



**Akoestisch onderzoek
geluidwering gevels
Nieuwbouw 2 woningen
Postweg ong. te Vught**



ADVISEURS
IN BOUWEN,
MILIEU &
VEILIGHEID



Akoestisch onderzoek geluidwering gevels (toetsing bouwbesluit)

in opdracht van

De heer H.J.H. Hetzenauer
Margrietlaan 51
5263 BT VUGHT

betreffende de locatie

Hoek Postweg/Kampdijklaan
Vught

documentkenmerk

1512/015/MF-01

versie

3

vestiging, datum

Nuenen, 13 juni 2016

Opgesteld:

ing. N.H.J. van der Burgt
Projectleider geluid & bouwfysica

Gecontroleerd:

ing. M.J. van Ekkendonk - Frensch
Projectleider geluid & bouwfysica

Tritium Advies BV

Adviseurs in bouwen, milieu en veiligheid

TRITIUM NUENEN »

Gulberg 35
5674 TE Nuenen
T. 040.29 51 951

E. info@tritium.nl

TRITIUM PRINSENBEЕК »

Groenstraat 27
4841 BA Prinsenbeek
T. 076.54 29 564

I. www.tritiumadvies.nl

TRITIUM NEER »

Steeg 27
6086 EJ Neer
T. 0475.49 81 50

K.v.K nr. 17108024

TRITIUM ARKEL »

Vlietskade 1509
4241 WH Arkel
T. 0183.71 20 80

IBAN NL29INGB0662572645

Inhoudsopgave

	pagina
1 Inleiding	1
2 Uitgangspunten	2
2.1 Locatiegegevens	2
2.2 Uitgangspunten bouwkundige situatie	2
2.3 Cumulatieve geluidbelasting	2
2.4 Vereiste karakteristieke geluidwering $G_{A,k}$	3
2.5 Ventilatie	3
2.6 Beglazing	3
2.7 Kier, naad en beglazingsrand	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	6
4.2.1 Gevel	7
4.2.2 Beglazing	7
4.2.3 Kierdichting	7
5 Conclusie	8

Bijlagen

1. situatieschets van de omgeving
2. overzicht gecumuleerde geluidbelastingen
3. berekening geluidwering per verblijfsruimte
4. gevelaanzichten met locatie voorzieningen

1 Inleiding

In opdracht van de heer Hetzenauer is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de beoogde nieuwbouw van 2 woningen aan de Postweg ongenummerd te Vught. Doel van dit akoestisch onderzoek is te bepalen of de woningen voldoen aan de eisen zoals gesteld in het bouwbesluit met betrekking tot bescherming tegen geluid van buiten.

De geluidbelasting op de gevels van de woningen bedraagt conform het gelijktijdig uitgebrachte rapport 1509/006/MF-01 versie 3 maximaal 57 dB (exclusief aftrek conform artikel 110g Wgh) ter plaatse van de voor- en zijgevel van woning 1 op de eerste verdieping.

De karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, dient voor een woonfunctie tenminste gelijk te zijn aan het verschil tussen de geluidbelasting en 33 dB, met een minimumeis van 20 dB.

Voor de geveldelen behorende bij een woonfunctie waar de cumulatieve geluidbelasting onder de 53 dB (exclusief aftrek conform artikel 110g Wgh) blijft, zijn geen aanvullende eisen vanuit het bouwbesluit aan de geluidwerendheid van de gevel gesteld. Er wordt namelijk van uitgegaan dat een gevel bij een normale bouwkundige opzet aan de minimaal vereiste $G_{A,k}$ van 20 dB voldoet.

In verband met een wijziging in de plattegronden zijn de rapporten 1512/015/MF-01 versie 1 d.d. 21 december 2015 en versie 2 d.d. 17 mei 2016 geheel komen te vervallen.

2 Uitgangspunten

2.1 Locatiegegevens

Het plangebied is gelegen aan de Postweg te Vught, kadastraal bekend als sectie K, nummer 1928 en 1930, gemeente Vught. In bijlage 1 is een situatietekening van het plan opgenomen. Verder is ter verduidelijking op de situatie een nummering aan de woningen toegekend (woning 1 en 2).

2.2 Uitgangspunten bouwkundige situatie

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

Architectenbureau:	Brummelhuis
Project:	Nieuw te bouwen woningen aan de Kampdijklaan te Vught
Werknummer:	15023-01 en 15023-02
Bladnummer en datum:	B1 d.d. 13-05-2016 en B2 d.d. 04-01-2016

2.3 Cumulatieve geluidbelasting

De cumulatieve geluidbelastingen zijn conform het gelijktijdig uitgebrachte rapport 1509/006/MF-01 versie 4. De reductie op grond van artikel 110g Wet geluidhinder mag niet worden toegepast voor de bepaling van de vereiste karakteristieke geluidwering en de hieruit volgende akoestische voorzieningen. Voor het onderhavige project is uitgegaan van de cumulatieve geluidbelastingen zoals weergegeven in onderstaande tabel 2.1. Deze geluidbelastingen zijn tevens weergegeven in bijlage 2.

Tabel 2.1: cumulatieve geluidbelastingen op de gevels

toetspunt	gevel	geluidbelasting (dB) excl. aftrek artikel 110g		
		begane grond	1 ^e verdieping	2 ^e verdieping
woning 1				
to1	voorgevel	54	55	55
to2	voorgevel	56	57	57
to3	rechter zijgevel	56	57	57
to4 t/m to6	achter- en linker zijgevel	≤53	≤53	≤53
woning 2				
to7	voorgevel	54	56	56
to8		54	55	55
to9 t/m t12	achter- en zijgevels	≤53	≤53	≤53

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

Vaststelling van de benodigde karakteristieke geluidwering dient te geschieden volgens artikel 3.1 tot en met 3.3 van Bouwbesluit 2012:

voor verblijfsgebieden van een woonfunctie:

“artikel 3.3 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 geluidbelasting voor industrie-, weg- of spoorweglawaai en 35 dB(A) bij industrielawaai of 33 dB bij weg- of spoorweglawaai.”

