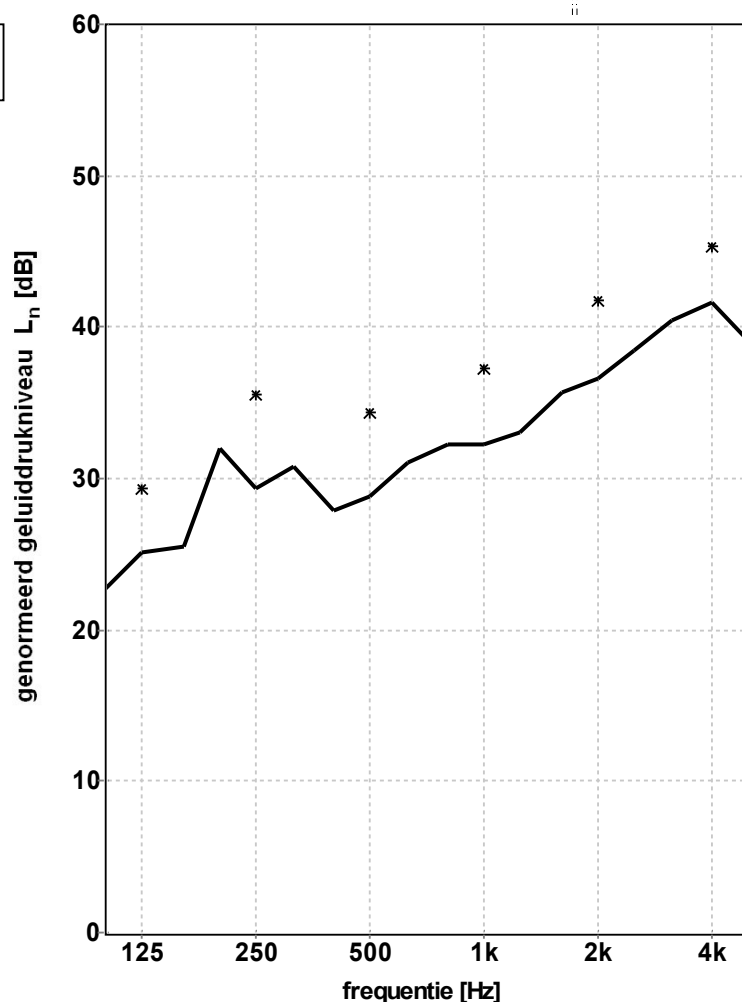
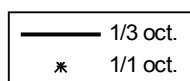
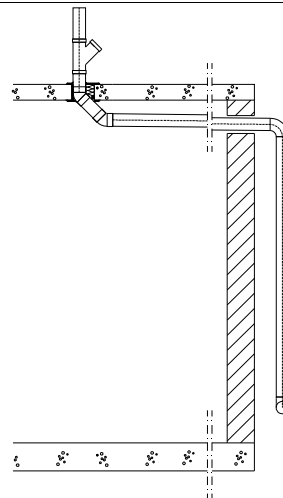
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 62,5 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; horizontaal versleept; 0,5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 48,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	22,7	32,0	27,9	32,2	35,7	40,4	
	25,1	29,3	28,8	32,2	36,6	41,6	dB
	25,5	30,8	31,1	33,1	38,4	39,1	
1/1 oct.	29,4	35,6	34,3	37,3	41,8	45,3	dB

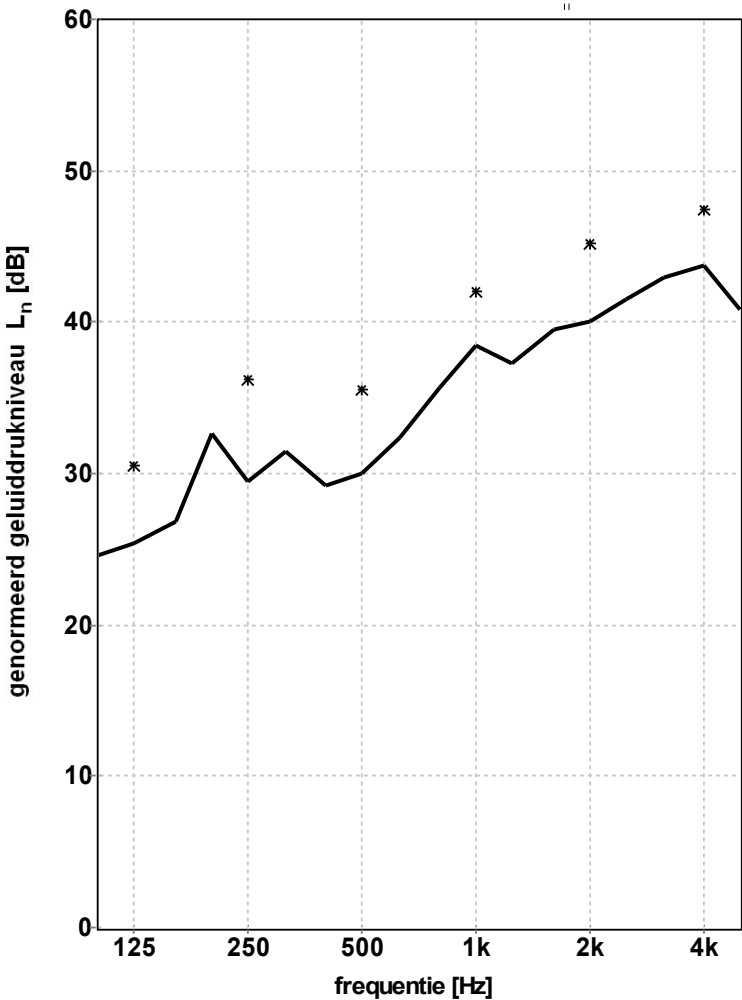
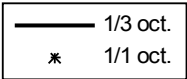
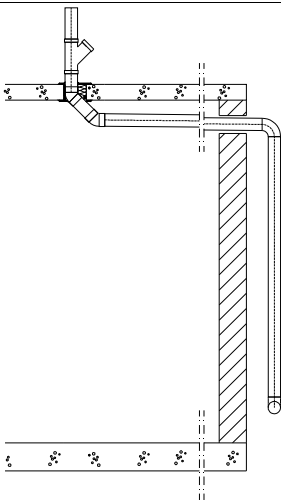
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 22-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; horizontaal versleept; 1,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

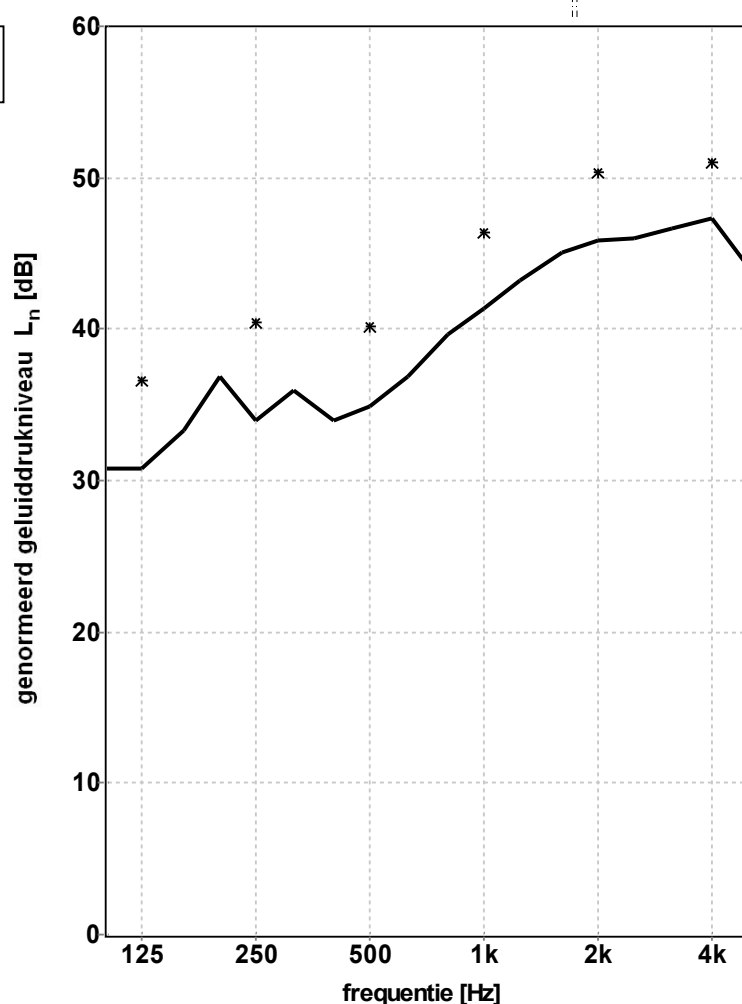
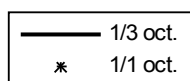
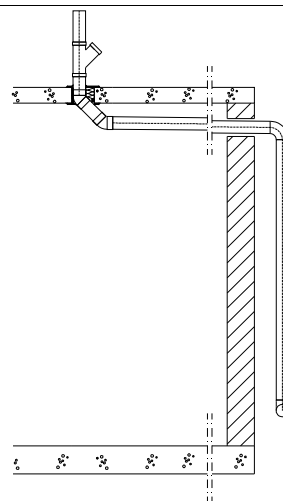
$L_{nA} = 51,0 \text{ dB(A)}$

