

Akoestisch onderzoek optrende gevelbelastingen

Bouwplan Westzijde 71 Zaandam

Rapportnummer: Rm220657aaA0.quro_01

Opdrachtgever:

BRO Amsterdam
Sarphati Plaza
Rhijnspoorplein 38
Tel.: 0411-850400

1018 TX AMSTERDAM

Contactpersoon:



Adviseur:

K+ Adviesgroep
Jodenstraat 6
Postbus 224
Tel: 0475-470470
E-mail: info@k-plus.nl

6101 AS ECHT

6100 AE ECHT

Behandeld door:



Datum : 08-11-2022

Referentie : Rm220657aaA0.quro_01

1 Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Uitgangspunten	5
2.1	Ruimtelijke gegevens	5
2.2	Verkeersgegevens	5
2.3	Toegepaste rekenmethode	6
3	Normstelling wet geluidhinder	7
3.1	Wegverkeerslawaaï	7
3.1.1	Algemeen	7
3.1.2	Omvang geluidzones langs wegen	7
3.1.3	Aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder	7
3.1.4	Aftrek stille banden	8
3.1.5	Stedelijk en buitenstedelijk gebied	8
3.1.6	Nieuwe situaties	9
3.1.7	Maximaal toelaatbare geluidbelasting	9
4	Berekeningsresultaten	10
5	Evaluatie rekenresultaten	13
5.1	Algemeen	13
5.2	Gezoneerde wegen (Wet geluidhinder)	13
5.2.1	Westzijde	13
5.3	Niet gezoneerde wegen	15
5.3.1	Klokbaai	15
6	Afweging maatregelen en hogere waarde	16
6.1	Algemeen	16
6.2	Geluidbeperkende maatregelen	16
6.2.1	Maatregelen aan de bron	16
6.2.2	Maatregelen in het overdrachtgebied	17
6.2.3	Maatregelen bij de ontvanger	17
6.3	Conclusie en advies aanvraag hogere waarde	17
7	Samenvatting en Conclusie	19
7.1	Samenvatting	19
7.2	Conclusie	19
7.2.1	Optredende gevelbelastingen, cumulatie en hogere waarde	19
7.2.2	Stille zijden	20

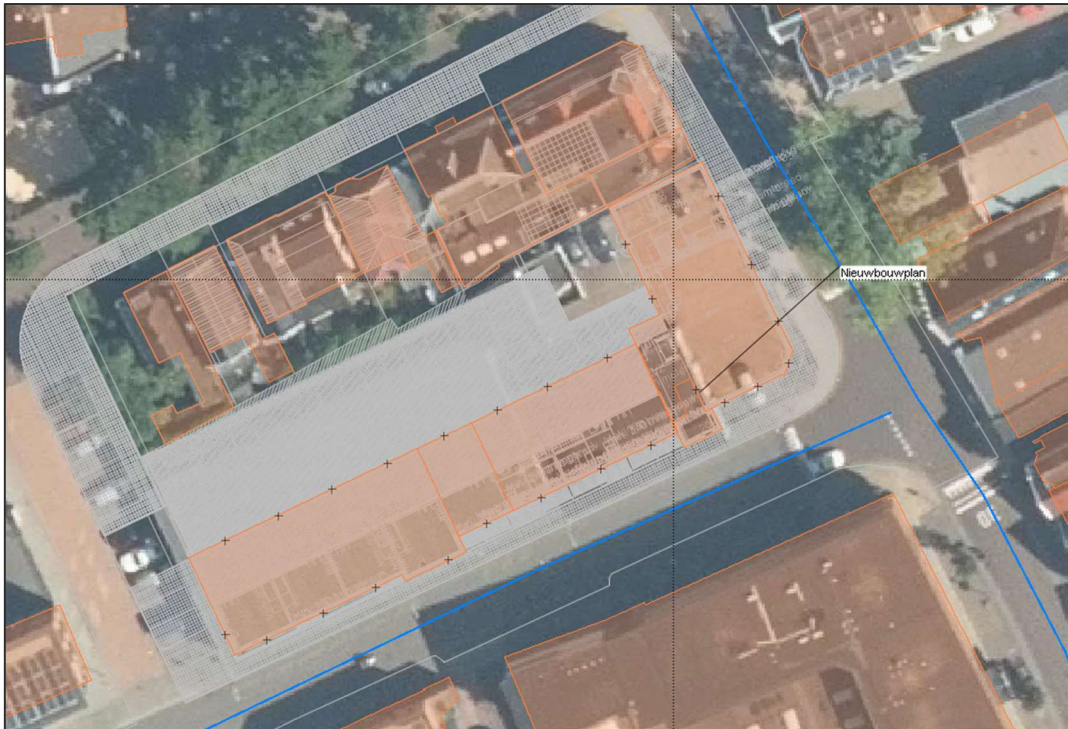
Bijlagen:

Bijlage I:	Figuren akoestisch rekenmodel
Bijlage IIa:	Berekeningsgegevens en –resultaten verkeerslawaaï
Bijlage IIb:	Gecumuleerde gevelbelastingen en minimum eis Bouwbesluit
Bijlage III:	Gehanteerde verkeersgegevens
Bijlage IV:	Ontwerptekeningen
Bijlage V:	Testrapport SilentAir gevelscherm

1 INLEIDING

In opdracht van BRO Amsterdam is, in het kader van de opstelling van het bestemmingsplan voor het woningbouwproject 27 wooneenheden en 1 kantoor unit op de begane grond op de hoek van de Westzijde en met Klokbaai, door K+ Adviesgroep bv een akoestisch onderzoek verricht naar de te verwachten optredende geluidbelastingen ter plaatse van de nieuwe situatie in het kader van de Wet geluidhinder.

In onderstaande figuur 1.1 is een overzicht opgenomen van de onderzochte situatie.



Figuur 1.1: Situatie bouwplan Westzijde 71 Zaandam.

Het onderzoek is noodzakelijk omdat het plan is gelegen binnen de geluidzone van de Westzijde. Naast de bovenstaande gezoneerde weg ligt het bouwplan binnen de invloedssfeer van de Klokbaai. Hoewel het een 30 km/h weg betreft is deze weg in verband met de zorgvuldige ruimtelijke afweging ook meegenomen in het akoestisch onderzoek.

De berekeningen zijn gebaseerd op:

- De “Wet geluidhinder”;
- Het “Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012”;
- Het “Besluit Geluidhinder”.

In bijlage I is zijn overzichten opgenomen van de onderzochte situatie. Voor nadere gegevens met betrekking tot de berekeningsgegevens en -resultaten wordt verwezen naar de betreffende rekenbladen. Deze zijn opgenomen in bijlage II.

2 UITGANGSPUNTEN

2.1 Ruimtelijke gegevens

Bij het onderzoek is gebruik gemaakt van een door de opdrachtgever verstrekt situatietekening. Daarnaast is gebruik gemaakt van een door de gemeente Zaandam verstrekt akoestisch rekenmodel.

2.2 Verkeersgegevens

De verkeersgegevens zijn conform opgave van de gemeente Zaandam overgenomen van de site van Zaanstad. In tabel 2.1 is een overzicht opgenomen van de verkeersgegevens. De ligging van de wegvakken is opgenomen in figuur 4a van bijlage 1.

Tabel 2.1: Overzicht prognose verkeersgegevens plan 27 wooneenheden Zaandam.

