

Project:

Project 'Complex Anijsstraat' te Haarlem

Rapport:

2021085-02

Geluidmetingen

Datum:

18 oktober 2021

Opdrachtgever:

Gemeente Haarlem

Middelen en Service Financiën

Postbus 3333

2001 DH Haarlem

Contactpersoon: De heer H. Esselink

Projectbegeleiding:

Bouwkundige Begeleidings Adviesgroep B.V.

De Trompet 1990

1967 DB HEEMSKERK

Contactpersoon: De heer C.F. Singerling

Rapport opgesteld door:

De heer ir. G.A.M. Blonk

M: 06-299 86 404

E: gerard.blonk@blonkadvis.nl

Blonk Advies B.V.

J. Obrechtlaan 4 | IJburglaan 630-D

1401 CG BUSSUM | AMSTERDAM

Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	3
2	Metingen en beoordeling	4
2.1	Toetsingskader	4
2.2	Meet- en rekenmethoden	5
2.3	Beoordeling	5
3	Conclusie	6

Bijlage I:	Plattegronden
Bijlage II:	Foto's
Bijlage III:	Meet- en rekenmethoden
Bijlage IV:	Lucht- en contactgeluidisolatie

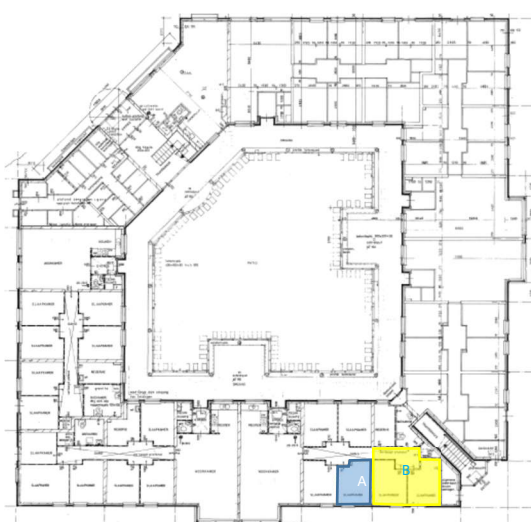
1 Inleiding

In opdracht van de Gemeente Haarlem zijn geluidmetingen verricht ten aanzien van de luchtgeluidisolatie en de contactgeluidisolatie tussen een representatieve benedenruimte (Anijsstraat nr. 9) en een representatieve bovenwoning (Anijsstraat nr. 29) in het complex aan de Anijsstraat te Haarlem.

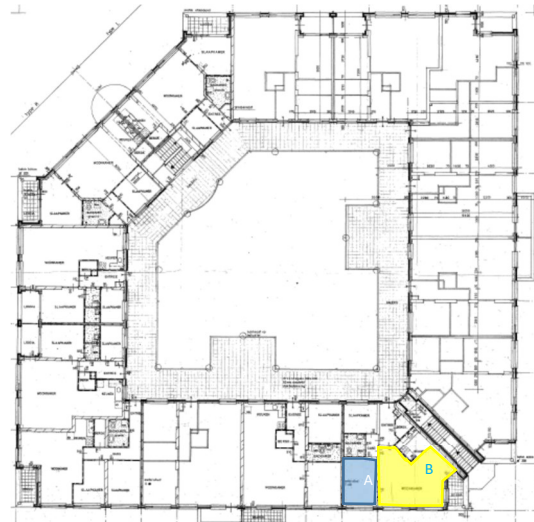
Bewoners op de 1^e verdieping hebben in het verleden geklaagd over geluidsoverlast afkomstig van de ruimten op de begane grond. In verband met een interne renovatie van de begane grond, bestaat er nu de mogelijkheid om voorzieningen te treffen welke de geluidisolatie te verbeteren.

De geluidmetingen zijn bedoeld om inzichtelijk te krijgen wat de geluidisolatie is tussen de begane grond en de 1^e verdieping. Op basis hiervan kan de mate van geluidsoverlast objectief worden beoordeeld en kunnen eventueel maatregelen worden geadviseerd.

In figuur 1 is de begane grond weergegeven. In figuur 2 is de eerste verdieping weergegeven. Uit de plattegronden blijkt dat de begane grond en 1^e verdieping repeterend is. Voor de beoordeling is het voldoende om twee ruimten (slaapkamers met gang naar woonkamer en slaapkamer naar slaapkamer) tussen de begane grond en de 1^e verdieping te meten. Voor de gemeten situatie, zie figuur 1 en 2. Voor tekeningen zie ook bijlage I. Voor foto's zie ook bijlage II.



Figuur 1: Begane grond als zendruimten



Figuur 2: 1e verdieping als ontvangruimten

2 Metingen en beoordeling

De metingen betreffen de luchtgeluidisolatie ($D_{nT,A,k}$) en de contactgeluidisolatie ($L_{nT,A}$) en hebben plaatsgevonden op 7 oktober 2021.

Voor de metingen is gebruik gemaakt van een ruisbron, respectievelijk een contactgeluidgenerator (ook wel hamerapparaat genoemd). De ruisbron produceert luchtgeluid over het volledige spectrum, de contactgeluidgenerator, ook wel hamerapparaat genoemd, produceert contactgeluid. Dit gebeurt met een zodanig hoog niveau dat met metingen het karakteristiek luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A,k}$, respectievelijk het A-gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ kunnen worden bepaald.

Het contactgeluid is gemeten vanaf de kale cementdekvloer op de begane grond naar de eerste verdieping. Zie ook foto's in bijlage II.

2.1 Toetsingskader

Het gebouw is in 1988 vergund. Ten tijde van de vergunning gold de Model Bouwverordening van 1965 met 22^e supplement 1984. Dit geldt derhalve als rechtens verkregen niveau.

