

Rapport: 20110436

Bouwakoestisch onderzoek
woning fam.
Kloostermanswijk te Klazienaveen.

Datum: 7 juni 2011

Opdrachtgever:

Bouwkundig ontwerp- en tekenburo ARTOTECH
Ullevi 13
7825 Sc Emmen
t: 0591 675001
f: 0591 675003

Contactpersoon : dhr. R. Roelofs

Uitgevoerd door:

Ingenieursbureau Spreen
Langakkers 28
9469 RA Schipborg
t: 050 4090290
f: 050 4090235
e: info@bureauspreen.nl

Contactpersoon : dhr. W. Spreen

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding.....	3
2	Wettelijk kader.....	3
2.1	Definities verblijfsgebied en verblijfsruimte.....	3
2.2	Wettelijk kader.....	3
3	Gehanteerde uitgangspunten	3
3.1	Gehanteerde geluidsbelasting	3
3.2	Bouwkundige uitgangspunten.....	4
4	Berekening karakteristieke geluidwering	5
4.1	Karakteristieke geluidwering basissituatie	5
4.2	Aanvullende maatregelen	5
4.3	Karakteristieke geluidwering met maatregelen.....	6
5	Resumé.....	6

Bijlagen:

1. plattegronden en gevelaanzichten
2. overzicht verblijfsgebieden en ventilatie
3. berekening geluidwering woning
4. berekening geluidwering woning met maatregelen

1 Inleiding

De fam. [naam] is voornemens een nieuwe woning te bouwen aan de Kloostermanswijk te Klazienaveen. De gemeente Emmen heeft aangegeven dat de geluidsbelasting op de woning meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (incl. aftrek art. 110g Wgh). Vanwege deze geluidsbelasting dient er een akoestisch onderzoek te worden ingesteld naar de karakteristieke geluidwering van de gevels van de woning.

Het doel van dit akoestisch onderzoek is aan te tonen dat karakteristieke geluidwering van de gevels kan voldoen aan het bouwbesluit. Tevens mag het binnenniveau in de verblijfsruimten conform de Wet geluidhinder niet meer bedragen dan 33 dB, hetgeen in deze rapportage is getoetst.

2 Wettelijk kader

2.1 Definities verblijfsgebied en verblijfsruimte

verblijfsgebied:

gedeelte van een gebruiksfunctie met ten minste één verblijfsruimte, bestaande uit een of meer op dezelfde bouwlaag gelegen aan elkaar grenzende ruimten anders dan een toiletruimte, een badruimte, een technische ruimte of een verkeersruimte.

verblijfsruimte:

ruimte voor het verblijven van mensen, dan wel een ruimte waarin de voor een gebruiksfunctie kenmerkende activiteiten plaatsvinden.

2.2 Wettelijk kader

Een uitwendige scheidingsconstructie van een woning, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering, die niet kleiner is dan het verschil tussen de volgens de Wet geluidhinder geldende ten hoogste toelaatbare geluidsbelasting van die scheidingsconstructie en de grenswaarde voor de geluidsbelasting in het verblijfsgebied, met een minimum van 20 dB(A). De grenswaarde voor de geluidsbelasting in het verblijfsgebied bedraagt bij wegverkeerslawaaai 33 dB.

De scheidingsconstructie van een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB(A) lager ligt dan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt.

3 Gehanteerde uitgangspunten

3.1 Gehanteerde geluidsbelasting

De geluidsbelasting op de voorgevel van de woning is berekend door de gemeente Emmen. Hieruit blijkt dat de geluidsbelasting op de voorgevel $L_{den} = 57$ dB (excl. aftrek art. 110g Wgh) bedraagt.

Bij de berekening van de karakteristieke geluidwering is rekening gehouden met het standaard-spectrum wegverkeerslawaaai. Dit spectrum is weergegeven in tabel 2.1.

tabel 2.1: standaardspectrum voor wegverkeer

Frequentie	125	250	500	1k	2k	[Hz]
C_i	- 14	- 10	- 6	- 5	- 7	[dB]

3.2 Bouwkundige uitgangspunten

In figuur 1 zijn de plattegronden en geveelaanzichten van de woning weergegeven. Door bouwkundig ontwerp- en adviesburo Heijnen zijn de verblijfsgebieden en ventilatie-berekeningen uitgewerkt. Deze zijn in figuur 2 weergegeven.

Zoals aangegeven bedraagt de vereiste karakteristieke geluidwering van de gevel het verschil tussen de optredende geluidbelasting ter plaatse van de gevel en het maximaal toelaatbare geluidniveau in de verblijfsgebieden. In tabel 3.1 zijn de in dit onderzoek gehanteerde verblijfsgebieden, verblijfsruimten en de vereiste karakteristieke geluidweringen weergegeven.

tabel 3.1: verblijfsgebieden, verblijfsruimten en vereiste geluidwering

Verblijfsgebied	Vereiste $G_{A,K}$ [dB(A)]	Verblijfsruimte	Vereiste $G_{A,K}$ [dB(A)]
VG1 (begane grond)	24	woonkamer/keuken	22
VG2 (begane grond)	24	slaapkamer 1	22
VG3 (verdieping)	24	slaapkamer 2	22
VG4 (verdieping)	24	slaapkamer 3	22
VG5 (verdieping)	24	slaapkamer 4	22

De woning wordt geventileerd op basis van natuurlijke toevoer en mechanische afvoer.

De berekening van de karakteristieke geluidwering is gebaseerd op het toepassen van de volgende constructies.

