

20120647.N01c

De Kleine Haag, Amersfoort
Geluidbeheersing buitenruimte

datum: 17 januari 2013



20120647.N01c
De Kleine Haag, Amersfoort
Geluidbeheersing buitenruimte

datum: 17 januari 2013

Oprachtgever: Centrum Maliebaan
Tolsteegsingel 2a
3582 AC UTRECHT
telefoon : 030 2340034
contactpersoon: de heer T. Delfgou

Architect: Versseput Architecten

Contactpersoon SPAingenieurs: de heer ir. C.A.E. Rijk



Klinkenbergerweg 30a		Oostelijk Bolwerk 9		KVK Arnhem 0909.2661
6711 MK Ede		4531 GP Terneuzen		BTW NL.8053.02.530.B.01
0318 614 383		0115 649 680		Triodos Bank: 25.46.64.555
				IBAN:NL41TRIO0254664555
				www.SPAingenieurs.nl
				info@SPAingenieurs.nl

INHOUD	Blz.
1. Inleiding	3
2. Situatie en beoordelingskader	3
3. Analyse huidige situatie: geluidmetingen	4
4. Voorzieningen geluidreductie	4
5. Conclusie	6

Figuren: 1

Bijlagen: 1 t/m 2.3

1. INLEIDING

Aan de Kleine Haag in Amersfoort is een opvangcentrum voor verslavingszorg gevestigd van VICTAS (Centrum Maliebaan). De cliënten hebben de mogelijkheid om aan de achterzijde buiten te verblijven. Aangezien betrokkenen streven naar een optimale inpassing in de omgeving, met minimale geluidhinder, worden aanpassingen voorbereid en is er onderzoek uitgevoerd. De architectuur is in handen van Versseput Architecten. In deze rapportage wordt verslag gedaan van het onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van geluidmetingen en inventarisaties ter plaatse. Deze geluidmetingen zijn uitgevoerd in samenwerking met de omwonenden, die contact hebben gelegd met VICTAS of met de gemeente op een informatieavond. Verder is uitgegaan van de door Versseput Architecten vervaardigde aanzichten en doorsnede voor de aanpassingen van de buitenruimte. De gegevens zijn toegelicht door de opdrachtgever/architect.

2. SITUATIE EN BEOORDELINGSKADER

De situering van het opvangcentrum met de buitenruimte is weergegeven in figuur 1. De buitenruimte bevindt zich aan de achtergevel (westzijde) van het gebouw. De cliënten kunnen tot 10 uur 's avonds gebruikmaken van de buitenruimte. Dit heeft geleid tot geluidhinder bij omwonenden.

De buitenruimte is nu afgeschermd met een stalen hekwerk bestaande uit kolommen met open roosterpanelen en een deur bestaande uit dezelfde panelen. De bovenzijde van de buitenruimte is open met uitzondering van de overstek van het bovenliggende balkon ($\pm 4,5 \text{ m}^2$). Tegen het hekwerk zijn klimplanten geplaatst.

De maatgevende woningen bevinden zich ten noordwesten (Zuid Singel) en ten zuidwesten (Grote Haag).

Het zorgcentrum moet voldoen aan het Besluit Algemene Regels voor Inrichtingen Milieubeheer (BARIM). Dit Besluit bevat voorschriften ten aanzien van de maximaal toelaatbare geluidniveaus ter plaatse van woningen in de omgeving, als gevolg van de activiteiten en gebouwinstallaties in De Kleine Haag,. In het BARIM zijn de onderhavige stemgeluiden uitgezonderd van toetsing.

Al gelden er geen wettelijke beperkingen, VICTAS is voornemens om geluidhinder tot het minimum te beperken. Daarom is als vertrekpunt voor architect en akoestisch adviseur aangegeven dat de geluidemissie naar de woonomgeving geminimaliseerd moet worden, binnen de praktische randvoorwaarden van het functioneren als buitenruimte.