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	24,6	25,4	26,8	32,6	29,5	31,5	29,2	30,0	32,4	35,7	38,4	37,3	39,5	40,1	41,5	42,9
1/1 oct.	30,5	36,2	35,5	42,0	45,2	47,4	43,7	40,8	38,4	35,7	32,6	29,2	25,4	24,6	26,8	30,5

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; horizontaal versleept; 2,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 55,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	30,8	36,9	33,9	39,6	45,1	46,7
	30,8	34,0	34,9	41,3	45,8	47,3
	33,3	35,9	36,9	43,2	46,0	44,2
1/1 oct.	36,6	40,5	40,2	46,4	50,4	51,0
						dB

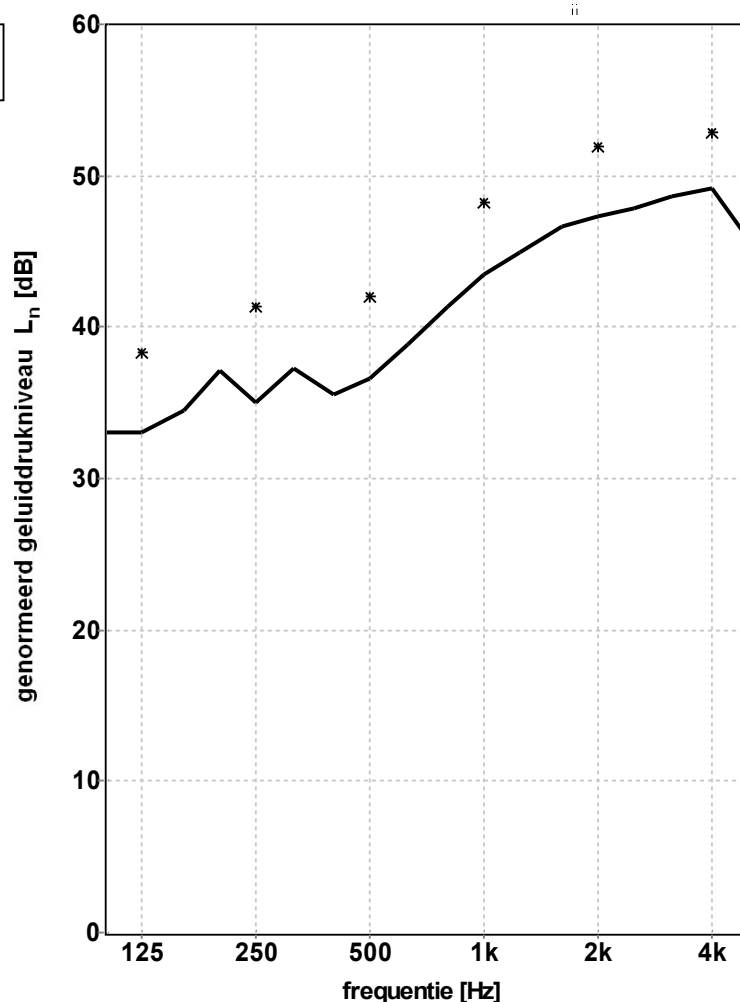
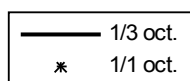
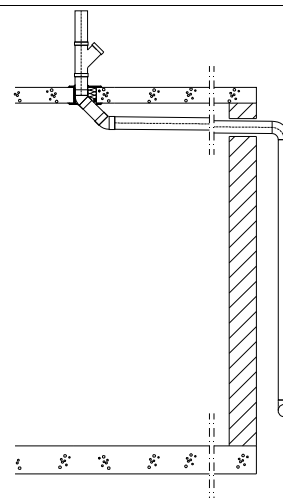
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 22-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; horizontaal versleept; 3,0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 57,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	33,0	37,2	35,6	41,4	46,6	48,6
	33,0	35,0	36,6	43,5	47,3	49,1
	34,5	37,3	38,8	44,9	47,8	45,8
1/1 oct.	38,3	41,4	42,0	48,3	52,0	52,8
						dB

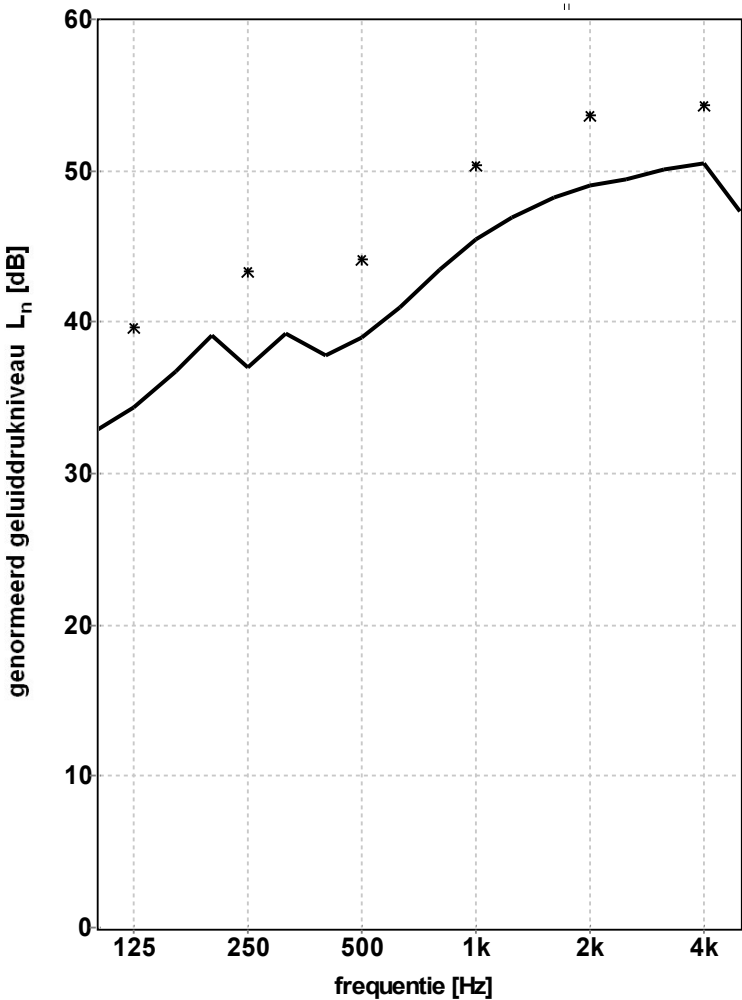
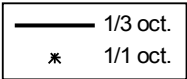
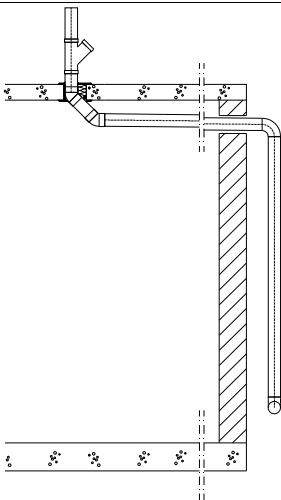
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 22-09-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: Geberit Silent dB 20; horizontaal versleept; 4,0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	32,9 34,4 36,7	39,1 37,0 39,3	37,8 39,0 41,0	43,5 45,5 46,9	48,3 49,0 49,4	50,1 50,5 47,3
1/1 oct.	39,7	43,4	44,2	50,3	53,7	54,3

