



AKOESTISCH ONDERZOEK GEVELWERING

BOKVELDEN 6 BEST

Opdrachtgever:
Projectnr:
Datum:

BRO
BRO122-0001
2 december 2021

AKOESTISCH ONDERZOEK GEVELWERING

BOKVELDEN 6 BEST

Opdrachtgever:	BRO
Projectnr:	BRO122-0001
Rapportnr:	20211202-BRO122-RAP-AKO-GWG-1.0
Status:	Definitief
Datum:	2 december 2021

T 088 - 33 66 333
F 088 - 33 66 099
E info@kragten.nl



© 2021 Kragten
Niets uit dit rapport mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Kragten. Het is tevens verboden informatie en kennis verwerkt in dit rapport ter beschikking te stellen aan derden of op andere wijze toe te passen dan waaraan in de overeenkomst toestemming wordt verleend.

Opsteller:
JSCHU

Verificatie:
PKE

Validatie:
PKE



INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	7
2	UITGANGSPUNTEN	9
2.1	Situatie.....	9
2.1.1	Ligging.....	9
2.1.2	Indeling	9
2.2	Geluidbelastingen.....	9
2.2.1	Wegverkeerslawaaï	9
2.3	Indeling en opbouw gevels.....	10
3	TOETSINGSKADER	11
3.1	Bouwbesluit 2012	11
4	REKENRESULTATEN EN TOETSING.....	13
4.1	Geluidwering.....	13
4.2	Rekenresultaten.....	13
5	CONCLUSIE.....	15

BIJLAGEN

B1	INVOERGEGEVENS
B2	REKENRESULTATEN

1 INLEIDING

In opdracht van BRO is door Kragten een onderzoek naar de geluidwering van de gevels ten behoeve van een woonhuis aan de Bokvelden 6 te Best (gemeente Best) uitgevoerd.

In het kader van het geldende bestemmingsplan "Heuvel-eind, Heivelden en De Zessprong" is een akoestisch onderzoek naar wegverkeerslawaai uitgevoerd, waarin het plangebied waarin de woning is gelegen ook is meegenomen. Geconcludeerd wordt dat de voorkeursgrenswaarde ten aanzien van het wegverkeerslawaai van de Oirschotseweg en de Ringweg (beiden 50 km/uur-wegen) niet wordt overschreden. Naast deze 50 km/uur-wegen is ook het wegverkeerslawaai van enkele 30 km/uur-wegen berekend, waaronder de Bokvelden. Geconcludeerd wordt dat de gevelbelasting maximaal 55 dB bedraagt. De gecumuleerde geluidsbelasting op de gevel bedraagt maximaal 60 dB.

In het kader van een aanvraag om Omgevingsvergunning heeft gemeente Best aangegeven dat de benodigde geluidwerende voorzieningen van de uitwendige constructie bepaald moet worden.

Onderzoek is uitgevoerd naar de gevelwering, waarbij toetsing heeft plaatsgevonden aan de eisen uit Bouwbesluit 2012.

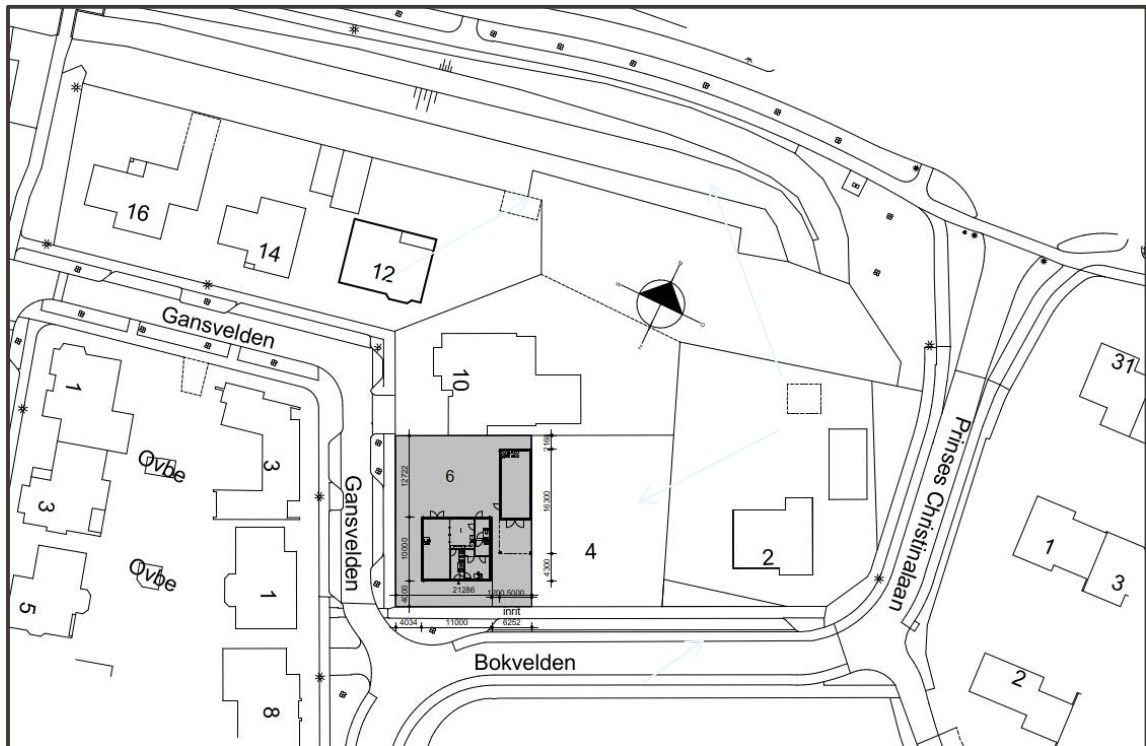
Het onderzoek is uitgevoerd volgens de regels van de NEN 5077. In voorliggende rapportage zijn de uitgangspunten, rekenresultaten en conclusies van het onderzoek beschreven.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Situatie

