

**Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaaï
(geluidwering gevels)
nieuwbouw 4 appartementen
Julianastraat te Diessen**

Akoestisch onderzoek wegverkeerslawaai (geluidwering gevels)

in opdracht van

Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V.
De heer N. van Gisbergen
De Luther 1-3
5095 AC HOOGE MIERDE

betreffende de locatie

Julianastraat
Diessen

projectnummer

1204/056/MD-02

versie

2

vestiging, datum

Nuenen, 21 juni 2012

Opgesteld:

Gecontroleerd:

ing. M.J. Fensch
Projectleider geluid & bouwfysica

ir. M. van der donk
Senior projectleider geluid & bouwfysica

Tritium Advies B.V.

Gulberg 35
5674 TE NUENEN
Telefoon 040 - 2 951 951
Fax 040 - 2 951 950

Groenstraat 27
4841 BA PRINSENBEEK
Telefoon 076 - 5 429 564
Fax 076 - 5 416 894

Steeg 27
6086 EJ NEER
Telefoon 0475 - 498 150
Fax 0475 - 498 151

E-mail info@tritiumadvies.nl
Internet www.tritiumadvies.nl
ING 66.25.72.645
K.v.K nr. 17108024

INHOUDSOPGAVE

	pagina
1 INLEIDING	1
2 UITGANGSPUNTEN	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Uitgangspunten bouwkundige situatie	2
2.3 Geluidbelasting	2
2.4 Vereiste karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$	3
2.5 Ventilatie	3
2.6 Beglazing	4
2.7 Kierterm	4
3 WET- EN REGELGEVING	5
3.1 Berekeningsmethode	5
3.2 Bronspectrum	5
3.3 Correctiefactoren	5
4 BEREKENING EN TOETSING GELUIDWERING GEVEL	6
4.1 Rekenresultaten voorzieningen	6
4.2 Omschrijving van de voorzieningen	7
4.2.1 Gevel	7
4.2.2 Beglazing	7
4.2.3 Kierdichting	7
4.2.4 Ventilatievoorzieningen	8
4.2.5 Deuren	8
5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE	9

BIJLAGEN

1. situatieschets
2. berekening geluidwering per verblijfsruimte

1 INLEIDING

In opdracht van Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V. is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de beoogde nieuwbouw van 4 appartementen aan de Julianastraat te Diessen. Doel van dit akoestisch onderzoek is te bepalen of de appartementen voldoen aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit met betrekking tot bescherming tegen geluid van buiten.

Voor de geluidbelasting op de gevels van de nieuw te bouwen appartementen is uitgegaan van het rapport "Brameco-Zon, gemeente Hilvarenbeek, Herontwikkeling Julianastraat 43 Diessen, Akoestisch onderzoek" d.d. 19 april 2006 van BRO adviseurs in ruimtelijke ordening economie en milieu (rapportnummer 211C000863.033060_1 ako). Overeenkomstig dit rapport bedraagt de geluidbelasting maximaal 65 dB(A) (exclusief aftrek conform artikel 6 Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaaï 2002) ter plaatse van de gevel parallel aan de Julianastraat (zuidgevel).

De opgegeven geluidbelasting betreft een etmaalwaarde (L_{etmaal}). Dit is een oude dosismaat welke conform de Wet geluidhinder niet meer als zodanig wordt toegepast. Het verschil tussen de oude dosismaat en de nieuwe dosismaat L_{den} is weergegeven in hoofdstuk 2.3.

Er wordt van uitgegaan dat met de huidige bouwkundige opzet van het bouwplan ontheffing voor hogere grenswaarde verleend is. Derhalve wordt ervan uitgegaan dat er enkel nog eisen aan de geluidwering van de gevels en daken gesteld worden, in het kader van het Bouwbesluit.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Locatiegegevens

Het plangebied is gelegen aan de Julianastraat te Diessen. In bijlage 1 is een situatieschets van het bouwplan opgenomen.

2.2 Uitgangspunten bouwkundige situatie

De berekeningen van de karakteristieke geluidwering zijn gebaseerd op de volgende bouwkundige gegevens:

Architectenbureau:	Luijten Smeulders Architecten
Project:	4 appartementen brameco terrein diessen
Projectnummer:	07122
Bladnummer:	plattegronden, gevels, doorsneden (zonder bladnummer)
Datum:	ongedateerd, ontvangen per e-mail d.d. 29-05-2012

Tevens is gebruik gemaakt van de ventilatiebalans zoals verstrekt door de architect (projectnummer 07122, blad VB d.d. 19-04-2012, ventilatiebalans 2^e verdieping).

2.3 Geluidbelasting

De geluidbelastingen zijn conform het rapport "Brameco-Zon, gemeente Hilvarenbeek, Herontwikkeling Julianastraat 43 Diessen, Akoestisch onderzoek" d.d. 19 april 2006 van BRO adviseurs in ruimtelijke ordening economie en milieu (rapportnummer 211C000863.033060_1 ako). Deze rapportage is ontvangen via Luijten Smeulders Architecten per e-mailbericht van 22 mei 2012. Overeenkomstig dit rapport bedraagt de geluidbelasting maximaal 65 dB(A) (exclusief aftrek conform artikel 6 Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaai 2002). Het betreft hier de oude dosismaat L_{etmaal} .