$L_{nA} = 59,0 \text{ dB(A)}$

volume: 94 m³

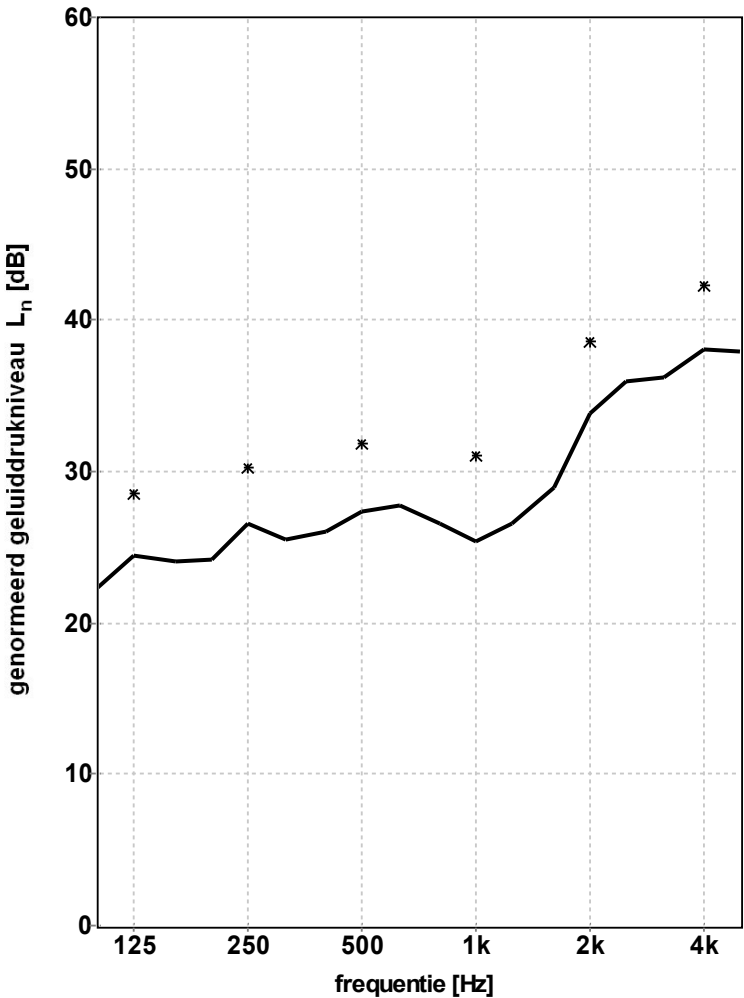
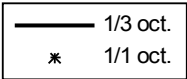
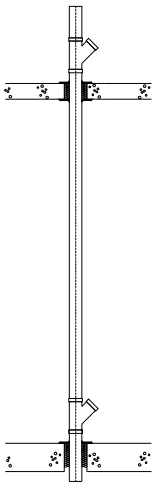
gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #3; DykaStil; verticaal; 0.5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

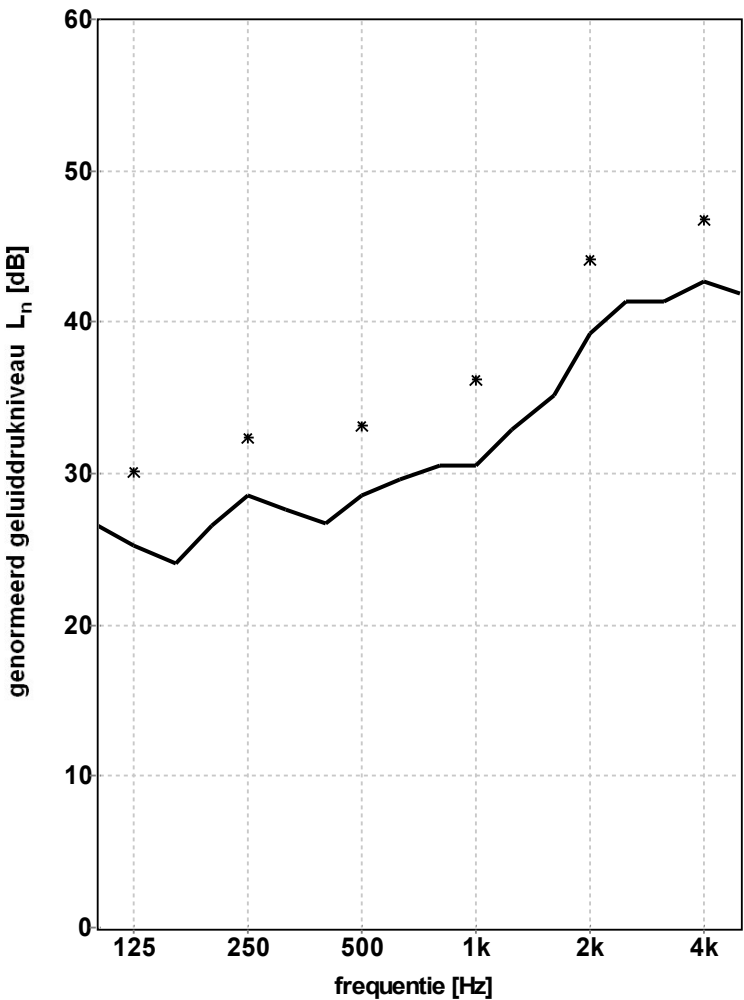
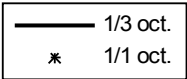
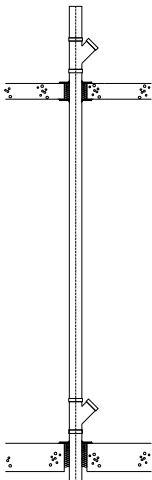
$L_{nA} = 45,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	22,3	24,2	26,1	26,5	29,0	36,2	
	24,5	26,5	27,3	25,4	33,8	38,1	dB
	24,0	25,5	27,8	26,6	36,0	37,9	
1/1 oct.	28,5	30,3	31,9	31,0	38,6	42,3	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #3; DykaStil; verticaal; 1.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 50,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	26,5	26,6	26,7	30,5	35,2	41,4	
	25,2	28,5	28,5	30,5	39,2	42,7	dB
	24,1	27,6	29,6	32,9	41,4	41,9	
1/1 oct.	30,1	32,4	33,2	36,2	44,1	46,8	dB

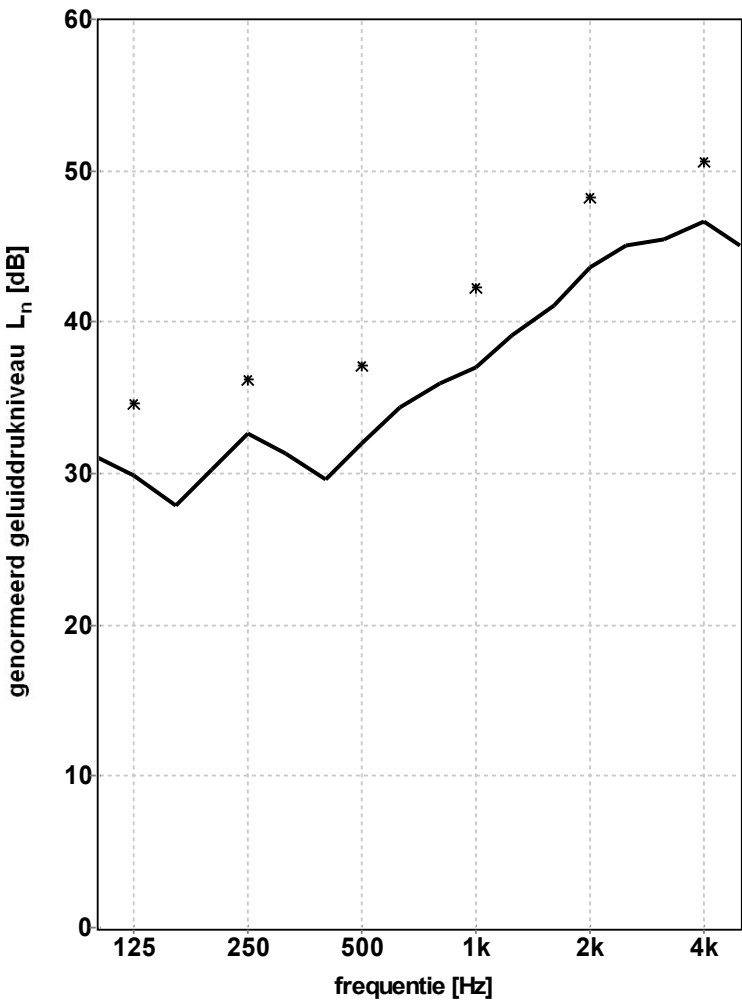
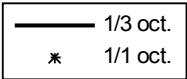
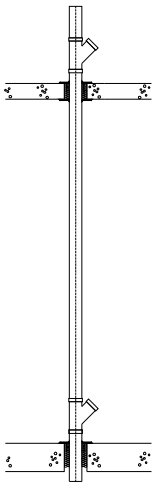
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 13-10-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #3; DykaStil; verticaal; 2.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

