

Akoestisch onderzoek: geluidwering gevels

Ombouw winkel tot studio's op het adres
Wilhelminastraat 110 te Emmen

Opdrachtgever:
Dhr. W. Hemmes
Morseweg 3
7741 KZ Coevorden

Opgesteld door : ir. R. Wiersum
Gecontroleerd door : -
Werknummer : 13-1148
Documentnummer : 1
Versie : 0
Status : Definitief
Datum : 22 oktober 2013

INHOUD

1. Inleiding	2
2. Uitgangspunten	3
3. Eisen	5
4. Bouwkundige voorzieningen	6
5. Berekening van de karakteristieke geluidwering	9
6. Conclusie	11

1. INLEIDING

W2N engineers b.v. te Drachten heeft een akoestisch onderzoek verricht naar de geluidwering van de gevels ten gevolge van wegverkeerslawaai. De aanvraag van de omgevingsvergunning betreft de ombouw van de winkel tot studio's op het adres Wilhelminastraat 110 te Emmen.

Het doel van het akoestisch onderzoek is, in het kader van de omgevingsvergunningaanvraag, te toetsen of de gevelopbouw voldoet aan de vereiste geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie.

De berekening van de geluidwering is gebaseerd op het akoestisch onderzoek naar de gevelbelasting d.d. 14-10-2013, rapport nr 20130774.

2. UITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ontwerputgangspunten die van invloed zijn op de berekening.

Gebruikte documenten

Voor de berekening zijn de volgende stukken gebruikt:

- Tekeningen ombouw winkel tot studio's Wilhelminastraat 110 te Emmen", d.d. 19-02-2013.
- Akoestisch onderzoek d.d. 14-10-2013 met de geluidbelasting op de gevel, rapport nr 20130774.

Situatie

De studio's komen te liggen in de wettelijke geluidszone van meerdere wegen. Het betreft hier de volgende wegen:

- Wilhelminastraat;
- Klepel;
- Ermerweg;
- Van Schaikweg.

Tevens liggen de studio's binnen de zone van het industrieterrein Bargermeer.

Geluidsbelasting

De geluidbelasting op de gevel is aangegeven in het akoestisch onderzoek bestemmingsplan. In de berekening wordt de geluidbelasting gehanteerd exclusief de afrek conform artikel 110 van de wet geluid hinder betreffende het stiller worden van het verkeer. Door W2N engineers zijn de volgende maatgevende gevelbelastingen aangehouden:

Bron:	Wegverkeer	
Belasting:	Zuidgevel:	63 dB
	Oostgevel:	62 dB

Conform het akoestisch onderzoek naar de geluidbelasting is alleen de geluidwering ten gevolge van wegverkeer berekend. De geluidwering ten gevolge van industrielawaai is niet maatgevend.

Uitgegaan is van een standaardspectrum voor wegverkeerslawaai, verdeeld volgens:

Octaafband:	125	250	500	1000	2000
Ci:	-14	-10	-6	-5	-7

Indeling gebouw m.b.t. berekening

Van elke studio is de karakteristieke geluidwering van de gevels berekend. Ten behoeve van de berekening is iedere verblijfsruimte beschouwd als één afzonderlijk verblijfsgebied. Voor de toetsing gelden derhalve de eisen voor een verblijfsgebied. Voor de berekening zijn slechts de maatgevende ruimten doorgerekend. De voorzieningen weergegeven bij de maatgevende ruimten dienen ook toegepast te worden in de overige ruimte.

De woonkamers van studio 1, 2, 3 en 4 zijn maatgevend.

3. EISEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de eisen die gesteld worden in het bouwbesluit en de wet geluidhinder m.b.t. de geluidwering. Daarnaast wordt kort ingegaan op de gestelde eisen m.b.t. de ventilatie capaciteit.

Eisen bouwbesluit

In het bouwbesluit wordt een grenswaarde gegeven voor het binnenniveau voor bepaalde gebruiksfuncties. In het akoestisch onderzoek is uitgegaan van een woonfunctie.

Eis verblijfsgebieden

Het toelaatbare binnengeluidsniveau is maximaal 33 dB.

In gevolge **artikel 3.2** volgens het bouwbesluit dient de karakteristieke geluidswering, $G_{A,k}$, van de uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied ten minste gelijk te zijn aan: $63 - 33 = 30$ dB. Deze karakteristieke geluidswering dient bepaald te zijn volgens NEN 5077.

Eis verblijfsruimtes

Een scheidingsconstructie van een verblijfsruimte heeft een karakteristieke geluidwering die maximaal 2 dB lager ligt dan de karakteristieke geluidwering van het verblijfsgebied waarin die verblijfsruimte ligt.