Als eis tussen woningen geldt een luchtgeluidisolatie-index van $I_{lu,k} \geq 0$ dB en een contactgeluidisolatie-index van $I_{co} \geq 0$ dB, conform de NEN 1070, d.d. 1962.

De luchtgeluidisolatie-index van $I_{lu,k} \geq 0$ dB komt ongeveer overeen met de huidige van $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB en komt overeen met het nieuwbouwniveau.

De contactgeluidisolatie-index van $I_{co} \geq 0$ dB komt ongeveer overeen met de huidige van $L_{nT,A} \leq 59$ dB. In 2003 is de norm voor contactgeluidisolatie 5 dB strenger geworden tot het huidige nieuwbouwniveau van $L_{nT,A} \leq 54$ dB.

Luchtgeluidisolatie voor nieuwbouw

Voor de luchtgeluidisolatie wordt voor nieuwbouw een minimale waarde voor het A-gewogen karakteristieke luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A,k}$ gehanteerd. Deze minimale waarde is voor de betreffende situatie hetzelfde.

Voor woonfuncties geldt voor nieuwbouwsituaties volgens het Bouwbesluit het volgende:

Artikel 3.16 Lid 1:

Het volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke lucht-geluidniveauverschil voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel is niet kleiner dan 52 dB.

Contactgeluidisolatie voor nieuwbouw

Voor de contactgeluidisolatie wordt een maximale waarde voor het A-gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$ gehanteerd. Deze maximale waarde is voor de betreffende situatie geen eis, maar wordt ter vergelijking in de tabellen vermeld.

Voor woonfuncties geldt voor nieuwbouwsituaties volgens het Bouwbesluit het volgende:

Artikel 3.16 Lid 3

Het volgens NEN 5077 bepaalde gewogen contact-geluidniveau voor de geluidsoverdracht van een besloten ruimte naar een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie op een ander perceel is niet groter dan een maximale waarde van 54 dB.

2.2 Meet- en rekenmethoden

Voor een uitleg van de meet- en rekenmethoden, zie bijlage III.

2.3 Beoordeling

In bijlage IV zijn de meetgegevens en meetresultaten weergegeven.

Luchtgeluidisolatie

In tabel 2.1 zijn de meetresultaten voor de luchtgeluidisolatie weergegeven. Tevens is een vergelijking gemaakt tussen de bestaande.

Tabel 2.1. Meetresultaten luchtgeluidisolatie

Zendruimte	Ontvangruimte	$D_{nT,A,k}$ [dB]	Toets $D_{nT,A,k}$ [dB] Rechtens verkregen niveau en tevens nieuwbouwniveau	Beoordeling
Complex Anijsstraat				
Slaapkamers en gang Anijsstraat Nr 9:	Woonkamer Anijsstraat nr 29	57	≥ 52	+ 5 dB
Slaapkamer Anijsstraat Nr 9:	Slaapkamer Anijsstraat nr 29	59	≥ 52	+ 7 dB

Uit de gemeten waarden voor luchtgeluidisolatie blijkt dat ruimschoots wordt voldaan aan de gestelde eis voor nieuwbouw van $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB. Er wordt zelfs voldaan aan een kwaliteitsklasse beter.

Contactgeluidisolatie

In tabel 2.2 zijn de meetresultaten voor de contactgeluidisolatie weergegeven.

Tabel 2.2. Meetresultaten contactgeluidisolatie

Zendruimte	Ontvangruimte	$L_{nT,A}$ [dB]	Toets $L_{nT,A}$ [dB] Rechtens verkregen niveau	Beoordeling
Complex Anijsstraat				
Slaapkamers en gang Anijsstraat Nr 9:	Woonkamer Anijsstraat nr 29	45	≤ 59 Nieuwbouw ≤ 54	+ 14 dB + 9 dB
Slaapkamer Anijsstraat Nr 9:	Slaapkamer Anijsstraat nr 29	48	≤ 59 Nieuwbouw ≤ 54	+ 11 dB + 6 dB

Uit de gemeten waarden voor contactgeluidisolatie blijkt dat ruimschoots wordt voldaan aan het rechtens verkregen niveau én aan de gestelde eis voor nieuwbouw van $L_{nT,A} \leq 54$ dB. Er wordt zelfs voldaan aan een kwaliteitsklasse beter.

Op zich is de hoge geluidisolatie begrijpelijk omdat de contactgeluidisolatie is gemeten vanaf de begane grond naar de 1^e verdieping. Er is dus een indirecte weg waarop het contactgeluid naar de 1^e verdieping wordt geleid.

3 Conclusie

Uit de metingen voor luchtgeluidisolatie en contactgeluidisolatie tussen representatieve ruimten op de begane grond naar representatieve ruimten op de 1^e verdieping wordt geconcludeerd dat ruimschoots wordt voldaan aan de huidige nieuwbouweisen. De geluidisolatie is zelf een kwaliteitsklasse beter dan Bouwbesluit.

Opgemerkt wordt dat met de geluideisen uit het Bouwbesluit het niet betekent dat de bovenburen geluiden afkomstig van de begane grond niet hoorbaar zijn. De geluideisen zijn volgens de NEN 1070 ingedeeld in kwaliteitsklassen. De geluideisen uit het Bouwbesluit zijn ingedeeld in kwaliteitsklasse III. Deze kwaliteitsklasse III geeft als indicatie 10-25% gehinderde. Kwaliteitsklasse III zorgt voor bescherming tegen ontoelaatbare storing, uitgaande van een gedragspatroon waarbij men rekening houdt met elkaar. Spraak soms hoorbaar, niet verstaanbaar; zeer luide spraak verstaanbaar. Luide muziek goed hoorbaar. Loopgeluiden soms storend hoorbaar.