Weg Wegid	Etmaal- intensiteit	Periode aandeel	Verdeling per voertuigcategorie				Snelheid km/h	Wegdek Type
			Olv	Omv	Ozv	Omr		
Westzijde 232390081	6175	D 6,6	95,4	2,5	0,9	1,2	30/50	80
		A 3,8	96,9	1,5	0,4	1,2		
		N 0,7	93,3	4,1	1,7	0,9		
Westzijde 23290088/89	8460	D 6,5	96,5	1,6	0,7	1,2	50	80
		A 3,7	97,5	1	0,3	1,2		
		N 0,9	95,9	2,1	1	1		
Westzijde 23290016	8648	D 6,5	96,6	1,6	0,6	1,2	50	80
		A 3,7	97,5	1	0,3	1,2		
		N 0,9	96,1	2	0,9	1		
Klokbaai 23290043	5225	D 6,9	97	1,3	0,5	1,2	30	80
		A 3,5	97,8	0,7	0,3	1,2		
		N 0,4	93,6	3,7	1,6	0,9		
Klokbaai 23290043	5225	D 6,9	97	1,3	0,5	1,2	30	80
		A 3,5	97,8	0,7	0,3	1,2		
		N 0,4	93,6	3,7	1,6	0,9		
Klokbaai 23290065	3800	D 6,5	97,3	1,1	0,4	1,2	30	80
		A 3,9	98,1	0,5	0,2	1,2		
		N 0,8	97,3	1,3	0,4	1		
Klokbaai 23290064	1900	D 6,5	97,3	1,4	0,1	1,2	30	80
		A 3,9	98,1	0,7	-	1,2		
		N 0,8	97,4	1,6	-	1		

Hierbij is:

Periode aandeel: gemiddeld uur aandeel voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode in procenten van de etmaalintensiteit.

Qlv: aandeel lichte motorvoertuigen voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode in procenten.

Qmv: aandeel middelzware motorvoertuigen voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode in procenten.

Qzv: aandeel zware motorvoertuigen voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode in procenten.

Qmr: aandeel motorrijwielen voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode in procenten.

Snelheid: ter plaatse toegestane maximumsnelheid.

Wegdek: type 80: elementenverharding in keperverband (CROW316).

In bijlage II zijn de invoer- en uitvoerparameters voor het akoestisch model opgenomen. In bijlage III is een overzicht opgenomen van de verkeersgegevens die op de website staan.

2.3 Toegepaste rekenmethode

De geluidbelastingen zijn bepaald met behulp van “Standaard Rekenmethode 2”, zoals deze is beschreven in het “Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012”.

Bij de modellering van het akoestisch rekenmodel is gebruik gemaakt van het pakket WinHavik als ontwikkeld door dirActivity.

3 NORMSTELLING WET GELUIDHINDER

3.1 Wegverkeerslawaa

3.1.1 Algemeen

In de Wet geluidhinder dient met betrekking tot de geluidbelasting van een weg in nieuwe situaties de geluidbelasting in L_{den} in dB te worden bepaald. Dit is een gemiddeld geluidniveau over de dag-, avond- en nachtperiode en wordt bepaald met de volgende formule:

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 * 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 * 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 * 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

3.1.2 Omvang geluidzones langs wegen

Krachtens de Wet geluidhinder worden aan weerszijden van een weg zones aangegeven (art. 74 Wgh). Binnen deze zones worden eisen gesteld aan de geluidbelasting. Buiten de zones worden geen eisen gesteld. Een weg is niet zoneplichtig indien er sprake is van:

- Wegen die gelegen zijn binnen een als woonerf aangeduid gebied (art. 74 lid 2a. Wgh) of;
- Wegen waarvoor een maximumsnelheid van 30 km/h geldt (art. 74 lid 2b. Wgh).

De breedte van de geluidzones als functie van het aantal rijstroken van de weg en het soort gebied is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1: Breedte geluidzones aan weerszijde van de weg in meters.

Gebied		Breedte (m) geluidzones (art. 74)
Stedelijk	1 of 2 rijstroken	200
	3 of meer rijstroken	350
Buitenstedelijk	1 of 2 rijstroken	250
	3 of 4 rijstroken	400
	5 of meer rijstroken	600

3.1.3 Aftrek conform artikel 110g Wet geluidhinder

Op grond van verdere ontwikkelingen in de techniek en het treffen van geluid reducerende maatregelen aan de motorvoertuigen, is te verwachten, dat het wegverkeer in de toekomst minder geluid zal produceren dan momenteel het geval is.

Binnen de Wet geluidhinder is middels artikel 110g de mogelijkheid geschapen om deze vermindering van de geluidsproductie in de geluidbelasting door te voeren.

Deze aftrek mag alleen toegepast worden bij het toetsen van de geluidbelasting aan de normstelling en niet bij het bepalen van het binnenniveau (artikel 3.4 Reken- en Meetvoorschrift geluid 2012).

De hoogte van de aftrek is afhankelijk van de representatieve snelheid voor lichte motorvoertuigen. In tabel 3.2 is een overzicht opgenomen van de hoogte van de aftrek.

Tabel 3.2: Overzicht aftrek 110 g Wet geluidhinder (artikel 3.4 RMV2012).

Representatieve snelheid	Aftrek artikel 110g Wgh
< 70 km/h	5 dB
≥ 70 km/h	4 dB voor situaties dat de geluidbelasting zonder aftrek artikel 110g Wgh 57 dB bedraagt
≥ 70 km/h	3 dB voor situaties dat de geluidbelasting zonder aftrek artikel 110g Wgh 56 dB bedraagt
≥ 70 km/h	2 dB voor andere waarden van de geluidbelasting

3.1.4 Aftrek stille banden

In artikel 3.5 van het Reken- en meetvoorschrift geluid 2012 is een aftrek opgenomen voor stille banden. Deze aftrek geldt alleen bij wegen met rijsnelheden van 70 km/h en hoger. Standaard is de aftrek 2 dB. In de volgende situaties is de aftrek 1 dB:

- Zeer Open Asfalt Beton;
- 2-laags ZOAB, met uitzondering van 2-laags ZOAB-fijn;
- Uitgeborsteld beton;
- Geoptimaliseerd uitgeborsteld beton;
- Oppervlaktebewerking.

Een overzicht van de stille bandenaftrek is opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Overzicht stille banden aftrek.

Representatieve snelheid	Wegverharding	Correctie artikel 3.5 (stille banden aftrek)
< 70 km/h	Alle	0 dB
≥ 70 km/h	ZOAB, 2-laags ZOAB, uitgeborsteld beton, geoptimaliseerd uitgeborsteld beton, oppervlaktebewerking	1 dB
≥ 70 km/h	Alle andere verhardingen dan bovenstaand vermeld	2 dB

3.1.5 Stedelijk en buitenstedelijk gebied

Gebieden binnen de bebouwde kom, met uitzondering van de gebieden binnen de bebouwde kom gelegen binnen de zone langs een autoweg of autosnelweg als bedoeld in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens, worden als stedelijk aangemerkt.

Als buitenstedelijk gebied wordt aangemerkt gebieden buiten de bebouwde kom, alsmede de bovengenoemde uitgezonderde gebieden binnen de bebouwde kom.

3.1.6 Nieuwe situaties

In al die gevallen waar in de aanleg van een geluidgevoelig object en/of een zoneplichtige weg door vaststelling of herziening van een bestemmingsplan wordt voorzien, is er sprake van 'nieuwe situaties'.

3.1.7 Maximaal toelaatbare geluidbelasting

Normen met betrekking tot de geluidbelasting in 'nieuwe situaties' zijn in artikel 82 t/m 87 van de Wet geluidhinder vermeld.

In eerste instantie wordt ervan uitgegaan dat een zogenaamde voorkeursgrenswaarde niet mag worden overschreden. Indien maatregelen gericht op het terugbrengen van de geluidbelasting tot de voorkeursgrenswaarde onvoldoende doeltreffend zijn dan wel stuiten op overwegende bezwaren van stedenbouwkundige, verkeerskundige, landschappelijke of financiële aard kunnen burgemeester en wethouders onder bepaalde door de gemeente vastgestelde beleidsregels een hogere toelaatbare waarde vaststellen. Aan deze ontheffing kunnen aanvullende voorwaarden worden verbonden. Wanneer de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden is onder zeer strikte regels nieuwbouw mogelijk. Het plan dient te voorzien in zogenaamde dove-gevels.

