



Gebouw 256 Fase 3
Voormalig Vlieglamp Valkenburg
Beoordeling akoestiek bestaande situatie

In opdracht van Rijksvastgoedbedrijf
12 juli 2021

moBius
consult

BOUWFYSICA - AKOESTIEK - BRANDVEILIGHEID - DUURZAAM BOUWEN - INSTALLATIETECHNIEK - ONDERZOEK

Vestiging Driebergen
Patrimoniumstraat 1
3971 MR Driebergen
T 0343 51 28 86

Vestiging Delft
Mijnbouwstraat 110
2628 RX Delft
T 015 215 96 00

mail@moBiusconsult.nl · www.moBiusconsult.nl

moBius consult bv / KvK Utrecht 30109543



Lid
Koninklijke
NLingenieurs



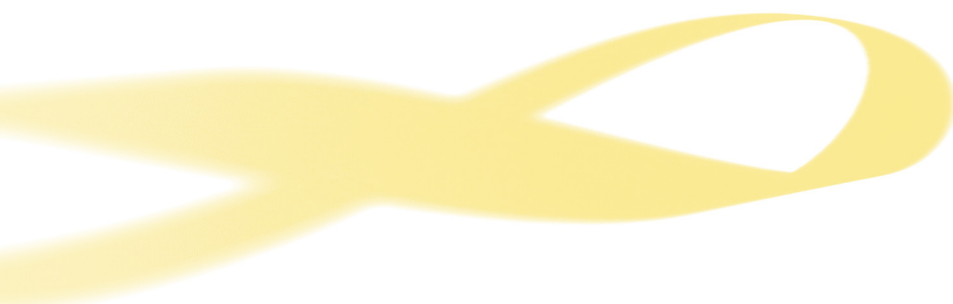


Inhoud

1.	Inleiding	3
2.	Eisen	3
3.	Scheidingsconstructies	4
4.	Metingen	6
5.	Verbetermaatregelen	8

Bijlage

1.	Overzicht metingen op plattegrond
2.	Meetresultaten luchtgeluidsisolatie
3.	Meetresultaten contactgeluidsisolatie





1. Inleiding

In opdracht van *Rijksvastgoedbedrijf* zijn door *moBius consult* op 23 juni 2021 geluidmetingen uitgevoerd ter plaatse van gebouw 356 Fase 3 gelegen op het voormalige vlieglamp te Valkenburg.

Het doel van de werkzaamheden is om de akoestische kwaliteit van de bestaande situatie te beoordelen en te toetsen of aan de door het Rijksvastgoedbedrijf gestelde eisen wordt voldaan ten aanzien van:

- het A-gewogen genormeerde luchtgeluidsniveaueverschil ($D_{nT,A}$) tussen verblijfsruimten onderling (wanden zonder deur);
- het A-gewogen genormeerde luchtgeluidsniveaueverschil ($D_{nT,A}$) tussen verblijfsruimten en aangrenzende verkeersruimten (wanden met deur en vloeren);
- het A-gewogen genormeerde contactgeluidsniveaueverschil ($L_{nT,A}$) tussen verblijfsruimten onderling (van boven naar beneden; vloerconstructie met afwerking).

Hierbij zijn ook maatgevende overdrachtswegen en eventuele geluidslekken vastgesteld.

2. Eisen

Er wordt getoetst aan eisen uit het aangeleverde document akoestisch comfortklasse 2 opgesteld door het Rijksvastgoedbedrijf:

- Klasse 2: Toe te passen voor ruimten met een 'standaard' privacy waar gesprekken bij normale stemverheffing niet verstaanbaar zijn in de aangrenzende ruimten.

Voor de te meten onderdelen betekent dat:

- het A-gewogen genormeerde luchtgeluidsniveaueverschil tussen verblijfsruimten onderling (wanden zonder deur en vloeren): toetswaarde $D_{nT,A} \geq 39$ dB;
- het A-gewogen genormeerde luchtgeluidsniveaueverschil tussen verblijfsruimten en aangrenzende verkeersruimten (wanden met deur): toetswaarde $D_{nT,A} \geq 27$ dB;
- het A-gewogen genormeerde contactgeluidsniveaueverschil tussen verblijfsruimten onderling (van boven naar beneden; vloerconstructie met afwerking): toetswaarde $L_{nT,A} \leq 57$ dB).

Opmerkingen

- De aangegeven waarden voor $D_{nT,A}$ en $L_{nT,A}$ betreffen in de praktijk gemeten isolatieverschillen tussen ruimten, dus inclusief de negatieve bijdragen van aansluitingen, flankerende constructies, overlangs-geluidsisolatie via het plafond, doorvoeringen etc.
- Conform de meetnorm NEN 5077 wordt gemeten vanuit het grotere volume (zendruimte) naar het kleinere volume (ontvangstruimte) als de meetrichting niet is voorgeschreven.