Ventilatie eis bouwbesluit

De ventilatiecapaciteit moet minimaal $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 verblijfsgebied zijn, met een minimum van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per verblijfsruimte.

Is er een kooktoestel opgesteld in het verblijfsgebied dan moet de capaciteit van dit gebied minimaal $21 \text{ dm}^3/\text{s}$ bedragen. Tevens moet er minimaal $21 \text{ dm}^3/\text{s}$ rechtstreeks naar buiten worden afgevoerd.

Maximaal 50% van de benodigde capaciteit mag van binnen de woning komen.

Bovendien moet voor een toiletruimte minimaal $7 \text{ dm}^3/\text{s}$, en voor een badruimte minimaal $14 \text{ dm}^3/\text{s}$ worden voorzien zowel voor toevoer als afvoer. Hiervan mag 100% van de benodigde capaciteit van binnen de woning komen.

Eis wet geluidhinder

In de wet geluidhinder wordt een eis gesteld aan het maximaal toelaatbare binnenniveau in de woning.

Omdat het bestemmingsplan wordt gewijzigd is het maximaal binnenniveau in de woning 33 dB.

4. BOUWKUNDIGE VOORZIENINGEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bouwkundige voorzieningen die de karakteristieke geluidwering van de gevel mogelijk maken. Voor zover mogelijk is uitgegaan van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens.

Alternatieve constructies zijn mogelijk mits de geluidswerende capaciteit minimaal gelijk is. Een en ander in overleg met de adviseur.

Weergegeven isolatiewaarden zijn aangepast aan het spectrum voor wegverkeer. Bij het vergelijken van de prestaties m.b.t. de geluid isolatie van producten dient hier rekening mee te worden gehouden.

4.1 VENTILATIE

Er wordt mechanische ventilatietoevoer en mechanische ventilatieafvoer toegepast. Er komen geen toe- en afvoer voorzieningen in de geluidbelaste gevels.

Met de in dit rapport aangegeven voorzieningen wordt voor de verblijfsruimtes en verblijfsgebieden aan de ventilatie eis voldaan.

4.2 GEVELDELEN

Voor de isolatiewaarde van de dichte geveldelen is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Spouwmuur

Geïsoleerde spouwmuur met een massa van minimaal 200 kg/m^2 . $R_A \geq 46 \text{ dB}$.

Paneel

Geïsoleerd paneel met de volgende opbouw: stijl en regelwerk van minimaal 90mm, waarvan de stijlen min 400 mm hoh staan. Vulling met minerale wol (min. 90% van de spouwdikte). $R_A \geq 30 \text{ dB}$.

4.3 BEGLAZING, KOZIJNEN EN DEUREN

Voor de isolatie waarde van de beglazing en deuren zijn onderstaande uitgangspunten gehanteerd:

Beglazing

In de vaste en draaiende delen is uitgegaan van luchtgevulde dubbele beglazing. Voor studio's 1 en 2 kan voor een lagere geluidisolatie worden gekozen. Hieronder een overzicht van de minimale geluidsisolatie per studio en een voorstel van een mogelijke opbouw van de beglazing.

Studio 1:	$R_A \geq 30$ dB (bijvoorbeeld 4-16-8);
Studio 2:	$R_A \geq 30$ dB (bijvoorbeeld 4-16-8);
Studio 3:	$R_A \geq 32$ dB (bijvoorbeeld 8-16-8.1 pvb);
Studio 4:	$R_A \geq 32$ dB (bijvoorbeeld 8-16-8.1 pvb);

(pvb is een doorzichtige kunststoflaag in de beglazing die een bijdrage levert in het geluidsisolerend vermogen).

De spouwmaat van geluidwerende beglazing mag niet meer dan 1 mm afwijken van de voorgeschreven nominale spouwmaat.

Kozijnen

De kozijnen bestaan uit hout of dubbelwandig kunststof. Dikte tussen de 50 mm en 70 mm. $R_A \geq 33$ dB

4.4 NAAD- EN KIERDICHTING

Er is uitgegaan van goede enkele kierdichting. Voor de isolatiewaarden van de naad- en kierdichting zijn de onderstaande uitgangspunten gehanteerd.

Naaddichting

De naaddichting dient aan de binnenklimaatzijde te worden aangebracht. Om te kunnen spreken van goed gedichte naden is toepassing van flexibele of duurzame, elastisch blijvende kitsoorten vereist. Bij voorkeur op siliconenbasis. $R_A \geq 55$ dB.

Bij naadbreedten groter dan 5 à 6 mm verdient, in verband met de kitdosering, een opencellig kunststof schuimband als rugvulling aanbeveling. Men moet erop bedacht zijn dat opencellig schuimband op zich niet geluiddicht is. Dit is alleen het geval als het zodanig wordt gebruikt dat het sterk gecompriëerd is in de eindsituatie. Tot ongeveer 25% van de oorspronkelijke dikte. Naden breder dan 20 à 30 mm kunnen niet goed worden gedicht en dienen daarom te worden vermeden.