2.1.1 Ligging

De ontwikkeling is gelegen aan de Bokvelden 6 te Best (gemeente Best). Het betreft een nieuwe woning waarvan de ligging is weergegeven in afbeelding 1.



Afbeelding 1 Ligging beoogde woning

2.1.2 Indeling

Het plan voorziet in de bouw van een woning met bijgebouw (garage). De woning zal bestaan uit die bovengrondse bouwlagen met op de begane grond en 1^e verdieping geluidgevoelige vertrekken (woonkamer, keuken en slaapkamers). De opbouw en indeling van de woning met de ligging van de geluidgevoelige ruimten is weergegeven in bijlage B1.

2.2 Geluidbelastingen

2.2.1 Wegverkeerslawaaï

In het kader van het bestemmingsplan Heuveleind, Heivelden en De Zessprong is door SAB een onderzoek naar de geluidbelasting vanwege wegverkeerslawaaï uitgevoerd (rapport 'Akoestisch onderzoek wegverkeer - Heuveleind, Heivelden en De Zessprong', Projectnummer: 110790, d.d. 12 december 2012). In dit onderzoek is de betreffende kavel onderzocht. Hieruit blijkt dat de cumulatieve geluidbelasting van alle wegen gezamenlijk 60 dB bedraagt.

2.3 Indeling en opbouw gevels

Voor het onderzoek is gebruik gemaakt van de door de opdrachtgever overlegde gegevens van het project.

- Tekeningen 'Woonhuis Bokvelden 6 Best', diverse onderdelen (waaronder plattegronden, gevels en doorsneden, Projectnummer 21.02 d.d. 26.10.2021 van Bouwkundig Teken- en Adviesburo René Swaanen

Relevante geluidgevoelige verblijfsruimten

Binnen het plan worden meerdere verblijfsruimten (woonkamer, keuken en slaapkamers) gerealiseerd. Op basis van de indeling, gevelopbouw en geluidbelasting zijn de (aan de geluidbelaste gevels gelegen) verblijfsruimten doorgerekend. Hierbij is uitgegaan van de gecumuleerde geluidbelasting.

Opbouw gevels

De opbouw van de gevels is afgeleid van de tekeningen c.q. informatie verkregen van de opdrachtgever.

- Buitengevels:
 - Gemetselde spouwmuur
- Ramen en deuren:
 - Kunststof kozijnen met dubbele naad- en kierdichting voorzien van dubbel glas
- Dak:
 - Hellend: pannendak met geïsoleerde dakplaten Rc-waarde volgens BENG berekening
 - Plat dak dakkapellen: opbouw (van boven naar beneden) dakbedekking, waterkerende dampdoorlatende folie, isolatie volgens BENG, dampremmende laag, 12,5 mm gipsplaat
 - Zijwangen dakkapel: Geïsoleerde spouwconstructie met dubbele beplating aan binnenzijde, totale dikte circa 200 mm
- Ventilatie
 - Gebalanceerde mechanische ventilatie zonder ventilatieroosters

In het rekenmodel is uitgegaan van:

- Gevel: MS 3 Steenachtige spouwmuur 400 kg/m² (R_w (C_{tr}) 51 dB(A))
- Ramen voorzien thermisch isolerende beglazing (R_w (C_{tr}) 28 dB(A))
- Hellend dak DH4: pannendak met thermische isolatie (minerale wol) (R_w (C_{tr}) 32 dB(A))
- Plat dak DP1: hout/isolatie (R_w (C_{tr}) 24 dB(A))
- Zijwangen dakkapel: BP3c: Spouwkonstr. + isolatie 160 mm (R_w (C_{tr}) 33 dB(A))
- Kierdichting: dubbele naad- en kierdichting (kierterm 40 dB(A))

3 TOETSINGSKADER

3.1 Bouwbesluit 2012

In het Bouwbesluit 2012 zijn minimale eisen ten aanzien van onder andere de bescherming tegen geluid van buiten (geluidwering) opgenomen.