3. Scheidingsconstructies

Wanden

De bestaande scheidingswanden tussen de kantoorruimten onderling bestaan uit halfsteens gemetselde wanden van circa 100 mm dik (zie foto 1). De wanden sluiten (boven het plafond) aan op de onderzijde van de verdiepingvloer/dakvloer. Daartoe zijn op het metselwerk omgekeerde stalen U-profielen voorzien (zie foto 2). Deze zijn niet volledig naaddicht uitgevoerd (zie foto 3). Door de scheidingswand lopen boven het plafond enkele doorvoeren, die redelijk goed zijn afgedicht. Langs de gevel voert een kabelgoot en een radiatorleiding door de scheidingswand (zie foto 4). Ook deze vormen geen grote geluidlekken. Een deel van deze scheidingswanden is voorzien van een tussendeur (niet gemeten, maar naar verwachting een beduidend lagere geluidisolatie, vergelijkbaar met de gangwanden!).

Foto 1: scheidingswand en plafond



Foto 2: aansluiting scheidingswand op (dak)vloer



Foto 3: open naad aansluiting wand - vloer



Foto 4: radiator en kabelgoot langs gevel





De bestaande scheidingswanden tussen de kantoorruimten en verkeerszone bestaan uit halfsteens gemetselde wanden van circa 100 mm dik. Hierin zijn gesloten deuren opgenomen zonder kierdichting en met een geringe luchtspleet aan de onderzijde (5-10 mm hoog), zie foto 5. Boven de deuren is een glasstrook aanwezig.

Foto 5: scheidingswand kantoor - verkeerszone



Foto 6: tapijt op betonvloer



Plafonds

Het verlaagd plafond bestaat uit een akoestisch systeemplafond (houtvezelplaten o.i.d., zie foto 1). In het plafond zijn verlichtingsarmaturen opgenomen. Het plafond is zeer poreus en geeft hierdoor nauwelijks demping in de geluidoverdracht via de open naad ter plaatse van de aansluiting wand – vloer naar de aangrenzende ruimte.

Vloerconstructie en afwerking

De verdiepingvloer bestaat uit een betonvloer. In de kantoor- en verkeersruimten is de vloer grotendeels voorzien van tapijt (laagpolig projecttapijt) verlijmd op de betonvloer, zie foto 6. In een aantal ruimten is laminaat toegepast op het vloertapijt. In één ruimte is sprake van een linoleum-achtige vloerafwerking direct op de betonvloer aangebracht (zie meting 5 contact-geluid).



4. Metingen

4.1 Meetmethode en meetapparatuur

De metingen zijn uitgevoerd conform de voorschriften, die zijn omschreven in de NEN 5077: 'Geluidwering in gebouwen, bepalingmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installaties'.

Bij de metingen is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

- Klasse 1 Precisiegeluidrukniveaumeter van het merk 01dB type Fusion. De meet(on)nauwkeurigheid per meetpunt per octaafband bedraagt conform de norm ten hoogste $\pm 0,8$ dB.
- Ruisversterker (roze ruis) van het merk Velleman type K4301.
- Luidspreker van het merk Decabel type Midibel light.
- Hamermachine van het merk B&K, type 3204.

Zowel voor als na het uitvoeren van de geluidmetingen, is de geluidrukniveaumeter geijkt. Hierbij zijn aan de geluidmeter geen afwijkingen geconstateerd.

De gemeten situaties zijn aangegeven op de plattegronden van bijlage 1.

4.2 Meetresultaten luchtgeluid

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de gemeten $D_{nT,A}$ -waarden. De uitgebreide meetbladen zijn opgenomen in bijlage 2. De referentienagalmtijd bedraagt 0,5 seconden.

Tabel 1: Resultaten geluidsisolatiemetingen luchtgeluidisolatie

Meting	Ruimten			$D_{nT,A}$ [dB]	
	Van	Naar	Lekken /overdrachtswegen	Eis	Meting
1.	Kantoorruimte	Kantoorruimte (hor.)	aansluiting wand vloer	≥ 39	32
2.	Kantoorruimte	Verkeersruimte (met deur)	spleet + kierdichting deur	≥ 27	27
3.	Kantoorruimte	Kantoorruimte (hor.)	aansluiting wand vloer	≥ 39	37
4.	Kantoorruimte	Verkeersruimte (met deur)	spleet + kierdichting deur	≥ 27	26
5.	Kantoorruimte	Kantoorruimte (vert.)	-	≥ 39	50
6.	Kantoorruimte	Kantoorruimte (vert.)	-	≥ 39	45



Conclusies Luchtgeluidisolatie:

- De scheidingsconstructies (wanden zonder deur) tussen de kantoorruimten onderling voldoen niet aan de gestelde eisen. Veruit maatgevend in de geluidoverdracht is de aansluiting wand op de bovenliggende vloer.
- De scheidingsconstructies (wanden met deur) tussen de kantoorruimten en verkeerszone voldoen nagenoeg aan de gestelde eisen. Maatgevend is de kierdichting (geen kierdichting aanwezig) van de deuren en de lichtspleet onder de deuren.
- De scheidingsconstructies (vloeren) tussen de kantoorruimten onderling voldoen ruim aan de gestelde eisen.