Voor de karakteristieke geluidwering tussen de buitenlucht en een verblijfsruimte geldt een 2 dB minder strenge eis (artikel 3.3 lid 5).

2.5 Ventilatie

Vaststelling van de benodigde ventilatie voor een woonfunctie dient te geschieden volgens afdeling 3.6 van Bouwbesluit 2012, 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 $21 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- een toiletruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste $7 \text{ dm}^3/\text{s}$, bepaald volgens NEN 1087;
- een badruimte heeft een voorziening voor luchtverversing met een capaciteit van ten minste $14 \text{ dm}^3/\text{s}$, bepaald volgens NEN 1087;
- 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 doorspuikbaarheid te bewerkstelligen (afdeling 3.7). In de onderhavige situatie wordt mechanische gebalanceerde ventilatie toegepast, waardoor er in de gevels geen openingen ten behoeve van ventilatie hoeven te worden aangebracht. Het mechanisch gebalanceerd ventilatiesysteem dient aangebracht te worden overeenkomstig specificaties van de betreffende werktuigbouwkundig adviseur/installateur. Eventueel dient het systeem voorzien te worden van geluiddempers in verband met omloopgeluid en/of installatiegeluid.

2.6 Beglazing

Er is uitgegaan van dubbele beglazing voor de geluidgevoelige verblijfsruimten. De minimale glasdikten dienen, afhankelijk van de toegepaste glasafmetingen en de hoogte ten opzichte van het maaiveld, bepaald te worden overeenkomstig de NEN 2608, 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 Kier, naad en beglazingsrand

Overeenkomstig NPR 5272 is voor alle gevels gerekend met kieren, naden en beglazingsranden. Deze zijn afhankelijk van de dichtingskwaliteit van de naden en kieren en de lengte(n) hiervan.

In verband met het gebalanceerd mechanische ventilatiesysteem dient uitgegaan te worden van luchtdichtheidsklasse 2 (conform NEN 2687). Overeenkomstig de SBR-publicatie "Luchtdicht bouwen" d.d. 2001 inclusief erratum (deel B) geldt met betrekking tot de luchtdichtheidsklasse 2 het volgende:

"Om extra luchtdichting te realiseren is het niet noodzakelijk om een dubbele kierdichting toe te passen, met een rondgaand kaderprofiel in combinatie met een goed knevelend hang- en sluitwerk kan een voldoende luchtdichting worden gerealiseerd. Mogelijk is qua geluidwering van de gevel wel een dubbele kierdichting noodzakelijk."

Bij kieren is in de geluidbelaste gevels in principe uitgegaan van een normale enkele kierdichting (rondom, ter plaatse van de draaiende delen).

3 Wet- en regelgeving

3.1 Berekeningsmethode

Het bouwbesluit verwijst voor de vaststelling van de karakteristieke geluidwering naar NEN 5077 "Geluidwering in gebouwen". Deze schrijft toetsing voor door middel van metingen, dus na voltooiën van het bouwwerk. Het ontwerp dient echter te worden getoetst bij de aanvraag voor de omgevingsvergunning.

De berekeningen zijn derhalve uitgevoerd conform de NPR 5272. Deze rekenmethode sluit 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. Bij alle gevels op de eerste verdieping is een C_g -factor van -1,0 dB toegepast in verband met de overstek van de goot. Hierbij is uitgegaan van een akoestisch harde afwerking van de onderzijde van de goot (absorptie 0%).

Indien fabrikantafhankelijke materiaalgegevens toegepast worden dient er, conform de NPR 5272, 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. De berekeningsbladen zijn opgenomen in bijlage 3.

Tabel 4.1: voorzieningen

tabel 4.1: voorzieningen								
ruimte	verdieping	gevel	voorzieningen			L _{den} [dB]	G _{A,k} [dB]	G _{A,k} eis [dB]
			gevel- opbouw	k	begl. [mm]			
woning 1								
keuken 1.4 + eethoek 1.5	bg	voorgevel	MS	-	5-15-4	54	28	21
woonkamer 1.6 (achter)	bg	zijgevel	MS	ek	5-15-4	57	31	24
woonkamer 1.6 (voor)	bg	voorgevel	MS	-	5-15-4	57	29	24
		zijgevel	MS	ek	5-15-4			
slaapkamer 2.2	1 ^e	voorgevel	MS	ek	5-15-4	55	26	22
slaapkamer 2.3	1 ^e	zijgevel	MS	ek	5-15-4	57	28	24
slaapkamer 2.4	1 ^e	voorgevel	MS	ek	5-15-4	57	28	24
		zijgevel	MS	ek	5-15-4			
woning 2								
TV-kamer 1.7	bg	voorgevel	MS	-	5-15-4	54	28	22
bijkeuken 1.9	bg	voorgevel	MS	-	5-15-4	54	29	22
slaapkamer 2.4	1 ^e	voorgevel	MS	ek	5-15-4	56	26	23

opmerkingen tabel 4.1:

k : kierdichting
begl. : beglazing

In bijlage 4 zijn gevelaanzichten opgenomen, met daarop aangegeven de locatie van de geluidwerende voorzieningen.

4.2 Omschrijving van de voorzieningen

De berekeningen zijn uitgevoerd conform NPR 5272. De gebruikte geluidisolatiewaarden zijn afkomstig uit:

- 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

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	dubbel glas, opbouw 5 - 15 - 4, totale dikte 24 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
ek	34,5	normale enkele kierdichting

5 Conclusie

In opdracht van de heer Hetzenauer is een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar aanleiding van de beoogde nieuwbouw van 2 woningen aan de Postweg ongenummerd te Vught. Doel van dit akoestisch onderzoek is te bepalen of de woningen voldoen aan de eisen zoals gesteld in het bouwbesluit met betrekking tot bescherming tegen geluid van buiten.