Kwaliteitsklasse II geeft als indicatie 5-10% gehinderde. Deze kwaliteitsklasse is 5 dB strenger dan het Bouwbesluit voor nieuwbouw. Dus voor luchtgeluidisolatie: $D_{nT,A,k} \geq 57$ dB en voor contactgeluidisolatie: $L_{nT,A} \leq 49$ dB. Uit de geluidmetingen blijkt dat ook hieraan wordt voldaan. Kwaliteitsklasse II zorgt voor een goede bescherming onder normale omstandigheden. Gewone spraak is niet hoorbaar. Luide spraak is wel hoorbaar, maar niet verstaanbaar. Zeer luide muziek duidelijk hoorbaar. Loopgeluiden zijn in het algemeen niet storend hoorbaar.

Geconcludeerd wordt dat aanvullende maatregelen in principe niet nodig zijn. De geluidisolatie is immers al erg goed.

Indien, de geluidproductie op de begane grond echt extreem is, dan kan men overwegen een akoestisch verend verlaagd plafond aan te brengen. De opbouw is dan als volgt:

- bestaande vloer;
- Acoustud profielen, hoog 100 mm (acoustud profielen zijn profielen met een verend lijf);
- 80 mm minerale wol, 30 kg/m³;
- 2 x 12,5 mm gipskartonplaat.

Met deze opbouw wordt de luchtgeluidisolatie met circa 3 dB verbeterd.

Als vloerafwerking wordt voorgesteld om op de begane grond een tapijt of linoleum aan te brengen als vloerafwerking op de cementdekvloer.

Verder wordt opgemerkt dat de centrale gang op de begane grond is voorzien van betontegels met een vellingkant. Karretjes met harde wielen zullen hierdoor onnodig overlast veroorzaken. Indien hierover klachten zijn wordt voorgesteld om de tegelvloer te egaliseren, of om karretjes met luchtbanden te gebruiken.

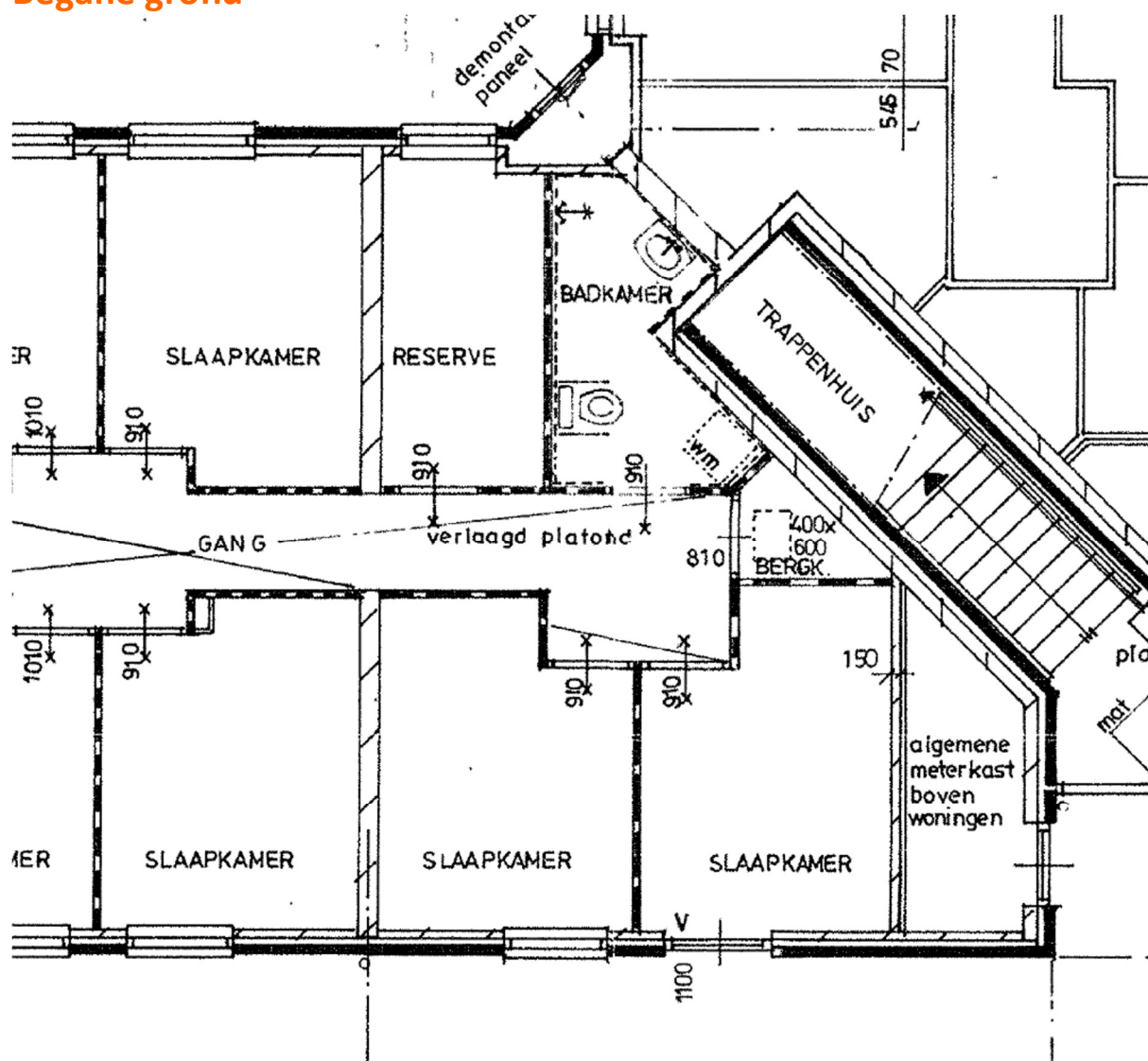
Opsteller:
Blonk Advies B.V.