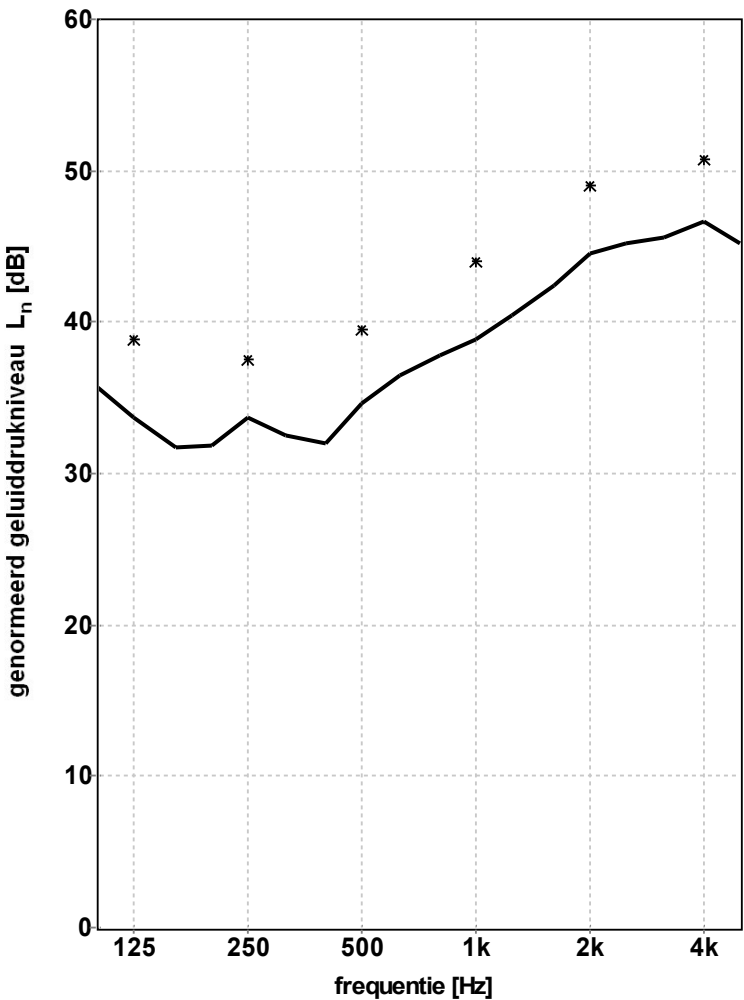
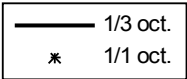
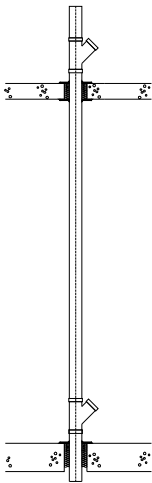
$L_{nA} = 54,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	31,0	30,2	29,6	35,9	41,1	45,5
	29,9	32,6	32,0	37,0	43,6	46,6
	27,9	31,3	34,3	39,1	45,1	45,1
1/1 oct.	34,6	36,2	37,2	42,3	48,3	50,6

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #3; DykaStil; verticaal; 3.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

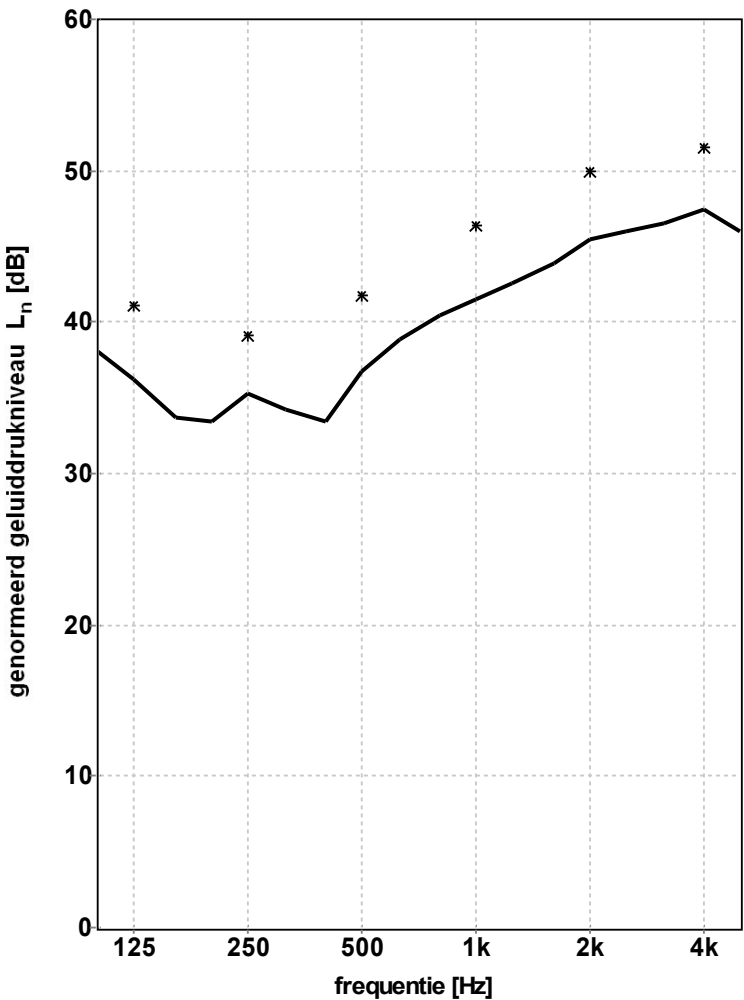
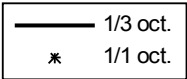
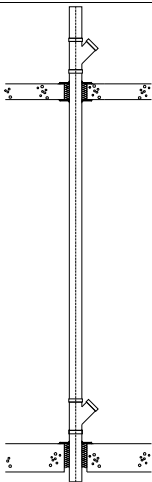
$L_{nA} = 54,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	35,7	31,8	32,0	37,8	42,4	45,6	
	33,7	33,7	34,6	38,8	44,6	46,7	dB
	31,7	32,5	36,5	40,5	45,2	45,2	
1/1 oct.	38,8	37,5	39,5	44,0	49,0	50,7	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #3; DykaStil; verticaal; 4.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