3. ANALYSE HUIDIGE SITUATIE: GELUIDMETINGEN

De huidige roosters waarmee de buitenruimte is afgeschermd, zijn in akoestisch opzicht volkomen (100%) transparant. De geluidoverdracht vanuit de buitenruimte naar de woonomgeving wordt hoofdzakelijk bepaald door:

- de afstand
- geluidreflecties
- geluidafscherming (voor de meetposities die geen zicht hebben op de buitenruimte)

Aan de hand van geluidmetingen is inzicht verkregen in de geluidoverdracht in de huidige situatie. Een rondomstralende luidspreker (bolbron) is geplaatst in de buitenruimte. Via deze luidspreker is ruis weergegeven. De ruis bestrijkt het gehele geluidsspectrum van de menselijke stem. De resulterende geluidniveaus zijn op de relevante posities ter plaatse van 6 woningen in de omgeving bepaald.

Bij de metingen is gebruik gemaakt van de volgende apparatuur:

- geluidmeter Geluidmeter dB01 Solo, Klasse 1
- geluidbron Decabel 405 FTM power noise generator
- luidspreker JVC GB-1E mark III rondomstralende luidspreker

Voor en na de metingen is het meetsysteem gecontroleerd met een akoestische calibrator.

De meetresultaten zijn per 1/3 octaafband opgeslagen en gearchiveerd. Hier wordt volstaan met een samenvatting. De meetresultaten zijn samengevat in bijlage 1. Het geluidniveau ter plaatse van de minst gunstige woning-gevel bedraagt 81 dB(A) (wat gelezen mag worden als 'decibel'), bij een bronvermogen van 100 dB(A) re. 1×10^{-12} Watt.

4. VOORZIENINGEN GELUIDREDUCTIE

In het ontwerp van de aanpassingen aan de buitenruimte meent de architect akoestische voorzieningen te moeten opnemen:

- afscherpende voorzieningen
- geluidabsorberende voorzieningen in de buitenruimte

De resterende geluidoverdracht wordt hoofdzakelijk bepaald door:

- het oppervlak aan geluidabsorptie in de buitenruimte (= het geometrische oppervlak vermenigvuldigd met de absorptiewaarde)
- het oppervlak aan onvermijdbare 'openingen' van de buitenruimte
- de richting van die openingen in relatie tot de beoordelingspositie (woning-gevel)

In de buitenruimte wordt in totaal 10 m² aan geluidabsorptie aangebracht:

- Het 'plafond' onder het balkon (ongeveer 4 m²).
- Het resterende oppervlak (ongeveer 6 m²) wordt aangebracht tegen de gevel, onder het balkon.

De gewogen absorptiewaarde α_w moet ten minste 0.80 bedragen. Bovendien moet de absorptiewaarde in de octaafband van 250 Hz ten minste 0.50 bedragen.

Aan deze waarde kan bijvoorbeeld worden voldaan met 50 mm steenwol afgewerkt met glasvlies en geperforeerd metaal.

De buitenruimte wordt geheel of bijna geheel gesloten uitgevoerd. De gesloten delen worden uitgevoerd in plaatmateriaal van ten minste 12 kg/m². Voor de resterende opening zijn de volgende varianten beschouwd:

- Variant 1: een dakopening van 1.4 m² aan de noordzijde.
- Variant 2: geen dakopening. Openingen/spleten ter plaatse van de aansluitingen tussen de panelen, met een oppervlak van in totaal 0.3 m².
- Variant 3: geheel gesloten, alle openingen afgedicht.

Aan de hand van berekeningen is de geluidreductie bepaald ten opzichte van de huidige situatie. De berekeningen zijn weergegeven in de bijlagen 2.1 t/m 2.3.

- Variant 1: 9 dBA geluidreductie ten opzichte van de huidige situatie.
- Variant 2: 15 dBA geluidreductie ten opzichte van de huidige situatie.
- Variant 3: 25 dBA geluidreductie ten opzichte van de huidige situatie.

De geluidreductie van 9 dBA is te beoordelen als een substantiële verbetering ten opzichte van de huidige situatie.

In bijlage 2.1 is een indruk gegeven van de geluidproductie van de menselijke stem. De geluidproductie (geluidvermogen) bij stemverheffing/schreeuwen loopt sterk uiteen. Om een indruk te geven, is in de voorbeeldberekeningen van de bijlagen 2.1 en 2.3 uitgegaan van een geluidvermogen van 85 dBA. Het resulterende spraakgeluidniveau op de minst gunstige gevels bedraagt daarmee als volgt:

- Huidige situatie: 65 dBA.
- Variant 1: 56 dBA.
- Variant 2: 50 dBA.
- Variant 3: 40 dBA.