Ir. G.A.M. Blonk

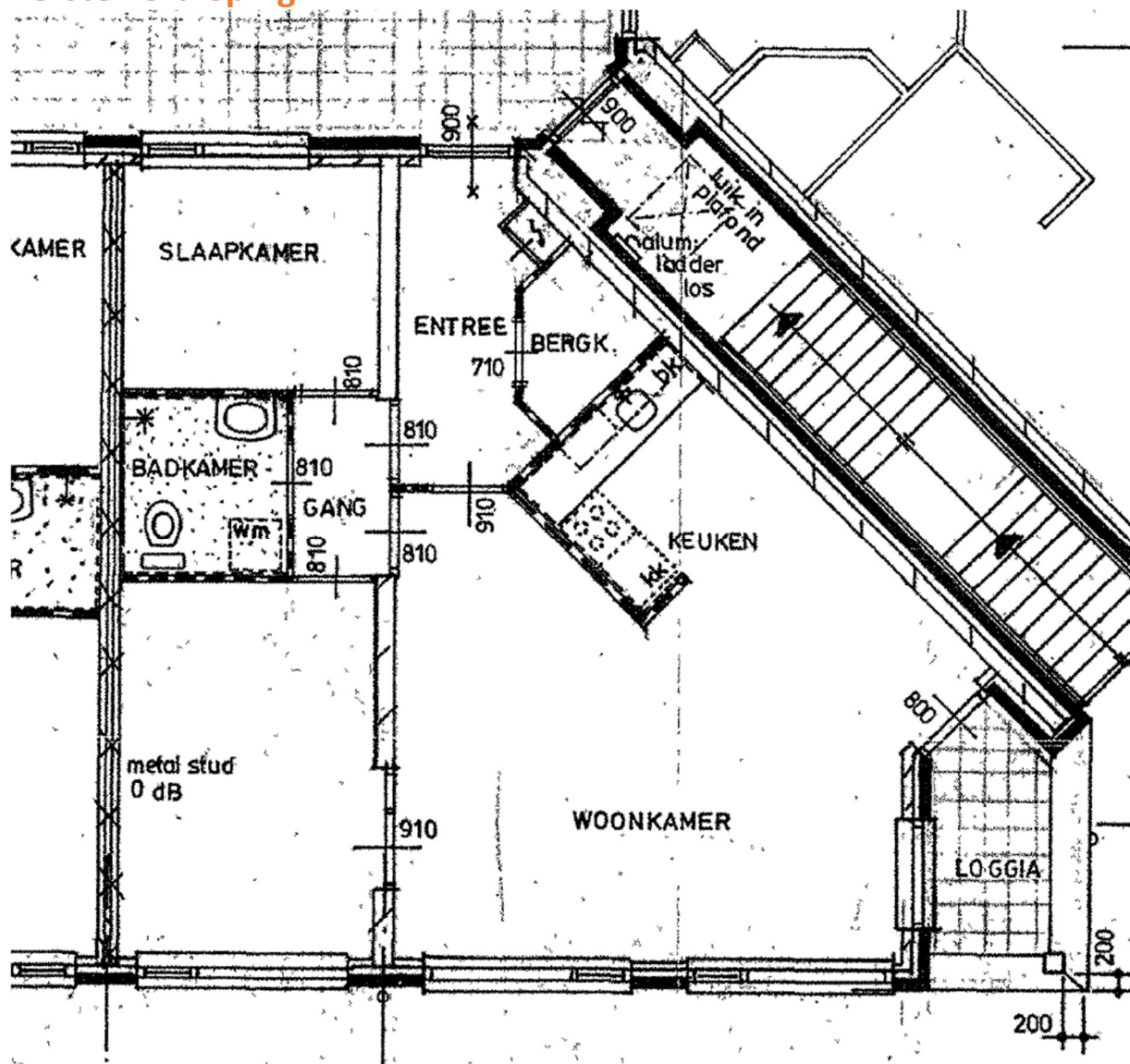
- | | |
|--------------|---------------------------------|
| Bijlage I: | Plattegronden |
| Bijlage II: | Foto's |
| Bijlage III: | Meet- en rekenmethoden |
| Bijlage IV: | Lucht- en contactgeluidisolatie |