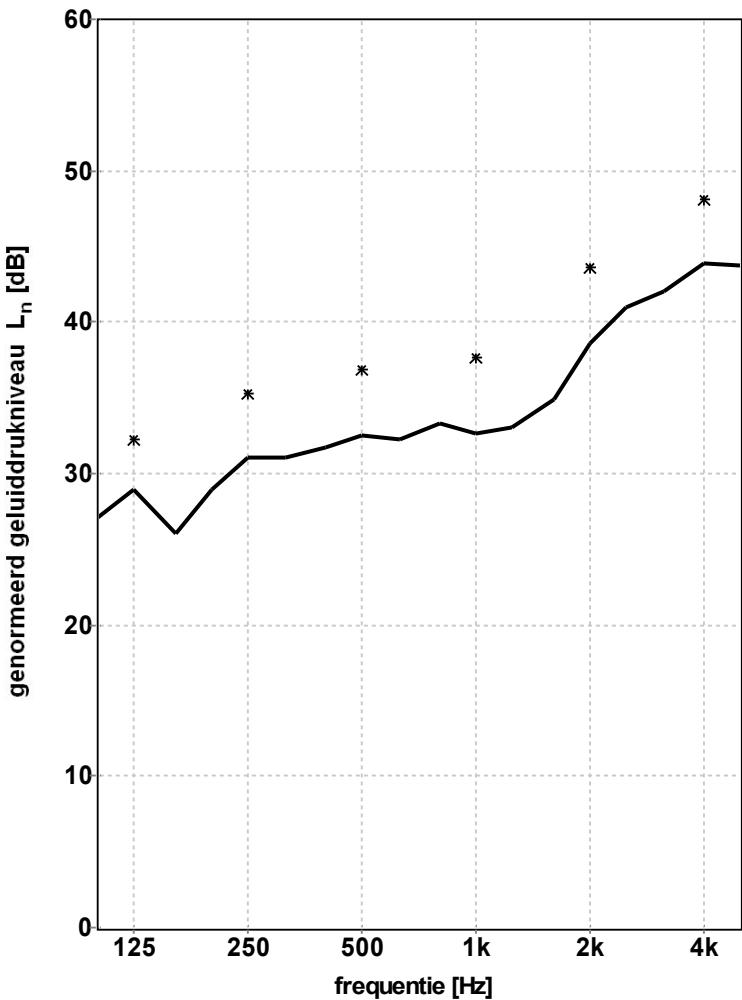
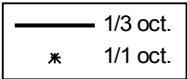
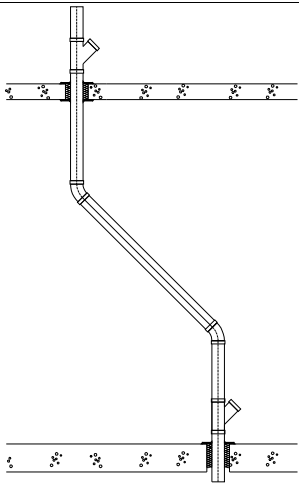
$L_{nA} = 55,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	38,1	33,4	33,4	40,4	43,9	46,5	
	36,2	35,3	36,7	41,5	45,5	47,5	dB
	33,7	34,2	38,9	42,6	46,0	46,0	
1/1 oct.	41,1	39,1	41,7	46,4	50,0	51,5	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #2; DykaStil; diagonaal versleept; 0.5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

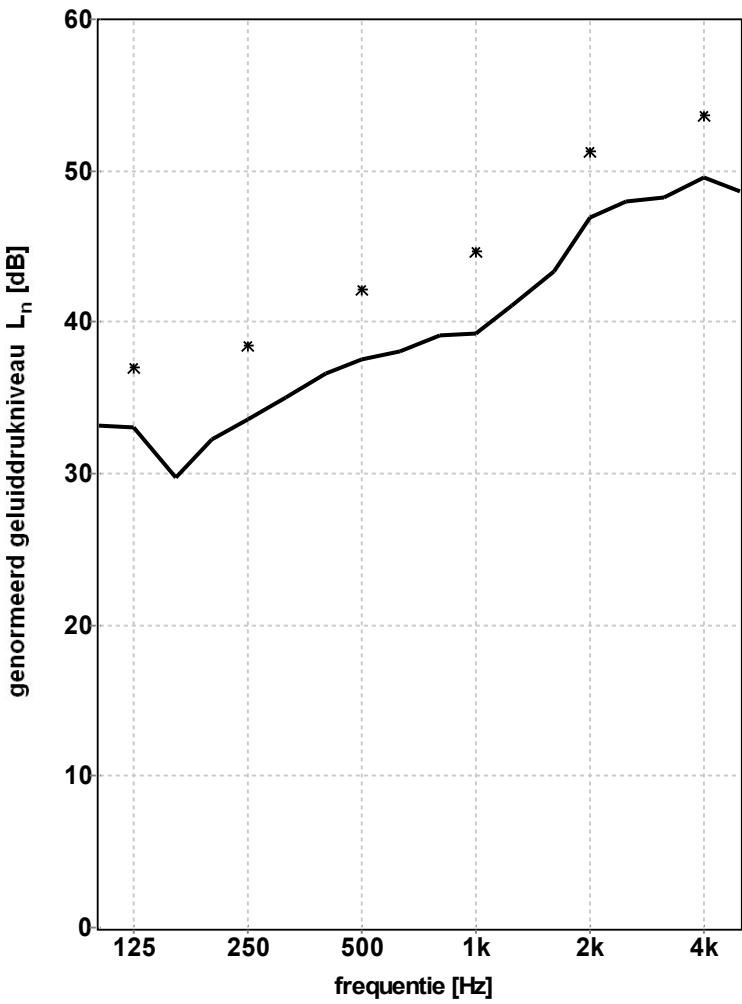
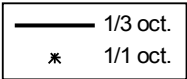
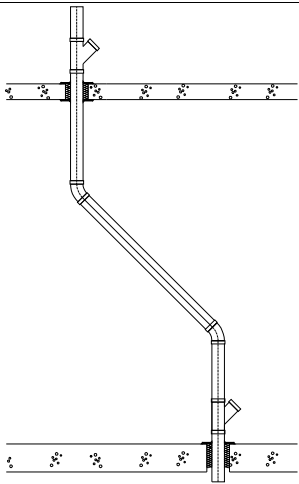
$L_{nA} = 50,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	27,1	29,0	31,7	33,3	34,9	42,0
	28,9	31,1	32,5	32,6	38,6	43,9
	26,0	31,1	32,2	33,0	41,0	43,8
1/1 oct.	32,3	35,3	36,9	37,7	43,6	48,1

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #2; DykaStil; diagonaal versleept; 1.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

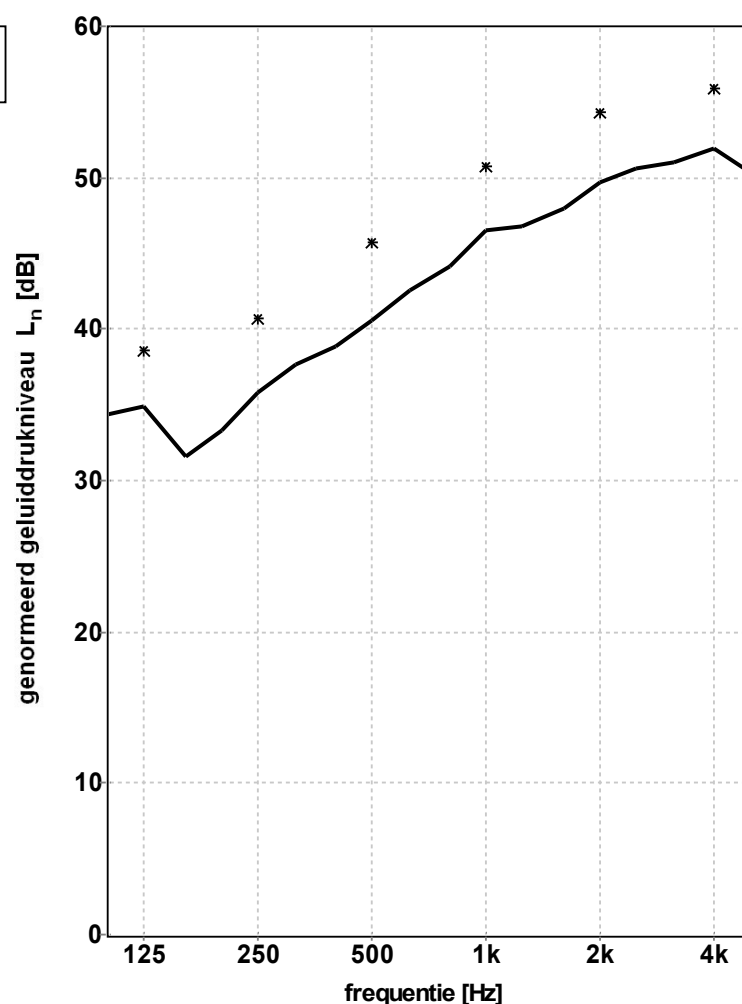
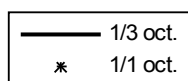
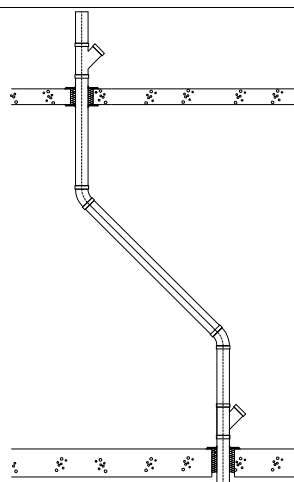
$L_{nA} = 57,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	33,2 33,1 29,7	32,3 33,6 35,0	36,6 37,5 38,0	39,1 39,2 41,1	43,3 46,9 48,0	48,3 49,5 48,7
1/1 oct.	37,0	38,5	42,2	44,7	51,3	53,6