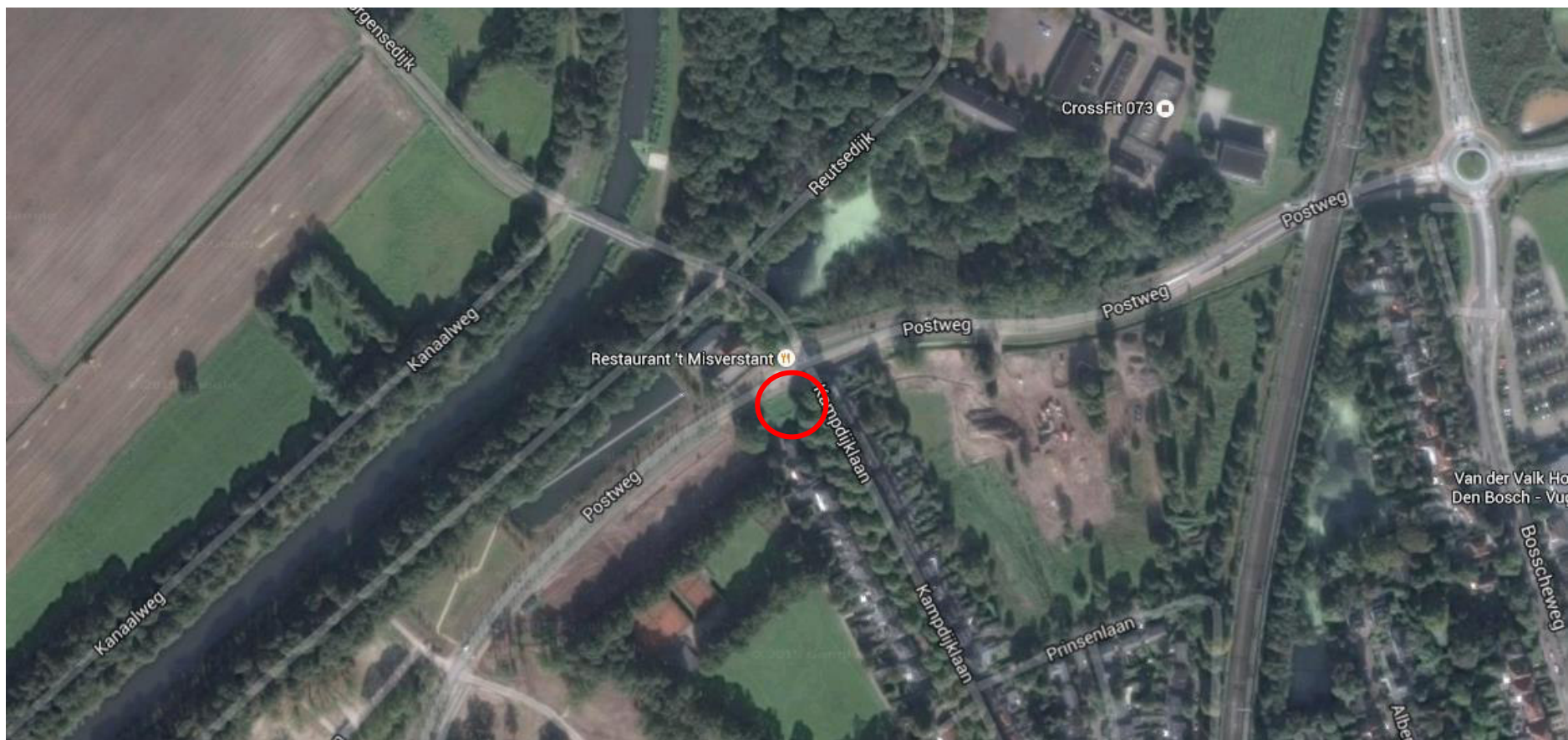
De geluidbelasting op de gevels van de woningen bedraagt conform het gelijktijdig uitgebrachte rapport 1509/006/MF-01 versie 4 maximaal 57 dB (exclusief aftrek conform artikel 110g Wgh) ter plaatse van de voor- en zijgevel van woning 1 op de eerste verdieping.

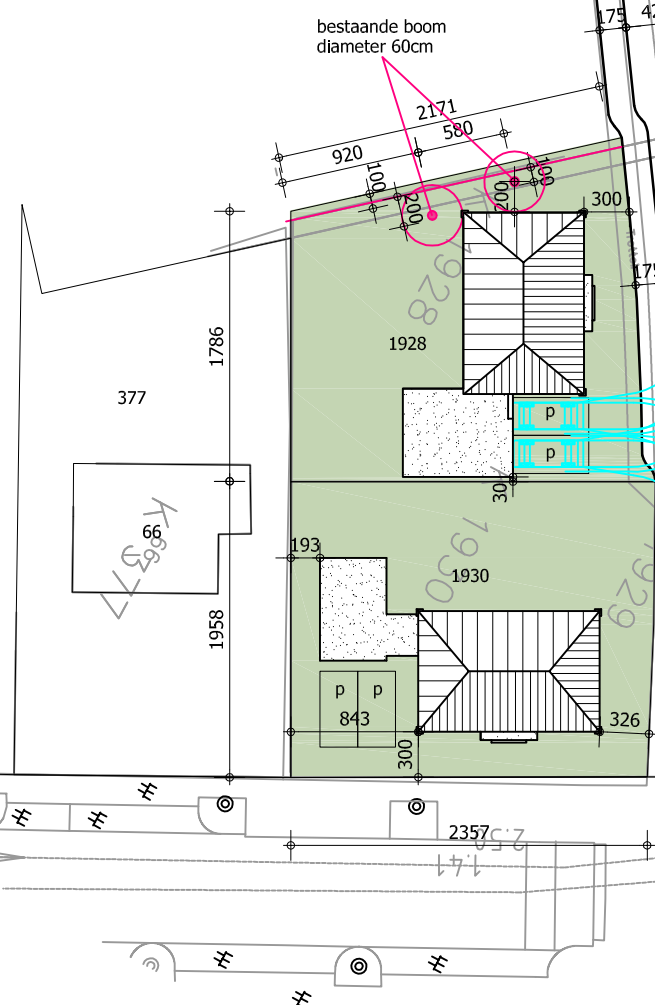
In bijlage 3 is aangetoond dat de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie, die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied en de buitenlucht, tenminste gelijk is aan het verschil tussen de geluidbelasting en 33 dB.