4.3 Meetresultaten contactgeluid

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de gemeten $L_{nT,A}$ -waarden. De uitgebreide meetbladen zijn opgenomen in bijlage 3. De referentienagelmtijd bedraagt 0,5 seconden.

Tabel 2: Resultaten geluidsisolatiemetingen luchtgeluidisolatie

Meting	Ruimten			$L_{nT,A}$ [dB]	
	Van	Naar	opmerking	Eis	Meting
5.	Kantoorruimte	Kantoorruimte (vert.)	linoleum-achtige vloerafwerking	≤ 57	60
6.	Kantoorruimte	Kantoorruimte (vert.)	projecttapijt	≤ 57	50

Conclusies Contactgeluidisolatie:

- De vloer met linoleumafwerking voldoet niet aan de gestelde contactgeluideis. Verwacht wordt dat linoleum de contactgeluidisolatie van de kale betonvloer met een paar dB verbeterd. De betonvloer zonder vloerafwerking voldoet dus zeker niet aan de gestelde eis.
- De vloer met tapijt afwerking voldoet ruim aan de gestelde contactgeluideis. Verwacht wordt dat ook met een ander projecttapijt ongeveer dezelfde contactgeluidisolatie kan worden gerealiseerd.



5. Verbetermaatregelen

Luchtgeluidisolatie

Aanbevolen wordt de luchtgeluidisolatie van de wanden tussen de kantoorruimten onderling te verbeteren door het afdichten van de open naden ter plaatse van de aansluiting wand op de bovenliggende vloer/balk. Dit geldt zowel voor de naad in het U-profiel (tussen wand en U-profiel), de naad tussen U-profiel en vloer en ook de open naad ter plaatse van de betonvloerdilatatie.



Verwacht wordt dat met het afkitten/purren van de open naden aan weerszijden van de scheidingswand aan de gestelde eis voor luchtgeluidisolatie kan worden voldaan.

Indien de akoestische plafondplaten direct tegen de onderzijde betonvloer worden aangebracht (dus zonder luchtspouw), zal de nagalmtijd iets langer worden, met een beperkt negatief effect op de geluidisolatie. Uitgangspunt is daarbij het handhaven van de huidige wandstructuur (metselwerk/voegen) met een redelijke mate van verstrooiing van geluid.

Om voor de scheidingswanden met een tussendeur aan de eis $D_{nT,A} \geq 39$ dB te kunnen voldoen, moeten de deuren worden verwijderd en de deuropeningen worden dichtgezet (principe: aan twee zijden een dubbele beplating, spouw vullen met minerale wol). Als alternatief kunnen twee glasplaten van ca. 10 mm dik worden toegepast op een spouw ten minste 40 mm. Deze glasplaten moeten rondom goed naaddicht worden afgedicht.

Indien tussen huurders onderling een hogere eis moet worden gerealiseerd (meer privacy, bijvoorbeeld $D_{nT,A} \geq 45$ dB, klasse 1) dan zal de gehele wand aan één zijde moeten worden voorzien van een voorzetwand.



Contactgeluidisolatie

Aanbevolen wordt in de nieuwe situatie zoveel mogelijk gebruik te maken van een vloerafwerking van (project) tapijt. Daarmee kan aan de gestelde eisen voor contactgeluidisolatie worden voldaan. Indien voor ruimten (zoals pantry's) een gladde vloerafwerking wordt toegepast in verband met schoonmaak (linoleum o.i.d.) wordt aanbevolen onder de vloerafwerking een laag vilt aan te brengen.

Delft, 12 juli 2021

A handwritten signature in blue ink that reads "Maurice Maassen".