Het verschil tussen de oude dosismaat L_{etmaal} en de nieuwe dosismaat L_{den} is de manier waarop de geluidniveaus van de verschillende etmaalperioden (dag, avond en nacht) worden samengevoegd tot één getal. Bij L_{etmaal} geldt dat de maximale waarde van de drie etmaalperioden, inclusief de straffactoren, maatgevend is voor de waarde van L_{etmaal} . Bij L_{den} is dat een energetische middeling over de drie etmaalperioden. Globaal gezien levert de L_{den} voor het geluid van wegverkeer of spoorwegverkeer een ongeveer 2 dB lager getal op dan de etmaalwaarde, dit kan echter afhangen van de specifieke situatie.

Per 1 januari 2007 is de Wet geluidhinder gewijzigd en dient gerekend te worden met L_{den} . Uitgaande van L_{den} dient het binnenniveau conform Bouwbesluit te voldoen aan maximaal 33 dB. Echter omdat in onderhavig onderzoek gerekend wordt met L_{etmaal} dient het binnenniveau te voldoen aan maximaal 35 dB(A).

Voor het onderhavige project wordt uitgegaan van de geluidbelastingen zoals weergegeven in navolgende tabel 2.1. Voor de ligging van de toetspunten zie de situatieschets in bijlage 1.

Er wordt van uitgegaan dat met de huidige bouwkundige opzet van het bouwplan ontheffing voor hogere grenswaarde verleend is. Derhalve wordt ervan uitgegaan dat er enkel nog eisen aan de geluidwering van de gevels en daken gesteld worden, in het kader van het Bouwbesluit.

Tabel 2.1: Geluidbelastingen op de gevels

toetspunt	gevel	geluidbelasting (dB(A))		
		begane grond	1 ^e verdieping	2 ^e verdieping
37	noord	≤ 53	≤ 53	≤ 53
38	oost	54	56	56
39	zuid	65	65	65
40	zuid	62	64	64
41	west	62	63	64
42	west	60	61	61

2.4 Vereiste karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$

Vaststelling van de benodigde karakteristieke geluidwering dient te geschieden volgens artikel 3.2 lid 1 van het Bouwbesluit, namelijk:

Voor een woonfunctie: Een uitwendige scheidingsconstructie van een gebruiksfunctie die gevoelig is voor industrie-, weg- of railverkeerslawaaï, 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 bepaalde geluidbelasting van die scheidingsconstructie en de grenswaarde voor het geluidniveau in het verblijfsgebied van 33 dB, met een minimum van 20 dB.”

Voor de karakteristieke geluidwering tussen de buitenlucht en een verblijfsruimte geldt een 2 dB minder strenge eis.

In onderhavig onderzoek wordt uitgegaan van een maximaal binnenniveau van 35 dB(A), dit in verband met de oude dosismaat L_{etmaal} voor de geluidbelasting op de gevel (zie hoofdstuk 2.3).

2.5 Ventilatie

Vaststelling van de benodigde ventilatie voor een woonfunctie dient te geschieden volgens artikel 3.46, 3.47, 3.48 en 3.53 van het Bouwbesluit, namelijk:

- de voorziening van de toevoer van verse lucht naar een verblijfsgebied, bepaald overeenkomstig NEN 1087, dient een capaciteit te hebben van tenminste $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van dat gebied, met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- de voorziening voor de toevoer van verse lucht naar een verblijfsruimte waarin zich een opstelplaats voor een kooktoestel bevindt moet, bepaald overeenkomstig NEN 1087, een capaciteit hebben van tenminste $21 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- de vereiste luchttoevoer van een verblijfsgebied dient voor minimaal 50% rechtstreeks van buiten afkomstig te zijn.

In de gevels dienen beweegbare constructieonderdelen te worden toegepast teneinde een voldoende doorspuibaarheid te bewerkstelligen. Conform opgave opdrachtgever worden den appartementen voorzien van mechanische luchtafvoer en natuurlijke luchttoevoer middels ventilatieroosters van het merk Duco. Hierbij is uitgegaan van ventilatieroosters welke middels kalfplaatsing direct boven het kozijn, achter het buitenspouwblad geplaatst worden (inbouw type A).

2.6 Beglazing

Er is uitgegaan van dubbele beglazing voor de geluidgevoelige ruimten.

De minimale glasdikten dienen, afhankelijk van de toegepaste glasafmetingen en de hoogte ten opzichte van het maaiveld, bepaald te worden overeenkomstig de NEN 2608 en NPR 3599, tenzij er om geluidtechnische redenen een grotere dikte is voorgeschreven. Daarnaast dient in verband met mogelijk optredende interferentieverschijnselen de dubbele beglazing uitgevoerd te worden met ongelijke glasdikten.