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.

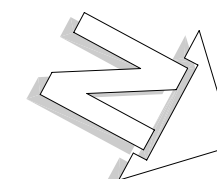
Uiteraard zullen de geluidniveaus, welke uiteindelijk na realisering in de diverse vertrekken ontstaan, afhankelijk zijn van de noodzakelijk goede uitvoering.

BIJLAGE 1:



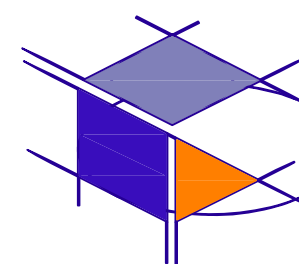


P = opstelplaats auto



situatie

gemeente Vught
Kampdijklaan / Postweg
Sectie: K
Perceel 1930/1928
schaal 1:500



Brummelhuis

samen bouwen

Grote Voort 221
8041 BK Zwolle
Tel. 038 - 7501930
www.brummelhuis.nl
info@brummelhuis.nl

opdrachtgever : Dhr. H. Hetzenauer, Margrietlaan 51, 5263 BT Vught
Tel.: 073-6588030 / 06-46954093

project : nieuw te bouwen woningen aan de Kampdijklaan/Postweg te Vught

gewijzigd

:	a	13-11-2015 xl	e	22-04-2016 bl
	b	07-01-2015 rs	f	13-05-2016 bl
	c	24-03-2016 bl	g	
	d	19-04-2016 bl	h	

type:

projectnummer:
15023

Situatie

bl
10-11-2015

BIJLAGE 2:



Rapport: Resultatentabel
Model: wegverkeer 2026
L_{Aeq} totaalresultaten voor toetspunten
Groep: (hoofdgroep)
Groepsreductie: Nee

Naam Toetspunt	Omschrijving	Hoogte	Lden
t01_A	toetspunt 01	1,50	53,8
t01_B	toetspunt 01	4,50	54,9
t01_C	toetspunt 01	7,50	54,8
t02_A	toetspunt 02	1,50	55,9
t02_B	toetspunt 02	4,50	56,9
t02_C	toetspunt 02	7,50	56,8
t03_A	toetspunt 03	1,50	56,1
t03_B	toetspunt 03	4,50	57,2
t03_C	toetspunt 03	7,50	57,2
t04_A	toetspunt 04	1,50	50,7
t04_B	toetspunt 04	4,50	51,4
t04_C	toetspunt 04	7,50	51,5
t05_A	toetspunt 05	1,50	49,6
t05_B	toetspunt 05	4,50	50,2
t05_C	toetspunt 05	7,50	50,5
t06_A	toetspunt 06	1,50	48,2
t06_B	toetspunt 06	4,50	47,5
t06_C	toetspunt 06	7,50	47,6
t07_A	toetspunt 07	1,50	54,5
t07_B	toetspunt 07	4,50	55,6
t07_C	toetspunt 07	7,50	55,6
t08_A	toetspunt 08	1,50	54,2
t08_B	toetspunt 08	4,50	55,2
t08_C	toetspunt 08	7,50	55,3
t09_A	toetspunt 09	1,50	49,6
t09_B	toetspunt 09	4,50	50,6
t09_C	toetspunt 09	7,50	50,6
t10_A	toetspunt 10	1,50	39,2
t10_B	toetspunt 10	4,50	40,0
t10_C	toetspunt 10	7,50	41,7
t11_A	toetspunt 11	1,50	37,0
t11_B	toetspunt 11	4,50	41,2
t11_C	toetspunt 11	7,50	43,0
t12_A	toetspunt 12	1,50	53,5
t12_B	toetspunt 12	4,50	53,1
t12_C	toetspunt 12	7,50	53,4

BIJLAGE 3:

Project

Omschrijving: Nieuwbouw 2 woningen aan de Postweg te Vught
Werknummer: 1512/015/MF
Rekenmethode: NPR 5272
Status: Nieuwbouw
Categorie: Weg- of spoorweglawaaï
Bestand: S:\Projecten\2015\1512015MF - Postweg Vught, ako2\1512015MF geluidwering gevels Postweg Vught -...
Aangemaakt op: 18-12-2015 door: NvdB
Gewijzigd op: 17-5-2016 door: MF

Variant	Gebruiksfunctie
woning 1 - keuken 1.4 + ...	Woonfunctie
woning 1 - woonkamer 1...	Woonfunctie
woning 1 - woonkamer 1...	Woonfunctie
woning 1 - slaapkamer 2.2	Woonfunctie
woning 1 - slaapkamer 2.3	Woonfunctie
woning 1 - slaapkamer 2.4	Woonfunctie
woning 2 - TV-kamer (1.7)	Woonfunctie
woning 2 - bijkeuken (1.9)	Woonfunctie
woning 2 - slaapkamer 2.4	Woonfunctie

VARIANT: woning 1 - keuken 1.4 + eethoek 1.5**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	40,0	44,0	47,0	50,0	48,0	54,0

Verblijfsgebied: woning 1 - keuken 1.4 + eethoek 1.5**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 21 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 1 - keuken 1.4 + eethoek ...	26,00	32,5	21,5	28,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	26,00			28,5	Ja