In de Wet geluidhinder worden voor nog niet geprojecteerde woningen die dienen ter vervanging van bestaande woningen in een buitenstedelijk gebied de volgende eisen gesteld:

- Voorkeursgrenswaarde: 48 dB (art. 82, lid 1);
- Maximale ontheffingswaarde stedelijk gebied: 63 dB (art. 83, lid 2).

Niet geprojecteerd betekent dat het vigerende bestemmingsplan geen woonbebouwing toestaat zodat het bestemmingsplan dient te worden herzien.

4 BEREKENINGSRESULTATEN

Uitgaande van voornoemde uitgangspunten zijn de te verwachten toekomstige optredende gevelbelastingen bepaald. Als waarneemhoogte is uitgegaan in het midden van de gevel, een en ander afhankelijk van het aantal bouwlagen en de gebouwhoogte. Op de begane grond wordt op de hoek met de Westzijde en Klokbaai 1 kantoorunit gerealiseerd. De ligging van de waarneempunten is aangeduid in figuur 2 van bijlage I.

In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van de rekenresultaten inclusief de 30 km/h wegen voor de goede ruimtelijke ordening. In de tabel is per weg aangegeven het waarneempunt, de waarneemhoogte, de toetsingswaarde Wet geluidhinder (inclusief aftrek van 5 dB artikel 110g Wgh. Voor alle wegen) in Lden, de toekomstige bestemming, de voorkeursgrenswaarde en de maximale grenswaarde. De bijbehorende rekenbladen zijn opgenomen in bijlage IIa.

De toetsingswaarden zijn tegen een gekleurde achtergrond weergegeven. De betekenis hiervan is als volgt:

Groen: de voorkeursgrenswaarde wordt niet overschreden in het kader van de Wet geluidhinder worden geen restricties opgelegd.

Geel: de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden, de maximale ontheffingswaarde wordt niet overschreden. Aan de hand van door de gemeente vastgestelde beleidsregels kan onder bepaalde voorwaarden ontheffing worden verleend voor een hogere toelaatbare geluidbelasting.

Oranje: de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden. Voor de betreffende gevel kan geen hogere toelaatbare grenswaarde worden vastgesteld. Woningbouw is niet toegestaan of het plan moet ter plaatse voorzien in een “dove” gevel.

Tabel 4.1: Overzicht resultaten bouwplan Westzijde 71 Zaandam [in dB].

Waarneempunt	Waarneemhoogte	Functie	Berekende waarde			Toetsingswaarde	
			Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h	Wvl totaal	Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h
1	2	wonen	71	49	71	66	44
1	5.5	wonen	71	50	71	66	45
1	8.5	wonen	70	50	70	65	45
1	11.5	wonen	70	49	70	65	44
2	2	kantoor	70	51	70	65	46
2	5.5	wonen	70	52	70	65	47
2	8.5	wonen	70	52	70	65	47
2	11.5	wonen	69	51	69	64	46
3	2	kantoor	70	54	70	65	49
3	5.5	wonen	70	54	70	65	49
3	8.5	wonen	69	54	70	64	49
3	11.5	wonen	69	53	69	64	48
4	2	kantoor	68	61	69	63	56
4	5.5	wonen	68	60	69	63	55

Vervolg tabel 4.1: Overzicht resultaten bouwplan Westzijde 71 Zaandam [in dB].

Waar-neem-punt	Waar-neem-hoogte	Functie	Berekende waarde			Toetsingswaarde	
			Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h	Wvl totaal	Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h
4	8.5	wonen	67	60	68	62	55
4	11.5	wonen	67	59	68	62	54
5	2	kantoor	64	62	66	59	57
5	5.5	wonen	64	62	66	59	57
5	8.5	wonen	64	61	66	59	56
5	11.5	wonen	63	60	65	58	55
6	2	kantoor	64	62	66	59	57
6	5.5	wonen	64	62	66	59	57
6	8.5	wonen	63	61	66	58	56
6	11.5	wonen	62	60	64	57	55
7	1.5	wonen	55	64	64	50	59
7	4.5	wonen	56	64	64	51	59
7	7.5	wonen	55	63	64	50	58
7	10.5	wonen	54	63	63	49	58
8	1.5	wonen	56	64	65	51	59
8	4.5	wonen	57	64	65	52	59
8	7.5	wonen	57	64	64	52	59
8	10.5	wonen	56	63	64	51	58
9	1.5	wonen	55	64	65	50	59
9	4.5	wonen	57	64	65	52	59
9	7.5	wonen	57	63	64	52	58
9	10.5	wonen	56	63	64	51	58
10	1.5	wonen	55	64	64	50	59
10	4.5	wonen	57	64	65	52	59
10	7.5	wonen	57	63	64	52	58
11	1.5	wonen	53	65	66	48	60
11	4.5	wonen	55	65	65	50	60
11	7.5	wonen	54	64	65	49	59
12	1.5	wonen	50	65	65	45	60
12	4.5	wonen	51	65	65	46	60
12	7.5	wonen	50	64	64	45	59
13	1.5	wonen	51	65	65	46	60
13	4.5	wonen	52	65	65	47	60
13	7.5	wonen	52	64	64	47	59
14	1.5	wonen	50	65	65	45	60
14	4.5	wonen	51	64	65	46	59
14	7.5	wonen	52	64	64	47	59
15	1.5	wonen	34	59	59	29	54
15	4.5	wonen	35	59	59	30	54
15	7.5	wonen	32	58	58	27	53
16	1.5	wonen	37	27	37	32	22
16	4.5	wonen	39	29	39	34	24
16	7.5	wonen	42	30	43	37	25
17	1.5	wonen	37	38	41	32	33
17	4.5	wonen	39	40	43	34	35
17	7.5	wonen	42	40	44	37	35
18	1.5	wonen	37	40	42	32	35
18	4.5	wonen	40	41	44	35	36

Vervolg tabel 4.1: Overzicht resultaten bouwplan Westzijde 71 Zaandam [in dB].

Waarneempunt	Waarneemhoogte	Functie	Berekende waarde			Toetsingswaarde	
			Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h	Wvl totaal	Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h
18	7.5	wonen	43	42	45	38	37
19	1.5	wonen	38	38	41	33	33
19	4.5	wonen	40	40	43	35	35
19	7.5	wonen	44	41	45	39	36
20	1.5	wonen	39	33	40	34	28
20	4.5	wonen	42	35	43	37	30
20	7.5	wonen	45	36	46	40	31
21	1.5	wonen	39	33	40	34	28
21	4.5	wonen	42	34	43	37	29
21	7.5	wonen	46	36	46	41	31
21	10.5	wonen	49	36	49	44	31
22	1.5	wonen	40	28	40	35	23
22	4.5	wonen	43	30	43	38	25
22	7.5	wonen	46	32	46	41	27
22	10.5	wonen	50	33	50	45	28
23	1.5	wonen	41	28	41	36	23
23	4.5	wonen	43	30	44	38	25
23	7.5	wonen	47	32	47	42	27
23	10.5	wonen	51	32	51	46	27
24	2	kantoor	37	35	39	32	30
24	5.5	wonen	41	37	43	36	32
24	8.5	wonen	46	38	46	41	33
24	11.5	wonen	47	40	48	42	35
25	2	wonen	37	37	40	32	32
25	5.5	wonen	43	40	45	38	35
25	8.5	wonen	48	41	49	43	36
25	11.5	wonen	47	39	48	42	34
26	11.5	wonen	46	46	49	41	41

5 EVALUATIE REKENRESULTATEN

5.1 Algemeen

De Wet geluidhinder geeft uitsluitend grenswaarden ten aanzien van de geluidbelasting op de gevels van woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen.

Hierbij wordt opgemerkt dat geen grenswaarden gelden voor die gevels die op grond van artikel 1 van de Wgh niet als gevel worden aangemerkt (zogenaamde “dove” gevels). Dit betekent dat ter plaatse van verblijfsgebieden en –ruimten geen te openen delen (ramen, deuren en dergelijke) zijn toegestaan. Vast glas echter is wel toegestaan. Ter plaatse van verkeersruimten en badkamer mogen wel te openen delen worden aangebracht.