Mogelijk dat aanvullende eisen aan de beglazing worden gesteld ten aanzien van (doorval-)beveiliging. Dit is afhankelijk van de locaties en gevelindelingen, e.e.a. ter beoordeling van de glasleverancier c.q. uitvoerende instantie.

2.7 Kierterm

Overeenkomstig NPR 5272 is voor alle gevels de kierterm berekend. Deze kierterm is afhankelijk van de kierdichtingskwaliteit van de naden en kieren en de lengte(n) hiervan ten opzichte van het totale oppervlak. In verband met de natuurlijke luchttoevoer en mechanische afvoer dient uitgegaan te worden van luchtdichtheidsklasse 1 (conform NEN 2687). Conform opgave architect wordt uitgegaan van dubbele kierdichting rondom ter plaatse van draaiende delen in de kozijnen.

3 WET- EN REGELGEVING

3.1 Berekeningsmethode

Het Bouwbesluit verwijst voor de vaststelling van de karakteristieke geluidwering naar NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen". Deze norm schrijft toetsing voor door middel van metingen, dus na voltooiën van het bouwwerk. Echter, het ontwerp dient te worden getoetst bij de aanvraag voor de omgevingsvergunning voor bouwen. De berekeningen zijn uitgevoerd conform de NPR 5272. Deze rekenmethode sluit het meest aan bij de meetmethode van NEN 5077.

3.2 Bronspectrum

Bij de berekeningen is uitgegaan van spectrum 2 (verkeersgeluid, index A_{tr}). In onderstaande tabel 3.1 zijn de correctiefactoren per octaafband van dit spectrum weergegeven.

Tabel 3.1 : Correctiefactoren per octaafband voor het spectrum 2 (verkeersgeluid)

bron	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz
verkeersgeluid	-14	-10	-7	-4	-6

3.3 Correctiefactoren

Bij het berekenen van de karakteristieke geluidwering is rekening gehouden met de gevelstructuurfactor (C_g). Deze gevelstructuurfactor brengt het verschil in rekening tussen de hoogste geluidbelasting op het betreffende gevelvlak en de geluidbelasting op een individueel element. Deze C_g is bepaald conform NPR 5272. Voor de zuid- en westgevels op de 2^e verdieping is een C_g -factor van 3 dB ingevoerd. Hierbij is uitgegaan van balkons (minimale diepte 2,7 m) met een gesloten borstwering (hoogte minimaal 1 m en massa minimaal 10 kg/m²) en zonder plafond (absorptie 100%). Voor de overige gevels is gerekend met een C_g -factor van 0 dB.

Bij het berekenen van de karakteristieke geluidwering is rekening gehouden met de gevelvlakfactor (C_L). Deze gevelvlakfactor brengt het verschil in rekening tussen de hoogste geluidbelasting op het verblijfsgebied en afwijkende geluidbelastingen op individuele vlakken van het betreffende verblijfsgebied. Deze C_L is bepaald aan de hand van de gevelgeluidbelastingen zoals weergegeven in tabel 2.1.

Er is op de geluidisolatiewaarde van de ventilatievoorzieningen een correctiefactor toegepast.

Deze factor bestaat uit twee elementen:

- C_{elevatie} : richtingsgevoeligheid van aanstralen van de ventilatievoorziening;
- C_{positie} : invloed van reflecties in nabijgelegen vlakken.

C_{elevatie} en C_{positie} zijn bepaald conform NPR 5272.

Indien fabrikantafhankelijke materialen toegepast worden, dient een veiligheidsfactor van 1,5 dB te worden aangehouden (verschil laboratoriumwaarde en praktijkwaarde).

4 BEREKENING EN TOETSING GELUIDWERING GEVEL

4.1 Rekenresultaten voorzieningen

In onderstaande tabel zijn de voorzieningen aangegeven die minimaal noodzakelijk zijn om te kunnen voldoen aan de vereiste karakteristieke geluidwering. Voor alle in deze rapportage opgenomen geveldelen geldt dat alternatieve oplossingen mogelijk zijn zolang de R_A -waarden minimaal gelijk zijn aan de in deze rapportage vermelde waarden.

In paragraaf 4.2 worden de in tabel 4.1 weergegeven codes nader omschreven. Voor de berekeningsbladen met betrekking tot de geluidwering zie bijlage 2.