ir. Maurice Maassen

ir. Martijn van Ballegooijen





Bijlage

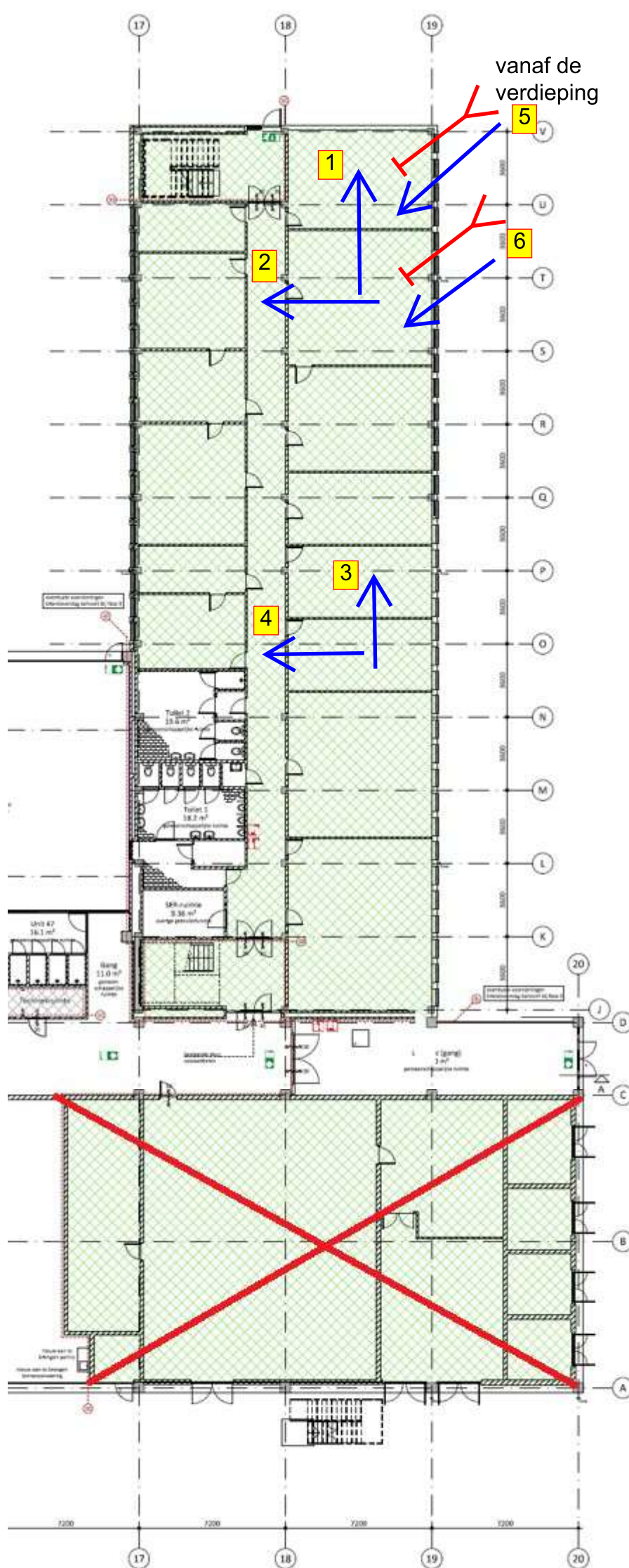
1 Gemeten situaties

begane grond

vanaf de
verdieping

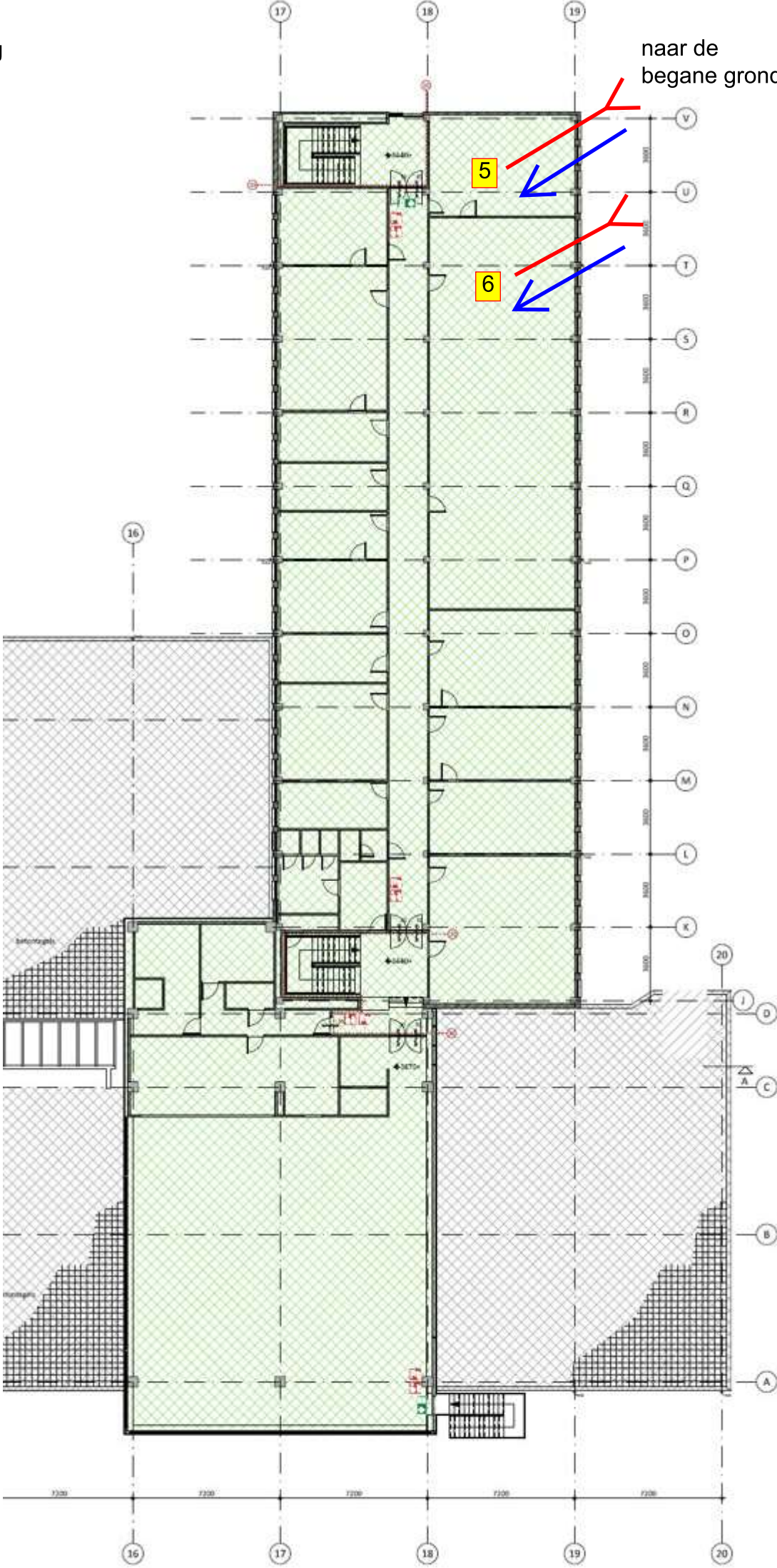
luchtgeluid

contactgeluid



verdieping

naar de
begane grond





Bijlage

2 Metingen Luchtgeluidisolatie

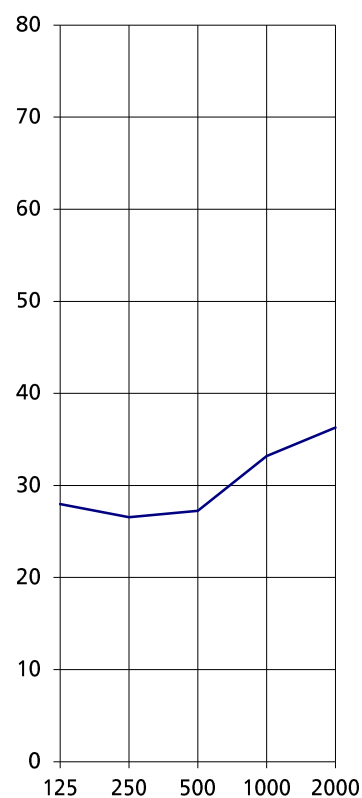
Uitwerking luchtgeluidisolatiemeting



Project	Locatie Valkenburg KaVA 356	Bijlage	2
Onderdeel	Luchtgeluid meting 1 (horizontaal)	Datum	23 juni 2021

Meetdatum	23 juni 2021	Referentie nagalmtijd T_0	0,5 sec.
Zendruimte	Kantoorruimte begane grond		
Ontvangruimte	Kantoorruimte begane grond		

		Octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
Meetgegevens:							