Voor “dove” gevels geldt overigens wel een eis ten aanzien van de geluidwerende eigenschappen van een dergelijk gevelvlak.

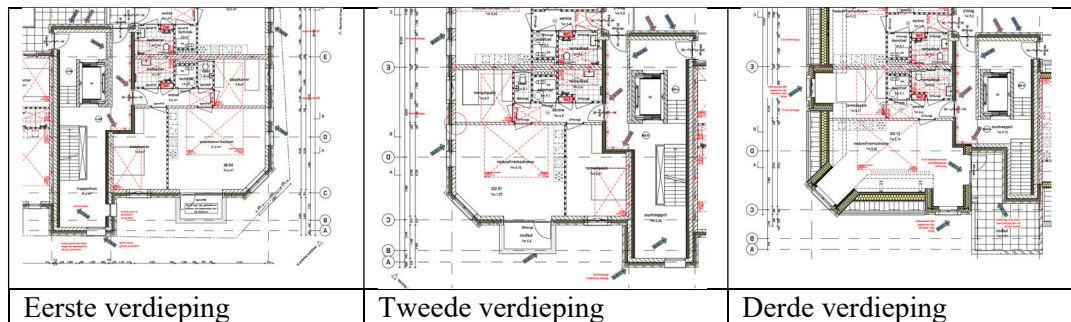
5.2 Gezoneerde wegen (Wet geluidhinder)

5.2.1 Westzijde



- Ter plaatse van waarneempunt 1 t/m 3 zijn optredende gevelbelastingen bepaald hoger dan de maximale ontheffingswaarde van 63 dB. Hier dient het plan te voorzien in een dove gevel. Dit betekent dat ter plaatse van de verblijfsgebieden geen te openen delen mogen worden opgenomen. Er worden zeer strikte eisen gesteld aan het woningontwerp en de woningindeling.

- Ter plaatse van waarneempunt 4 t/m 11 zijn plaatselijk optredende gevelbelastingen bepaald hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De gevelbelasting bedraagt maximaal 63 dB. De maximale ontheffingswaarde van 63 dB wordt hier niet overschreden.
- Volgens het geluidbeleid van de gemeente moeten de woningen worden voorzien van een geluidluwe gevel. In de voorliggende situatie is de achtergevel (gevel binnenterrein) de geluidluwe gevel. In afbeelding 5.1 is een overzicht opgenomen van de plattegrond van het hoekappartement. Uit tabel 4.1 blijkt dat het appartement op de derde verdieping in waarneempunt 26 beschikt in een geluidluwe gevel. Het hoekappartement op de eerste en tweede verdieping beschikt nog niet over een geluidluwe gevel. Als mogelijke oplossing kan hier gekozen worden van een SilentAir gevelschem aan te brengen. Met een dergelijke maatregel kan de gevelbelasting worden teruggebracht tot de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. Geadviseerd wordt om een voorziening toe te passen die tenminste 13 dB geluidreductie zal brengen, zodat de gecumuleerde gevelbelasting voldoet aan 48 dB. In afbeelding 5.2 is een principe aanzicht opgenomen van het SilentAir gevelschem.



Afbeelding 5.1: Plattegronden hoekappartement.



Afbeelding 5.2: SilentAir gevelschem (bron: Mview+).

In bijlage V is het testrapport opgenomen. Om een geluidreductie van 13 dB te kunnen halen zou type SAG-11D kunnen worden toegepast.

5.3 Niet gezoneerde wegen

5.3.1 Klokbaai

- Het betreft een 30 km/h weg. In het kader van de Wet geluidhinder worden geen restricties opgelegd aan het bouwplan doch moet wel een afweging worden gedaan.
- In waarneempunt 3 t/m 15 zijn optredende geluidbelastingen bepaald hoger dan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB. De maximale gevelbelasting bedraagt 63 dB. De maximale ontheffingswaarde van 63 dB wordt niet overschreden.
- Volgens het geluidbeleid van de gemeente moeten de woningen, ook bij niet gezoneerde wegen, beschikken over een geluidluwe gevel. In de voorliggende situatie is de achtergevel (gevel binnenterrein) de geluidluwe gevel. Voor de hoekappartementen wordt verwezen naar de oplossing als beschreven in hoofdstuk 5.2.1.

6 AFWEGING MAATREGELEN EN HOGERE WAARDE

6.1 Algemeen

Voor die onderdelen van het plan waarbij de geluidbelasting ten gevolge van wegverkeerslawaaï boven de voorkeurgrenswaarde maar niet boven de maximale ontheffingswaarde ligt, kunnen hogere waarden worden aangevraagd.

De hogere waarden kunnen door de gemeente worden verleend wanneer is vastgesteld dat maatregelen onvoldoende doelmatig zijn. Daartoe eist de Wet geluidhinder de volgende onderzoeken:

1. Allereerst dient te worden nagegaan welke maatregelen noodzakelijk zijn om de geluidbelasting te reduceren tot maximaal de voorkeurgrenswaarde. Tevens dient beoordeeld te worden of deze maatregelen al dan niet doelmatig zijn.
2. Indien deze maatregelen niet doelmatig zijn, dient te worden nagegaan welke maatregelen wel doelmatig zijn om de geluidbelasting zo ver mogelijk te reduceren. Voor de geluidbelastingen boven de voorkeurgrenswaarden kunnen dan hogere waarden worden aangevraagd.
3. Indien er geen maatregelen denkbaar zijn die als doelmatig kunnen worden aangemerkt kunnen hogere waarden worden aangevraagd voor de geluidbelastingen zonder maatregelen.

6.2 Geluidbeperkende maatregelen

Geluidbeperkende maatregelen kunnen bestaan uit:

- Maatregelen aan de bron;
- Maatregelen in het overdrachtsgebied;
- Maatregelen bij de ontvanger.

6.2.1 Maatregelen aan de bron

Geluidreducerend asfalt

Door de gemeente Zaanstad is een Actieplan geluid 2013-2018 en zijn beleidsregels opgesteld voor het verlenen van een hogere waarde. In het Actieplan geluid zijn 13 locaties aangeduid die in aanmerking komen voor bronmaatregelen. De Westzijde ter hoogte van het voorliggende bouwplan maakt daar geen deel van uit.

Overschrijdingen van de voorkeurgrenswaarde tot circa 8 dB vanwege verkeerslawaaï kunnen worden weggenomen door het toepassen van een geluidreducerend asfalt, bijvoorbeeld dubbellaags ZOAB. Omdat de locatie nabij een grote kruising is gelegen zal de geluidreductie lager zijn.

De geluidbelasting is hoger dan 56 dB zodat het niet is mogelijk om de geluidbelasting terug te brengen tot de voorkeurgrenswaarde.

Snelheidsbeperking

Het beperken van de snelheid is een mogelijkheid om het verkeerslawaaï te beperken. Een dergelijke snelheidsverlaging is niet aan de orde.

Terugdringen verkeersintensiteiten

Het terugdringen van het verkeer leidt eveneens tot onvoldoende geluidreductie. Voor een geluidreductie van 5 dB bijvoorbeeld zou het verkeer tot ongeveer een derde van de oorspronkelijke verkeersintensiteiten moeten worden verminderd. Verkeersplannen van de gemeente voorzien hier niet in.

6.2.2 Maatregelen in het overdracht gebied

Westzijde

Het treffen van maatregelen om de gevelbelasting terug te brengen tot de voorkeursgrenswaarde van 48 dB door middel van schermmaatregelen langs de Westzijde stuiten op landschappelijke en financiële bezwaren.

6.2.3 Maatregelen bij de ontvanger

Bij geluidgevoelige functies waar de maximale ontheffingswaarde wordt overschreden (waarneempunt 1 t/m 3) dienen dove gevels of gebouw gebonden geluidschermen te worden toegepast.