Verblijfsruimte: woning 1 - keuken 1.4 + eethoek 1.5

Vloeroppervlak	26,00 m ²	Maximale geluidsbelasting	54,0 dB
Vertrekhoogte	2,80 m	Geluidwering GA	32,5 dB
Volume	72,80 m ³	Binnenniveau Lbi	21,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	28,5 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

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	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	3,87		27,7	25,6	23,5	34,3	41,8	41,0	31,7
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	5,85		50,3	42,5	46,9	53,8	60,0	65,3	52,5
D02457	band+lat		7,87	49,8	37,9	48,9	56,9	60,9	65,9	50,7
D02465	lipprofiel in houten raam		10,93	48,6	37,5	44,5	58,5	50,5	54,5	48,1
Totaal		9,72		R ⁺ GA	25,0 26,0	23,5 24,4	34,2 35,1	41,1 42,1	40,8 41,8	31,5 32,5

VARIANT: woning 1 - woonkamer 1.6 (achter)**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	43,0	47,0	50,0	53,0	51,0	57,0

Verblijfsgebied: woning 1 - woonkamer 1.6 (achter)**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 24 dB

verblijfsruimte >= 22 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 1 - woonkamer 1.6 (achter)	29,30	35,0	22,0	31,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	29,30			31,0	Ja

Verblijfsruimte: woning 1 - woonkamer 1.6 (achter)

Vloeroppervlak	29,30 m ²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB
Vertrekhoogte	2,80 m	Geluidwering GA	35,0 dB
Volume	82,04 m ³	Binnenniveau Lbi	22,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

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	1,50		27,7	30,2	28,2	38,9	46,4	45,6	36,3
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	9,45		50,3	40,9	45,4	52,2	58,4	63,7	51,0
D02457	band+lat		5,00	49,8	40,4	51,4	59,4	63,4	68,4	53,2
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		4,46	34,5	42,9	44,9	43,9	36,9	36,9	38,4
D02465	lipprofiel in houten raam		4,06	48,6	42,3	49,3	63,3	55,3	59,3	52,9
Totaal		10,95		R' GA	29,1 30,1	27,9 28,9	37,5 38,5	36,3 37,3	36,3 37,3	34,0 35,0

VARIANT: woning 1 - woonkamer 1.6 (voor)**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	43,0	47,0	50,0	53,0	51,0	57,0

Verblijfsgebied: woning 1 - woonkamer 1.6 (voor)**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 24 dB

verblijfsruimte >= 22 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 1 - woonkamer 1.6 (voor)	11,50	26,8	30,2	26,8	Ja
Totaal verblijfsgebied	11,50			29,3	Ja

Verblijfsruimte: woning 1 - woonkamer 1.6 (voor)

Vloeroppervlak	11,50 m ²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB
Vertrekhoogte	2,80 m	Geluidwering GA	26,8 dB
Volume	32,20 m ³	Binnenniveau Lbi	30,2 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	26,8 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

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	3,87		27,7	25,7	23,6	34,3	41,8	41,1	31,8
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	5,99		50,3	42,4	46,9	53,7	59,9	65,3	52,5
D02457	band+lat		7,87	49,8	38,0	49,0	57,0	61,0	66,0	50,8
D02465	lipprofiel in houten raam		10,93	48,6	37,6	44,6	58,6	50,6	54,6	48,2
Totaal		9,86		R' GA	25,1 22,4	23,5 20,9	34,2 31,6	41,2 38,6	40,9 38,2	31,6 29,0

Vlak 2 : zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

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	1,50		27,7	29,5	27,4	38,1	45,6	44,9	35,6
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	7,66		50,3	41,0	45,5	52,3	58,6	63,9	51,1
D02457	band+lat		5,00	49,8	39,6	50,6	58,6	62,6	67,6	52,4
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		4,46	34,5	42,1	44,1	43,1	36,1	36,1	37,6
D02465	lipprofiel in houten raam		4,06	48,6	41,5	48,5	62,5	54,5	58,5	52,2
Totaal		9,16		R' GA	28,4 26,1	27,2 24,9	36,8 34,4	35,6 33,3	35,6 33,2	33,3 31,0

VARIANT: woning 1 - slaapkamer 2.2**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	41,0	45,0	48,0	51,0	49,0	55,0

Verblijfsgebied: woning 1 - slaapkamer 2.2**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 22 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 1 - slaapkamer 2.2	25,30	30,2	24,8	26,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	25,30			26,3	Ja

Verblijfsruimte: woning 1 - slaapkamer 2.2

Vloeroppervlak	25,30 m ²	Maximale geluidsbelasting	55,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	30,2 dB
Volume	65,78 m ³	Binnenniveau Lbi	24,8 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	26,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	-1,0 dB	4. Geveltype 2, n.v.t., absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

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	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	2,90		27,7	26,5	24,5	35,2	42,7	41,9	32,6
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	6,12		50,3	41,9	46,4	53,2	59,5	64,8	52,0
D02457	band+lat		6,87	49,8	38,2	49,2	57,2	61,2	66,2	51,0
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		8,93	34,5	39,0	41,0	40,0	33,0	33,0	34,5
D02465	lipprofiel in houten raam		8,13	48,6	38,5	45,5	59,5	51,5	55,5	49,1
Totaal		9,02		R' GA	25,7 25,5	24,3 24,1	33,9 33,7	32,5 32,4	32,5 32,3	30,3 30,2

VARIANT: woning 1 - slaapkamer 2.3**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	43,0	47,0	50,0	53,0	51,0	57,0

Verblijfsgebied: woning 1 - slaapkamer 2.3**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 24 dB

verblijfsruimte >= 22 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 1 - slaapkamer 2.3	13,20	30,2	26,8	28,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	13,20			28,4	Ja

Verblijfsruimte: woning 1 - slaapkamer 2.3

Vloeroppervlak	13,20 m ²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	30,2 dB
Volume	34,32 m ³	Binnenniveau Lbi	26,8 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	28,4 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