1	L_{p1} zendniveau	87,6	89,9	90,4	87,6	82,4	[dB]
2	L_{p2} ontvangniveau	63,4	67,1	65,7	56,0	47,8	[dB]
3	T nagalmtijd	1,19	1,19	0,90	0,72	0,74	[sec.]
Berekening $D_{nT,A}$ volgens NEN 5077:							
4	$10\log T/T_0$	3,766	3,766	2,553	1,584	1,703	[dB]
5	Genormeerd niveauverschil $D_{nT,i} (1-2+4)$	28,0	26,6	27,3	33,2	36,3	[dB]
6	Normcurve burengeluid K1	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0	[dB]



Eengetalswaarde:

A-gewogen luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A}$ 32 dB

— gemeten $D_{nT,i}$ waarden

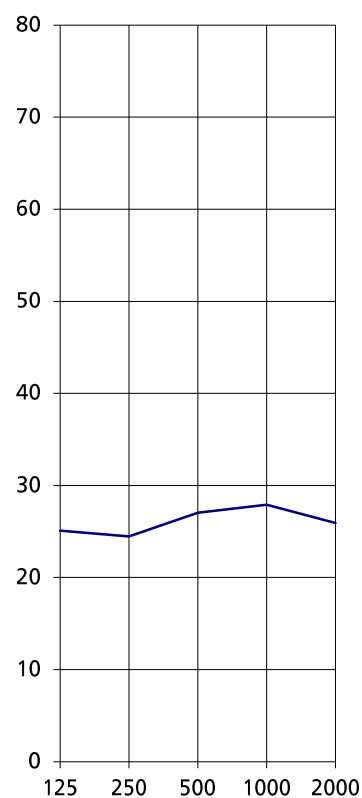
Uitwerking luchtgeluidisolatiemeting



Project	Locatie Valkenburg KaVA 356	Bijlage	2
Onderdeel	Luchtgeluid meting 2 (horizontaal)	Datum	23 juni 2021