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #2; DykaStil; diagonaal versleept; 2.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 60,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	34,4	33,3	38,8	44,1	48,0	51,0
	34,9	35,8	40,6	46,5	49,7	51,9
	31,6	37,6	42,5	46,8	50,6	50,4
1/1 oct.	38,6	40,7	45,7	50,7	54,3	55,9
						dB

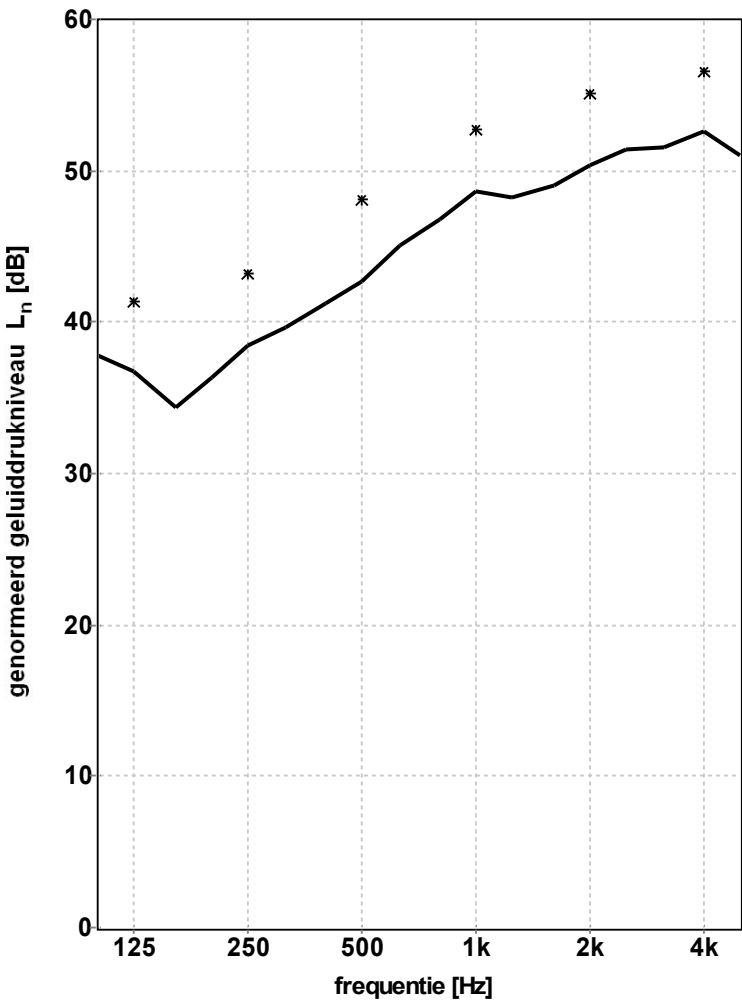
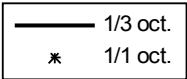
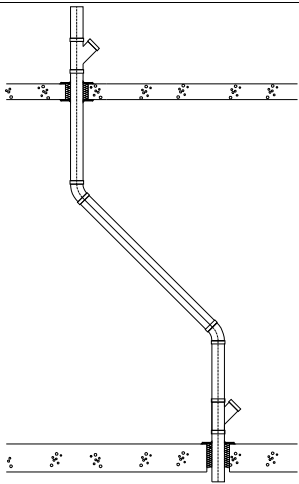
publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 13-10-2010

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #2; DykaStil; diagonaal versleept; 3.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

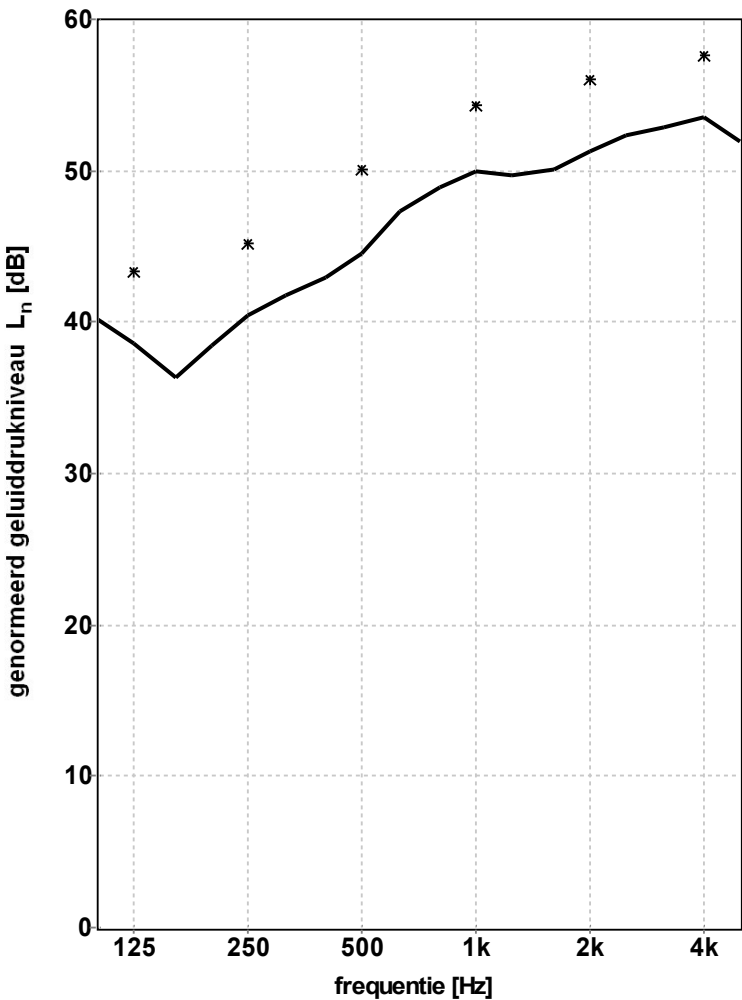
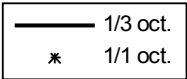
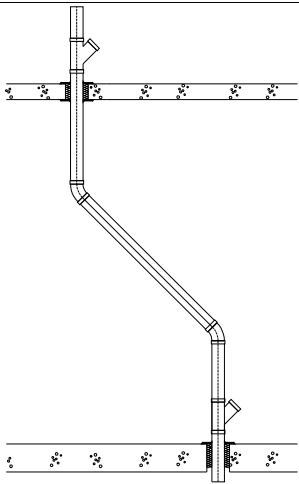
$L_{nA} = 61,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	37,8	36,3	41,2	46,8	49,0	51,6	
	36,8	38,5	42,7	48,6	50,4	52,6	dB
	34,3	39,7	45,1	48,2	51,4	51,0	
1/1 oct.	41,3	43,2	48,1	52,7	55,1	56,6	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #2; DykaStil; diagonaal versleept; 4.0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	40,2 38,6 36,4	38,5 40,5 41,7	43,0 44,6 47,3	48,9 50,0 49,7	50,1 51,3 52,4	52,8 53,5 51,9
1/1 oct.	43,4	45,2	50,1	54,3	56,1	57,6