Woonkamer/keuken

gevels : spouwmuur
 kozijnen : kunststof
 beglazing : standaard HR⁺⁺ beglazing ($R_a \geq 28$ dB(A))
 kierdichting : dubbele kierdichting
 naaddichting : geen speciale naaddichting
 ventilatie : ventilatieroosters Ducoline 22 ZR ($D_{neA} = 24$ dB(A))

Slaapkamer 1

gevels : spouwmuur
 kozijnen : kunststof
 beglazing : standaard HR⁺⁺ beglazing ($R_a \geq 28$ dB(A))
 kierdichting : dubbele kierdichting
 naaddichting : geen speciale naaddichting
 ventilatie : ventilatierooster Ducoline 22 ZR ($D_{neA} = 24$ dB(A))
 dakvlak : plat dak met 9,5 mm gipskarton plafond

Slaapkamer 2, 3 en 4

gevels : spouwmuur
 kozijnen : kunststof
 beglazing : standaard HR⁺⁺ beglazing ($R_a \geq 28$ dB(A))
 kierdichting : dubbele kierdichting
 naaddichting : geen speciale naaddichting
 ventilatie : ventilatierooster Ducoline 22 ZR ($D_{neA} = 24$ dB(A))
 dakvlak : Multidak met 2 x 10 mm multiplex met EPS isolatie

4 Berekening karakteristieke geluidwering

4.1 Karakteristieke geluidwering basissituatie

De karakteristieke geluidwering en de binnenniveaus zijn berekend met het programma Boa van dirActivity-software BV. Voor de zijgevels is een correctie van $C_1 = 3$ dB gehanteerd en voor de achtergevels een correctie van $C_1 = 15$ dB.

De berekening van de karakteristieke geluidwering is weergegeven in bijlage 3. In tabel 4.1 zijn de resultaten samengevat. Indien een cel is gearceerd, wordt niet voldaan aan de vereiste karakteristieke geluidwering of wordt het binnenniveau van 33 dB overschreden.

tabel 4.1: gerealiseerde karakteristieke geluidwering

Verblijfsgebied	$G_{A;K}$ [dB(A)]		Verblijfsruimte	$G_{A;K}$ [dB(A)]		Binnen-niveau [dB]
	vereist	werkelijk		vereist	werkelijk	
VG1 (bg)	24	24	woonkamer/keuken	22	24	34
VG2 (bg)	24	33	slaapkamer 1	22	33	28
VG3 (verd)	24	22	slaapkamer 2	22	22	38
VG4 (verd)	24	22	slaapkamer 3	22	22	38
VG5 (verd)	24	28	slaapkamer 4	22	28	32

Met de gehanteerde uitgangspunten kan in de woonkamer/keuken niet worden voldaan aan het binnenniveau van 33 dB. In de slaapkamers 2 en 3 kan niet worden voldaan aan de vereiste karakteristieke geluidwering en wordt tevens het binnenniveau van 33 dB overschreden. Daar de woning niet voldoet aan de vereiste geluidwering zijn in paragraaf 4.2 aanvullende maatregelen overwogen.

4.2 Aanvullende maatregelen

Onderstaand zijn per ruimte de aanvullende maatregelen weergegeven om te kunnen voldoen aan de vereiste karakteristieke geluidwering en het toelaatbaar binnenniveau.

Woonkamer/keuken

- Toepassen suskast Ducoline 17 ZR, ($D_{neA} = 25$ dB(A)). Met deze roosters wordt een ventilatie van 77 l/s gerealiseerd, waarmee kan worden voldaan aan de eis van 60 l/s.

Slaapkamer 2

- Toepassen suskast DucoMax Corto 10 ZR met een geluidsisolatie van $D_{neA} \geq 40$ dB(A). Met deze roosters wordt een ventilatie van 10 l/s gerealiseerd, waarmee kan worden voldaan aan de eis van 7 l/s.

Slaapkamer 3

- Toepassen suskast DucoMax Corto 10 ZR met een geluidsisolatie van $D_{neA} \geq 40$ dB(A). Met deze roosters wordt een ventilatie van 10 l/s gerealiseerd, waarmee kan worden voldaan aan de eis van 7 l/s.

4.3 Karakteristieke geluidwering met maatregelen

De berekening van de karakteristieke geluidwering met maatregelen is weergegeven in bijlage 4. In tabel 4.3 zijn de resultaten samengevat.

tabel 4.2: gerealiseerde karakteristieke geluidwering met maatregelen

Verblijfsgebied	G _{A;K} [dB(A)]		Verblijfsruimte	G _{A;K} [dB(A)]		Binnen-niveau [dB]
	vereist	werkelijk		vereist	werkelijk	
VG1 (bg)	24	25	woonkamer/keuken 4	22	25	33
VG2 (bg)	24	33	slaapkamer 1	22	33	28
VG3 (verd)	24	28	slaapkamer 2	22	28	33
VG4 (verd)	24	28	slaapkamer 3	22	28	33
VG5 (verd)	24	28	slaapkamer 4	22	28	32

Met de gedimensioneerde maatregelen kan in alle verblijfsgebieden en verblijfsruimten worden voldaan aan de vereiste karakteristieke geluidwering. Tevens wordt het binnenniveau van 33 dB in geen enkel vertrek overschreden.

5 Resumé

De far... is voornemens een nieuwe woning te bouwen aan de Kloostermanswijk te Klazienaveen. De gemeente Emmen heeft aangegeven dat de geluidsbelasting op de woning meer bedraagt dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB (incl. aftrek art. 110g Wgh). Vanwege deze geluidsbelasting dient er een akoestisch onderzoek te worden ingesteld naar de karakteristieke geluidwering van de gevels van de woning.

Het doel van dit akoestisch onderzoek is aan te tonen dat karakteristieke geluidwering van de gevels kan voldoen aan het bouwbesluit. Tevens mag het binnenniveau in de verblijfsruimten conform de Wet geluidhinder niet meer bedragen dan 33 dB, hetgeen in deze rapportage is getoetst.