Bij de kozijnranden (bij de kitvulling / schuimband) een lat aanbrengen. $R_A \geq 51$ dB.

Voor de beglazingsranden is een R_A waarde van 49 dB aangehouden. Voor de randen van suskasten / ventilatie-roosters is een R_A waarde van 50 dB aangehouden. Conform de NPR 5272.

Metselwerk van Waalformaat en andere kleine steenformaten moeten vol en zat zijn en aan de binnenzijde voorzien zijn van een poriëndichtende pleister- of filmlaag met een gips- en / of kalktoeslag. Bij toepassing van kalkzandsteen lijmblokken moeten de lijmnaden rondom geheel gevuld of aangevuld zijn.

Kierdichting

Goede enkele kierdichting dient te worden toegepast. Dit betekent het aanbrengen van tochtweringsprofielen rondom bewegende delen. Het is noodzakelijk om tweepunts knevelsluitingen aan te brengen en de tochtwering profielen op de hoekpunten van het raam aan elkaar te lassen.

De bewegende delen moeten zodanig dat de kierdichting profielen voldoende worden ingedrukt (minimale indrukking 4 mm). $R_A \geq 40$ dB.

Kieren tussen dakelementen zijn in de berekening meegenomen.

5. BEREKENING VAN DE KARAKTERISTIEKE GELUIDWERING

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bepaling van de karakteristieke geluidwering.

Bepalingsmethode

De karakteristieke geluidwering dient bepaald te worden volgens de meetmethode NEN 5077. De berekening van de geluidwering volgens NEN-EN 12354-3 heeft tot doel een dergelijke meting na te bootsen. Aanwijzingen voor de toepassing van het rekenvoorschrift voor de geluidwering van gevels op basis van NEN-EN 12354-3 worden gegeven in de NPR 5272. Er wordt niet afgeweken van de in de norm gebruikte symbolen. Een beschrijving van de gebruikte symbolen blijft in deze rapportage afwezig en hiervoor wordt verwezen naar hoofdstuk 2.2 van NPR 5272.

5.1 BEREKENING

In bijlage 4 is de computeruitvoer van de berekening van de gevels bijgevoegd. De berekende resultaten zijn weergegeven bij “resultaten” in dit hoofdstuk. Het berekende binnenniveau is tevens in de computeruitvoer aangegeven. Alle weergegeven gevelvlakken zijn meegenomen in de berekening van het binnenniveau.

Niet alle weergegeven gevelvlakken zijn meegenomen bij de bepaling van de karakteristieke geluidwering. De bij de bepaling van de karakteristieke geluidwering van de betreffende verblijfsruimte meegenomen gevelvlakken zijn aangegeven met een “X” voor de geluidwering van de betreffende gevel.

De geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie wordt bepaald op 0,1 dB nauwkeurig. Het resultaat (de karakteristieke geluidwering) wordt afgerond op een geheel getal conform de norm.

Correctiefactoren

In de berekening is uitgegaan van de in de richtlijn genoemde correctiefactoren. Hierna wordt kort ingegaan op de gehanteerde correctiefactoren.

Veiligheidsmarge

De door producenten opgegeven akoestische prestaties worden gecorrigeerd met een veiligheidsmarge van 1,5. Dit betreft ook de opgegeven waarden van de suskasten. Deze correctie wordt in de berekening opgeteld bij de totale correctie per element (C_{element}).

Natuurlijke ventilatievoorzieningen

Voor ventilatievoorzieningen (natuurlijk) worden de volgende correctietermen gehanteerd: $C_{\text{evaluatie}}$ voor het corrigeren van de invloed van de invalrichting van geluid en C_{positie} voor het corrigeren van de invloed van de positie in het gevelvlak van kleine gevelelementen. Deze correcties worden in de berekening opgeteld bij de totale correctie per element (C_{element}). Indien C_{positie} en $C_{\text{evaluatie}}$ worden toegepast kan de veiligheidsmarge achterwege blijven.

Gevelcorrectie

De invloed van de geluidbelastingvariatie wordt gecorrigeerd met behulp van de correctie term $C_{L,j}$. Dit betreft de in mindering gebrachte geluidbelasting voor gevelvlak j .

Gevelstructuur

De gevelstructuur is van invloed op de geluidbelasting. Het geluidsniveaoverschil door de vormgeving van de gevel wordt in de berekening ΔL_{fs} genoemd.

Gevelreflecties

De herleidingsterm C_r heeft betrekking op het gevelvlak, en is in ragenoeg alle gevallen 3 dB.