Afdeling 3.1 Bescherming tegen geluid van buiten, nieuwbouw

Artikel 3.2 Geluid van buiten

Een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering met een minimum van 20 dB.

Artikel 3.3 Industrie-, weg- of spoorweglawaai

Lid 1. Bij een krachtens de Wet geluidhinder of de Tracéwet vastgesteld hogere-waardenbesluit is de volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering van een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied niet kleiner dan het verschil tussen de in dat besluit opgenomen hoogst toelaatbare geluidsbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai, of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.

Lid 2. [nvt]

Lid 3. [nvt]

Lid 4. Op een inwendige scheidingsconstructie van een gebied als bedoeld in het eerste en tweede lid, die niet de scheiding vormt met een verblijfsgebied van een aangrenzende gebruiksfunctie waarop het eerste en tweede lid van toepassing zijn, zijn deze leden van overeenkomstige toepassing.

Lid 5. Een scheidingsconstructie als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 5077 bepaalde karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB of dB(A) lager is dan de karakteristieke geluidwering als bedoeld in het eerste, tweede en vierde lid van het verblijfsgebied waarin de verblijfsruimte ligt.

Artikel 3.4 Luchtvaartlawaai

Lid 1-4. [nvt]

4 REKENRESULTATEN EN TOETSING

4.1 Geluidwering

De berekeningen van de geluidwering van de uitwendige gevelconstructie zijn uitgevoerd conform de in NEN-ENISO 12354-3:2017 'Bouwakoestiek - Bepaling van akoestische performance van gebouwen vanuit de performance van elementen - Deel 3: Isolatie tegen geluid van buiten' beschreven methode inclusief de aanwijzingen in informatieve annexen uit die norm en de NPR 5272:2003 'Geluidwering in gebouwen - Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3'.

Gebruik is gemaakt van het rekenprogramma Geluidwering gevels, versie V4.54 van DGMR.

Spectrum wegverkeer

Artikel 6.5 lid 1 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 stelt dat bij de bepaling van de geluidwering van de gevel uitgegaan wordt van het geluidsspectrum behorend bij het equivalent geluidsniveau buiten het gebouw, waarbij voor wegverkeer en spoorwegverkeer wordt uitgegaan van de geluidspectra die worden gegeven met de herleidingswaarden K_i in tabel 6.5, tenzij anders wordt vermeld en gemotiveerd.

Tabel 6.5					
Spectrum	K_i [dB] voor de octaafbanden met middenfrequentie [Hz]				
	125 $i = 1$	250 $i = 2$	500 $i = 3$	1000 $i = 4$	2000 $i = 5$
spoorwegverkeersgeluid	-27	-17	-9	-4	-4
wegverkeersgeluid	-14	-10	-7	-4	-6

De optredende geluidbelasting wordt veroorzaakt door wegverkeerlawaaï. Voor het onderzoek naar de geluidwering en binnenniveaus is uitgegaan van de gecumuleerde geluidbelasting $L_{VL,CUM}$ en het bijbehorende spectrum voor wegverkeersgeluid (= verkeersgeluid in rekenprogramma).

4.2 Rekenresultaten

Op basis van de huidige gevelopbouw (zie paragraaf 2.3) en beoogde indeling is de karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$ van de gevels van en de geluidniveaus in de geluidbelaste geluidgevoelige vertrekken bepaald. De geluidwering wordt bepaald door de afmetingen en opbouw (= isolatie) van de gevel(elementen) in combinatie met de daarachter gelegen ruimte.

Uit onderzoek blijkt dat de gevels van en de geluidniveaus in alle verblijfsruimten en gebieden van de beoogde woning, uitgaande van de door de gemeente opgegeven gecumuleerde geluidbelasting (60 dB), voldoen aan de gestelde eisen.

In tabel 1 zijn de geluidwering van de gevels van en de geluidniveaus in de verblijfsruimten van de beoogde woning aan de Bokvelden 6 te Best gepresenteerd. Uitgebreide rekenresultaten zijn opgenomen in bijlage B2.