Met de gehanteerde uitgangspunten kan in de verblijfsruimten woonkamer/keuken niet worden voldaan aan het binnenniveau van 33 dB. In de slaapkamers 2 en 3 kan niet worden voldaan aan de vereiste karakteristieke geluidwering en wordt tevens het binnenniveau van 33 dB overschreden. Daar de woning niet voldoet aan de vereiste geluidwering zijn in paragraaf 4.2 aanvullende maatregelen overwogen.

Met de in dit onderzoek gedimensioneerde aanvullende maatregelen kan in alle verblijfsgebieden en verblijfsruimten worden voldaan aan de vereiste karakteristieke geluidwering. Tevens wordt het binnenniveau van 33 dB met deze maatregelen in geen enkel vertrek overschreden.

Ingenieursbureau Spreen

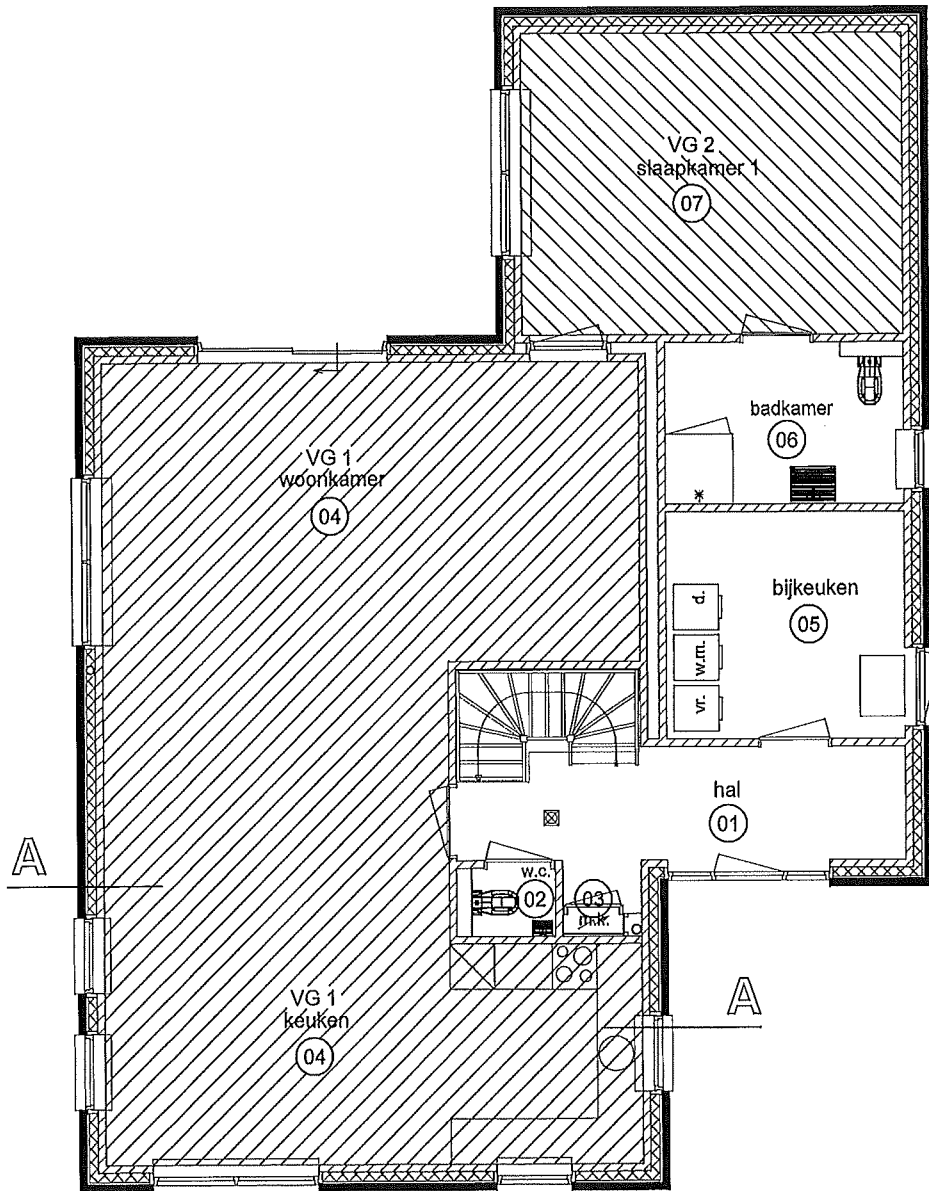
W. Spreen

BIJLAGE 1

Plattegronden en gevelaanzichten

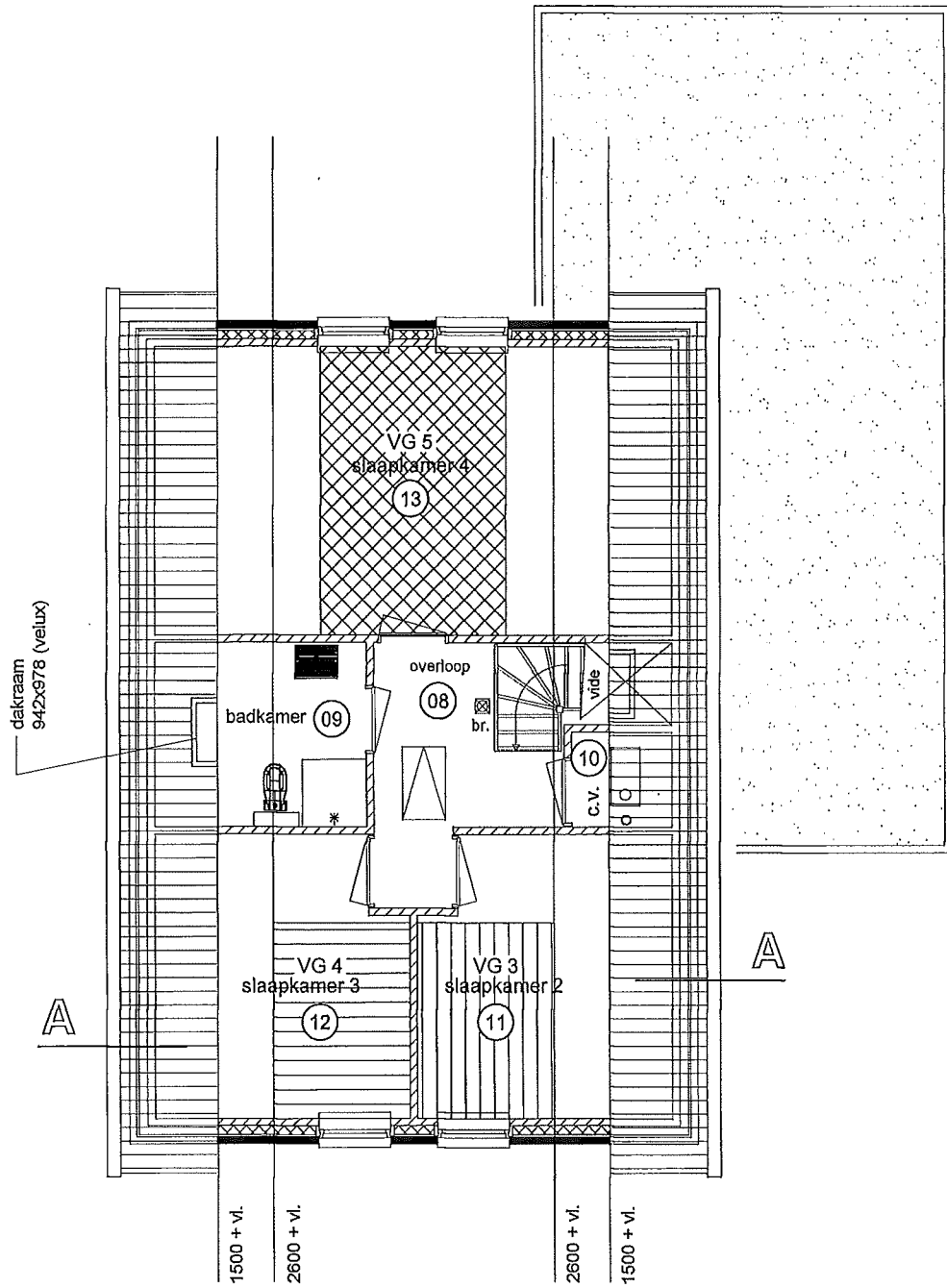
BIJLAGE 2

Verblijfsgebieden en ventilatiebalans



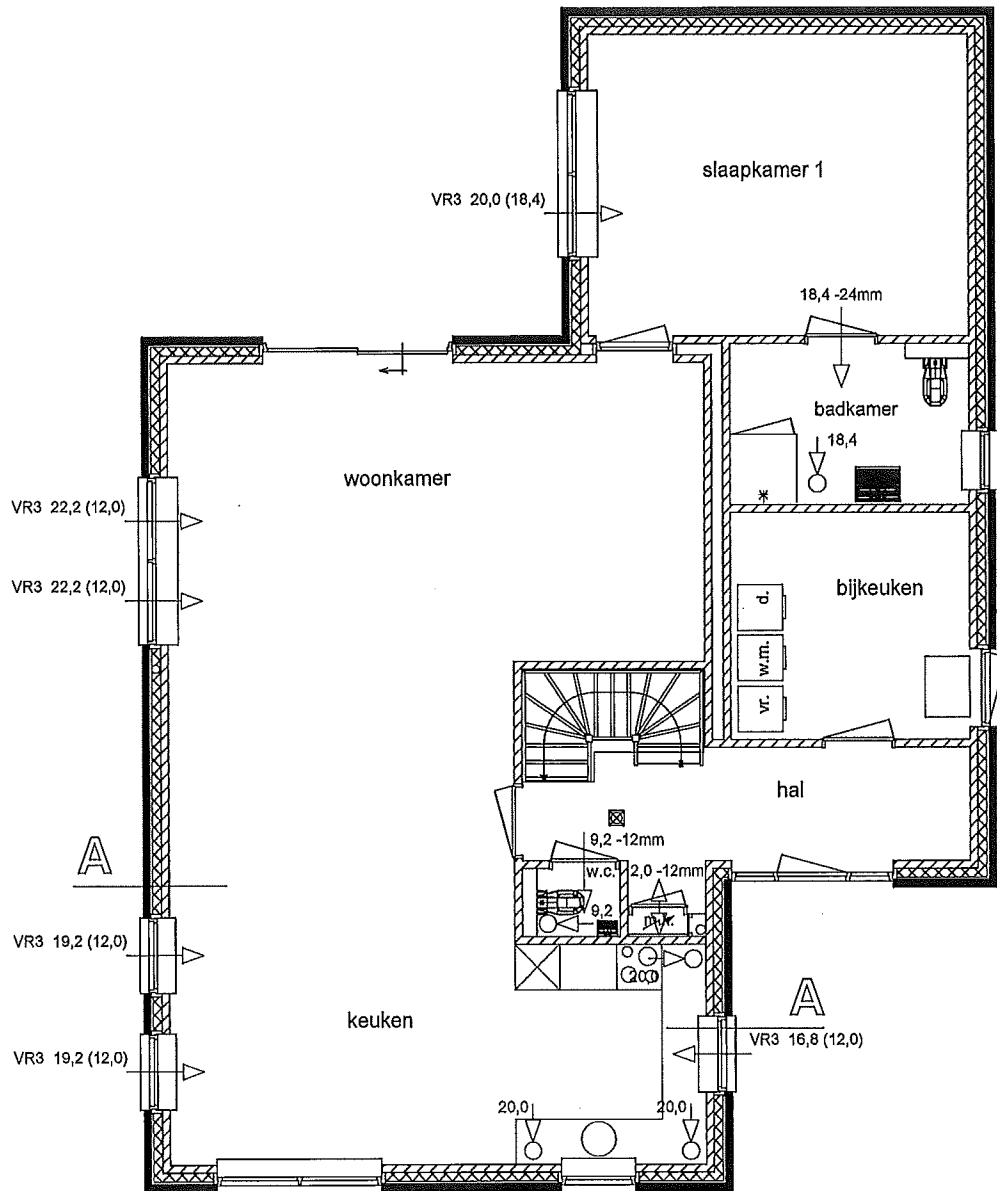
begane grond

aanduiding ruimten en verblijfsgebieden



verdieping

aanduiding ruimten en verblijfsgebieden



VENTILATIESYSTEEM: DUCO C SYSTEEM _ natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
 natuurlijke toevoer: middels zelfregelende (ZR) ventilatieroosters

VR1 = ducoline 10 'ZR', $q_v > 10,0 \text{ l/s/m}$ xx(yy) = ventilatie gerealiseerd / (ventilatie vereist)