Bijlage I:
Plattegronden

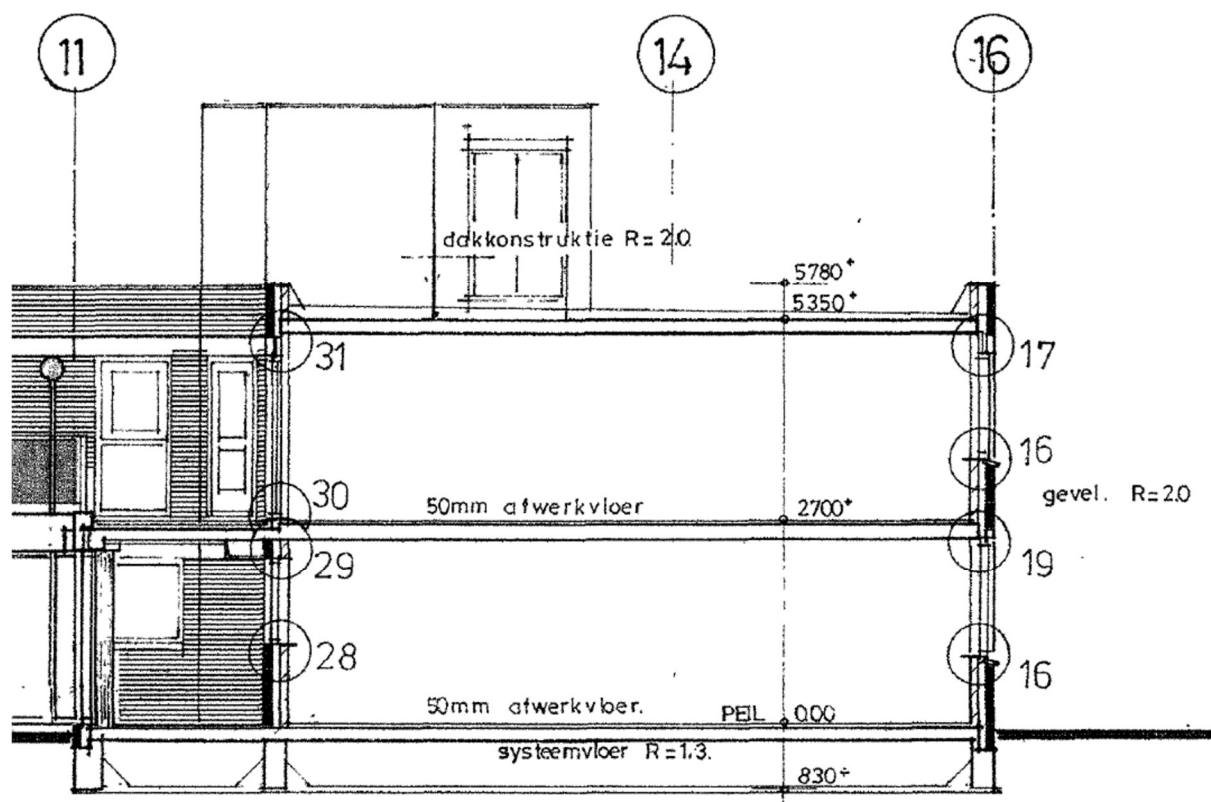
Begane grond



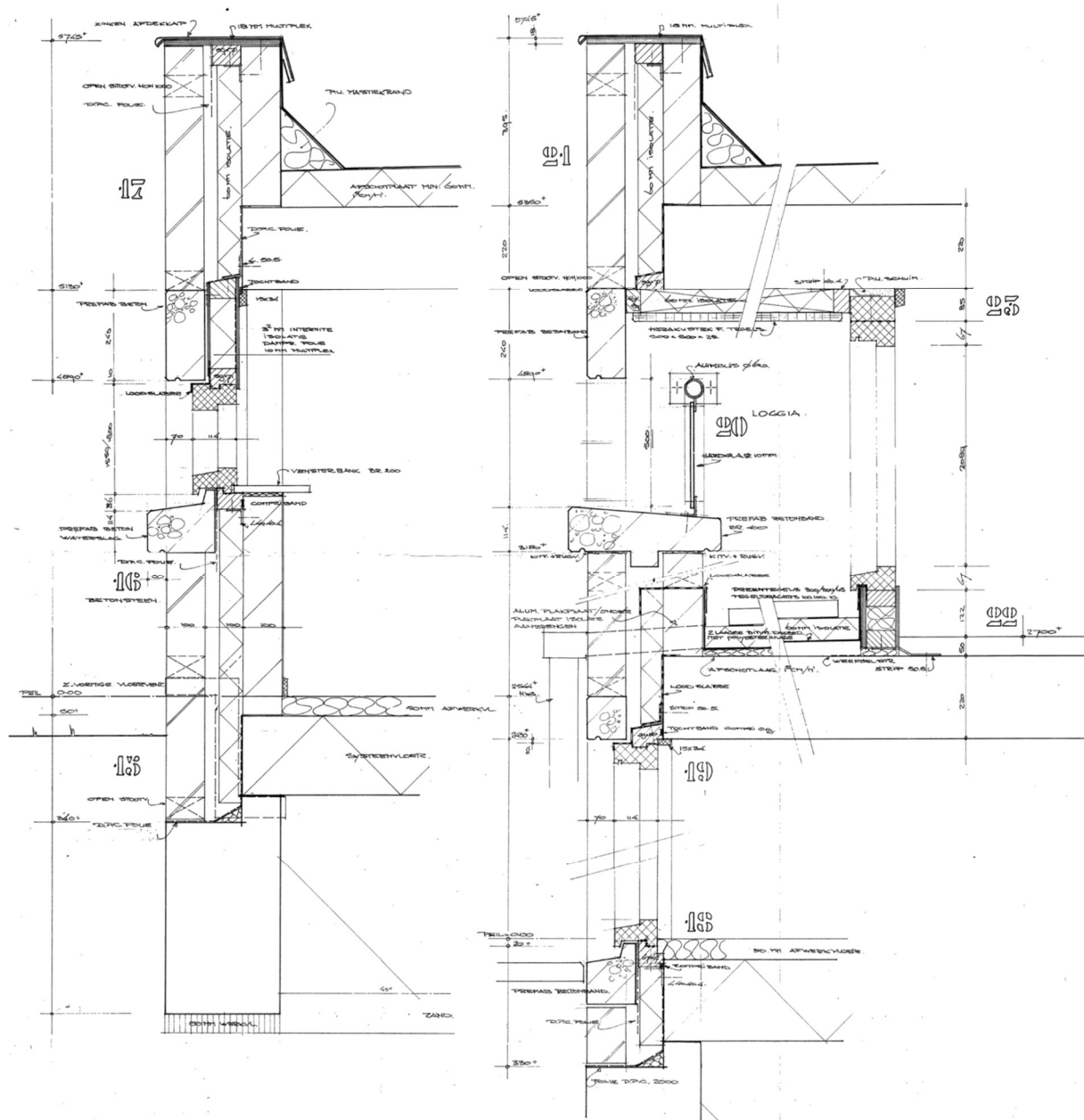
Eerste verdieping



Doorsnede



Details



Bijlage II:
Foto's



Foto 1: Anijsstraat nr. 9, slaapkamer
onder slaapkamer Anijsstraat nr. 29



Foto 2: Anijsstraat nr. 9, slaapkamers en gang
onder woonkamer Anijsstraat nr. 29