Tabel 1 Geluidwering en binnenniveaus

Verblijfsgebied	Geluidbelasting ¹	Geluidwering $G_{A,k}$	Binnenniveau
• Verblijfsruimte	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
VG1 – Begane grond	L_{den} 60	30 (≥ 27)	-
• 0.04 Keuken		30 (≥ 25)	28 (≤33)
• 0.05 Woonkamer		29 (≥ 25)	31 (≤33)
VG2 – Begane grond		28 (≥ 27)	-
• 0.07 Kantoor		28 (≥ 25)	32 (≤33)
VG3 – 1 ^e verdieping		30 (≥ 27)	-
• 1.02 Slaapkamer 1		27 (≥ 25)	33 (≤33)
• 1.04 Slaapkamer 3		28 (≥ 25)	32 (≤33)
VG4 – Verdieping		30 (≥ 27)	-
• 1.03 Slaapkamer 2		27 (≥ 25)	33 (≤33)
• 1.05 Slaapkamer 4		27 (≥ 25)	33 (≤33)

¹: Gecumuleerde geluidsbelasting
Tussen haakjes: eisen op basis van Bouwbesluit 2012 en Wet geluidhinder

5 CONCLUSIE

In opdracht van BRO is door Kragten een onderzoek naar de geluidwering van de gevels ten behoeve van een woonhuis aan de Bokvelden 6 te Best (gemeente Best) uitgevoerd.

In het kader van het geldende bestemmingsplan "Heuvel-eind, Heivelden en De Zessprong" is een akoestisch onderzoek naar wegverkeerslawaaï uitgevoerd, waarin het plangebied waarin de woning is gelegen ook is meegenomen. Geconcludeerd wordt dat de voorkeursgrenswaarde ten aanzien van het wegverkeerslawaaï van de Oirschotseweg en de Ringweg (beiden 50 km/uur-wegen) niet wordt overschreden. Naast deze 50 km/uur-wegen is ook het wegverkeerslawaaï van enkele 30 km/uur-wegen berekend, waaronder de Bokvelden. Geconcludeerd wordt dat de gevelbelasting maximaal 55 dB bedraagt. De gecumuleerde geluidsbelasting op de gevel bedraagt maximaal 60 dB.

In het kader van een aanvraag om Omgevingsvergunning heeft gemeente Best aangegeven dat de benodigde geluidwerende voorzieningen van de uitwendige constructie bepaald moet worden.

Onderzoek is uitgevoerd naar de gevelwering, waarbij toetsing heeft plaatsgevonden aan de eisen uit Bouwbesluit 2012.

Uit het uitgevoerd onderzoek en berekeningen blijkt dat, uitgaande van de in paragraaf 2.3 omschreven opbouw, de geluidwering van de gevels van de geluidgevoelige ruimten voldoen aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

BIJLAGEN

B1 INVOERGEGEVENS

Rekenmethodiek

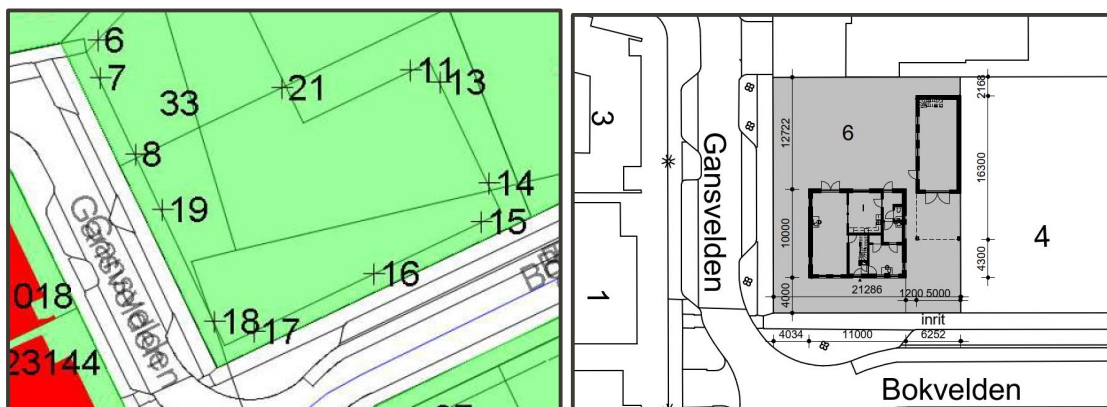
De geluidwering en binnenniveaus zijn berekend middels het rekenprogramma 'Geluidwering gevels' V4.54 van DGMR. Gebruik is gemaakt van de 'module' HRGG-verkort.

Invoergegevens

Volume en vloeroppervlak van de ruimten, de oppervlakte en de opbouw van de gevelelementen van de vertrekken zijn afgeleid uit tekeningen en andere documenten zoals omschreven in paragraaf 2.3.

Voor het onderzoek naar de gevelisolatie van en de binnenniveaus in de geluidgevoelige vertrekken is uitgegaan van de hoogste gecumuleerde geluidbelasting exclusief aftrek ex artikel 110g Wet geluidhinder.