Tabel 4.1: Voorzieningen

type	ruimte	gevel	voorzieningen					Letmaal [dB]	$G_{A;k}$ [dB]	$G_{A;k}$ eis [dB]
			gevelopbouw	K	begl. [mm]	vent.	lengte [m] *			
E	woonkamer	westgevel	MS	dk	12-15-8	**	**	65	31	30
		zuidgevel	MS/KZS			DM10	2,20			
	keuken	westgevel	KZS	-	12-15-8	**	**	64	32	29
	keuken	oostgevel	KZS	dk	5-15-4	**	**	56	27	21
	slaapkamer	westgevel	MS	dk	12-15-8	DM15	0,90	64	30	29
F	woonkamer	westgevel	MS	dk	12-15-8	**	**	65	32	30
	woonkamer	oostgevel	MS/KZS	dk	5-15-4	DG10	2,00	56	25	21
	slaapkamer	oostgevel	MS	dk	5-15-4	DG10	1,00	56	26	21
F'	woonkamer	zuidgevel	MS	dk	12-15-8	**	**	64	32	29
G	studio	zuidgevel	MS	dk	12-15-8	DM15	0,80	64	30	29
		westgevel			8-15-6	DG10/ DM15	1,00/ 1,50			

Opmerkingen tabel 4.1:

K : kiedichting

begl. : beglazing

vent. : ventilatievoorziening

lengte : lengte van de ventilatievoorziening

*** : lengte van de ventilatievoorzieningen is afgestemd op de benodigde capaciteit zoals weergegeven op de ventilatiebalans van de architect

**** : benodigde ventilatietoevoer wordt onttrokken uit overige (geluidonbelaste) gevels

4.2 Omschrijving van de voorzieningen

De berekeningen zijn uitgevoerd conform NPR 5272. De geluidisolatiewaarden die zijn gebruikt zijn afkomstig van:

- Rekenmethode GGG '97;
- Herziening Rekenmethode Geluidwering Gevels;
- Rekenmethode TNO/TPD;
- Testrapporten van fabrikanten.

Bij de geluidisolatie (R_A -waarden) is uitgegaan van spectrum 2 (verkeersgeluid).

4.2.1 Gevel

In onderstaand overzicht is de codeverklaring opgenomen van de gevelconstructie.

Tabel 4.2: Codeverklaring gevelconstructies

code	R_A dB(A)	opbouw gevel	massa kg/m ²
MS	50,3	steenachtige spouwmuur	365
KZS	47,4	enkelvoudige kalkzandsteenwand, dik 214 mm, voorzien van thermische isolatie en buitenbeplating	375

4.2.2 Beglazing

In onderstaand overzicht is de codeverklaring opgenomen van de beglazing.

Tabel 4.3: Codeverklaring beglazing

code	R_A dB(A)	opbouw beglazing (mm)
5 - 15 - 4	27,7	5 - 15 - 4, totale dikte 24 mm
8 - 15 - 6	30,5	8 - 15 - 6, totale dikte 29 mm
12 - 15 - 8	32,0	12 - 15 - 8, totale dikte 35 mm

4.2.3 Kierdichting

In onderstaand overzicht is de codeverklaring opgenomen van de kierdichting.

Tabel 4.4: Codeverklaring kierdichting

code	R_A dB(A)	kieren
dk	39,6	dubbele kierdichting ter plaatse van deuren
dk	45,1	dubbele kierdichting ter plaatse van ramen

4.2.4 Ventilatievoorzieningen

In onderstaand overzicht is de codeverklaring opgenomen van de ventilatievoorzieningen.

Tabel 4.5: Codeverklaring ventilatievoorzieningen

code	soort	merk	type	D _{neA} dB(A)	Q _v l/s
DG10	susrooster	Duco	Duco Glasmax 10-ZR	31,8*	14,5
DM10	suskast	Duco	DucoMax Medio 10-ZR (inbouw A, achter buitenspouwblad, laag)	40,5*	11,2
DM15	suskast	Duco	DucoMax Medio 15-ZR (inbouw A, achter buitenspouwblad, laag)	39,6*	16,7

* exclusief veiligheidsfactor van 1,5 dB

4.2.5 Deuren

Ter plaatse van de woonkamers zijn buitendeuren met een redelijk groot houtoppervlakte geplaatst. Hiervoor is in de rekenbladen een deurhoutconstructie ingevoerd. In onderstaand overzicht is de geluidisolatiewaarde van het toegepaste deurhout opgenomen.

Tabel 4.6: Codeverklaring deuren

R _A dB(A)	opbouw dak	dikte
33,0	massief houten buitendeur	54 mm

5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In opdracht van Aannemersbedrijf J.A. van Gisbergen B.V. is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de beoogde nieuwbouw van 4 appartementen aan de Julianastraat te Diessen. Doel van dit akoestisch onderzoek is te bepalen of de appartementen voldoen aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit met betrekking tot bescherming tegen geluid van buiten.