5.2 RESULTATEN

In onderstaande tabellen zijn de berekeningsresultaten voor de verblijfsgebieden weergegeven. Tevens is het werkelijk berekend binnenniveau weergegeven.

Verblijfsgebied	Vereiste geluidwering $G_{A,k}$ [dB]	Berekende geluidwering $G_{A,k}$ [dB]	Vereiste binnenniveau [dB]	Berekend binnenniveau [dB]
Studio 1	30	30	33,0	28,5
Studio 2	30	31	33,0	27,9
Studio 3	30	30	33,0	27,3
Studio 4	30	30	33,0	30,7

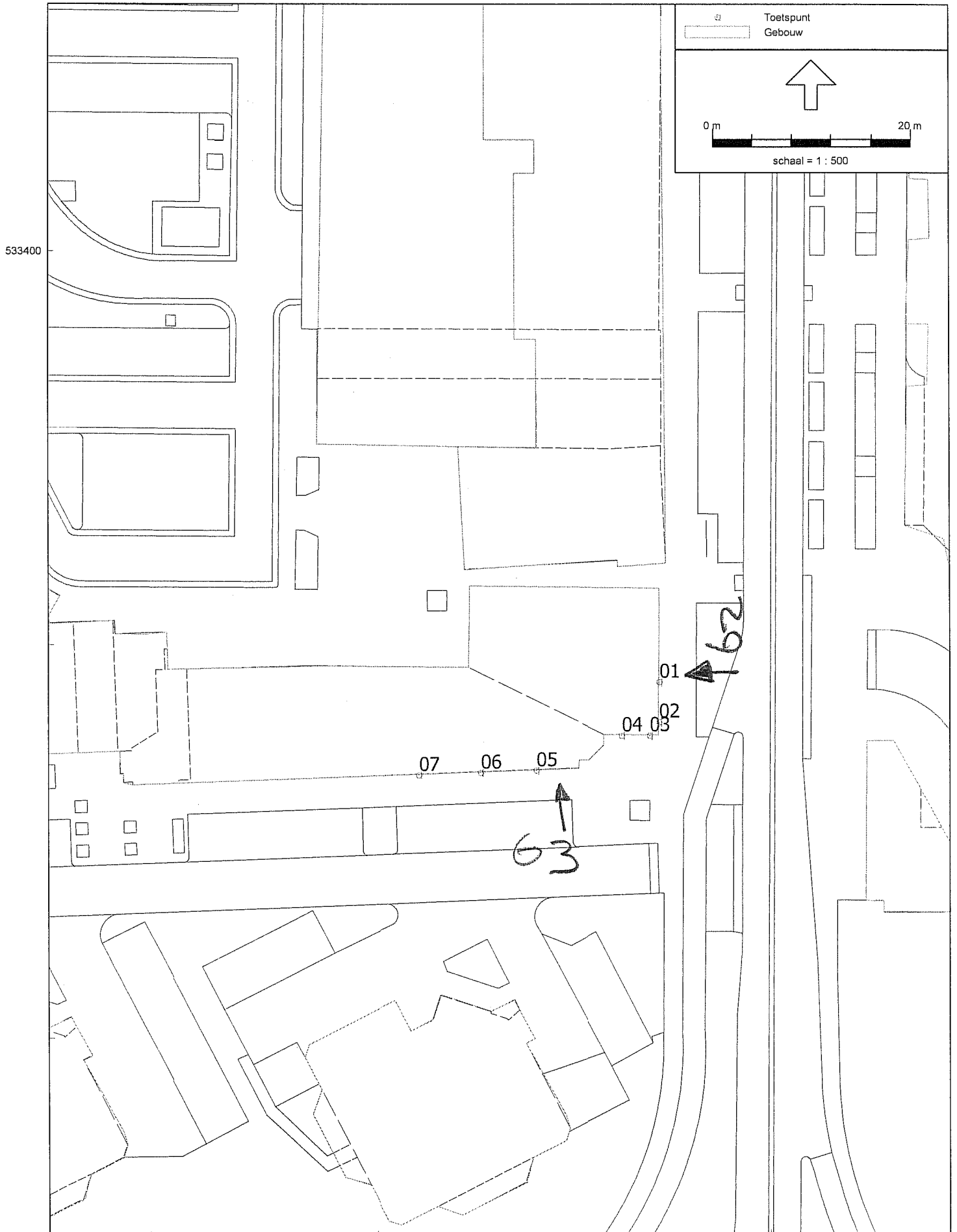
Tabel 1

6. CONCLUSIE

De vertrekken voldoen volgens de berekeningen aan de geldende eisen van de geluidwering, mits de materialen zoals genoemd bij de ontwerpuitgangspunten in dit rapport worden toegepast.