Meetdatum	23 juni 2021	Referentie nagalmtijd T_0	0,5 sec.
Zendruimte	Kantoorruimte begane grond		
Ontvangruimte	Verkeersruimte begane grond		

		Octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
<i>Meetgegevens:</i>							
1	L_{p1} zendniveau	87,6	89,9	90,4	87,6	82,4	[dB]
2	L_{p2} ontvangniveau	63,1	65,5	62,7	58,0	54,8	[dB]
3	T nagalmtijd	0,57	0,51	0,43	0,34	0,34	[sec.]
<i>Berekening $D_{nT,A}$ volgens NEN 5077:</i>							
4	$10\log T/T_0$	0,569	0,086	-0,66	-1,67	-1,67	[dB]
5	Genormeerd niveauverschil $D_{nT,i} (1-2+4)$	25,1	24,5	27,0	27,9	25,9	[dB]
6	Normcurve burengeluid K1	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0	[dB]



Eengetalswaarde:

A-gewogen luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A}$ 27 dB

— gemeten $D_{nT,i}$ waarden

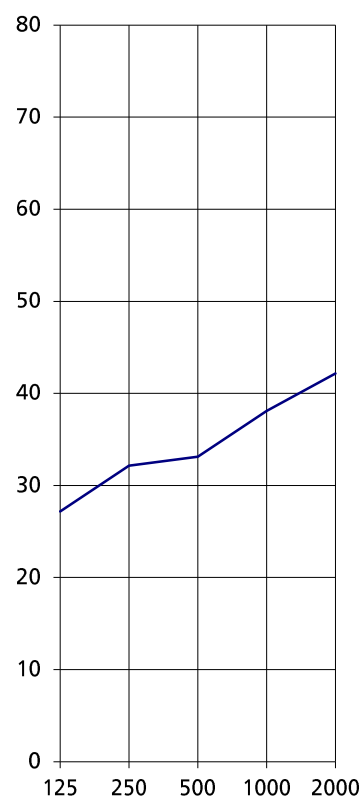
Uitwerking luchtgeluidisolatiemeting



Project	Locatie Valkenburg KaVA 356	Bijlage	2
Onderdeel	Luchtgeluid meting 3 (horizontaal)	Datum	23 juni 2021

Meetdatum	23 juni 2021	Referentie nagalmtijd T_0	0,5 sec.
Zendruimte	Kantoorruimte begane grond		
Ontvangruimte	Kantoorruimte begane grond		

		Octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
<i>Meetgegevens:</i>							
1	L_{p1} zendniveau	91,7	92,6	92,1	89,7	84,9	[dB]
2	L_{p2} ontvangniveau	67,3	63,9	59,9	51,1	41,1	[dB]
3	T nagalmtijd	0,95	1,11	0,62	0,45	0,35	[sec.]
<i>Berekening $D_{nT,A}$ volgens NEN 5077:</i>							
4	$10\log T/T_0$	2,788	3,444	0,899	-0,51	-1,61	[dB]
5	Genormeerd niveauverschil $D_{nT,i} (1-2+4)$	27,2	32,1	33,1	38,1	42,2	[dB]
6	Normcurve burengeluid K1	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0	[dB]



Eengetalswaarde:

A-gewogen luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A}$ 37 dB

— gemeten $D_{nT,i}$ waarden

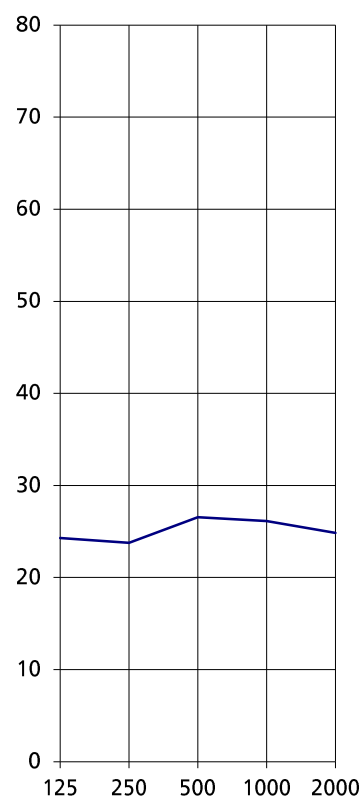
Uitwerking luchtgeluidisolatiemeting



Project	Locatie Valkenburg KaVA 356	Bijlage	2
Onderdeel	Luchtgeluid meting 4 (horizontaal)	Datum	23 juni 2021