Gevelstructuurcorrectie Cg -1,0 dB 4. Geveltype 2, n.v.t., absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

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	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	1,50		27,7	28,6	26,5	37,2	44,8	44,0	34,7
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	5,99		50,3	41,2	45,7	52,5	58,7	64,1	51,3
D02457	band+lat		5,00	49,8	38,8	49,8	57,8	61,8	66,8	51,5
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		4,46	34,5	41,3	43,3	42,3	35,3	35,3	36,7
D02465	lipprofiel in houten raam		4,06	48,6	40,7	47,7	61,7	53,7	57,7	51,3
Totaal		7,49		R' GA	27,6 25,4	26,3 24,2	35,9 33,8	34,7 32,5	34,7 32,5	32,4 30,2

VARIANT: woning 1 - slaapkamer 2.4**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	43,0	47,0	50,0	53,0	51,0	57,0

Verblijfsgebied: woning 1 - slaapkamer 2.4**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 24 dB

verblijfsruimte >= 22 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 1 - slaapkamer 2.4	14,80	26,0	31,0	26,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	14,80			28,0	Ja

Verblijfsruimte: woning 1 - slaapkamer 2.4

Vloeroppervlak	14,80 m ²	Maximale geluidsbelasting	57,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	26,0 dB
Volume	38,48 m ³	Binnenniveau Lbi	31,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	26,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	-1,0 dB	4. Geveltype 2, n.v.t., absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

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	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	2,90		27,7	26,5	24,4	35,1	42,7	41,9	32,6
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	6,04		50,3	41,9	46,4	53,3	59,5	64,8	52,0
D02457	band+lat		6,87	49,8	38,1	49,1	57,1	61,1	66,1	50,9
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		8,93	34,5	39,0	41,0	40,0	33,0	33,0	34,5
D02465	lipprofiel in houten raam		8,13	48,6	38,4	45,4	59,4	51,4	55,4	49,1
Totaal		8,94		R' GA	25,6 23,2	24,2 21,8	33,8 31,4	32,5 30,1	32,5 30,0	30,3 27,9

Vlak 2 : zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	(eigen waarde)
Gevelstructuurcorrectie Cg	-1,0 dB	4. Geveltype 2, n.v.t., absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

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	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	1,50		27,7	30,3	28,2	39,0	46,5	45,7	36,4
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m ²)	9,68		50,3	40,9	45,4	52,2	58,4	63,7	50,9
D02457	band+lat		5,00	49,8	40,5	51,5	59,5	63,5	68,5	53,3
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		4,46	34,5	43,0	45,0	44,0	37,0	37,0	38,4
D02465	lipprofiel in houten raam		4,06	48,6	42,4	49,4	63,4	55,4	59,4	53,0
Totaal		11,18		R' GA	29,2 25,8	28,0 24,6	37,6 34,2	36,4 33,0	36,4 33,0	34,1 30,7

VARIANT: woning 2 - TV-kamer (1.7)**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	40,0	44,0	47,0	50,0	48,0	54,0

Verblijfsgebied: woning 2 - TV-kamer (1.7)**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 21 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 2 - TV-kamer (1.7)	11,30	28,9	25,1	28,5	Ja
Totaal verblijfsgebied	11,30			28,5	Ja

Verblijfsruimte: woning 2 - TV-kamer (1.7)

Vloeroppervlak	11,30 m ²	Maximale geluidsbelasting	54,0 dB
Vertrekhoogte	2,80 m	Geluidwering GA	28,9 dB
Volume	31,64 m ³	Binnenniveau Lbi	25,1 dB
Nagelmtijd 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 [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	3,87		27,7	25,6	23,5	34,3	41,8	41,0	31,7
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	5,85		50,3	42,5	46,9	53,8	60,0	65,3	52,5
D02457	band+lat		7,87	49,8	37,9	48,9	56,9	60,9	65,9	50,7
D02465	lipprofiel in houten raam		10,93	48,6	37,5	44,5	58,5	50,5	54,5	48,1
Totaal		9,72		R' GA	25,0 22,4	23,5 20,8	34,2 31,5	41,1 38,5	40,8 38,1	31,5 28,9

VARIANT: woning 2 - bijkeuken (1.9)**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	40,0	44,0	47,0	50,0	48,0	54,0

Verblijfsgebied: woning 2 - bijkeuken (1.9)**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 21 dB

verblijfsruimte >= 20 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 2 - bijkeuken (1.9)	10,90	28,7	25,3	28,6	Ja
Totaal verblijfsgebied	10,90			28,6	Ja

Verblijfsruimte: woning 2 - bijkeuken (1.9)

Vloeroppervlak	10,90 m ²	Maximale geluidsbelasting	54,0 dB
Vertrekhoogte	2,80 m	Geluidwering GA	28,7 dB
Volume	30,52 m ³	Binnenniveau Lbi	25,3 dB
Nagelmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	28,6 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

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	3,87		27,7	25,7	23,6	34,3	41,8	41,1	31,8
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	5,99		50,3	42,4	46,9	53,7	59,9	65,3	52,5
D02457	band+lat		7,87	49,8	38,0	49,0	57,0	61,0	66,0	50,8
D02465	lipprofiel in houten raam		10,93	48,6	37,6	44,6	58,6	50,6	54,6	48,2
Totaal		9,86		R' GA	25,1 22,2	23,5 20,7	34,2 31,4	41,2 38,3	40,9 38,0	31,6 28,7

VARIANT: woning 2 - slaapkamer 2.4**Geluidbelasting**

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

Verblijfsgebied: woning 2 - slaapkamer 2.4**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 23 dB

verblijfsruimte >= 21 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m2]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
woning 2 - slaapkamer 2.4	14,60	27,8	28,2	26,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	14,60			26,3	Ja