De hoorbaarheid van spraakgeluiden (en daarmee de potentiële hinder) hangt vooral af van het omgevingsgeluid. 's Nachts kan het op deze locatie zeer stil zijn. Een spraakgeluidniveau van 56 dBA levert substantieel minder hinder op dan 65 dBA. Een spraakgeluidniveau van 40 dBA levert redelijkerwijs geen hinder op.

In het kader van het onderzoek zijn de volgende voorzieningen beschouwd:

- Het gehele plafond van de buitenruimte geluidabsorberend uitvoeren. Hiermee kunnen de geluidniveaus in de omgeving verder beperkt worden met 1.5 dB(A).
- Het aanbrengen van geluidabsorptie tegen de buitenwanden van de buitenruimte. Dit zou de geluidniveaus in de omgeving verder verlagen met ongeveer 3 dBA. Bij variant 1/2 zou dit kleine voordeel niet opwegen tegen de complicaties die weer en wind met zich mee zouden brengen.
- Het aanbrengen van geluidabsorptie direct onder de dakopening van variant 1, in plaats van onder het balkon. Dit zou de geluidniveaus in de omgeving enkele tienden van een dBA kunnen verlagen. Dit kleine voordeel weegt niet op tegen de complicaties die weer en wind met zich mee zouden brengen.

Aangezien deze voorzieningen geen perspectief bieden, zijn deze hier niet uitgewerkt.

Indien nodig, kan de gerealiseerde geluidreductie gecontroleerd worden aan de hand van geluidmetingen met de rondomstralende geluidbron, exact zoals nu uitgevoerd.

5. CONCLUSIE

Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat de geluidemissie naar de woonomgeving sterk beperkt kan worden met de voorzieningen die de architect heeft aangegeven. De geluidreductie hangt af van de mate waarin de gevel/dak-openingen afgedicht worden. De informatie over de drie beschouwde varianten kan gebruikt worden bij de besluitvorming omtrent de gewenste mate van openheid van de buitenruimte.

SPAingenieurs

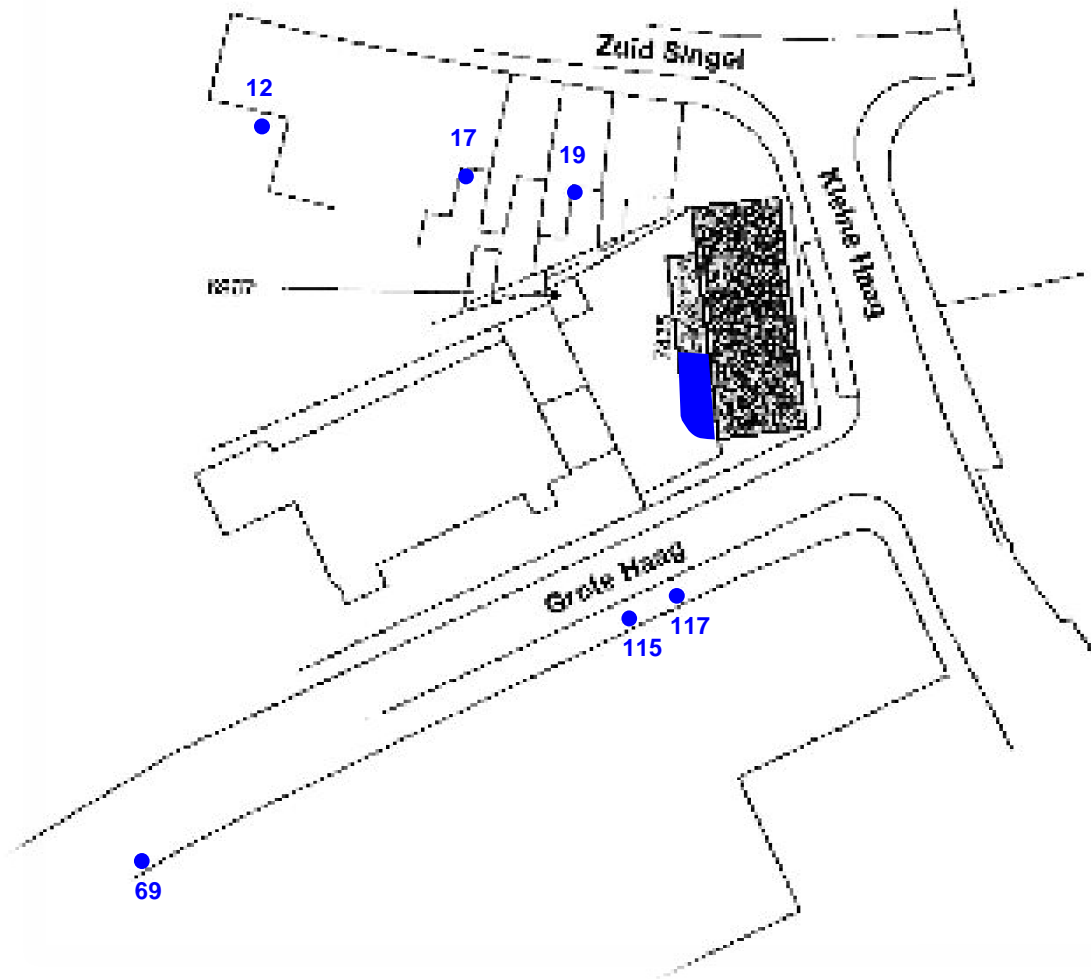
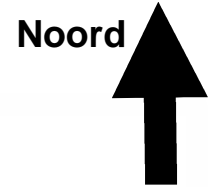