Bij geluidgevoelige functies waar niet de maximale ontheffingswaarde maar wel de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden wordt door middel van een hogere waarde vaststelling en gevelmaatregelen een aanvaardbaar woon- en leefklimaat gewaarborgd. Hierbij zal het gevelontwerp zodanig worden uitgewerkt dat voldaan zal worden aan de eisen van het geluidbeleid van de gemeente Zaanstad, waarbij er bij tenminste 1 vertrek sprake is van een geluidluwe gevel.

In bijlage IIb is een overzicht opgenomen van de gecumuleerde gevelbelastingen alsmede de op grond van het Bouwbesluit vereiste minimale geluidweringen. In de rechter kolom is de vereiste geluidwering opgenomen afgestemd op de gecumuleerde gevelbelasting minus de binnenwaarde van 33 dB.

6.3 Conclusie en advies aanvraag hogere waarde

In de voorgaande paragrafen is omschreven dat verschillende geluidreducerende maatregelen aan de bron, in het overdrachtsgebied en aan het gebouwbezwaren met zich meebrengen. Zodat het in de voorliggende situatie realistisch is om hogere waarden aan te vragen voor de geluidbelastingen ten gevolge van wegverkeerslawaaï.

In tabel 6.1 is per appartement/woning een overzicht opgenomen van de vast te stellen hogere waarde, het betreft 26 wooneenheden. Dit is inclusief de appartementen gelegen ter plaatse van waarneempunt 1 t/m 3, waar door het plaatsen van een SilentAir gevelschermbelasting de gevelbelasting

kan worden teruggebracht tot onder de 63 dB.

Tabel 6.1: Overzicht hogere waarde plan Westzijde 71 Zaandam.

Waar- neem- punt	Waar- neem- hoogte	Functie	Aantal	Min. Reductie	Toetsingswaarde Westzijde	
					Zonder gevelscherf	Met gevelscherf
1	2	wonen	1	3	66	63
1	5.5	wonen	1	3	66	63
1	8.5	wonen	1	2	65	63
1	11.5	wonen	1	2	65	63
2	5.5	wonen	1	2	65	63
2	8.5	wonen	1	2	65	63
2	11.5	wonen	1	1	64	63
3	5.5	wonen	1	2	65	63
3	8.5	wonen	1	1	64	63
3	11.5	wonen	1	1	64	63
7	1.5	wonen	1		50	50
7	4.5	wonen	1		51	51
7	7.5	wonen	1		50	50
7	10.5	wonen	1		49	49
8	1.5	wonen	1		51	51
8	4.5	wonen	1		52	52
8	7.5	wonen	1		52	52
8	10.5	wonen	1		51	51
9	1.5	wonen	1		50	50
9	4.5	wonen	1		52	52
9	7.5	wonen	1		52	52
9	10.5	wonen	1		51	51
10	1.5	wonen	1		50	50
10	4.5	wonen	1		52	52
10	7.5	wonen	1		52	52
11	4.5	wonen	1		50	50

7 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

7.1 Samenvatting

In opdracht van BRO is een akoestisch onderzoek verricht naar de te verwachten optredende geluidbelastingen ter plaatse van het plan aan de Westzijde 71 te Zaandam.

Het bouwplan is gelegen binnen de geluidzone van de Westzijde.

Ten behoeve van dit geluidonderzoek is gebruik gemaakt van de Wet geluidhinder, zoals deze thans geldt. De geluidbelastingen vanwege wegverkeer zijn berekend conform Standaard Rekenmethode II van het 'Reken- en meetvoorschrift geluid 2012'.

De berekende geluidbelastingen zijn getoetst aan de grenswaarden uit de Wet geluidhinder (Wgh) voor wat betreft wegverkeerslawaai, te weten:

Wegverkeerslawaai:

- Voorkeursgrenswaarde: 48 dB (art. 82, lid 1 Wgh);
- Maximale ontheffingswaarde stedelijke wegen: 63 dB (art. 83, lid 2 Wgh);

7.2 Conclusie

7.2.1 Optredende gevelbelastingen, cumulatie en hogere waarde

- Daar waar de maximale ontheffingswaarde van 63 dB voor de Westzijde wordt een dove gevel in het ontwerp opgenomen en dient de woning akoestisch gunstig te worden ingedeeld. Ter plaatse van de verblijfsgebieden worden geen te openen delen mogen opgenomen. Om onder de beperking van de "dove-gevel" uit te komen moet een gevelscherd worden toegepast die de gevelbelasting met tenminste 3 dB zullen doen afnemen. Dit kan worden gerealiseerd met een SilentAir gevelscherd, zie bijlage V.
- Bij geluidgevoelige functies waar niet de maximale ontheffingswaarde maar wel de voorkeursgrenswaarde wordt overschreden wordt door middel van een hogere waarde vaststelling en gevelmaatregelen een aanvaardbaar woon- en leefklimaat gewaarborgd. Hierbij zal het gevelontwerp zodanig worden uitgewerkt dat voldaan zal worden aan de eisen van het geluidbeleid van de gemeente Zaanstad, waarbij er bij tenminste 1 vertrek sprake is van een geluidluwe gevel.
- In bijlage IIb is een overzicht opgenomen van de gecumuleerde geluidbelastingen alsmede de op grond van het Bouwbesluit vereiste minimale geluidwering. In de rechter kolom is de vereiste geluidwering opgenomen afgestemd op de gecumuleerde gevelbelasting minus 33 dB (comforteis).

Omdat verschillende geluidreducerende maatregelen aan de bron, in het overdrachtsgebied en aan het gebouw bezwaren met zich meebrengen, is het realistisch om hogere waarden aan

te vragen voor 16 of 26 wooneenheden, 16 als er een “dove-gevel” wordt opgenomen ter plaatse van waarneempunt 1 t/m 3, 26 als de gevelbelasting in waarneempunt 1 t/m 3 wordt teruggebracht tot 63 dB of lager.

In tabel 7.1 is per appartement/woning een overzicht opgenomen van de vast te stellen hogere waarde.

Tabel 7.1: Overzicht hogere waarde plan Westzijde 71 Zaandam.

Waarneempunt	Waarneemhoogte	Functie	Aantal	Min. Reductie	Toetsingswaarde Westzijde			
					Zonder gevelscherm		Met gevelscherm	
					Hogere waarde	Aantal	Hogere waarde	Aantal
1	2	wonen	1	3	-		63	1
1	5.5	wonen	1	3	-		63	1
1	8.5	wonen	1	2	-		63	1
1	11.5	wonen	1	2	-		63	1
2	5.5	wonen	1	2	-		63	1
2	8.5	wonen	1	2	-		63	1
2	11.5	wonen	1	1	-		63	1
3	5.5	wonen	1	2	-		63	1
3	8.5	wonen	1	1	-		63	1
3	11.5	wonen	1	1	-		63	1
7	1.5	wonen	1		50	1	50	1
7	4.5	wonen	1		51	1	51	1
7	7.5	wonen	1		50	1	50	1
7	10.5	wonen	1		49	1	49	1
8	1.5	wonen	1		51	1	51	1
8	4.5	wonen	1		52	1	52	1
8	7.5	wonen	1		52	1	52	1
8	10.5	wonen	1		51	1	51	1
9	1.5	wonen	1		50	1	50	1
9	4.5	wonen	1		52	1	52	1
9	7.5	wonen	1		52	1	52	1
9	10.5	wonen	1		51	1	51	1
10	1.5	wonen	1		50	1	50	1
10	4.5	wonen	1		52	1	52	1
10	7.5	wonen	1		52	1	52	1
11	4.5	wonen	1		50	1	50	1

7.2.2 Stille zijden

De voorwaarde voor het verlenen van hogere waarden is dat de woningen die zijn voorzien van een dove gevel of waarvoor hogere waarden worden verleend in principe een stille zijde dienen te hebben. Daaronder wordt verstaan dat de gevelbelasting niet hoger mag zijn dan de voorkeursgrenswaarde. De achtergevel is de geluidluwe gevel.

Bij de hoekappartementen op de eerste en tweede verdieping kan met een SilentAir gevelscherm de gevelbelasting met 13 dB worden gereduceerd, zodat de gevelbelasting worden teruggebracht tot 48 dB, en daarmee een geluidluwe gevel(deel) is voorzien.