VR2 = ducoline 17 'ZR', $q_v > 17,0 \text{ l/s/m}$ xx(yy) = ventilatie gerealiseerd / (ventilatie vereist)

VR3 = ducoline 22 'ZR', $q_v > 22,0 \text{ l/s/m}$ xx(yy) = ventilatie gerealiseerd / (ventilatie vereist)

mechanische afvoer: middels ITHO energiezuinige gelijkstroom afzuigunit CVE ECO-fan 2

bedienbaar in 4 standen, middels RF-bediening

Luchtdichtbouwen volgens SBR details

Exacte positionering en dimensionering leidingen en afzulpunten nader te bepalen door de installateur

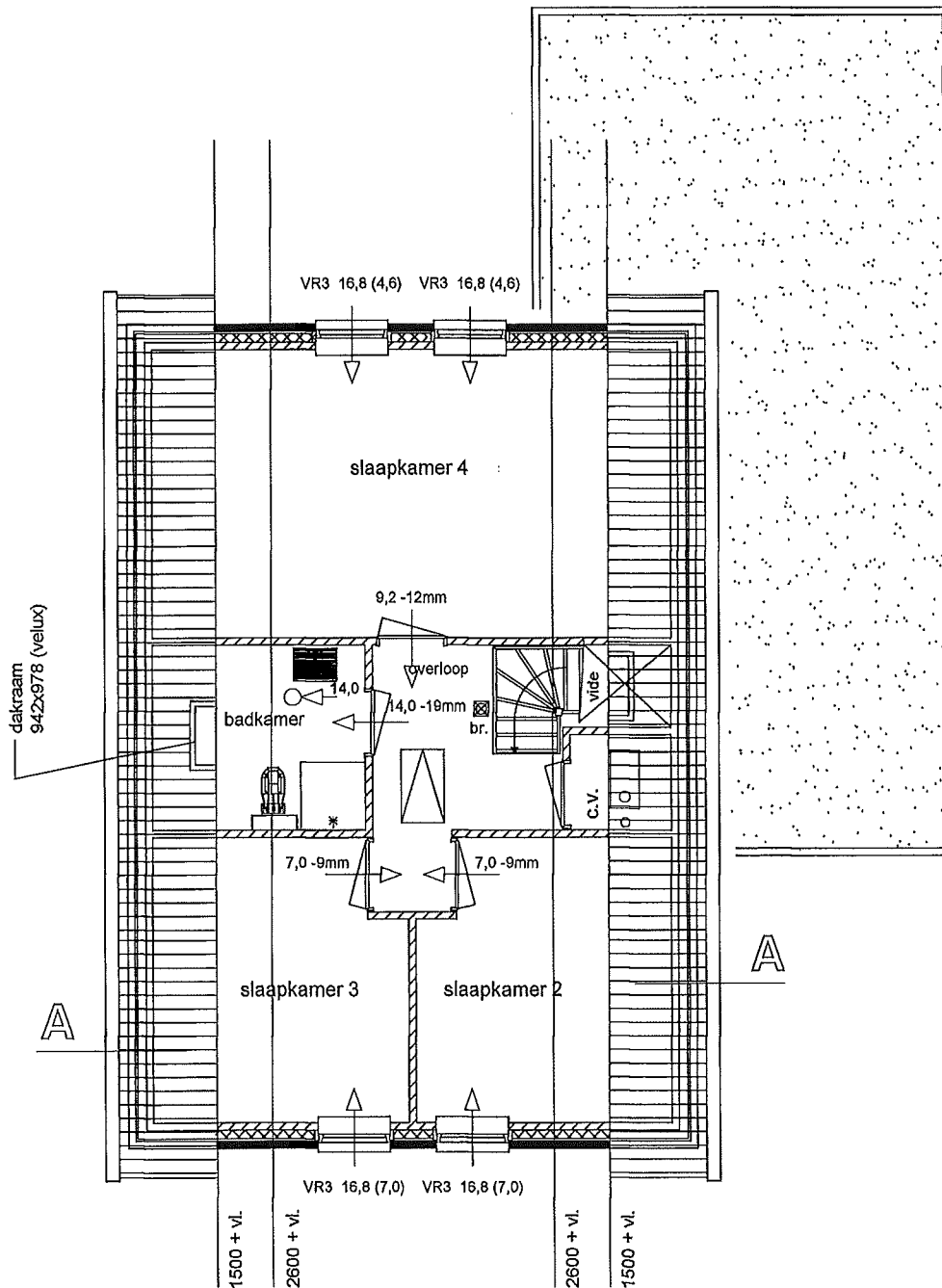


↑ lengte rooster x capaciteit/m¹ of ventilatie via deurspleet (gebruik)