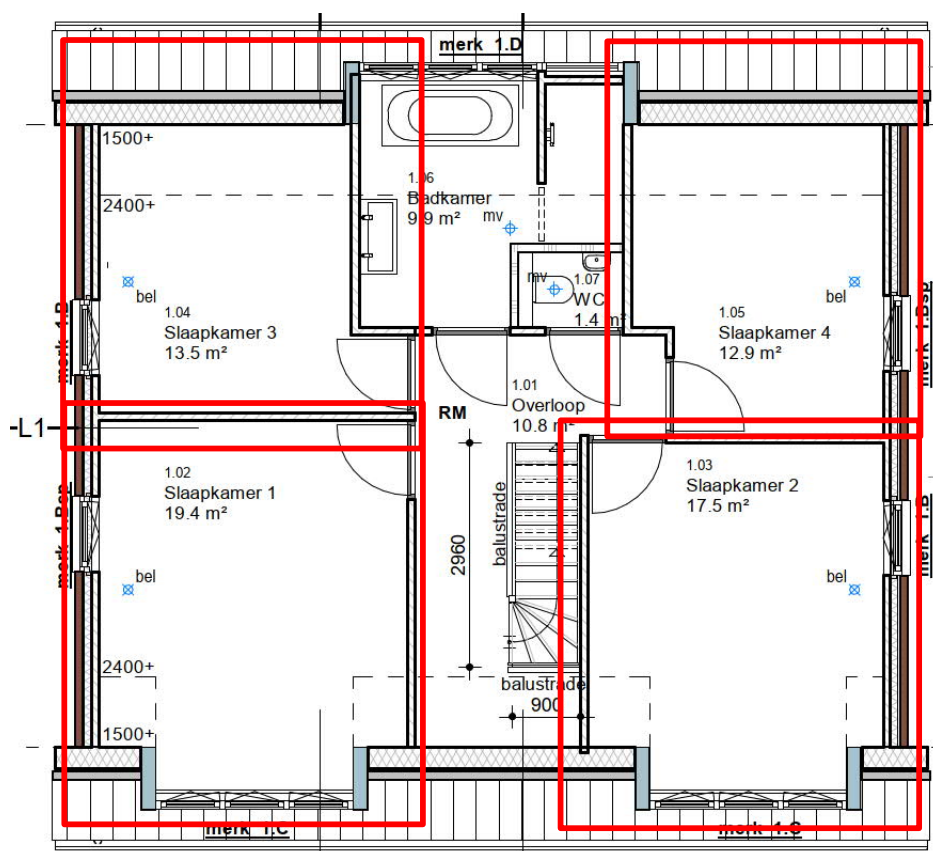
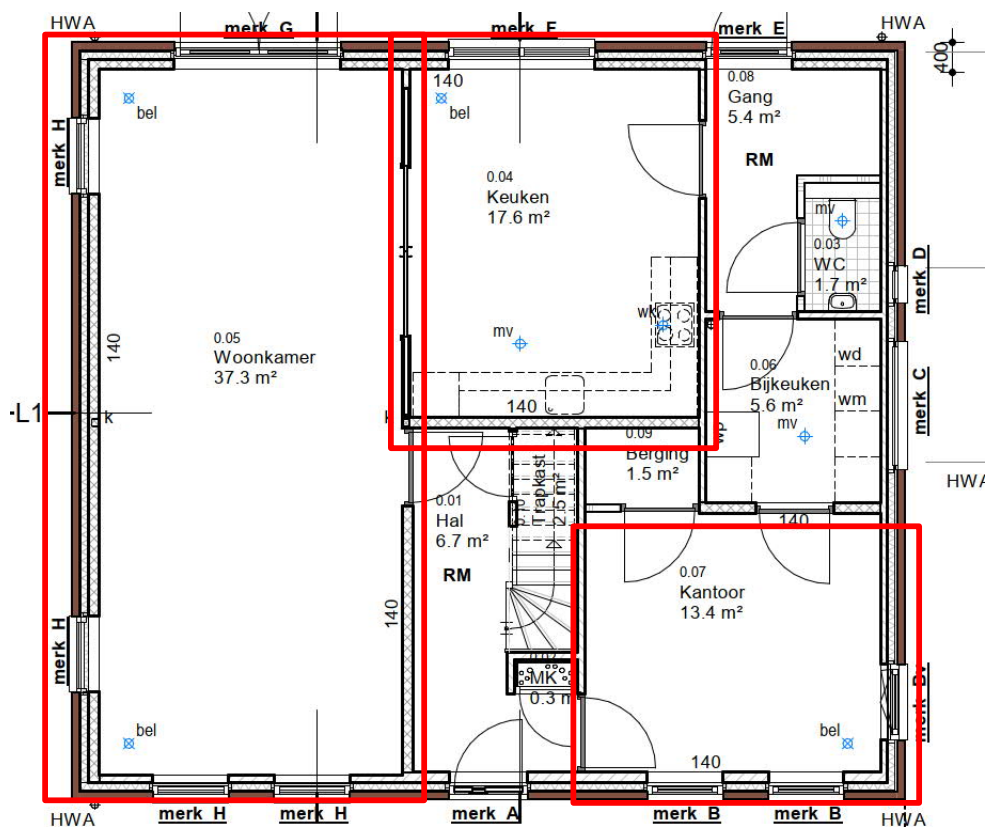
Voor de geluidbelastingen ter plaatse van de gevels zijn geen zogenaamde 'geluidniveaucorrecties' (C_i) ingevoerd voor het verschil tussen de maatgevende gecumuleerde geluidbelasting (rekenpunt 15 uit rapport SAB) en de werkelijke geluidbelasting per gevel. Uitgegaan is van de door de gemeente opgegeven geluidbelasting op alle beschouwde gevels. Aangezien de Bokvelden de maatgevende weg is voor wat betreft de geluidbelasting, is sprake van een 'worst-case'-benadering. Door afscherming van de woning zal op de van deze weg afgekeerde gevels een (naar verwachting) lagere geluidbelasting optreden.