Meetdatum	23 juni 2021	Referentie nagalmtijd T_0	0,5 sec.
Zendruimte	Kantoorruimte begane grond		
Ontvangruimte	Verkeersruimte begane grond		

		Octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
Meetgegevens:							
1	L_{p1} zendniveau	91,7	92,6	92,1	89,7	84,9	[dB]
2	L_{p2} ontvangniveau	68,0	68,9	64,9	61,9	58,4	[dB]
3	T nagalmtijd	0,57	0,51	0,43	0,34	0,34	[sec.]
Berekening $D_{nT,A}$ volgens NEN 5077:							
4	$10\log T/T_0$	0,569	0,086	-0,66	-1,67	-1,67	[dB]
5	Genormeerd niveauverschil $D_{nT,i} (1-2+4)$	24,3	23,8	26,5	26,1	24,8	[dB]
6	Normcurve burengeluid K1	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0	[dB]



Eengetalswaarde:

A-gewogen luchtgeluidniveauverschil $D_{nT,A}$ 26 dB

— gemeten $D_{nT,i}$ waarden

Uitwerking luchtgeluidisolatiemeting



Project Locatie Valkenburg KaVA 356
Onderdeel Luchtgeluid meting 5 (verticaal)

Bijlage 2
Datum 23 juni 2021

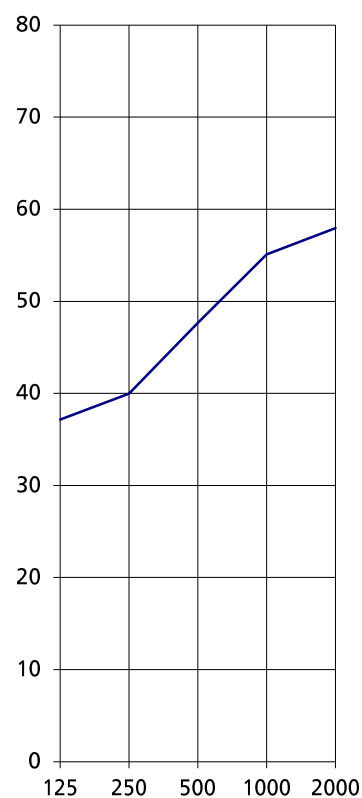
Meetdatum 23 juni 2021

Referentie nagalmtijd T_0 0,5 sec.

Zendruimte Kantoorruimte verdieping

Ontvangruimte Kantoorruimte begane grond

		Octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
<i>Meetgegevens:</i>							
1	L_{p1} zendniveau	90,9	91,3	91,7	89,1	83,9	[dB]
2	L_{p2} ontvangniveau	57,5	55,1	46,6	35,6	27,6	[dB]
3	T nagalmtijd	1,19	1,19	0,90	0,72	0,74	[sec.]
<i>Berekening $D_{nT,A}$ volgens NEN 5077:</i>							
4	$10\log T/T_0$	3,766	3,766	2,553	1,584	1,703	[dB]
5	Genormeerd niveauverschil $D_{nT,i} (1-2+4)$	37,2	40,0	47,7	55,1	58,0	[dB]
6	Normcurve burengeluid K1	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0	[dB]



Eengetalswaarde:

A-gewogen luchtgeluidniveauverschil

$D_{nT,A}$

50 dB

— gemeten $D_{nT,i}$ waarden

Uitwerking luchtgeluidisolatiemeting



Project Locatie Valkenburg KaVA 356
Onderdeel Luchtgeluid meting 6 (verticaal)

Bijlage 2
Datum 23 juni 2021

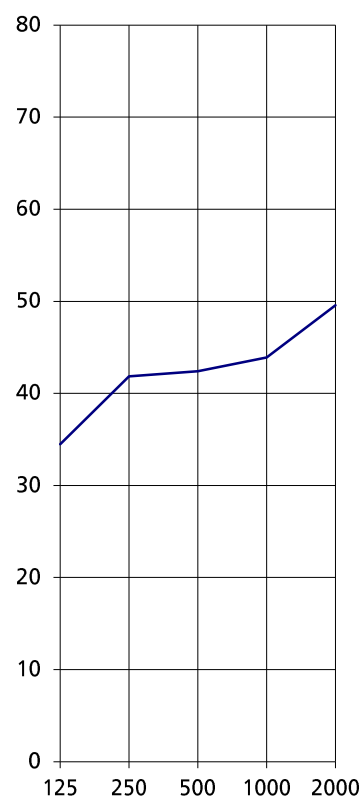
Meetdatum 23 juni 2021

Referentie nagalmtijd T_0 0,5 sec.