○ capaciteit mechanische afvoer rechtstreeks naar buiten

begane grond

VENTILATIE BEREKENING



VENTILATIESYSTEEM: DUCO C SYSTEEM _ natuurlijke toevoer en mechanische afvoer

natuurlijke toevoer: middels zelfregelende (ZR) ventlatieroosters

VR1 = ducoline 10 'ZR', $q_v > 10,0 \text{ l/s/m } xx/(yy)$ = ventilatie gerealiseerd / (ventilatie vereist)

VR2 = ducoline 17 'ZR', $q_v > 17,0 \text{ l/s/m } xx/(yy)$ = ventilatie gerealiseerd / (ventilatie vereist)

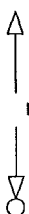
VR3 = ducoline 22 'ZR', $q_v > 22,0 \text{ l/s/m } xx/(yy)$ = ventilatie gerealiseerd / (ventilatie vereist)

mechanische afvoer: middels ITHO energiezuinige gelijkstroom afzuigunit CVE ECO-fan 2

bedienbaar in 4 standen, middels RF-bediening

Luchtdichtbouwen volgens SBR details

Exacte positionering en dimensionering leidingen en afzuigpunten nader te bepalen door de installateur



↑ lengte rooster x capaciteit/m1 of ventilatie via deurspleet (gebruik)

↓ capaciteit mechanische afvoer rechtstreeks naar buiten

verdieping

VENTILATIE BEREKENING

BIJLAGE 3

Berekening geluidwering woning

Achtergevel

Su,gevel	13.8	m ²		CI	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0		
Cg		dB									
GA;k,gevel	50.4	dB									
GA,gevel	49.7	dB			GA,g	49.7	56.4	53.4	56.3	60.5	62.3
					Gi,g		42.4	43.4	50.3	55.5	55.3
Lp,gevel	7.3	dB			Lp,g	7.3	0.6	3.6	0.7	-3.5	-5.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	7.66m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	72.6	71.9	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.00m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	52.2	51.5	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	2.12m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	57.7	57.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
fonafh	13.78m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	58.9	58.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Linker zijgevel

Su,gevel	27.6	m ²		CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
Cg		dB									
GA;k,gevel	25.0	dB									
GA,gevel	24.3	dB			GA,g	24.3	37.0	33.5	29.9	27.6	34.7
					Gi,g		23	23.5	23.9	22.6	27.7
Lp,gevel	32.7	dB			Lp,g	32.7	20.0	23.5	27.1	29.4	22.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	17.90m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	56.9	56.2	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	8.00m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	37.2	36.5	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	1.70m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	46.7	46.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	3.76m	sdu24e	rooster	DucoLine 22 (ZR)	25.3	24.6	1.5	DneA	24.2	26.3	25.6	23.1	22.4	27.5
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m RqA: -2.4 Qv: 21.7 dm ³ /s debiet: 81.6 dm ³ /s				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
fonafh	27.60m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	43.9	43.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Rechter zijgevel

Su,gevel	7.6	m ²		CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
Cg		dB									
GA;k,gevel	31.9	dB									
GA,gevel	31.2	dB			GA,g	31.2	44.2	40.8	36.9	34.5	41.5
					Gi,g		30.2	30.8	30.9	29.5	34.5
Lp,gevel	25.8	dB			Lp,g	25.8	12.8	16.2	20.1	22.5	15.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	6.17m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	61.5	60.8	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	0.86m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	46.9	46.2	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	0.54m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	51.6	51.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	0.77m	sdu24e	rooster	DucoLine 22 (ZR)	32.2	31.5	1.5	DneA	24.2	26.3	25.6	23.1	22.4	27.5
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m RqA: -2.4 Qv: 21.7 dm ³ /s debiet: 16.7 dm ³ /s				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
fonafh	7.57m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	49.5	48.8	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

verblijfsgebied Begane grond (verblijfsgebied 2)

totaal	125	250	500	1000	2000
--------	-----	-----	-----	------	------

Linker zijgevel

Su,gevel	10.4	m ²		CI	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0		
Cg			dB								
GA;k,gevel	<u>41.4</u>		dB								
GA,gevel	37.1		dB		GA,g	37.1	49.2	45.9	42.8	40.6	47.6
					Gi,g		35.2	35.9	36.8	35.6	40.6
Lp,gevel	19.9		dB		Lp,g	19.9	7.8	11.1	14.2	16.4	9.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	6.33m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	71.8	67.6	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	2.60m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	52.5	48.2	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	1.47m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	57.8	53.5	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	0.91m	sdu24e	rooster	DucoLine 22 (ZR)	41.9	37.6	1.5	DneA	24.2	26.3	25.6	23.1	22.4	27.5
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
				RqA: -2.4										
				Qv: 21.7 dm ³ /s debiet: 19.8 dm ³ /s										
fonafh	10.40m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	58.6	54.3	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Rechter zijgevel

Su,gevel	10.4	m ²		CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		
Cg			dB								
GA;k,gevel	<u>54.1</u>		dB								
GA,gevel	49.8		dB		GA,g	49.8	55.2	55.8	56.8	58.5	59.1
					Gi,g		41.2	45.8	50.8	53.5	52.1
Lp,gevel	7.2		dB		Lp,g	7.2	1.8	1.2	0.2	-1.5	-2.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	10.40m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	57.7	53.4	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
fonafh	10.40m ²	kt50	fonafh	kierterm 50 dB(A) nader te detailleren	56.6	52.3	0	RA	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

verblijfsgebied	Verdieping (verblijfsgebied 3)	totaal	125	250	500	1000	2000
-----------------	--------------------------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting	57	dB	
Opgegeven als			Lden
Su,tot	19.3	m ²	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	<u>22.3</u>	dB	
GA;k, vereist	24.0	dB	
debiet	<u>16.7</u>	dm³/s	
debiet, vereist	7.0	dm ³ /s	