Rekenpunten model SAB (links) en ligging beoogde woning (rechts)

Materialen

Uitgegaan is van de opbouw van de gevels en materialisatie conform paragraaf 2.3. In het rekenprogramma zijn diverse (standaard)materialen opgenomen die aansluiten bij de akoestische kwaliteit van de beoogde gevelopbouw.





B2 REKENRESULTATEN

Project

Omschrijving: Bokvelden 6 te Best
Werknummer: BRO122-0001
Rekenmethode: HRGG-verkort
Status: Nieuwbouw
Categorie: Weg- of spoorweglawaaai
Bestand: P:\prj100\BRO\122\2_Werk\Onderzoek\Akoestisch\Rapport\Definitief\Geluidwering v1.0.gl
Aangemaakt op: 29-11-2021 door: jschu
Gewijzigd op: 2-12-2021 door: jschu

Variant	Gebruiksfunctie
Basis	Woonfunctie

VARIANT: Basis**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	46,0	50,0	53,0	56,0	54,0	60,0

Verblijfsgebied: VG1 - Begane grond**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 27 dB

verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
0.04 Keuken	17,60	31,5	28,5	29,7	Ja
0.05 Woonkamer	37,30	29,1	30,9	29,1	Ja
Totaal verblijfsgebied	54,90			30,3	Ja

Verblijfsruimte: 0.04 Keuken

Vloeroppervlak	17,60 m ²	Maximale geluidsbelasting	60,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	31,5 dB
Volume	45,76 m ³	Binnenniveau Lbi	28,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,7 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Achtergevel

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	3,04		28,5	27,1	26,1	34,1	42,1	42,1	33,6
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	6,89		51,2	42,6	47,6	53,6	60,6	65,6	52,8
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		9,93		R' GA	26,8 25,7	25,9 24,8	33,1 32,0	37,9 36,8	37,9 36,8	32,7 31,5

Verblijfsruimte: 0.05 Woonkamer

Vloeroppervlak	37,30 m ²	Maximale geluidsbelasting	60,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	29,1 dB
Volume	96,98 m ³	Binnenniveau Lbi	30,9 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	29,1 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Voorgevel

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,91		28,5	29,4	28,4	36,4	44,4	44,4	35,8
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,91		28,5	29,4	28,4	36,4	44,4	44,4	35,8
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	6,58		51,2	43,0	48,0	54,0	61,0	66,0	53,2
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		10,40		R' GA	26,1 28,0	25,2 27,1	32,5 34,4	37,6 39,5	37,6 39,5	32,0 33,9

Vlak 2 : Zijgevel links

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,91		28,5	33,0	32,0	40,0	48,0	48,0	39,5
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	22,32		51,2	41,4	46,4	52,4	59,4	64,4	51,6
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		24,23		R' GA	31,7 30,0	31,3 29,5	36,9 35,1	39,3 37,6	39,4 37,6	36,6 34,9

Vlak 3 : Achtergevel

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	
D00787	Buitendeur 54.4-6-4.groot glasopp.	5,27		28,7	28,0	27,0	28,0	37,0	40,0	31,6
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	5,13		51,2	44,1	49,1	55,1	62,1	67,1	54,3
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		10,40		R' GA	27,6 29,5	26,7 28,6	27,7 29,6	35,2 37,1	37,0 38,9	31,0 32,9