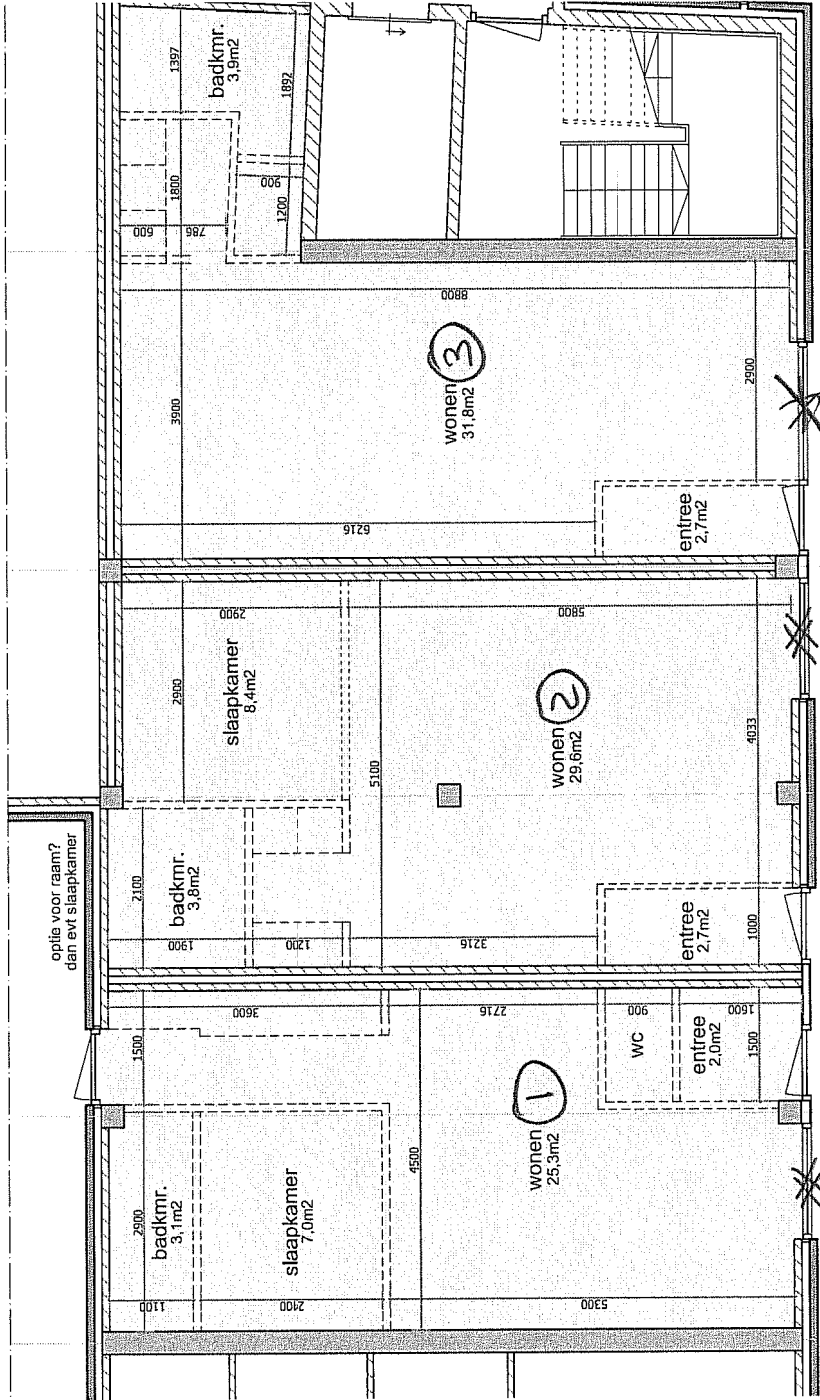
BIJLAGE 1

Situatie + gevelbelasting



BIJLAGE 2

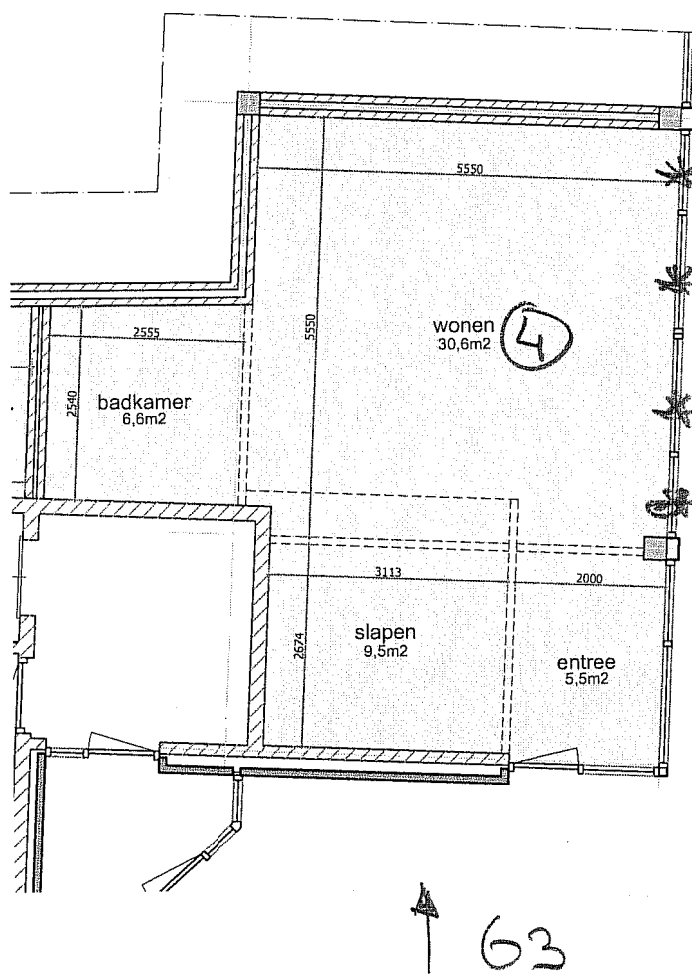
Plattegrond(en)