Foto 3: Anijsstraat nr. 9, gevelaansluiting



Foto 4: Anijsstraat nr. 9, slaapkamer



Foto 5: Anijsstraat nr. 29, woonkamer

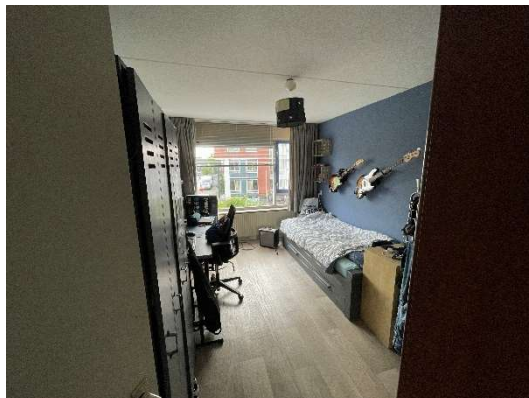


Foto 6: Anijsstraat nr. 29, slaapkamer



Foto 7: Anijsstraat nr. 29



Foto 8: Anijsstraat nr. 9: centrale gang



Foto 9: Anijsstraat nr. 9: woonkamer



Foto 10: Anijsstraat nr. 9: keuken

**Bijlage III:
Meet- en rekenmethoden**

De metingen zijn uitgevoerd conform de bepalingsmethoden conform NEN 5077:2019+OntwA1:2020¹

Bij de metingen is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur.

Apparatuur	Fabrikant	Type
Acoustic analyzer	NTi	XL2
Microfoon	NTi	M2230
Calibrator	NTi	CAL200
Geluidbron	Ntek	OMNI 5"
Versterker	Ntek	AMG Mini
Hamerapparaat	Ntek	TPM Pro

Tabel B2.1. Meetapparatuur.

Bepaling luchtgeluidisolatie

Het luchtgeluidniveauverschil ($D_{i,p}$) wordt per tertsbands i en bronpositie p bepaald volgens NEN-EN-ISO 16283-1².

$$D_{i,p} = D_i$$

Het genormeerd luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,i,p}$) wordt bepaald aan de hand van onderstaande formule conform ¹.

$$D_{nT,i,p} = D_{i,p} + 10 \lg \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

Waarin:

- $D_{i,p}$ luchtgeluidniveauverschil [dB];
- T gemiddelde nagalmtijd in de ontvangruimte, bepaald in tertsbanden [s];
- T_0 referentienagalmtijd [s], is voor woningen 0,5 s, voor kantoren 0,8 s.
- i tertsbands
- p bronpositie

en voor alle bronposities:

$$D_{nT,i} = -10 \lg \frac{1}{n} \sum_{p=1}^n 10^{-D_{nT,i,p}/10}$$

¹ NEN 5077:2019+Ontw.A1:2020, Geluidwering in gebouwen - Bepalingsmethoden voor de grootheden voor geluidwering van uitwendige scheidingsconstructies, luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidniveaus veroorzaakt door installaties en nagalmtijd. Aangewezen in het Bouwbesluit bij vergunningverlening.

² NEN-EN-ISO 16283-1:2014, Akoestiek – Praktijkmeting van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 1: Luchtgeluidisolatie.

Het A-gewogen luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A}$) wordt vervolgens bepaald uit de tertsbandwaarden van het uit het genormeed luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,i}$) volgens NEN-EN-ISO 717-1³.

Het karakteristieke A-gewogen genormeerde luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A,k}$) wordt bepaald uit het A-gewogen genormeed luchtgeluidniveauverschil ($D_{nT,A}$) aan de hand van onderstaande formule.

$$D_{nT,A,k} = D_{nT,A} - 10 \lg \left(\frac{0,16 \cdot V}{T_0 \cdot S_r} \right)$$

Waarin:

$D_{nT,A}$	gewogen genormeerde luchtgeluidniveauverschil [dB]
V	volume ontvangruimte [m^3]
S_r	oppervlakte gemeenschappelijk deel scheidingsconstructie [m^2]
T_0	referentie nagalmtijd [s]

Bepaling nagalmtijd

De nagalmtijd is bepaald conform NEN 5077:2019+Ontw. A1:2020² en NEN-EN-ISO 3382-2⁴ aan de hand van de volgende formule.

$$T_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n T_{i,j}$$

Waarin:

T_i	gemiddelde nagalmtijd per tertsband i [s]
j	meting j
n	aantal metingen

³ NEN-EN-ISO 717-1:2021, Akoestiek – Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 1: Isolatie van luchtgeluid – Afrondingsregels verwant aan eengetal-aanduiding en eengetal-grootheden.

⁴ NEN-EN-ISO 3382-2:2008+C1:2009, Akoestiek - Meting van de ruimte akoestische parameters - Deel 2: Nagalmtijd in gewone ruimtes

Bepaling contactgeluidisolatie

Bij de bepaling van de contactgeluidisolatie wordt gebruik gemaakt van een contactgeluidgenerator, ofwel hamermachine ofwel hamerapparaat. Het bronvermogen van dit apparaat is in de meetnorm vastgelegd. De meting bestaat daarom alleen uit het meten van het ontvangniveau en de nagalmtijd in de ontvangruimte.