Verblijfsgebied: VG2 - Begane grond**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 27 dB
verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
0.07 Kantoor	13,40	28,5	31,5	28,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	13,40			28,5	Ja

Verblijfsruimte: 0.07 Kantoor

Vloeroppervlak	13,40	m²	Maximale geluidsbelasting	60,0	dB
Vertrekhoogte	2,60	m	Geluidwering GA	28,5	dB
Volume	34,84	m³	Binnenniveau Lbi	31,5	dB
Nagalmtijd T0	0,50	s	Karakteristieke geluidwering GA,k	28,5	dB
			Voldoet	Ja	

Vlak 1 : Voorgevel

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	30,4	29,4	37,4	45,4	45,4	36,9
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	30,4	29,4	37,4	45,4	45,4	36,9
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	7,24		51,2	42,5	47,5	53,5	60,5	65,5	52,7
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		10,14		R' GA	27,1 24,7	26,2 23,8	33,3 30,9	38,0 35,6	38,0 35,6	32,9 30,5

Vlak 2 : Zijgevel rechts

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	29,9	28,9	36,9	44,9	44,9	36,3
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m2	7,44		51,2	41,8	46,8	52,8	59,8	64,8	52,0
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		8,89		R' GA	29,2 27,4	28,5 26,6	35,1 33,2	38,7 36,9	38,8 36,9	34,7 32,9

Verblijfsgebied: VG3 - 1e verdieping**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 27 dB
verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
1.02 Slaapkamer 1	19,40	27,0	33,0	27,0	Ja
1.04 Slaapkamer 3	13,50	27,6	32,4	27,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	32,90			30,0	Ja

Verblijfsruimte: 1.02 Slaapkamer 1

Vloeroppervlak	19,40 m ²	Maximale geluidsbelasting	60,0 dB
Vertrekhoogte	2,52 m	Geluidwering GA	27,0 dB
Volume	47,15 m ³	Binnenniveau L _{bi}	33,0 dB
Nagalmtijd T ₀	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA, _k	27,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie C _g	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	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	4,72		51,2	45,5	50,5	56,5	63,5	68,5	55,7
D00391	BP3c: Spouwkonstr.+wol 160 mm	2,24		33,0	28,7	37,7	44,7	48,7	51,7	40,7
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	3,25		28,5	28,1	27,1	35,1	43,1	43,1	34,6
D00305	Pannendak DH4: dakbeschot + min.wol	3,02		31,8	27,4	32,4	43,4	46,4	50,4	38,2
	<i>Kierterm: Overige dakconstructies</i>									55,0
Totaal		13,23		R' GA	23,2 21,0	25,7 23,4	34,0 31,8	40,5 38,3	41,7 39,4	32,3 30,0

Vlak 2 : Zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie C _g	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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	30,8	29,8	37,8	45,8	45,8	37,3
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	9,62		51,2	41,6	46,6	52,6	59,6	64,6	51,8
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		11,07		R' GA	30,0 28,5	29,3 27,9	35,7 34,2	39,0 37,5	39,0 37,5	35,3 33,9

Vlak 3 : Dak dakkapel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0 dB	dak: hoek tussen dak en instraling 15-30° (8b)
Gevelstructuurcorrectie C _g	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	
D00295	Plat dak DP1: hout en isolatie	4,16		24,4	16,0	25,0	26,0	24,0	30,0	24,4
	<i>Kierterm: Overige dakconstructies</i>									55,0
Totaal		4,16		R' GA	16,0 23,8	25,0 32,8	26,0 33,8	24,0 31,8	30,0 37,8	24,4 32,1

Verblijfsruimte: 1.04 Slaapkamer 3

Vloeroppervlak	13,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	60,0 dB
Vertrekhoogte	2,52 m	Geluidwering GA	27,6 dB
Volume	28,99 m ³	Binnenniveau L _{bi}	32,4 dB
Nagalmtijd T ₀	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA, _k	27,6 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie C _g	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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	30,1	29,1	37,1	45,1	45,1	36,6
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	7,97		51,2	41,7	46,7	52,7	59,7	64,7	52,0
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		9,42		R' GA	29,4 26,5	28,7 25,8	35,2 32,4	38,8 35,9	38,8 35,9	34,9 32,0

Vlak 2 : Achtergevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie C _g	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	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	2,30		51,2	47,6	52,6	58,6	65,6	70,6	57,8
D00305	Pannendak DH4: dakbeschot + min.wol	8,22		31,8	22,1	27,1	38,1	41,1	45,1	32,9
	<i>Kierterm: Overige dakconstructies</i>									55,0
Totaal		10,52		R' GA	22,1 18,7	27,1 23,7	37,9 34,6	40,9 37,5	44,6 41,3	32,9 29,5