RA BEGLAZING 230 P13

↑ 63

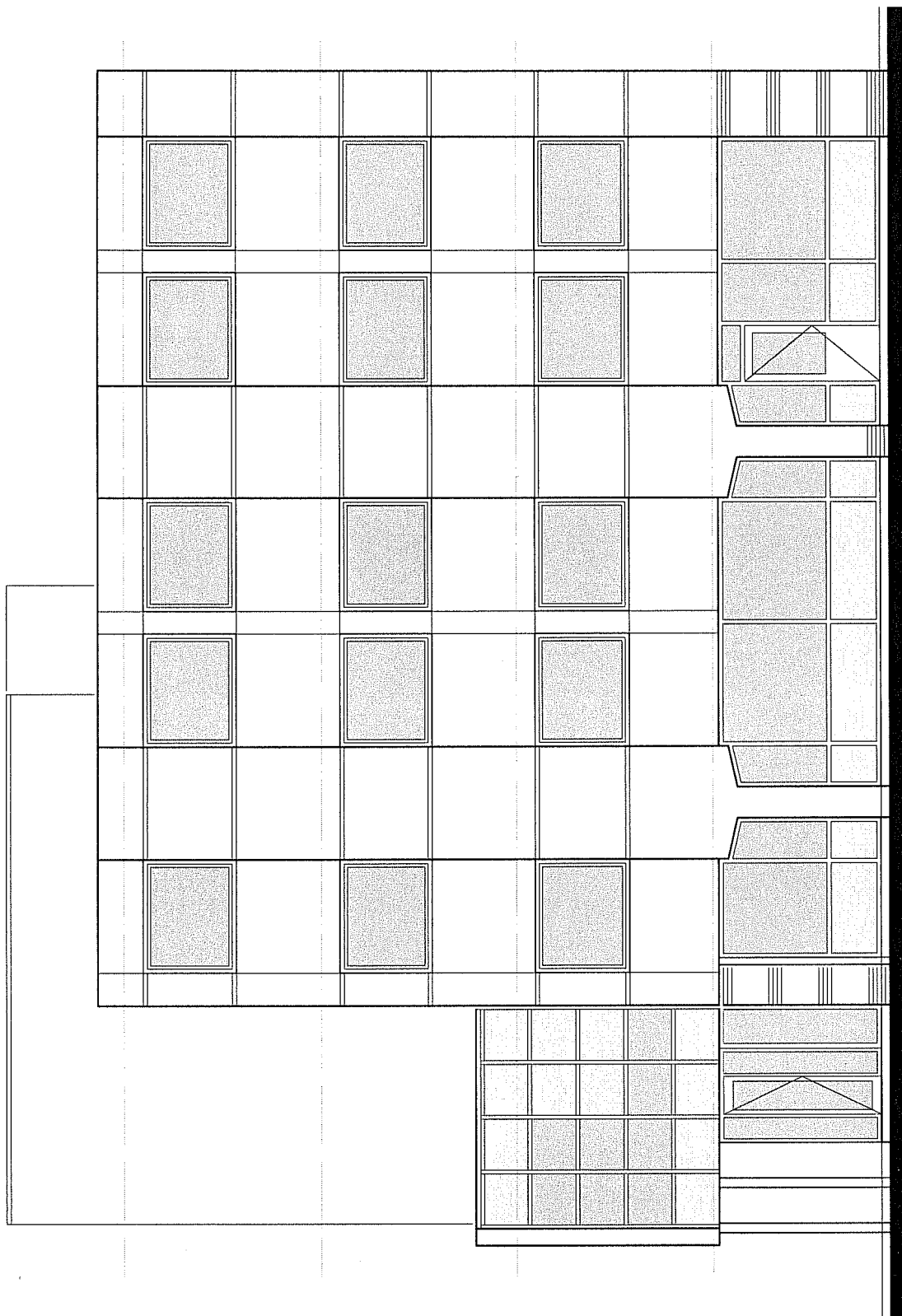
* RA BEGLAZING 232 0 B



* RA BEGLAZING \geq 32 OB

BIJLAGE 3

Gevelaanzichten



PUIEN VERMEUWEN

GEWIJZIGDE GEVEL WILHELMINASTRAAT

Bestaande ongeïsoleerde pui vervangen door HR++ glas + geïsoleerde borstwering

BIJLAGE 4

Resultaten akoestisch onderzoek
Karakteristieke geluidwering gevel

BEREKENING GELUIDWERING UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES v6.1

Volgens NEN 5077 / NPR 5272:2003, c1:2005

Projectgegevens

project : Ombouw winkel tot studio's
 projectnummer : 13-1148
 datum : 21-okt-13
 berekend door : RW

Vertrekgegevens

verblijfsruimte : Studio 1
 verblijfsgebied : Woonkamer
 volume : 65,8 m³
 ref. nagalmtijd : 0,5 s

Belasting

geluidbelasting : 63 dB 1
 spectrum : wegverkeer (NEN 5077)
 -14,0 -10,0 -6,0 -5,0 -7,0

Resultaten

binnenniveau : 28,5 dB L_{b,in,A}
 geluidwering : 34,5 dB G_A
 kar. geluidwering : 30 dB G_{A,k}

GEVELVLAK 1: VOORGEVEL

C _{L,j} : 0 dB	ΔL _{B,j} : 0 dB	C _{r,j} : 3 dB
gevelement	S _i	R _{p,A}
Metselwerk : 46 dB(A) - MS 2	3,60 m ²	46,1 dB
Dubbel glas : 4/16/8 mm	2,03 m ²	30,2 dB
Kozijn : hout of dubb. kunstst.	0,68 m ²	33,4 dB
Paneel : 30 dB(A) - BP 3b	0,98 m ²	30,3 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
ventilatievoorzieningen	L _{v,j}	D _{n,e,A,lab,i}
-	0,00 m ¹	0 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
naden / kieren	L _j	R _{s,A,i}
Kierdichting : klasse 2	5,00 m ¹	40,3 dB
Beglaz.rand : Band met of zonder topafdichting	5,20 m ¹	54,0 dB