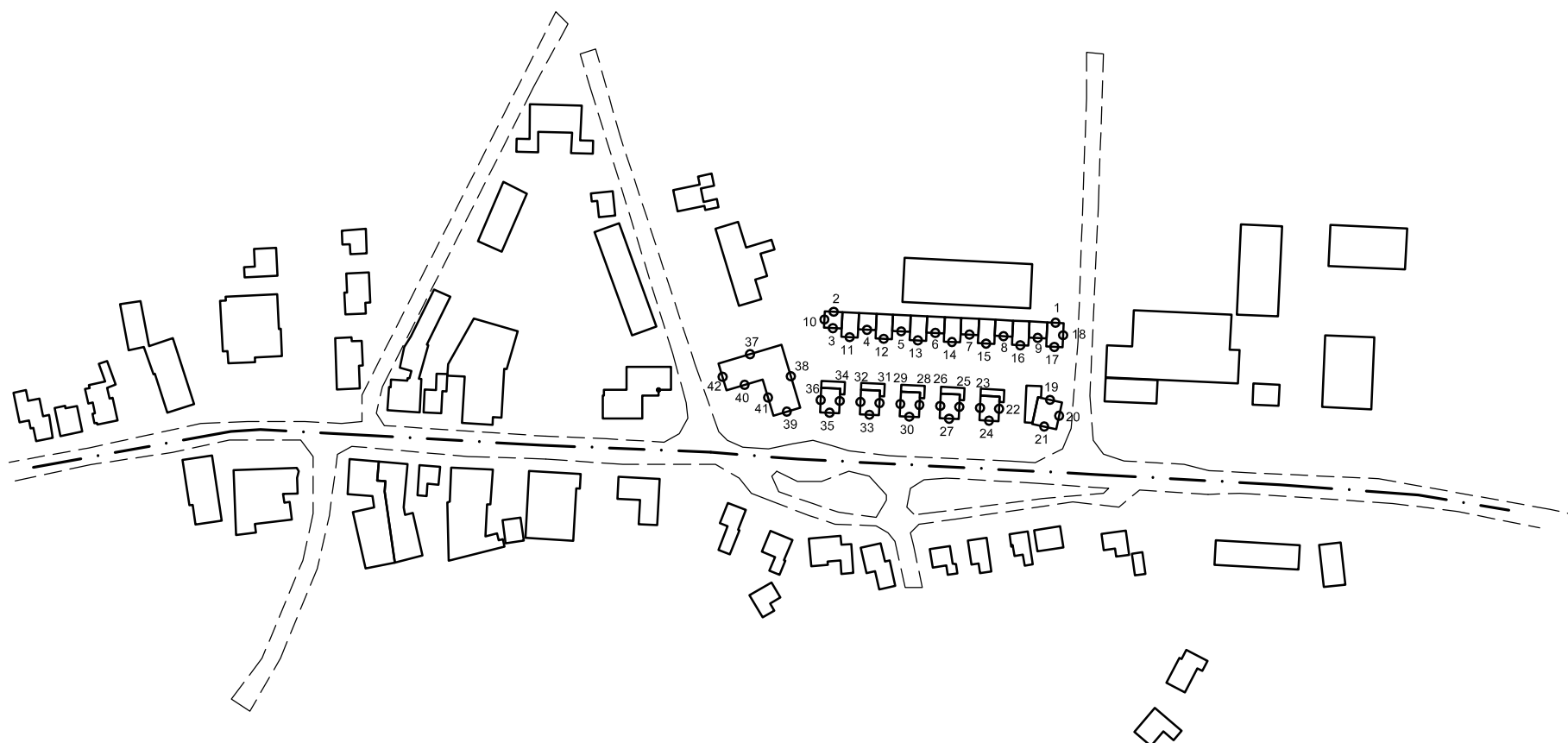
Voor de geluidbelasting op de gevels van de nieuw te bouwen appartementen is uitgegaan van het rapport "Brameco-Zon, gemeente Hilvarenbeek, Herontwikkeling Julianastraat 43 Diessen, Akoestisch onderzoek" d.d. 19 april 2006 van BRO adviseurs in ruimtelijke ordening economie en milieu (rapportnummer 211C000863.033060_1 ako). Overeenkomstig dit rapport bedraagt de geluidbelasting maximaal 65 dB(A) (exclusief aftrek conform artikel 6 Reken- en meetvoorschrift wegverkeerslawaaï 2002) ter plaatse van de gevel parallel aan de Julianastraat. Het betreft hier de oude dosismaat L_{etmaal} .

In bijlage 2 is derhalve aangetoond dat de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, tenminste gelijk is aan het verschil tussen de geluidbelasting en 35 dB(A) (in verband met de verouderde L_{etmaal} -waarde), met een minimeis van 20 dB.

In hoofdstuk 4 zijn de benodigde voorzieningen en de minimale geluidisolatie weergegeven. Alternatieve voorzieningen zijn mogelijk indien de geluidisolatiewaarden minimaal gelijk zijn aan de in dit rapport vermelde waarden.

Uiteraard zullen de geluidniveaus, welke uiteindelijk na realisering in de diverse vertrekken ontstaan, afhankelijk zijn van de noodzakelijk goede uitvoering.