De heer ir. C.A.E. Rijk

De heer ing. S. Schuurman

De Kleine Haag; geluidbeheersing buitenruimte

Situering en meetposities (schematisch)



gemeente Amersfoort
sectienr. 7835

Gemeten geluidniveau (bronvermogen 99.7 dBA re. 10^{-12} Watt)

Woning nr./meetpositie	gemeten	
	geluidniveau [dBA]	geluidreductie $L_p - L_w$ [dBA]
12 1e verd.	74,3	-25,4
17 beg.grond	65,0	-34,7
19 beg.grond	72,0	-27,7
19 1e verd.	75,2	-24,5
19 2e verd.	74,7	-25,0
115 3e verd. buiten de galerij	77,0	-22,7
115 4e verd.	79,8	-19,9
117 3e verd. in galerij	81,0	-18,7
117 3e verd. buiten de galerij	74,1	-25,6
69 2e verd.	60,5	-39,2
69 3e verd.	61,0	-38,7
Binnen de woning		
117 raam open	70,6	-29,1
117 raam dicht	66,4	-33,3

Berekeningen geluidreductie

Variant 1: 1.4 m ² dakopening	dB(A)	125	250	500	1000	2000	4000	opmerkingen
plafond-absorptie [m ²]	4,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	
wandabsorptie [m ²]	6,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	
overige vlakken [m ²]	55,5							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,10	0,06	0,06	0,08	0,1	
opening 'dak' [m ²]	1,4							
overige openingen [m ²]	0,3							spleten
absorptie totaal [m ²]		8,3	11,3	11,0	13,0	14,1	14,3	
10 x log (S / A) [dB]		-6,9	-8,2	-8,1	-8,8	-9,2	-9,2	
gevels/dak buitenruimte [m ²]	29,3							
isolatiewaarde R [dB]		15,0	20,0	25,0	28,0	30,0	33,0	zonder spleten
10 x log (Sw / A) - R - Cd [dB]		-12,5	-18,8	-23,8	-27,5	-29,8	-32,9	
correctie afstraalrichting [dB]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
geluidreductie tov open [dB]		-5,8	-7,8	-8,0	-8,8	-9,2	-9,2	
spectrum spraak [dBA]	0,0	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-5,0	-8,0	
geluidreductie tov open [dBA]	-8,8	-26,8	-21,8	-16,0	-13,8	-14,2	-17,2	

Voorbeeldberekening geluidniveau van luide spreker

geluidvermogen L _w spreker [dBA]	85,0
geluidreductie L _p - L _w naar woning [dBA]	-20,0
met voorzieningen:	
geluidreductie L _p - L _w naar woning [dBA]	-28,8
geluidniveau L _p op de gevel [dBA]	56,2