Het contactgeluidniveau ($L_{i,p}$) wordt per tertsband i en bronpositie p bepaald volgens NEN-EN-ISO 16283-2 ⁵.

$$L_{i,p} = L$$

Het genormeerd contactgeluidniveau ($L_{nTi,p}$) wordt bepaald aan de hand van onderstaande formule conform ¹.

$$L_{nTi,p} = L_{i,p} - 10 \lg \left(\frac{T_i}{T_0} \right)$$

Waarin:

$L_{i,p}$	contactgeluidniveau [dB];
T	gemiddelde nagalmtijd in de ontvangruimte, bepaald in tertsbanden [s];
T_0	referentienagalmtijd [s], is voor woningen 0,5 s, voor kantoren 0,8 s.
i	tertsband
p	bronpositie

en voor alle bronposities:

$$L_{nT,i} = 10 \lg \frac{1}{n} \sum_{p=1}^n 10^{L_{nT,i,p}/10}$$

Het A-gewogen contactgeluidniveau ($L_{nT,A}$), bepaald met de genormeerde contact-geluidbron (hamermachine), wordt uit het genormeerde contactgeluidniveau ($L_{nT,j}$) afgeleid volgens NEN-EN-ISO 717-2 ⁶.

$$L_{nT,A} = 10 \lg \sum_{i=100}^{3150} 10^{L_{nT,i}/10} - 15$$

⁵ NEN-EN-ISO 16283-1:2014, Akoestiek – Praktijkmeting van geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen – Deel 1: Luchtgeluidisolatie.

⁶ NEN-EN-ISO 717-2, 2021, Akoestiek - Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen - Deel 2: Contactgeluidisolatie.

Bijlage IV:
Lucht en contactgeluidisolatie

Geluidmeting karakteristiek luchtgeluidverschil $D_{nT;A;k}$ - conform NEN 5077

Project:	Geluidmeting Complex Anijsstraat Haarlem	Meting	1
Projectnummer:	2021085	T_0	0,5 sec
Zendruimte:	Anijsstraat BG slk+slk+gang	S	35,8 m ²
Ontvangtruimte:	Anijsstraat 29, woonkamer	V	86,9 m ³
Meetdatum:	7-10-2021		
Omschrijving:	Bestaande situatie, deuren dicht		

Meetresultaten:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	[Hz]
L zend 1	67	88,5	103,6	103,1	96,2	96,6	89,5	82	dB
L zend 2	80,9	85,9	98,6	104	94,3	95,2	86,6	81,5	dB
L zend 3	65,3	91,4	101,3	101,8	93,6	95,9	88	81,1	dB
L zend 4	74	88,5	103,6	104,5	94,9	96,9	88,7	81,8	dB
L zend 5	80,6	88	99,4	102,9	94,7	95,4	87,6	81,4	dB
L zend 6	71,5	91,5	99,6	103,5	93	96,4	87,3	80,5	dB
L zend 7									dB
L zend 8									dB
L zend gem.	73,2	89,0	101,0	103,3	94,5	96,1	88,0	81,4	dB

L ontvang 1	35,3	39,8	52,2	50,4	37,2	34,1	21,8	13,1	dB
L ontvang 2	32,7	37,4	52,9	50,5	34,9	31,1	18,2	11,8	dB
L ontvang 3	38,1	39,6	54,2	53,9	37,7	33,3	21,1	13,3	dB
L ontvang 4	39,7	37,3	53,9	51,5	34,6	30,8	18,5	12,7	dB
L ontvang 5									dB
L ontvang 6									dB
L ontvang 7									dB
L ontvang 8									dB
L ontvang gem.	36,5	38,5	53,3	51,6	36,1	32,3	19,9	12,7	dB

T ontvang 1	0,43	0,34	0,61	0,44	0,49	0,5	0,47	0,41	s
T ontvang 2	0,51	0,4	0,47	0,44	0,47	0,49	0,46	0,42	s
T ontvang 3									s
T ontvang 4									s
T ontvang 5									s
T ontvang 6									s
T ontvang 7									s
T ontvang 8									s
T ontvang gemid	0,47	0,37	0,54	0,44	0,48	0,50	0,47	0,42	s

T_0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	s
$10 \log T_i / T_0$	-0,3	-1,3	0,3	-0,6	-0,2	0,0	-0,3	-0,8	dB

$D_{nT;j}$	36,5	49,1	48,1	51,2	58,2	63,7	67,7	67,8	dB
k_i		-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0			dB
$D_{nT;A;i}$		70,1	62,1	59,2	63,2	67,7			dB

$D_{nT;A}$	55,9	dB
$10 \log(V/6T_0S)$	-0,9	
$D_{nT;A;k}$	57	dB

$D_{nT;A;k} = D_{nT;A} - 10 \log(V/6T_0S)$

$I_{U;k}$	5	dB
-----------	----------	----

'Oude benaming voor de karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid'

Gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$ - conform NEN 5077

Project: Geluidmeting Complex Anijsstraat Haarlem
Projectnummer: 2021085
Zendruimte: Anijsstraat BG slk+slk+gang; Hamerapparaat
Ontvangstruimte: Anijsstraat 29, woonkamer
Meetdatum: 7-10-2021
Omschrijving: Bestaande situatie, deuren dicht

Meting 2
 T_0 0,5 sec
Ref: Stalen hamerkoppen

Meetresultaten:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	[Hz]
L ontvang 1	44,3	51,9	52,8	53,9	52,6	55	46,3	17,7	dB
L ontvang 2	53,1	49,3	51,6	51,1	52,3	54,8	45,7	17,6	dB
L ontvang 3	44,4	52	50,5	52,8	55,4	56,3	46,9	18,7	dB
L ontvang 4	50,9	49,2	51,5	52,2	52,9	54,1	46,4	18,7	dB
L ontvang 5									dB
L ontvang 6									dB
L ontvang 7									dB
L ontvang 8									dB
$L_{i,p}$	48,2	50,6	51,6	52,5	53,3	55,1	46,3	18,2	dB

T ontvang 1	0,43	0,34	0,61	0,44	0,49	0,5	0,47	0,41	s
T ontvang 2	0,51	0,4	0,47	0,44	0,47	0,49	0,46	0,42	s
T ontvang 3									s
T ontvang 4									s
T ontvang 5									s
T ontvang 6									s
T ontvang 7									s
T ontvang 8									s
T	0,47	0,37	0,54	0,44	0,48	0,50	0,47	0,42	s