Verblijfsruimte: woning 2 - slaapkamer 2.4

Vloeroppervlak	14,60 m ²	Maximale geluidsbelasting	56,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	27,8 dB
Volume	37,96 m ³	Binnenniveau Lbi	28,2 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	26,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL 0,0 dB (eigen waarde)

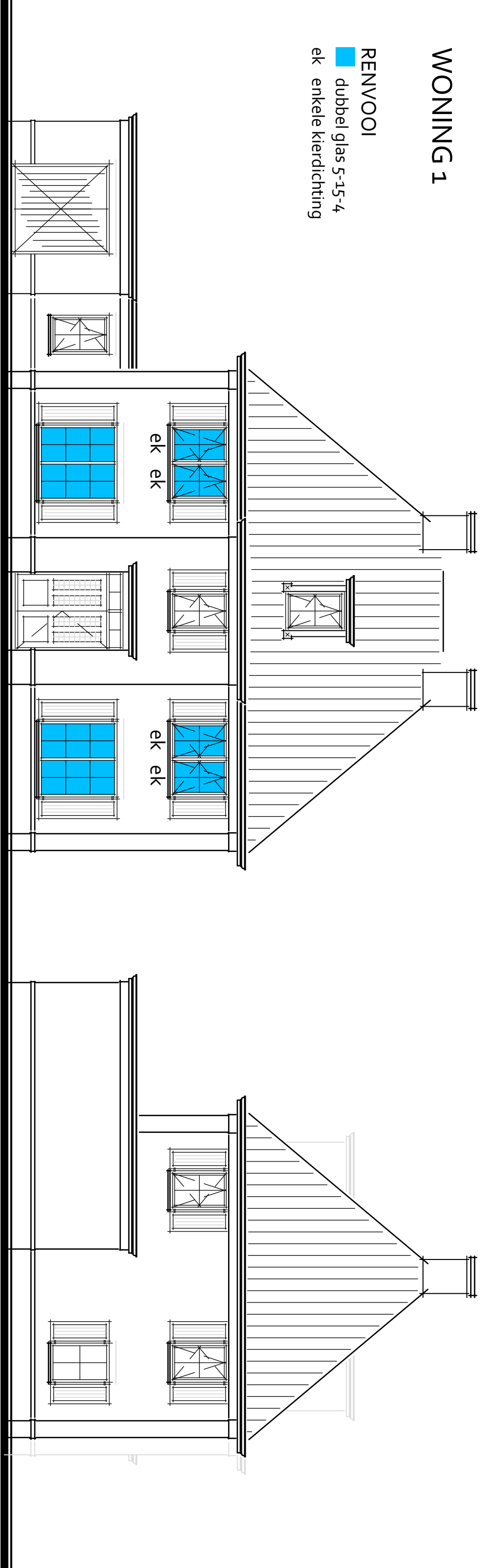
Gevelstructuurcorrectie Cg -1,0 dB 4. Geveltype 2, n.v.t., absorptie 0 %, zichtlijn < 1,5

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	
G00001	TNO-TPD: Dubbelglas 5-15- 4 lg	2,90		27,7	26,5	24,5	35,2	42,7	41,9	32,6
G00006	TNO-TPD: Spouwmuur (365 kg/m2)	6,12		50,3	41,9	46,4	53,2	59,5	64,8	52,0
D02457	band+lat		6,87	49,8	38,2	49,2	57,2	61,2	66,2	51,0
D02453	V-profiel, indrukking 8 mm		8,93	34,5	39,0	41,0	40,0	33,0	33,0	34,5
D02465	lipprofiel in houten raam		8,13	48,6	38,5	45,5	59,5	51,5	55,5	49,1
Totaal		9,02		R' GA	25,7 23,1	24,3 21,8	33,9 31,3	32,5 30,0	32,5 30,0	30,3 27,8

BIJLAGE 4:

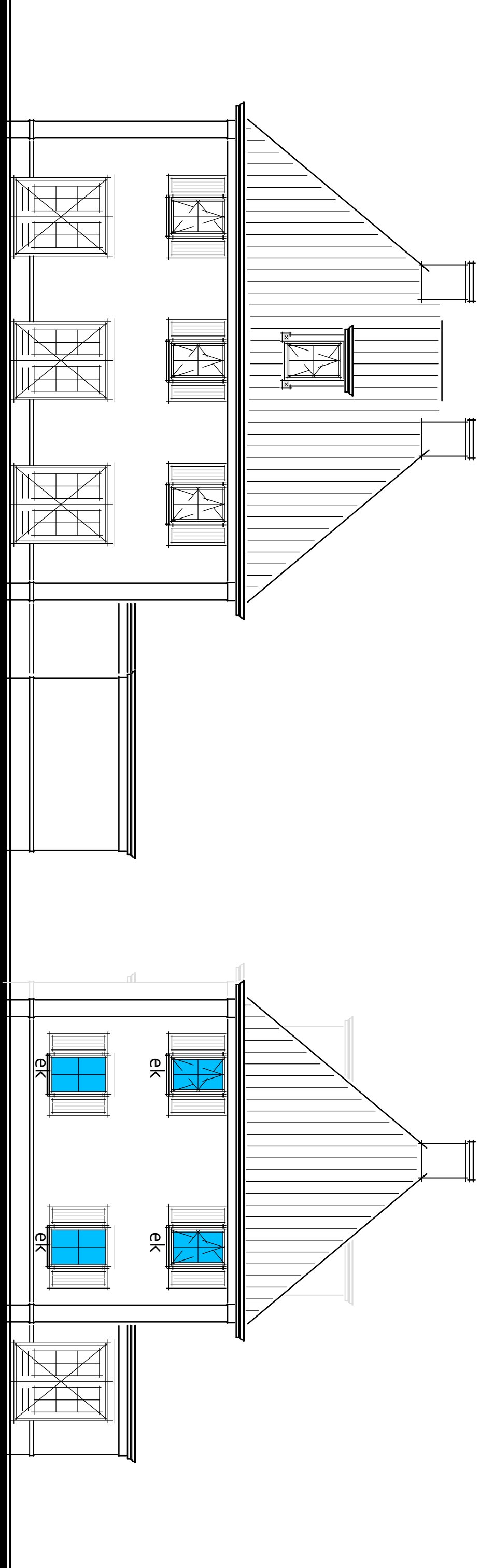
WONING 1

RENVOOI
■ dubbel glas 5-15-4
ek enkele kierdichting



voorgevel

linker zijgevel



achtergevel

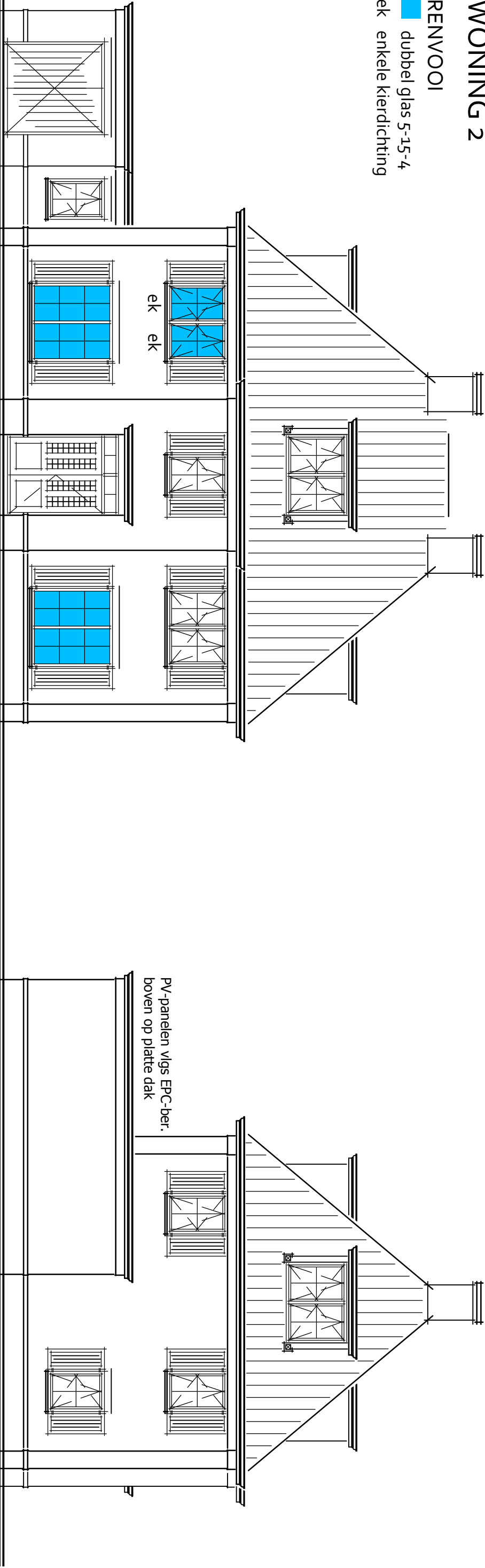
rechter zijgevel

WONING 2

RENVOOI

 dubbel glas 5-15-4

ek enkele kierdichting



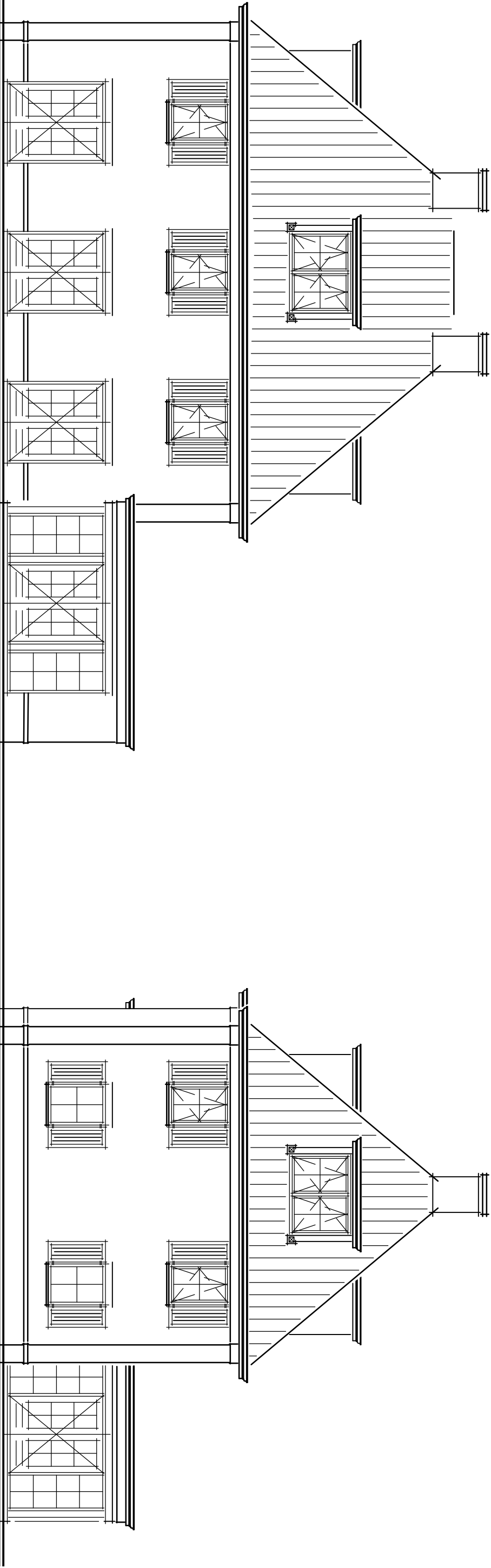
PV-panelen vlg. EPC-ber.
boven op platte dak

voorgevel variant

optie luiken

linker zijgevel

optie luiken



achtergevel

optie luiken

rechter zijgevel

optie luiken