BIJLAGE I

Figuren akoestisch rekenmodel

K+ Adviesgroep b.v.

project M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever BRO



objecten
bebouwing
rijlijn
+ waarneempunt gevel

omschrijving
Figuur 1:
Totaal overzicht akoestisch rekenmodel

K+ Adviesgroep b.v.

project M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever BRO



- objecten**
- bebouwing
 - rijlijn
 - + waarneempunt gevel

omschrijving
Figuur 2:
Overzicht akoestisch rekenmodel
ligging waarneempunten



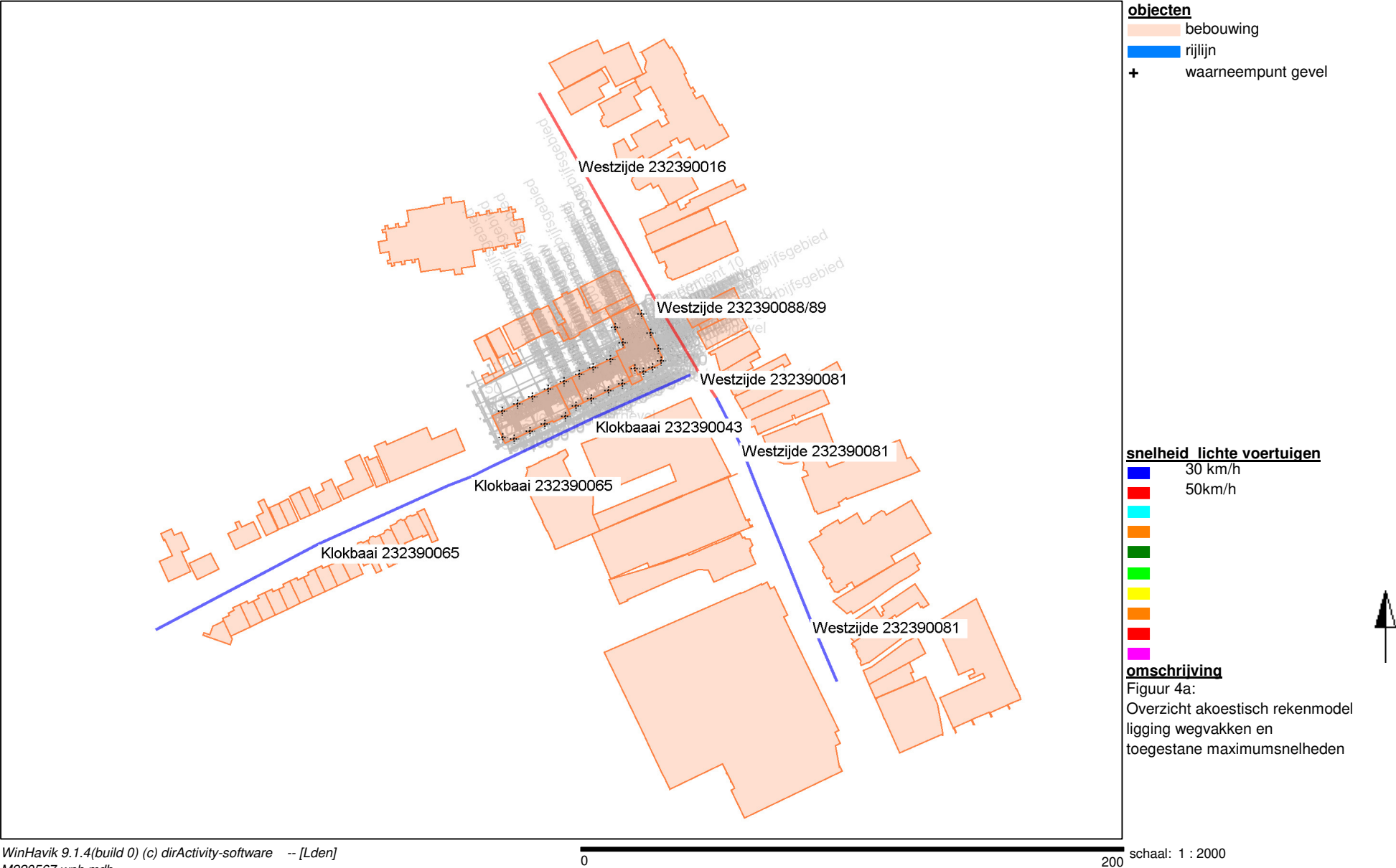
project M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever BRO

project M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever BRO

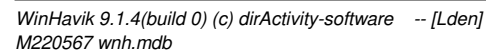


K+ Adviesgroep b.v.

project M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever BRO



project M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever BRO



BIJLAGE IIa

Berekeningsgegevens en -resultaten wegverkeerslawai

Projectgegevens

projectnaam: M220567 Bouwplan Westzijde 71 Zaandam
opdrachtgever: BRO
adviseur:
databaseversie: 913
situatie: eerste situatie
uitsnede: basismodel

omschrijvingverkeerslawaa

rekenhart: 17.2.0 (build2)
rekenhart17;rmg2019
aut. berekening gemiddeld maaiveld: ☒
alleen absorptiegebieden(geen hz-lijnen): ☒
standaard bodemabsorptie: 0 %
rekenresultaat binnengelezen (datum): 08-11-2022
rekenresultaat binnengelezen (tijd): 14:12
maximum aantal reflecties: 1 graden
minimum zichthoek reflecties: 2 graden
maximum sectorhoek: 5 graden
vaste sectorhoek: 2
methode aftrek110g: per wnp per weg RMG2012/2014 .

Bebouwing

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
1	7.7	0.0	28	1600	80	
2	7.7	0.0	52	1601	80	
3	4.7	0.0	39	1602	80	
4	4.7	0.0	30	1612	80	
5	7.4	0.0	39	1626	80	
6	7.5	0.0	21	2076	80	
7	7.5	0.0	28	2078	80	
8	7.5	0.0	19	2080	80	
9	7.5	0.0	20	2082	80	
10	7.5	0.0	19	2083	80	
11	7.5	0.0	20	2084	80	
12	7.5	0.0	19	2085	80	
13	7.5	0.0	20	2086	80	
14	7.5	0.0	19	2087	80	
15	7.5	0.0	20	2088	80	
16	7.5	0.0	20	2089	80	
17	7.5	0.0	27	2101	80	
18	7.5	0.0	32	2102	80	
19	7.5	0.0	33	2103	80	
20	4.7	0.0	81	2112	80	
21	4.7	0.0	17	2115	80	
22	4.7	0.0	23	2116	80	
23	4.7	0.0	17	2117	80	
24	4.7	0.0	22	2118	80	
25	4.7	0.0	29	2140	80	
26	4.7	0.0	44	2145	80	
27	4.7	0.0	29	2146	80	
28	8.9	0.0	289	2193	80	
29	4.5	0.0	164	2194	80	
31	7.5	0.0	175	2199	80	
32	4.2	0.0	202	2201	80	
33	7.5	0.0	106	2202	80	
34	10.2	0.0	132	2203	80	
35	7.5	0.0	27	2205	80	
36	7.5	0.0	20	2207	80	
37	7.5	0.0	28	2208	80	
38	7.4	0.0	39	2212	80	
39	15.2	0.0	197	2217	80	
40	12.0	0.0	199	2221	80	
41	11.3	0.0	76	2222	80	
42	11.3	0.0	58	2223	80	
43	11.3	0.0	79	2224	80	
44	11.3	0.0	82	2226	80	
45	7.4	0.0	48	2227	80	
46	5.6	0.0	52	2228	80	
47	12.0	0.0	49	2229	80	
48	12.0	0.0	88	2230	80	

nr	z,gem	m,gem	lengte	adres	reflectie	kenmerk
49	12.9	0.0	76	2232	80	
50	5.9	0.0	136	2233	80	
51	7.6	0.0	74	2234	80	
52	7.6	0.0	64	2235	80	
53	7.6	0.0	34	2236	80	
54	7.6	0.0	46	2237	80	
55	7.6	0.0	29	2238	80	
56	7.6	0.0	47	2239	80	
57	12.9	0.0	39	2242	80	
58	12.9	0.0	87	2243	80	
59	12.9	0.0	55	2244	80	
60	12.9	0.0	30	2245	80	
61	7.6	0.0	41	2248	80	
62	7.6	0.0	17	2249	80	
63	7.6	0.0	43	2251	80	
65	11.5	0.0	72	5164	80	
66	4.0	0.0	180	59599	80	
67	7.4	0.0	33		80	
68	7.4	0.0	37		80	
69	7.4	0.0	62		80	
70	13.5	0.0	69		80	
71	3.5	0.0	25		80	
72	12.0	0.0	39		80	
73	9.0	0.0	23		80	
74	9.0	0.0	50		80	
78	10.0	0.0	18		80	