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

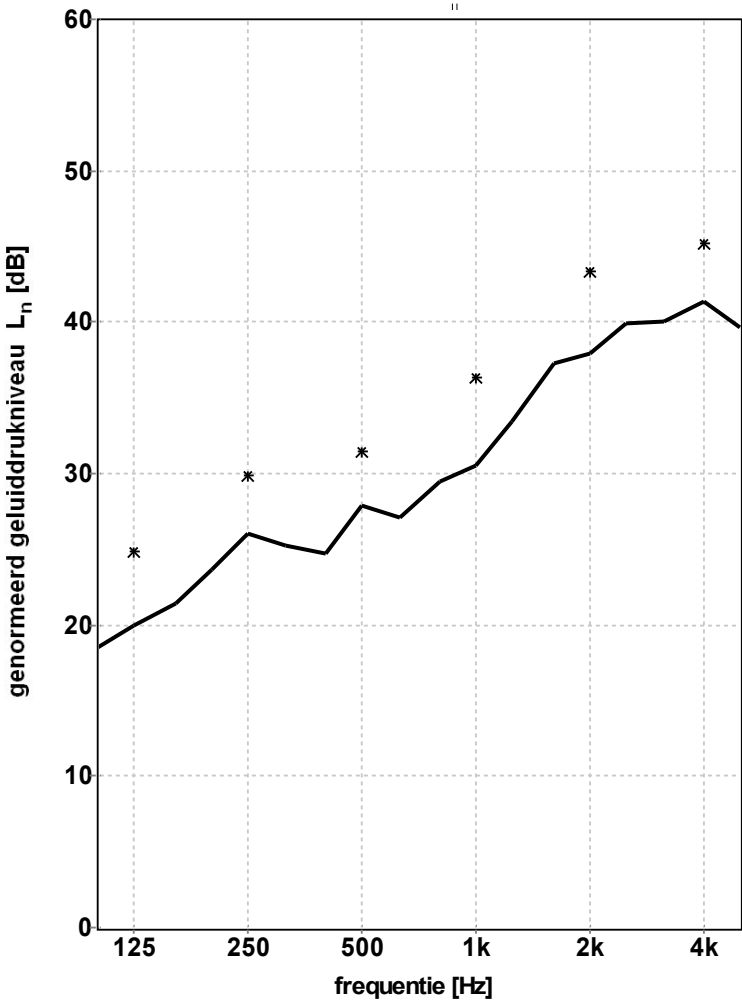
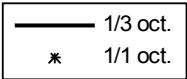
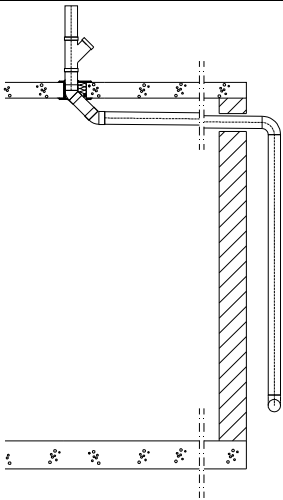
bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 62,0 \text{ dB(A)}$

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #1; DykaStil; horizontaal versleept; 0,5 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

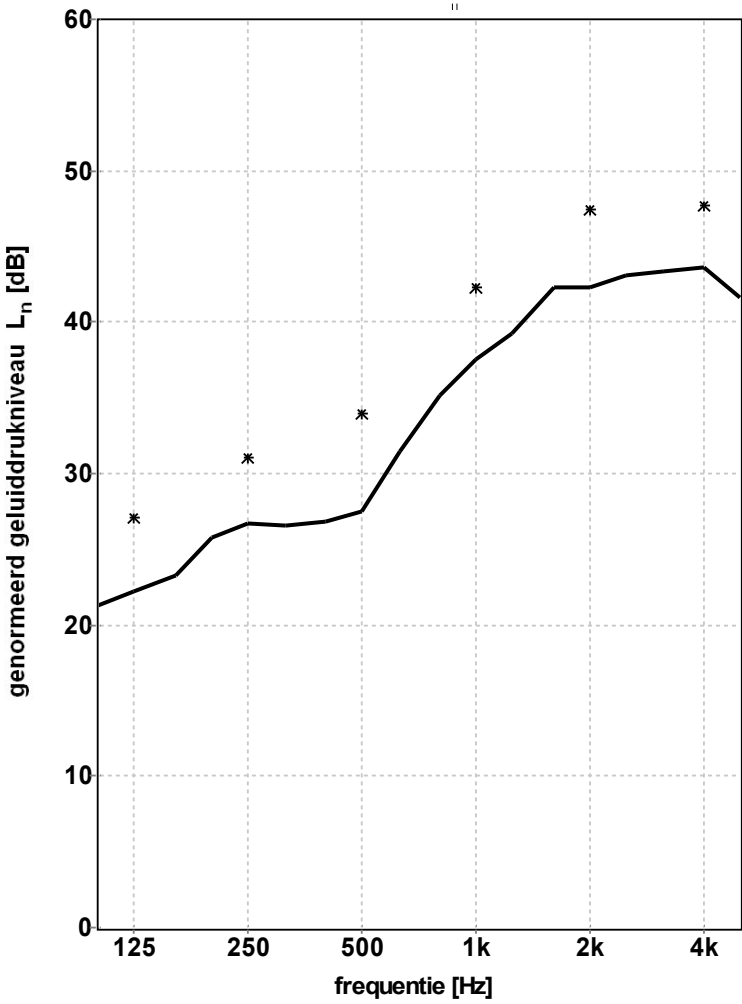
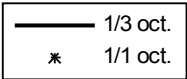
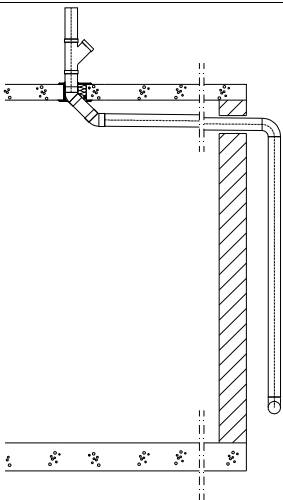
$L_{nA} = 48,5 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	18,5	23,7	24,7	29,5	37,3	40,1
	20,0	26,0	27,9	30,5	37,9	41,4
	21,4	25,3	27,1	33,5	39,9	39,6
1/1 oct.	24,9	29,9	31,5	36,3	43,3	45,2

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #1; DykaStil; horizontaal versleept; 1.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

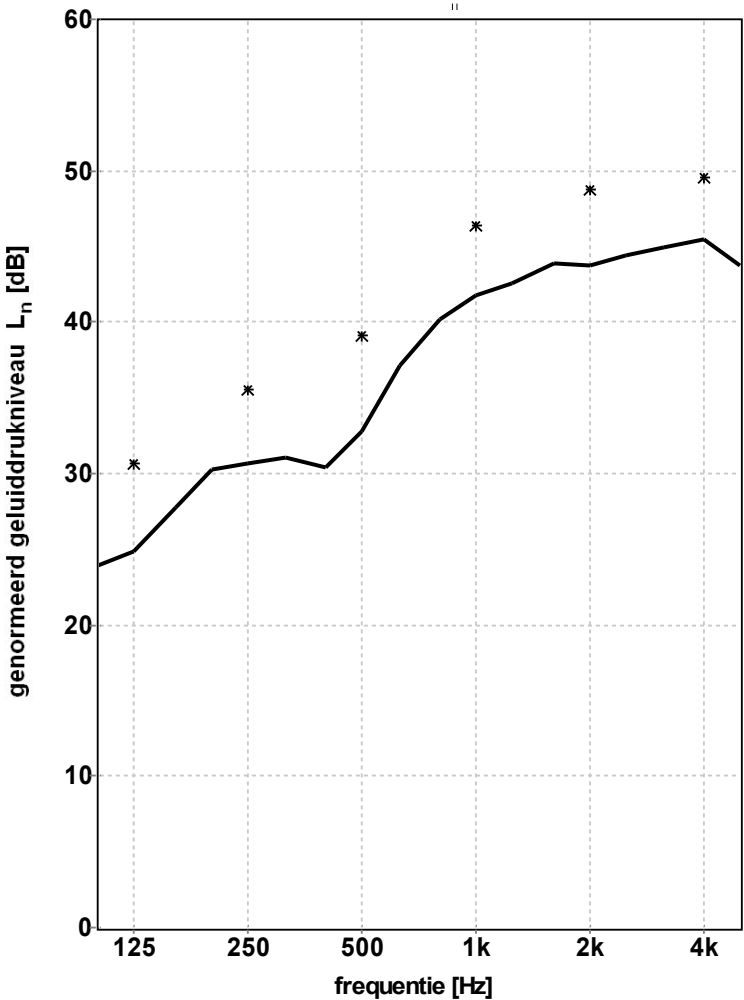
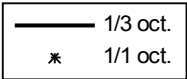
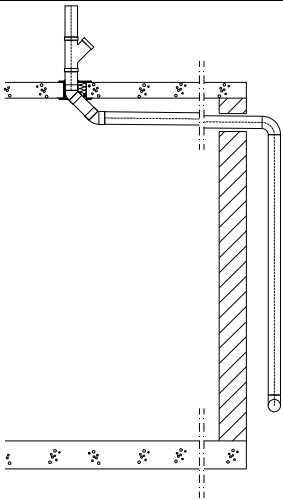
$L_{nA} = 52,0 \text{ dB(A)}$