BIJLAGE 1



LEGENDA

- · — Rijksweg
- ▭ Gebouwen
- ▭ (met punt) Geplande bebouwing
- — — Hard/zachtlijnovergangen

Tek.nr: 211X00863G
Datum: april 2006

- 42 Rekenpunt
geluidberekening

BIJLAGE 2

VARIANT: E woonkamer**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	51,0	55,0	58,0	61,0	59,0	65,0

Verblijfsgebied: woonkamer/keuken**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 30 dB

verblijfsruimte >= 28 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	34,40	30,7	34,3	31,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	34,40			31,3	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	34,40 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB(A)
Vertrekhoogte	2,63 m	Geluidwering GA	30,7 dB
Volume	90,47 m ³	Binnenniveau Lbi	34,3 dB(A)
Nagelmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : westgevel

Geluidniveaucorrectie CL 1,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg 3,0 dB 23. Geveltype 3, gesloten, absorptie 100 %, 1,5 < zichtlijn < 2,5

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	9,60		32,0	26,3	28,2	35,8	35,8	35,8	33,3
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	3,40		50,3	46,1	50,6	57,4	63,6	68,9	56,1
D02457	band+lat		13,00	49,8	37,0	48,0	56,0	60,0	65,0	49,8
D02465	lipprofiel in houten raam		16,00	48,6	37,1	44,1	58,1	50,1	54,1	47,7
D02454	O-profiel, indrukking 3.5 mm		8,50	39,6	42,8	45,8	45,8	39,8	40,8	41,4
Totaal		13,00		R' GA	25,5 29,2	28,0 31,6	35,3 38,9	34,2 37,9	34,6 38,2	32,4 36,1

Vlak 2 : zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	8,20		32,0	29,2	31,1	38,6	38,7	38,7	36,2
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	2,70		50,3	49,3	53,8	60,6	66,8	72,1	59,3
D00702	Kz-steenwand 214 mm enkelvoudig	10,60		47,4	40,1	44,1	54,1	62,1	69,1	50,5
D02457	band+lat		15,90	49,8	38,3	49,3	57,3	61,3	66,3	51,1
D02465	lipprofiel in houten raam		18,50	48,6	38,7	45,7	59,7	51,7	55,7	49,3
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		13,60	45,1	43,0	47,0	48,0	46,0	50,0	47,1
D02602	Duco Ducomax Medio 10 inbouw A		2,20	40,5	30,3	30,8	39,9	46,7	40,5	37,7
	Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=2,60				2,2	1,7	0,0	0,0	0,0	
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Qvent: 24,64 dm ³ /s									
Totaal		21,50		R' GA	25,9 24,4	27,7 26,2	35,8 34,3	37,2 35,7	36,2 34,7	33,4 31,8

VARIANT: E keuken westgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: keuken**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 29 dB

verblijfsruimte >= 27 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
keuken	16,30	36,2	27,8	32,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	16,30			32,3	Ja

Verblijfsruimte: keuken

Vloeroppervlak	16,30 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB(A)
Vertrekhoogte	2,63 m	Geluidwering GA	36,2 dB
Volume	42,87 m ³	Binnenniveau Lbi	27,8 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : westgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 3,0 dB 23. Geveltype 3, gesloten, absorptie 100 %, 1,5 < zichtlijn < 2,5

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	5,00		32,0	25,6	27,6	35,1	35,1	35,1	32,6
D00702	Kz-steenwand 214 mm enkelvoudig	0,80		47,4	45,6	49,6	59,6	67,6	74,6	56,0
D02457	band+lat		9,00	49,8	35,1	46,1	54,1	58,1	63,1	47,9
D02465	lipprofiel in houten raam		8,70	48,6	36,2	43,2	57,2	49,2	53,2	46,9
Totaal		5,80		R ⁺ GA	24,8 28,7	27,4 31,3	35,0 38,9	34,9 38,9	35,1 39,0	32,3 36,2

VARIANT: E keuken oostgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	42,0	46,0	49,0	52,0	50,0	56,0

Verblijfsgebied: keuken**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 21 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
keuken	16,30	30,0	26,0	27,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	16,30			27,4	Ja

Verblijfsruimte: keuken

Vloeroppervlak	16,30 m ²	Maximale geluidsbelasting	56,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,40 m	Geluidwering GA	30,0 dB
Volume	55,42 m ³	Binnenniveau Lbi	26,0 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	27,4 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	5,10		27,7	24,6	22,5	33,2	40,7	40,0	30,7
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	5,00		50,3	43,3	47,8	54,6	60,8	66,1	53,4
D02457	band+lat		9,00	49,8	37,5	48,5	56,5	60,5	65,5	50,3
D02465	lipprofiel in houten raam		12,50	48,6	37,1	44,1	58,1	50,1	54,1	47,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,50	45,1	42,9	46,9	47,9	45,9	49,9	47,0
Totaal		10,10		R' GA	24,0 23,6	22,4 22,0	33,0 32,6	39,2 38,8	39,4 39,0	30,4 30,0

VARIANT: E slaapkamer westgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: slaapkamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 29 dB

verblijfsruimte >= 27 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
slaapkamer	12,60	32,3	31,7	30,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	12,60			30,3	Ja