Slaapkamer 2

Su,ruimte	19.3	m ²						
GA;k	<u>22.3</u>	dB						
GA;k, vereist	24.0	dB						
V	26.5	m ³						
T,rel	0.5	s						
GA	18.9	dB	GA	27.5	26.8	25.0	23.2	30.3
Lp	<u>38.1</u>	dB	Lp	29.5	30.2	32.0	33.8	26.7

Voorgevel

Su,gevel	7.2	m2						CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cg			dB											
GA;k,gevel	<u>23.5</u>		dB											
GA,gevel	20.1		dB					GA,g	20.1	33.0	29.7	25.7	23.3	30.4
								Gi,g	19	19.7	19.7	18.3	23.4	
Lp,gevel	36.9		dB					Lp,g	36.9	24.0	27.3	31.3	33.7	26.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	5.78 _{m2}	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	53.4	50.0	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	0.88 _{m2}	gd28a	glas	4/12/5 mm	38.3	34.9	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	0.52 _{m2}	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	43.4	40.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	0.77 _m	sdu24e	rooster	DucoLine 22 (ZR)	23.8	20.4	1.5	DneA	24.2	26.3	25.6	23.1	22.4	27.5
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m RqA: -2.4 Qv: 21.7 dm3/s debiet: 16.7 dm3/s				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
fonafh	7.18 _{m2}	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	41.3	37.9	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Rechter zijgevel

Su,gevel	12.1	m2						CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg			dB											
GA;k,gevel	<u>28.7</u>		dB											
GA,gevel	25.3		dB					GA,g	25.3	28.9	29.9	32.9	40.5	45.4
								Gi,g	14.9	19.9	26.9	35.5	38.4	
Lp,gevel	31.7		dB					Lp,g	31.7	28.1	27.1	24.1	16.5	11.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dakvlak	9.78 _{m2}	da27g	dak	DH3:PUR/EPS-geisol. sporenkap	28.9	25.5	1.5	RA	27.4	17.0	22.0	29.0	38.0	42.0
knieschot	2.35 _{m2}	da36b	dak	Pannendak met knieschot	43.8	40.4	1.5	RA	36.1	25.0	30.0	43.0	49.0	52.0
fonafh	12.13 _{m2}	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.0	43.6	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

verblijfsgebied Verdieping (verblijfsgebied 4)

Geluidbelasting	57	dB							totaal	125	250	500	1000	2000
Opgegeven als				Lden										
Su,tot	19.3	m2		(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)										
GA;k	<u>22.3</u>		dB											
GA;k, vereist	24.0		dB											
debiet	<u>16.7</u>		dm3/s											
debiet, vereist	7.0		dm3/s											

Slaapkamer 3

Su,ruimte	19.3	m2												
GA;k	<u>22.3</u>		dB											
GA;k, vereist	24.0		dB											
V	26.5	m3												
T,rel	0.5	s												
GA	18.9		dB					GA	27.5	26.8	25.0	23.2	30.3	
Lp	38.1		dB					Lp	29.5	30.2	32.0	33.8	26.7	

Voorgevel

Su,gevel	7.2	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cg															
GA;k,gevel	<u>23.5</u>														
GA,gevel	20.1								GA,g	20.1	33.0	29.7	25.7	23.3	30.4
									Gi,g		19	19.7	19.7	18.3	23.4
Lp,gevel	36.9								Lp,g	36.9	24.0	27.3	31.3	33.7	26.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	5.78m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	53.4	50.0	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	0.88m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	38.3	34.9	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	0.52m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	43.4	40.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	0.77 m	sdu24e	rooster	DucoLine 22 (ZR)	23.8	20.4	1.5	DneA	24.2	26.3	25.6	23.1	22.4	27.5
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
				RqA: -2.4										
				Qv: 21.7 dm ³ /s debiet: 16.7 dm ³ /s										
fonafh	7.18m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	41.3	37.9	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Linker zijgevel

Su,gevel	12.1	m2							CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg															
GA;k,gevel	<u>28.7</u>														
GA,gevel	25.3								GA,g	25.3	28.9	29.9	32.9	40.5	45.4
									Gi,g		14.9	19.9	26.9	35.5	38.4
Lp,gevel	31.7								Lp,g	31.7	28.1	27.1	24.1	16.5	11.6

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dakvlak	9.78m ²	da27g	dak	DH3: PUR/EPS-geisol. sporenkap	28.9	25.5	1.5	RA	27.4	17.0	22.0	29.0	38.0	42.0
knieschot	2.35m ²	da36b	dak	Pannendak met knieschot	43.8	40.4	1.5	RA	36.1	25.0	30.0	43.0	49.0	52.0
fonafh	12.13m ²	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.0	43.6	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

verblijfsgebied Verdieping (verblijfsgebied 5)

Geluidbelasting	57	dB								totaal	125	250	500	1000	2000
Opgegeven als				Lden											
Su,tot	39.1	m2		(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	28.3	dB													
GA;k, vereist	24.0	dB													
debiet	33.0	dm³/s													
debiet, vereist	9.2	dm ³ /s													

Slaapkamer 4

Su,ruimte	39.1	m2													
GA;k	28.3	dB													
GA;k, vereist	24.0	dB													
V	57.8	m3													
T,rel	0.5	s													
GA	25.2	dB							GA	29.1	30.0	32.6	36.7	42.8	
Lp	31.8	dB							Lp	27.9	27.0	24.4	20.3	14.2	