	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
1/3 oct.	21,3	22,2	23,3	25,8	26,7	26,5	27,5	27,5	31,5	35,1	37,5	39,2	42,3	42,3	43,1	43,6
1/1 oct.	27,1			31,1			33,9			42,3			47,4			47,7

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #1; DykaStil; horizontaal versleept; 2.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

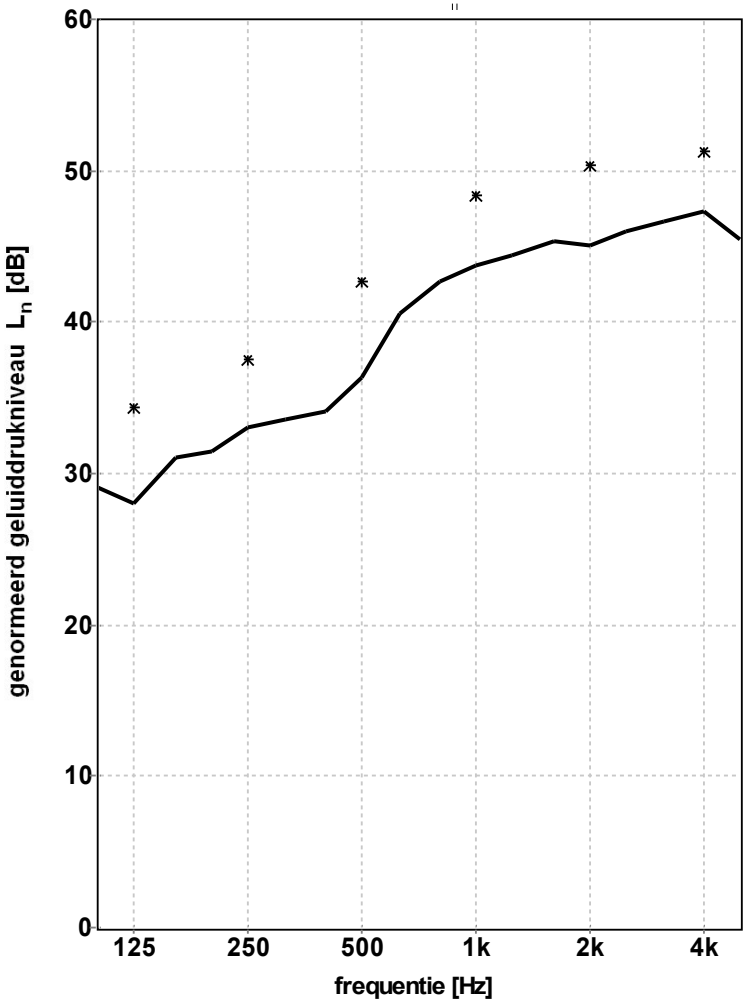
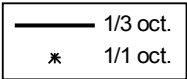
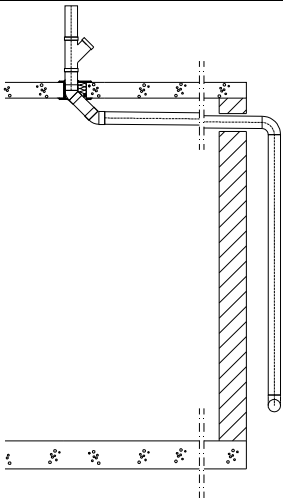
$L_{nA} = 54,0 \text{ dB(A)}$

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	23,9	30,3	30,4	40,2	43,9	44,9
	24,8	30,6	32,8	41,8	43,8	45,5
	27,7	31,1	37,1	42,6	44,4	43,7
1/1 oct.	30,6	35,5	39,1	46,4	48,8	49,5

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: #1; DykaStil; horizontaal versleept; 3.0 l/s



volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

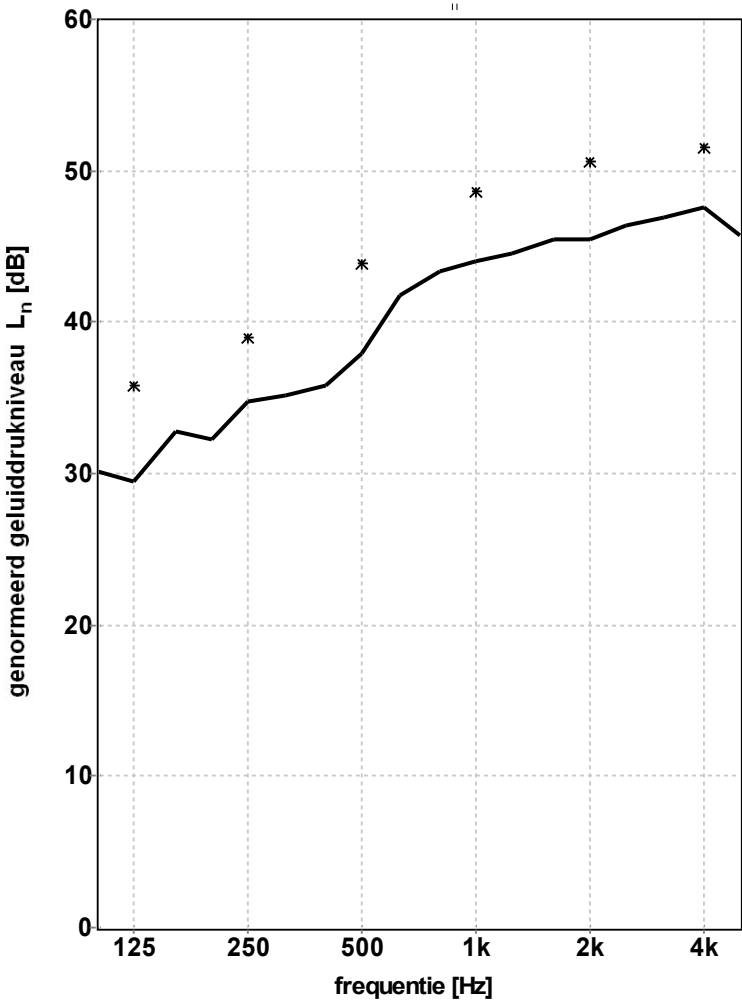
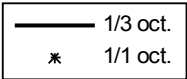
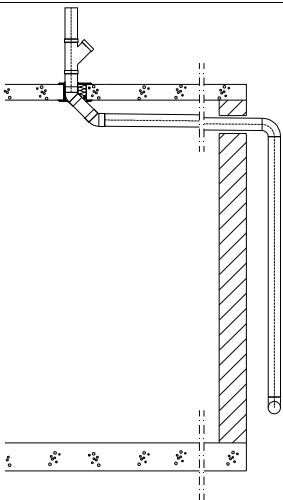
$L_{nA} = 56,0$ dB(A)

	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	29,1	31,4	34,1	42,7	45,3	46,6	
	28,0	33,0	36,4	43,7	45,1	47,3	dB
	31,0	33,6	40,6	44,4	46,0	45,4	
1/1 oct.	34,3	37,5	42,7	48,4	50,3	51,3	dB

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAU L_n

opdrachtgever: ISSO

onderzochte constructie: DykaStil; horizontaal versleept; 4.0 l/s



	125	250	500	1k	2k	4k	
1/3 oct.	30,1	32,2	35,8	43,3	45,4	46,9	
	29,5	34,8	37,9	44,0	45,5	47,6	dB
	32,8	35,1	41,7	44,5	46,4	45,7	
1/1 oct.	35,8	39,0	43,9	48,7	50,6	51,6	dB

volume: 94 m³

gemeten in:
laboratorium

bandbreedte: 1/3 octaaf

$L_{nA} = 56,0$ dB(A)



Korenmolenlaan 4
3447 GG Woerden
Telefoon: 088 401 06 20

info@tvvl.nl | www.tvvl.nl