Waarneempunten met rekenresultaten

(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag																	(^) VL: ex. optrektoeslag						
nr	z1	m1 adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)		
1	0.0	0.0		gevel						1	2.0	69.78	67.09	61.33	70.78	71	71.33		71	69.78	67.09	61.33	
												69.55	66.86	61.09	70.55	71	71.09		71	69.55	66.86	61.09	
												69.06	66.37	60.59	70.06	70	70.59		71	69.06	66.37	60.59	
												68.58	65.88	60.10	69.57	70	70.10		70	68.58	65.88	60.10	
												69.74	67.06	61.31	70.75	5	66	71.31	5	66	69.74	67.06	61.31
												69.51	66.82	61.07	70.52	5	66	71.07	5	66	69.51	66.82	61.07
												69.01	66.33	60.57	70.02	5	65	70.57	5	66	69.01	66.33	60.57
												68.52	65.84	60.08	69.53	5	65	70.08	5	65	68.52	65.84	60.08
												49.01	45.67	38.05	49.06	5	44	49.01	5	44	49.01	45.67	38.05
												49.63	46.29	38.67	49.68	5	45	49.63	5	45	49.63	46.29	38.67
												49.60	46.27	38.65	49.65	5	45	49.60	5	45	49.60	46.27	38.65
												49.32	45.99	38.37	49.37	5	44	49.32	5	44	49.32	45.99	38.37
2	0.0	0.0		gevel						1	2.0	69.35	66.65	60.87	70.34		70	70.87		71	69.35	66.65	60.87
												69.18	66.48	60.69	70.17		70	70.69		71	69.18	66.48	60.69
												68.72	66.02	60.23	69.71		70	70.23		70	68.72	66.02	60.23
												68.27	65.56	59.77	69.25		69	69.77		70	68.27	65.56	59.77
												69.28	66.60	60.84	70.29	5	65	70.84	5	66	69.28	66.60	60.84
												69.10	66.41	60.65	70.10	5	65	70.65	5	66	69.10	66.41	60.65
												68.64	65.95	60.18	69.64	5	65	70.18	5	65	68.64	65.95	60.18
												68.19	65.50	59.73	69.19	5	64	69.73	5	65	68.19	65.50	59.73
												51.21	47.87	40.25	51.26	5	46	51.21	5	46	51.21	47.87	40.25
												51.56	48.23	40.61	51.61	5	47	51.56	5	47	51.56	48.23	40.61
												51.45	48.11	40.49	51.50	5	46	51.45	5	46	51.45	48.11	40.49
												50.83	47.49	39.87	50.88	5	46	50.83	5	46	50.83	47.49	39.87
3	0.0	0.0		gevel						1	2.0	69.11	66.40	60.58	70.08		70	70.58		71	69.11	66.40	60.58
												68.99	66.27	60.45	69.95		70	70.45		70	68.99	66.27	60.45
												68.56	65.85	60.01	69.52		70	70.01		70	68.56	65.85	60.01
												68.13	65.41	59.58	69.09		69	69.58		70	68.13	65.41	59.58
												68.98	66.29	60.51	69.98	5	65	70.51	5	66	68.98	66.29	60.51
												68.85	66.15	60.37	69.84	5	65	70.37	5	65	68.85	66.15	60.37
												68.42	65.72	59.93	69.41	5	64	69.93	5	65	68.42	65.72	59.93
												67.99	65.30	59.50	68.98	5	64	69.50	5	65	67.99	65.30	59.50
												53.82	50.48	42.86	53.87	5	49	53.82	5	49	53.82	50.48	42.86
												53.99	50.66	43.03	54.04	5	49	53.99	5	49	53.99	50.66	43.03
												53.76	50.43	42.81	53.81	5	49	53.76	5	49	53.76	50.43	42.81
												52.94	49.61	41.98	52.99	5	48	52.94	5	48	52.94	49.61	41.98
4	0.0	0.0		gevel						1	2.0	67.91	65.10	59.02	68.72		69	69.02		69	67.91	65.10	59.02
												67.71	64.90	58.81	68.52		69	68.81		69	67.71	64.90	58.81
												67.24	64.42	58.32	68.04		68	68.32		68	67.24	64.42	58.32
												66.79	63.97	57.88	67.60		68	67.88		68	66.79	63.97	57.88
												67.03	64.33	58.49	68.00	5	63	68.49	5	63	67.03	64.33	58.49
												66.83	64.12	58.28	67.79	5	63	68.28	5	63	66.83	64.12	58.28
												66.35	63.64	57.78	67.30	5	62	67.78	5	63	66.35	63.64	57.78
												65.94	63.22	57.37	66.89	5	62	67.37	5	62	65.94	63.22	57.37
												60.51	57.18	49.55	60.56	5	56	60.51	5	56	60.51	57.18	49.55
												60.36	57.03	49.40	60.41	5	55	60.36	5	55	60.36	57.03	49.40
												59.94	56.61	48.98	59.99	5	55	59.94	5	55	59.94	56.61	48.98
												59.27	55.94	48.31	59.32	5	54	59.27	5	54	59.27	55.94	48.31
5	0.0	0.0		gevel						1	2.0	65.74	62.76	56.19	66.29		66	66.19		66	65.74	62.76	56.19