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	12,60 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB(A)
Vertrekhoogte	2,40 m	Geluidwering GA	32,3 dB
Volume	33,90 m ³	Binnenniveau Lbi	31,7 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	30,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : westgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 3,0 dB 23. Geveltype 3, gesloten, absorptie 100 %, 1,5 < zichtlijn < 2,5

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	6,90		32,0	25,2	27,1	34,6	34,7	34,7	32,2
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	0,30		50,3	54,0	58,5	65,4	71,6	76,9	64,1
D02457	band+lat		10,60	49,8	35,3	46,3	54,3	58,3	63,3	48,1
D02465	lipprofiel in houten raam		14,10	48,6	35,1	42,1	56,1	48,1	52,1	45,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,20	45,1	41,6	45,6	46,6	44,6	48,6	45,7
D02603	Duco Ducomax Medio 15 inbouw A		0,90	39,6	26,1	30,9	35,4	46,1	43,4	35,9
	Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=0,50				3,2	0,8	0,0	0,0	0,0	
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Qvent: 15,03 dm ³ /s									
Totaal		7,20		R' GA	22,1 24,1	25,4 27,4	31,8 33,8	33,8 35,7	33,9 35,9	30,3 32,3

VARIANT: F woonkamer westgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	51,0	55,0	58,0	61,0	59,0	65,0

Verblijfsgebied: woonkamer**Eisen GA,k**verblijfsgebied ≥ 30 dBverblijfsruimte ≥ 28 dB**Resultaten GA,k**

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer	34,40	37,6	27,4	31,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	34,40			31,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	34,40 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,40 m	Geluidwering GA	37,6 dB
Volume	116,96 m ³	Binnenniveau Lbi	27,4 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,9 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : westgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 3,0 dB 23. Geveltype 3, gesloten, absorptie 100 %, 1,5 < zichtlijn < 2,5

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	8,85		32,0	25,8	27,7	35,2	35,3	35,3	32,8
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	1,75		50,3	48,1	52,6	59,4	65,6	70,9	58,1
D02457	band+lat		12,30	49,8	36,4	47,4	55,4	59,4	64,4	49,1
D02465	lipprofiel in houten raam		14,00	48,6	36,8	43,8	57,8	49,8	53,8	47,4
D02454	O-profiel, indrukking 3.5 mm		8,10	39,6	42,2	45,2	45,2	39,2	40,2	40,8
Totaal		10,60		R' GA	25,0 30,7	27,5 33,1	34,7 40,4	33,7 39,3	34,0 39,7	31,9 37,6

VARIANT: F woonkamer oostgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	42,0	46,0	49,0	52,0	50,0	56,0

Verblijfsgebied: woonkamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 21 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer	34,40	27,0	29,0	24,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	34,40			24,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	34,40 m ²	Maximale geluidsbelasting	56,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,40 m	Geluidwering GA	27,0 dB
Volume	116,96 m ³	Binnenniveau Lbi	29,0 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	24,9 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	10,00		27,7	25,4	23,3	34,0	41,5	40,8	31,5
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	11,30		50,3	43,5	48,0	54,8	61,0	66,3	53,5
D00702	Kz-steenwand 214 mm enkelvoudig	2,50		47,4	46,8	50,8	60,8	68,8	75,8	57,2
D02457	band+lat		13,00	49,8	39,6	50,6	58,6	62,6	67,6	52,4
D02465	lipprofiel in houten raam		25,40	48,6	37,7	44,7	58,7	50,7	54,7	48,4
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,50	45,1	46,6	50,6	51,6	49,6	53,6	50,7
D02666	Duco GlasMax 10		2,00	31,8	25,9	27,8	27,0	34,7	35,1	30,5
	Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=1,00				1,4	1,7	0,2	0,0	0,0	
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Qvent: 29,00 dm ³ /s									
Totaal		23,80		R ⁺ GA	22,3 21,5	21,9 21,1	26,2 25,3	33,6 32,8	33,9 33,1	27,9 27,0

VARIANT: F slaapkamer**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	42,0	46,0	49,0	52,0	50,0	56,0

Verblijfsgebied: slaapkamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 21 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
slaapkamer	13,90	24,5	31,5	25,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	13,90			25,6	Ja

Verblijfsruimte: slaapkamer

Vloeroppervlak	13,90 m ²	Maximale geluidsbelasting	56,0 dB(A)
Vertrekhoogte	2,40 m	Geluidwering GA	24,5 dB
Volume	48,00 m ³	Binnenniveau Lbi	31,5 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	25,6 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : oostgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 0,0 dB (eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	10,00		27,7	24,7	22,6	33,3	40,9	40,1	30,8
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	10,30		50,3	43,2	47,7	54,5	60,7	66,0	53,3
D02457	band+lat		13,20	49,8	38,9	49,9	57,9	61,9	66,9	51,7
D02465	lipprofiel in houten raam		25,40	48,6	37,0	44,0	58,0	50,0	54,0	47,7
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		6,50	45,1	45,9	49,9	50,9	48,9	52,9	50,0
D02666	Duco GlasMax 10		1,00	31,8	28,2	30,1	29,3	37,0	37,4	32,8
	Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=1,00				1,4	1,7	0,2	0,0	0,0	
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
	Qvent: 14,50 dm ³ /s									
Totaal		20,30		R' GA	22,7 18,7	21,8 17,8	27,8 23,8	35,1 31,1	35,4 31,3	28,6 24,5