Kozijn rand : Schuimband met afdeklat	5,20 m ¹	50,7 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
x G _j = 34,5 dB	Σ S = 7,28 m ²	Σ τ _c [·10 ⁴] = 5,2

BEREKENING GELUIDWERING UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES v6.1
Volgens NEN 5077 / NPR 5272:2003, c1:2005

Projectgegevens	
project	: Ombouw winkel tot studio's
projectnummer	: 13-1148
datum	: 21-okt-13
berekend door	: RW

Vertrekgegevens	
verblijfsruimte	: Studio 2
verblijfsgebied	: Woonkamer
volume	: 77,0 m ³
ref. nagalmtijd	: 0,5 s

Belasting	
geluidbelasting	: 63 dB 1
spectrum	: wegverkeer (NEN 5077)
-14,0	-10,0 -6,0 -5,0 -7,0

Resultaten		
binnenniveau	: 27,9 dB	L _{b,in,A}
geluidwering	: 35,1 dB	G _A
kar. geluidwering	: 31 dB	G _{A,k}

GEVELVLAK 1: VOORGEVEL

C _{L,j} : 0 dB	ΔL _{β,j} : 0 dB	C _{rj} : 3 dB
gevelement	S_i	R_{p,A}
Metselwerk : 46 dB(A) - MS 2	6,72 m ²	46,1 dB
Dubbel glas : 4/16/8 mm	2,03 m ²	30,2 dB
Kozijn : hout of dubb. kunstst.	0,68 m ²	33,4 dB
Paneel : 30 dB(A) - BP 3b	0,98 m ²	30,3 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
ventilatievoorzieningen	L_{v,i}	D_{n,c,A,lab,i}
-	0,00 m ¹	0 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
naden / kieren	L_i	R_{s,A,i}
Kierdichting : klasse 2	5,00 m ¹	40,3 dB
Beglaz.rand : Band met of zonder topafdichting	5,20 m ¹	54,0 dB
Kozijn rand : Schuimband met afdeklat	5,20 m ¹	50,7 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
x G_j = 35,1 dB	Σ S = 10,40 m²	Σ τ_{e,i} [.10⁴] = 3,7