Verblijfsgebied: VG3 - 1e verdieping**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 27 dB

verblijfsruimte >= 25 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
1.03 Slaapkamer 2	17,50	26,7	33,3	26,7	Ja
1.05 Slaapkamer 4	12,90	27,2	32,8	27,2	Ja
Totaal verblijfsgebied	30,40			30,0	Ja

Verblijfsruimte: 1.03 Slaapkamer 2

Vloeroppervlak	17,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	60,0 dB
Vertrekhoogte	2,52 m	Geluidwering GA	26,7 dB
Volume	43,00 m ³	Binnenniveau Lbi	33,3 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	26,7 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Voorgevel

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	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	4,56		51,2	45,3	50,3	56,3	63,3	68,3	55,6
D00391	BP3c: Spouwkonstr.+wol 160 mm	2,24		33,0	28,4	37,4	44,4	48,4	51,4	40,4
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	3,25		28,5	27,8	26,8	34,8	42,8	42,8	34,3
D00305	Pannendak DH4: dakbeschot + min.wol	2,29		31,8	28,3	33,3	44,3	47,3	51,3	39,1
	<i>Kierterm: Overige dakconstructies</i>									55,0
Totaal		12,34		R' GA	23,4 21,0	25,6 23,3	33,9 31,5	40,5 38,1	41,5 39,2	32,3 29,9

Vlak 2 : Zijgevel

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	30,5	29,5	37,5	45,5	45,5	37,0
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	8,88		51,2	41,7	46,7	52,7	59,7	64,7	51,9
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		10,33		R' GA	29,8 28,2	29,1 27,5	35,5 33,9	38,9 37,3	38,9 37,3	35,1 33,6

Vlak 3 : Dak dakkapel

Geluidniveaucorrectie CL	5,0 dB	dak: hoek tussen dak en instraling 15-30° (8b)
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	
D00295	Plat dak DP1: hout en isolatie	4,16		24,4	16,0	25,0	26,0	24,0	30,0	24,4
	<i>Kierterm: Overige dakconstructies</i>									55,0
Totaal		4,16		R' GA	16,0 23,4	25,0 32,4	26,0 33,4	24,0 31,4	30,0 37,4	24,4 31,7

Verblijfsruimte: 1.05 Slaapkamer 4

Vloeroppervlak	12,90 m ²	Maximale geluidsbelasting	60,0 dB
Vertrekhoogte	2,52 m	Geluidwering GA	27,2 dB
Volume	27,42 m ³	Binnenniveau Lbi	32,8 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	27,2 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : Zijgevel

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	
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	1,45		28,5	30,5	29,5	37,5	45,5	45,5	36,9
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m ²	8,70		51,2	41,7	46,7	52,7	59,7	64,7	51,9
	<i>Kierterm: Dubbele kierdichting+naaddichting</i>									40,0
Totaal		10,15		R' GA	29,7 26,3	29,0 25,6	35,4 32,0	38,9 35,4	38,9 35,4	35,1 31,6

Vlak 2 : Achtergevel

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	
D00135	MS 3: Steenachtige spouwmuur 400 kg/m²	2,33		51,2	47,6	52,6	58,6	65,6	70,6	57,8
D00305	Pannendak DH4: dakbeschoot + min.wol	8,33		31,8	22,1	27,1	38,1	41,1	45,1	32,9
	<i>Kierterm: Overige dakconstructies</i>									<i>55,0</i>
Totaal		10,66		R' GA	22,1 18,4	27,1 23,4	37,9 34,3	40,9 37,2	44,6 41,0	32,9 29,2

Specificatie gebruikte elementen en bronvermelding

<i>Id</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>125</i>	<i>250</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>	<i>2000</i>	<i>RA/DnA</i>	<i>Bron</i>
D00135	MS 3: Steenachtige spouwm...	41,0	46,0	52,0	59,0	64,0	51,2	Verkeerslawaaï en woningen '84
D00295	Plat dak DP1: hout en isolatie	16,0	25,0	26,0	24,0	30,0	24,4	Verkeerslawaaï en woningen '84
D00305	Pannendak DH4: dakbescho...	21,0	26,0	37,0	40,0	44,0	31,8	Verkeerslawaaï en woningen '84
D00322	Glas 4-12-6 (GDL)	22,0	21,0	29,0	37,0	37,0	28,5	Geluidwering Gevels Herzien '89
D00391	BP3c: Spouwkonstr.+wol 160...	21,0	30,0	37,0	41,0	44,0	33,0	Verkeerslawaaï en woningen '84
D00787	Buitendeur 54.4-6-4.groot gla...	25,0	24,0	25,0	34,0	37,0	28,7	Geluidwering in woningbouw '92