VARIANT: F' woonkamer/keuken**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: woonkamer/keuken**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 29 dB

verblijfsruimte >= 27 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
woonkamer/keuken	34,60	37,4	26,6	31,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	34,60			31,9	Ja

Verblijfsruimte: woonkamer/keuken

Vloeroppervlak	34,60 m ²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,40 m	Geluidwering GA	37,4 dB
Volume	111,30 m ³	Binnenniveau Lbi	26,6 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,9 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB parallel aan de weg (2)

Gevelstructuurcorrectie Cg 3,0 dB 23. Geveltype 3, gesloten, absorptie 100 %, 1,5 < zichtlijn < 2,5

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	8,80		32,0	25,8	27,7	35,2	35,3	35,3	32,8
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	1,80		50,3	47,9	52,4	59,3	65,5	70,8	58,0
D02457	band+lat		12,30	49,8	36,4	47,4	55,4	59,4	64,4	49,1
D02465	lipprofiel in houten raam		13,40	48,6	37,0	44,0	58,0	50,0	54,0	47,6
D02454	O-profiel, indrukking 3.5 mm		8,00	39,6	42,2	45,2	45,2	39,2	40,2	40,8
Totaal		10,60		R' GA	25,0 30,5	27,5 32,9	34,8 40,2	33,7 39,1	34,0 39,5	31,9 37,4

VARIANT: G studio**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB(A)]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	50,0	54,0	57,0	60,0	58,0	64,0

Verblijfsgebied: studio**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 29 dB

verblijfsruimte >= 27 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m²]	GA [dB]	Lbi [dB(A)]	GA,k [dB]	Voldoet
studio	29,70	28,8	35,2	29,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,70			29,0	Ja

Verblijfsruimte: studio

Vloeroppervlak	29,70 m²	Maximale geluidsbelasting	64,0 dB(A)
Vertrekhoogte	3,40 m	Geluidwering GA	28,8 dB
Volume	100,98 m³	Binnenniveau Lbi	35,2 dB(A)
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : zuidgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	3,0 dB	23. Geveltype 3, gesloten, absorptie 100 %, 1,5 < zichtlijn < 2,5

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00003	TNO-TPD: Dubbelglas 12-15- 8 lg	8,70		32,0	26,8	28,7	36,2	36,3	36,3	33,8
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m²)	4,50		50,3	44,9	49,4	56,2	62,4	67,8	55,0
D02457	band+lat		12,20	49,8	37,3	48,3	56,3	60,3	65,3	50,1
D02465	lipprofiel in houten raam		13,20	48,6	38,0	45,0	59,0	51,0	55,0	48,6
D02454	O-profiel, indrukking 3.5 mm		7,90	39,6	43,2	46,2	46,2	40,2	41,2	41,8
D02603	Duco Ducomax Medio 15 inbouw A Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=0,45 Cveilig: Qvent: 13,36 dm³/s		0,80	39,6	29,0	34,1	38,1	49,3	46,6	38,8
					3,5	0,7	0,5	0,0	0,0	
					1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Totaal		13,20		R' GA	24,2 28,3	27,4 31,5	33,7 37,8	34,5 38,6	34,7 38,8	31,9 36,0

Vlak 2 : westgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
G00002	TNO-TPD: Dubbelglas 8-15- 6 lg	2,80		30,5	32,3	33,7	41,5	45,4	40,4	39,4
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m²)	18,70		50,3	40,9	45,3	52,2	58,4	63,7	50,9
D02457	band+lat		7,20	49,8	41,8	52,8	60,8	64,8	69,8	54,5
D02465	lipprofiel in houten raam		6,30	48,6	43,3	50,3	64,3	56,3	60,3	54,0
D02454	O-profiel, indrukking 3.5 mm		6,80	39,6	46,0	49,0	49,0	43,0	44,0	44,6
D02666	Duco GlasMax 10 Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=1,50 Cveilig: Qvent: 14,50 dm³/s		1,00	31,8	27,2	30,0	29,7	37,2	37,6	32,9
					2,6	2,0	0,1	0,0	0,0	
					1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02603	Duco Ducomax Medio 15 inbouw A Cpositie: x1=0,00 y1=0,00 x2=0,16 y2=0,70 Cveilig: Qvent: 25,05 dm³/s		1,50	39,6	29,9	32,2	37,5	48,6	46,0	38,3
					2,0	2,0	0,5	0,1	0,0	
					1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Totaal		21,50		R' GA	24,2 23,2	26,8 25,7	28,7 27,6	35,4 34,4	34,8 33,7	30,8 29,8