Geluidproductie menselijke stem (Heckl en Muller, H.A., 1975, Taschenbuch der Technischen Akustik)

Stemvolum	L _{WA} in dB(A)		
	min.	gem.	max.
rustig	40	60	75
normaal	45	65	80
verheven	50	70	85
zeer luid	55	75	90
schreeuwe	60	80	95
gillen			100
maximaal volume			105

Berekeningen geluidreductie

Variant 2: 0,3 m² aan openingen/sple	dB(A)	125	250	500	1000	2000	4000	opmerkingen
plafond-absorptie [m ²]	4,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	
wandabsorptie [m ²]	6,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	
overige vlakken [m ²]	55,5							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,10	0,06	0,06	0,08	0,1	
opening 'dak' [m ²]	0,0							
overige openingen [m ²]	0,3							spleten
absorptie totaal [m ²]		6,9	9,9	9,6	11,6	12,7	12,9	
10 x log (S / A) [dB]		-13,6	-15,2	-15,1	-15,9	-16,3	-16,3	
gevels/dak buitenruimte [m ²]	30,7							
isolatiewaarde R [dB]		15,0	20,0	25,0	28,0	30,0	33,0	zonder spleten
10 x log (Sw / A) - R - Cd [dB]		-11,5	-18,1	-23,0	-26,8	-29,2	-32,2	
correctie afstralrichting [dB]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
geluidreductie tov open [dB]		-9,4	-13,4	-14,4	-15,5	-16,1	-16,2	
spectrum spraak [dBA]	0,0	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-5,0	-8,0	
geluidreductie tov open [dBA]	-15,4	-30,4	-27,4	-22,4	-20,5	-21,1	-24,2	

Voorbeeldberekening geluidniveau van luide spreker

geluidvermogen L _w spreker [dBA]	85,0
geluidreductie L _p - L _w naar woning [dBA]	-20,0
met voorzieningen:	
geluidreductie L _p - L _w naar woning [dBA]	-35,4
geluidniveau L _p op de gevel [dBA]	49,6

Berekeningen geluidreductie

Variant 3: geheel gesloten	dB(A)	125	250	500	1000	2000	4000	opmerkingen
plafond-absorptie [m ²]	4,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	
wandabsorptie [m ²]	6,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,4	0,6	0,8	0,8	0,7	
overige vlakken [m ²]	80,0							
absorptiewaarde [-]		0,10	0,10	0,06	0,06	0,08	0,1	
opening 'dak' [m ²]	0,0							
overige openingen [m ²]	0,0							
absorptie totaal [m ²]		9,0	12,0	10,8	12,8	14,4	15,0	
10 x log (S / A) [dB]		-29,5	-30,8	-30,3	-31,1	-31,6	-31,8	
gevels/dak buitenruimte [m ²]	31,0							
isolatiewaarde R [dB]		15,0	20,0	25,0	28,0	30,0	33,0	zonder spleten
10 x log (Sw / A) - R - Cd [dB]		-12,6	-18,9	-23,4	-27,2	-29,7	-32,9	
correctie afstralrichting [dB]		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
geluidreductie tov open [dB]		-12,5	-18,6	-22,6	-25,7	-27,5	-29,3	
spectrum spraak [dBA]	0,0	-21,0	-14,0	-8,0	-5,0	-5,0	-8,0	
geluidreductie tov open [dBA]	-24,6	-33,5	-32,6	-30,6	-30,7	-32,5	-37,3	

Voorbeeldberekening geluidniveau van luide spreker

geluidvermogen L _w spreker [dBA]	85,0
geluidreductie L _p - L _w naar woning [dBA]	-20,0
met voorzieningen:	
geluidreductie L _p - L _w naar woning [dBA]	-44,6
geluidniveau L _p op de gevel [dBA]	40,4

Uw eigen adviseur voor

vergunningen
milieu-onderzoek
ruimtelijke ordening
bouwadvies
brandveiligheid
milieuzorg
duurzaamheid
beleidsadvies
opleidingen

Kantoor Ede

Klinkenbergerweg 30a
6711 MK Ede
0318 614 383

Kantoor Terneuzen

Oostelijk Bolwerk 9
4531 GP Terneuzen
0115 649 680

www.SPAAngenieurs.nl
info@SPAAngenieurs.nl