BIJLAGE 4

Berekening geluidwering woning met maatregelen

Achtergevel

Su,gevel	13.8	m2						Cl	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	
Cg														
GA;k,gevel	50.4													
GA,gevel	49.7							GA,g	49.7	56.4	53.4	56.3	60.5	62.3
								Gi,g		42.4	43.4	50.3	55.5	55.3
Lp,gevel	7.3							Lp,g	7.3	0.6	3.6	0.7	-3.5	-5.3

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	7.66m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	72.6	71.9	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	4.00m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	52.2	51.5	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	2.12m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	57.7	57.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
fonafh	13.78m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	58.9	58.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Linker zijgevel

Su,gevel	27.6	m2						Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg														
GA;k,gevel	25.8													
GA,gevel	25.1							GA,g	25.1	36.6	33.6	30.4	28.7	37.1
								Gi,g		22.6	23.6	24.4	23.7	30.1
Lp,gevel	31.9							Lp,g	31.9	20.4	23.4	26.6	28.3	19.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	17.90m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	56.9	56.2	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	8.00m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	37.2	36.5	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	1.70m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	46.7	46.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	3.76m	sdu26i	rooster	DucoLine 17 (ZR)	26.2	25.5	1.5	DneA	25.1	25.8	25.8	23.6	23.5	30.1
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
				RqA: -2.7										
				Qv: 16.6 dm ³ /s debiet: 62.4 dm ³ /s										
fonafh	27.60m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	43.9	43.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Rechter zijgevel

Su,gevel	7.6	m2						Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg														
GA;k,gevel	32.7													
GA,gevel	32.0							GA,g	32.0	43.8	41.0	37.3	35.6	44.0
								Gi,g		29.8	31	31.3	30.6	37
Lp,gevel	25.0							Lp,g	25.0	13.2	16.0	19.7	21.4	13.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	6.17m ²	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m ²	61.5	60.8	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	0.86m ²	gd28a	glas	4/12/5 mm	46.9	46.2	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	0.54m ²	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	51.6	51.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
rooster	0.77m	sdu26i	rooster	DucoLine 17 (ZR)	33.1	32.4	1.5	DneA	25.1	25.8	25.8	23.6	23.5	30.1
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
				RqA: -2.7										
				Qv: 16.6 dm ³ /s debiet: 12.8 dm ³ /s										
fonafh	7.57m ²	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	49.5	48.8	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

verblijfsgebied	Verdieping (verblijfsgebied 3)	totaal	125	250	500	1000	2000
-----------------	--------------------------------	--------	-----	-----	-----	------	------

Geluidbelasting	57	dB	
Opgegeven als			Lden
Su,tot	19.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	27.5	dB	
GA;k, vereist	24.0	dB	
debiet	10.0	dm3/s	
debiet, vereist	7.0	dm3/s	

Slaapkamer 2

Su,ruimte	19.3	m2												
GA;k	27.5	dB												
GA;k, vereist	24.0	dB												
V	26.5	m3												
T,rel	0.5	s												
GA	24.1	dB							GA	28.2	28.6	31.6	37.5	39.1
Lp	32.9	dB							Lp	28.8	28.4	25.4	19.5	17.9

Voorgevel

Su,gevel	7.2	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cg		dB													
GA;k,gevel	33.6	dB													
GA,gevel	30.2	dB							GA,g	30.2	36.8	34.4	37.3	40.5	40.2
									Gi,g	22.8	24.4	31.3	35.5	33.2	
Lp,gevel	26.8	dB							Lp,g	26.8	20.2	22.6	19.7	16.5	16.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
muur	5.78 _{m2}	mw51c	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	53.4	50.0	0	RA	51.1	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
glas	0.88 _{m2}	gd28a	glas	4/12/5 mm	38.3	34.9	0	RA	27.9	21.0	21.0	28.0	36.0	38.0
kozijn	0.52 _{m2}	ko31a	kozijn	Kozijn, enkelvoudig alu of kunststof, 50 mm	43.4	40.0	0	RA	30.7	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
suskast	0.77 _m	sdu39d	suskast	DucoMax Corto 10 (ZR)	38.0	34.6	1.5	DneA	39.1	32.8	33.7	39.5	44.4	40.0
				Csusk formule 1 n 1.0 m x 0.3 m r 0.5 m RqA: 10.2 Qv: 13.0 dm3/s debiet: 10.0 dm3/s				Csusk		2.1	1.0	-0.7	0.1	0.0
fonafh	7.18 _{m2}	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	41.3	37.9	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

Rechter zijgevel

Su,gevel	12.1	m2							CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cg		dB													
GA;k,gevel	28.7	dB													
GA,gevel	25.3	dB							GA,g	25.3	28.9	29.9	32.9	40.5	45.4
									Gi,g	14.9	19.9	26.9	35.5	38.4	
Lp,gevel	31.7	dB							Lp,g	31.7	28.1	27.1	24.1	16.5	11.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	GA;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dakvlak	9.78 _{m2}	da27g	dak	DH3: PUR/EPS-geisol. sporenkap	28.9	25.5	1.5	RA	27.4	17.0	22.0	29.0	38.0	42.0
knieschot	2.35 _{m2}	da36b	dak	Pannendak met knieschot	43.8	40.4	1.5	RA	36.1	25.0	30.0	43.0	49.0	52.0
fonafh	12.13 _{m2}	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.0	43.6	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

verblijfsgebied**Verdieping (verblijfsgebied 4)**

totaal 125 250 500 1000 2000

Geluidbelasting	57	dB	
Opgegeven als			Lden
Su,tot	19.3	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)
GA;k	27.5	dB	