Zendruimte Kantoorruimte verdieping

Ontvangruimte Kantoorruimte begane grond

		Octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
<i>Meetgegevens:</i>							
1	L_{p1} zendniveau	86,9	88,6	89,3	87,2	82,6	[dB]
2	L_{p2} ontvangniveau	55,2	50,2	47,8	42,8	31,4	[dB]
3	T nagalmtijd	0,95	1,11	0,62	0,45	0,35	[sec.]
<i>Berekening $D_{nT,A}$ volgens NEN 5077:</i>							
4	$10\log T/T_0$	2,788	3,444	0,899	-0,51	-1,61	[dB]
5	Genormeerd niveauverschil $D_{nT,i} (1-2+4)$	34,5	41,8	42,4	43,9	49,6	[dB]
6	Normcurve burengeluid K1	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-4,0	[dB]



Eengetalswaarde:

A-gewogen luchtgeluidniveauverschil

$D_{nT,A}$

45 dB

— gemeten $D_{nT,i}$ waarden



Bijlage

3 Metingen Contactgeluidisolatie

Uitwerking contactgeluidisolatiemeting



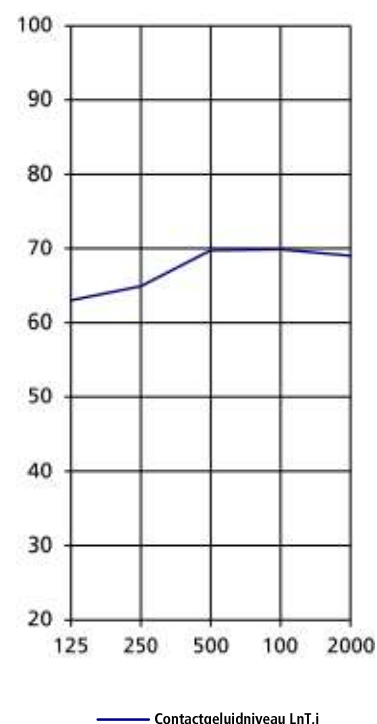
Project	Locatie Valkenburg KaVA 356	Bijlage	3
Onderdeel	Verticale contactgeluidmetingen met linoleum	Datum	23 juni 2021

Meetdatum	23 juni 2021	Referentie nagalmtijd T_0	0,5 sec.
Zendruimte	Kantoorruimte verdieping		
Ontvangruimte	Kantoorruimte begane grond		

		octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	100	2000	
Meetgegevens:							
1	$L_{i,p}$ ontvangniveau	66,8	68,7	72,3	71,5	70,7	[dB]
2	T_i nagalmtijd	1,19	1,19	0,90	0,72	0,74	[sec]
3	$10\log T/T_0$	3,8	3,8	2,6	1,6	1,7	[dB]
4	$L_{nT,i}$ Genormeerd geluidniveau (1-3)	63,0	64,9	69,7	69,9	69,0	[dB]
Berekening $L_{nT,A}$ (NEN 5077 BB2012):							
7	Stootverschilspectrum H_j (standaard hamerkoppen)	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	[dB]
6	$L_{nT,i} + H_j(4+7)$	48,0	49,9	54,7	54,9	54,0	[dB]

Eengetalswaarde:

A-gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$	60	dB
L_{c0} volgens NEN 5077 bijlage B ($= 59 - L_{nT,A}$)	-1	dB



Uitwerking contactgeluidisolatiemeting



Project	Locatie Valkenburg KaVA 356	Bijlage	3
Onderdeel	Verticale contactgeluidmetingen met tapijt	Datum	23 juni 2021

Meetdatum	23 juni 2021	Referentie nagalmtijd T_0	0,5 sec.
Zendruimte	Kantoorruimte verdieping		
Ontvangruimte	Kantoorruimte begane grond		

		octaafbandmiddenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	100	2000	
Meetgegevens:							
1	$L_{i,p}$ ontvangniveau	62,0	62,7	62,7	53,8	37,6	[dB]
2	T_i nagalmtijd	0,95	1,11	0,62	0,45	0,35	[sec]
3	$10\log T/T_0$	2,8	3,4	0,9	-0,5	-1,6	[dB]
4	$L_{nT,i}$ Genormeerd geluidniveau (1-3)	59,2	59,3	61,8	54,3	39,2	[dB]
Berekening $L_{nT,A}$ (NEN 5077 BB2012):							
7	Stootverschilspectrum H_j (standaard hamerkoppen)	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	[dB]
6	$L_{nT,i} + H_j(4+7)$	44,2	44,3	46,8	39,3	24,2	[dB]

Eengetalswaarde:

A-gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$	50	dB
I_{co} volgens NEN 5077 bijlage B ($= 59 - L_{nT,A}$)	9	dB