BEREKENING GELUIDWERING UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES v6.1

Volgens NEN 5077 / NPR 5272:2003, c1:2005

Projectgegevens

project : Ombouw winkel tot studio's
 projectnummer : 13-1148
 datum : 21-okt-13
 berekend door : RW

Vertrekgegevens

verblijfsruimte : Studio 3
 verblijfsgebied : Woonkamer
 volume : 82,7 m³
 ref. nagalmtijd : 0,5 s

Belasting

geluidbelasting : 63 dB 1
 spectrum : wegverkeer (NEN 5077)
 -14,0 -10,0 -6,0 -5,0 -7,0

Resultaten

binnenniveau : 27,3 dB L_{b,in,A}
 geluidwering : 35,7 dB G_A
 kar. geluidwering : 30 dB G_{A,k}

GEVELVLAK 1: VOORGEVEL

C _{L,j}	0	dB	ΔL _{B,j}	0	dB	Cr _j	3	dB
gevelement			S _i		R _{p,A}	C _{element}	R _{p,A,s,i}	τ _{c,i} [·10 ⁴]
Metselwerk : 46 dB(A) - MS 2			3,29 m ²		46,1 dB	0,0	49,7 dB	0,1
Dubbel glas : 8/16/8.1pvh mm			2,30 m ²		32,1 dB	0,0	37,3 dB	1,9
Kozijn : hout of dubb. kunstst.			0,77 m ²		33,4 dB	0,0	43,3 dB	0,5
Paneel : 30 dB(A) - BP 3b			1,19 m ²		30,3 dB	0,0	38,3 dB	1,5
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ²		0 dB	0,0	- dB	-
ventilatievoorzieningen			L _{v,i}		D _{n,e,A,lab,i}	C _{element}	R _{p,A,s,i}	τ _{c,i} [·10 ⁴]
-			0,00 m ¹		0 dB	0,0	- dB	-
-			0,00 m ¹		0 dB	0,0	- dB	-
naden / kieren			L _i		R _{s,A,i}		R _{s,A,s,i}	τ _{c,i} [·10 ⁴]
Kierdichting : klasse 2			6,00 m ¹		40,3 dB		41,3 dB	0,7
Beglaz.rand : Band met of zonder topafdichting			6,20 m ¹		54,0 dB		54,9 dB	0,0
Kozijn rand : Schuimband met afdeklat			6,20 m ¹		50,7 dB		51,5 dB	0,1
-			0,00 m ¹		0 dB		- dB	-
-			0,00 m ¹		0 dB		- dB	-
x G _j =	35,7	dB	Σ S =	7,54	m ²		Σ τ _c [·10 ⁴] =	4,8

BEREKENING GELUIDWERING UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES v6.1

Volgens NEN 5077 / NPR 5272:2003, c1:2005

Projectgegevens

project : Ombouw winkel tot studio's
 projectnummer : 13-1148
 datum : 21-okt-13
 berekend door : RW

Vertrekgegevens

verblijfsruimte : Studio 4
 verblijfsgebied : Woonkamer
 volume : 79,6 m³
 ref. nagalmtijd : 0,5 s

Belasting

geluidbelasting : 63 dB 1
 spectrum : wegverkeer (NEN 5077)
 -14,0 -10,0 -6,0 -5,0 -7,0

Resultaten

binnenniveau : 30,7 dB L_{b,in,A}
 geluidwering : 32,3 dB G_A
 kar. geluidwering : 30 dB G_{A,k}

GEVELVLAK 1: VOORGEVEL

C _{L,j} : 1 dB	ΔL _{β,j} : 0 dB	Cr _j : 3 dB
gevelement	S _i	R _{p,A}
Metselwerk : 46 dB(A) - MS 2	1,84 m ²	46,1 dB
Dubbel glas : 8/16/8.1pvb mm	6,76 m ²	32,1 dB
Kozijn : hout of dubb. kunstst.	2,25 m ²	33,4 dB
Paneel : 30 dB(A) - BP 3b	3,71 m ²	30,3 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
-	0,00 m ²	0 dB
ventilatievoorzieningen	L _{v,j}	D _{n,c,A,lab,i}
-	0,00 m ¹	0 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
naden / kieren	L _i	R _{s,A,i}
Kierdichting : klasse 2	6,00 m ¹	40,3 dB
Beglaz.rand : Band met of zonder topafdichting	23,20 m ¹	54,0 dB
Kozijn rand : Schuimband met afdeklat	15,80 m ¹	50,7 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
-	0,00 m ¹	0 dB
x G _j = 32,3 dB	Σ S = 14,56 m ²	Σ τ _c [.10 ⁴] = 6,5