T_0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	s
$10\log T_i/T_0$	-0,3	-1,3	0,3	-0,6	-0,2	0,0	-0,3	-0,8	dB

$L_{nT,i,p}$	48,4	51,9	51,3	53,1	53,5	55,1	46,6	19,0	dB
H_i	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	dB
$L_{nT,A,i}$		36,9	36,3	38,1	38,5	40,1			dB

$L_{nT;A}$	45,2	dB
$L_{nT;A}$	45	dB

l_{co}	9,0	dB	'Oude benaming voor contactgeluid'
----------	-----	----	------------------------------------

Geluidmeting karakteristiek luchtgeluidverschil $D_{nT;A;k}$ - conform NEN 5077

Project:	Geluidmeting Complex Anijsstraat Haarlem	Meting	1
Projectnummer:	2021085	T_0	0,5 sec
Zendruimte:	Anijsstraat BG slk	S	12,5 m ²
Ontvangtruimte:	Anijsstraat 29, slaapkamer	V	30,3 m ³
Meetdatum:	7-10-2021		
Omschrijving:	Bestaande situatie, deuren dicht		

Meetresultaten:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	[Hz]
L zend 1	60,5	89,3	103	104,3	95,6	94,9	86,4	79	dB
L zend 2	63,4	84,6	102,1	103	94,5	94,6	85,7	78,9	dB
L zend 3	62,1	85	102,5	103,3	95,5	96	86,8	79,2	dB
L zend 4	62,2	86,8	101,6	103,7	94,4	95,1	85,9	79,5	dB
L zend 5									dB
L zend 6									dB
L zend 7									dB
L zend 8									dB
L_{zend} gem.	62,1	86,4	102,3	103,6	95,0	95,2	86,2	79,2	dB

L ontvang 1	26,7	37,3	47,3	47,9	33,3	30,4	17,5	11,7	dB
L ontvang 2	28,8	39,4	48,4	48,4	33	28,9	17,5	11,8	dB
L ontvang 3	26	37,1	48	47,6	32,5	29,9	17	11,8	dB
L ontvang 4	26	37,1	48	47,6	32,5	29,9	17	11,8	dB
L ontvang 5									dB
L ontvang 6									dB
L ontvang 7									dB
L ontvang 8									dB
L_{ontvang} gem.	26,9	37,7	47,9	47,9	32,8	29,8	17,3	11,8	dB

T ontvang 1	0,39	0,32	0,38	0,25	0,26	0,26	0,27	0,24	s
T ontvang 2	0,38	0,72	0,27	0,28	0,25	0,26	0,26	0,26	s
T ontvang 3									s
T ontvang 4									s
T ontvang 5									s
T ontvang 6									s
T ontvang 7									s
T ontvang 8									s
T_{ontvang}	0,39	0,52	0,33	0,27	0,26	0,26	0,27	0,25	s

T_0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	s
$10\log T_i/T_0$	-1,1	0,2	-1,9	-2,8	-2,9	-2,8	-2,8	-3,0	dB

$D_{nT;i}$	34,0	48,9	52,5	52,9	59,3	62,5	66,2	64,4	dB
k_i		-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0			dB
$D_{nT;A;i}$		69,9	66,5	60,9	64,3	66,5			dB

$D_{nT;A}$	57,6	dB
$10\lg(V/6T_0S)$	-0,9	
$D_{nT;A;k}$	59	dB

$D_{nT;A;k} = D_{nT;A} - 10\lg(V/6T_0S)$

$I_{U;k}$	7	dB
-----------	----------	----

'Oude benaming voor de karakteristieke isolatie-index voor luchtgeluid'

Gewogen contactgeluidniveau $L_{nT;A}$ - conform NEN 5077

Project:	Geluidmeting Complex Anijsstraat Haarlem	Meting	2
Projectnummer:	2021085	T₀	0,5 sec
Zendruimte:	Anijsstraat BG slk: Hamerapparaat	Ref:	Stalen hamerkoppen
Ontvangstruimte:	Anijsstraat 29, slaapkamer		
Meetdatum:	7-10-2021		
Omschrijving:	Bestaande situatie, deuren dicht		

Meetresultaten:

	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	[Hz]
L ontvang 1	51,8	47	51,7	50,5	53,5	55,6	47,2	17,9	dB
L ontvang 2	50,5	51,6	52,2	50,3	55,6	56,7	46,9	16,8	dB
L ontvang 3	52,3	47,5	51,7	50,7	53,9	56,3	48,2	18,9	dB
L ontvang 4	49,7	50,5	53,3	50,7	55,3	55,9	47,5	17,6	dB
L ontvang 5									dB
L ontvang 6									dB
L ontvang 7									dB
L ontvang 8									dB
L_{i,p}	51,1	49,2	52,2	50,6	54,6	56,1	47,5	17,8	dB

T ontvang 1	0,39	0,32	0,38	0,25	0,26	0,26	0,27	0,24	s
T ontvang 2	0,38	0,72	0,27	0,28	0,25	0,26	0,26	0,26	s
T ontvang 3									s
T ontvang 4									s
T ontvang 5									s
T ontvang 6									s
T ontvang 7									s
T ontvang 8									s
T	0,39	0,52	0,33	0,27	0,26	0,26	0,27	0,25	s

T ₀	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	s
10log T _i /T ₀	-1,1	0,2	-1,9	-2,8	-2,9	-2,8	-2,8	-3,0	dB

L_{nT,i,p}	52,2	49,0	54,1	53,3	57,5	59,0	50,2	20,8	dB
H _i	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	dB
L_{nT,A,i}		34,0	39,1	38,3	42,5	44,0			dB

L_{nT;A}	47,8	dB
L_{nT;A}	48	dB

l_{co}	6,0	dB	'Oude benaming voor contactgeluid'
-----------------------	------------	-----------	------------------------------------