(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag																			(^) VL: ex. optrektoeslag																
nr	z1	m1 adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)														
6	0.0	0.0		gevel						VL	totaal (0)	1	5.5	65.69	62.72	56.19	66.26	66	66.19	66	65.69	62.72	56.19												
										VL	totaal (0)	1	8.5	65.13	62.15	55.58	65.68	66	65.58	66	65.13	62.15	55.58												
										VL	totaal (0)	1	11.5	64.53	61.58	55.10	65.13	65	65.10	65	64.53	61.58	55.10												
										VL	Westzijde (1)	1	2.0	63.21	60.48	54.52	64.12	5	59	64.52	5	60	63.21	60.48	54.52										
										VL	Westzijde (1)	1	5.5	63.35	60.62	54.66	64.26	5	59	64.66	5	60	63.35	60.62	54.66										
										VL	Westzijde (1)	1	8.5	62.73	59.99	53.99	63.61	5	59	63.99	5	59	62.73	59.99	53.99										
										VL	Westzijde (1)	1	11.5	62.57	59.82	53.82	63.45	5	58	63.82	5	59	62.57	59.82	53.82										
										VL	Klokbaai (2)	1	2.0	62.19	58.86	51.23	62.24	5	57	62.19	5	57	62.19	58.86	51.23										
										VL	Klokbaai (2)	1	5.5	61.88	58.55	50.92	61.93	5	57	61.88	5	57	61.88	58.55	50.92										
										VL	Klokbaai (2)	1	8.5	61.41	58.07	50.45	61.46	5	56	61.41	5	56	61.41	58.07	50.45										
										VL	Klokbaai (2)	1	11.5	60.13	56.80	49.19	60.19	5	55	60.13	5	55	60.13	56.80	49.19										
										VL	totaal (0)	1	2.0	65.43	62.44	55.82	65.96	66	65.82	66	65.43	62.44	55.82												
										VL	totaal (0)	1	5.5	65.43	62.45	55.89	65.98	66	65.89	66	65.43	62.45	55.89												
										VL	totaal (0)	1	8.5	64.96	61.98	55.39	65.50	66	65.39	65	64.96	61.98	55.39												
										VL	totaal (0)	1	11.5	63.26	60.26	53.65	63.79	64	63.65	64	63.26	60.26	53.65												
										VL	Westzijde (1)	1	2.0	62.79	60.07	54.06	63.68	5	59	64.06	5	59	62.79	60.07	54.06										
										VL	Westzijde (1)	1	5.5	63.03	60.30	54.31	63.92	5	59	64.31	5	59	63.03	60.30	54.31										
										VL	Westzijde (1)	1	8.5	62.54	59.80	53.77	63.41	5	58	63.77	5	59	62.54	59.80	53.77										
										VL	Westzijde (1)	1	11.5	60.74	57.98	51.95	61.60	5	57	61.95	5	57	60.74	57.98	51.95										
										VL	Klokbaai (2)	1	2.0	62.02	58.68	51.05	62.07	5	57	62.02	5	57	62.02	58.68	51.05										
										7	0.0	0.0	gevel							VL	Klokbaai (2)	1	5.5	61.70	58.37	50.74	61.75	5	57	61.70	5	57	61.70	58.37	50.74
																				VL	Klokbaai (2)	1	8.5	61.27	57.94	50.32	61.32	5	56	61.27	5	56	61.27	57.94	50.32
VL	Klokbaai (2)	1	11.5	59.70	56.37	48.76	59.76	5	55											59.70	5	55	59.70	56.37	48.76										
VL	totaal (0)	1	1.5	64.18	60.91	53.49	64.32	64	64.18											64	64.18	60.91	53.49												
VL	totaal (0)	1	4.5	64.28	61.03	53.71	64.46	64	64.28											64	64.28	61.03	53.71												
VL	totaal (0)	1	7.5	63.71	60.44	53.04	63.85	64	63.71											64	63.71	60.44	53.04												
VL	totaal (0)	1	10.5	63.27	60.00	52.59	63.41	63	63.27											63	63.27	60.00	52.59												
VL	Westzijde (1)	1	1.5	53.80	51.07	45.15	54.72	5	50											55.15	5	50	53.80	51.07	45.15										
VL	Westzijde (1)	1	4.5	55.36	52.62	46.72	56.28	5	51											56.72	5	52	55.36	52.62	46.72										
VL	Westzijde (1)	1	7.5	53.70	50.90	44.90	54.55	5	50											54.90	5	50	53.70	50.90	44.90										
VL	Westzijde (1)	1	10.5	53.40	50.53	44.44	54.18	5	49											54.44	5	49	53.40	50.53	44.44										
VL	Klokbaai (2)	1	1.5	63.76	60.43	52.81	63.81	5	59											63.76	5	59	63.76	60.43	52.81										
VL	Klokbaai (2)	1	4.5	63.68	60.36	52.74	63.74	5	59											63.68	5	59	63.68	60.36	52.74										
VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.25	59.93	52.32	63.31	5	58											63.25	5	58	63.25	59.93	52.32										
VL	Klokbaai (2)	1	10.5	62.80	59.47	51.86	62.86	5	58											62.80	5	58	62.80	59.47	51.86										
VL	totaal (0)	1	1.5	64.47	61.22	53.82	64.63	65	64.47											64	64.47	61.22	53.82												
VL	totaal (0)	1	4.5	64.62	61.40	54.09	64.82	65	64.62											65	64.62	61.40	54.09												
VL	totaal (0)	1	7.5	64.14	60.91	53.57	64.32	64	64.14											64	64.14	60.91	53.57												
VL	totaal (0)	1	10.5	63.67	60.44	53.08	63.85	64	63.67											64	63.67	60.44	53.08												
VL	Westzijde (1)	1	1.5	54.93	52.21	46.05	55.77	5	51											56.05	5	51	54.93	52.21	46.05										
VL	Westzijde (1)	1	4.5	56.53	53.80	47.66	57.37	5	52											57.66	5	53	56.53	53.80	47.66										
VL	Westzijde (1)	1	7.5	55.75	52.99	46.76	56.54	5	52											56.76	5	52	55.75	52.99	46.76										
VL	Westzijde (1)	1	10.5	55.27	52.49	46.19	56.02	5	51	56.19	5	51	55.27	52.49	46.19																				
8	0.0	0.0	gevel							VL	Klokbaai (2)	1	1.5	63.96	60.64	53.02	64.02	5	59	63.96	5	59	63.96	60.64	53.02										
										VL	Klokbaai (2)	1	4.5	63.89	60.57	52.96	63.95	5	59	63.89	5	59	63.89	60.57	52.96										
										VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.47	60.15	52.55	63.54	5	59	63.47	5	58	63.47	60.15	52.55										
										VL	Klokbaai (2)	1	10.5	62.99	59.68	52.09	63.06	5	58	62.99	5	58	62.99	59.68	52.09										
										VL	totaal (0)	1	1.5	64.45	61.19	53.78	64.60	65	64.45	64	64.45	61.19	53.78												
										VL	totaal (0)	1	4.5	64.55	61.32	54.00	64.74	65	64.55	65	64.55	61.32	54.00												
										VL	totaal (0)	1	7.5	64.09	60.85	53.53	64.27	64	64.09	64	64.09	60.85	53.53												
										VL	totaal (0)	1	10.5	63.59	60.35	53.02	63.77	64	63.59	64	63.59	60.35	53.02												
										VL	Westzijde (1)	1	1.5	54.58	51.87	45.83	55.47	5	50	55.83	5	51	54.58	51.87	45.83										
										9	0.0	0.0		gevel																					

										(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag										(^) VL: ex. optrektoeslag																	
nr	z1	m1	adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)															
10	0.0	0.0			gevel						VL	Westzijde (1)	1	4.5	56.32	53.60	47.57	57.21	5	52	57.57	5	53	56.32	53.60	47.57											
											VL	Westzijde (1)	1	7.5	55.83	53.09	47.02	56.69	5	52	57.02	5	52	55.83	53.09	47.02											
											VL	Westzijde (1)	1	10.5	55.32	52.56	46.43	56.15	5	51	56.43	5	51	55.32	52.56	46.43											
											VL	Klokbaai (2)	1	1.5	63.98	60.65	53.02	64.03	5	59	63.98	5	59	63.98	60.65	53.02											
											VL	Klokbaai (2)	1	4.5	63.84	60.51	52.88	63.89	5	59	63.84	5	59	63.84	60.51	52.88											
											VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.39	60.06	52.43	63.44	5	58	63.39	5	58	63.39	60.06	52.43											
											VL	Klokbaai (2)	1	10.5	62.89	59.56	51.94	62.94	5	58	62.89	5	58	62.89	59.56	51.94											
											VL	totaal (0)	1	1.5	64.34	61.07	53.63	64.47		64	64.34		64	64.34	61.07	53.63											
											VL	totaal (0)	1	4.5	64.41	61.17	53.83	64.59		65	64.41		64	64.41	61.17	53.83											
											VL	totaal (0)	1	7.5	63.97	60.73	53.40	64.15		64	63.97		64	63.97	60.73	53.40											
											VL	Westzijde (1)	1	1.5	54.10	51.38	45.31	54.97	5	50	55.31	5	50	54.10	51.38	45.31											
											VL	Westzijde (1)	1	4.5	55.91	53.19	47.11	56.78	5	52	57.11	5	52	55.91	53.19	47.11											
											VL	Westzijde (1)	1	7.5	55.66	52.92	46.82	56.51	5	52	56.82	5	52	55.66	52.92	46.82											
											VL	Klokbaai (2)	1	1.5	63.90	60.57	52.94	63.95	5	59	63.90	5	59	63.90	60.57	52.94											
											11	0.0	0.0		gevel							VL	Klokbaai (2)	1	4.5	63.75	60.42	52.79	63.80	5	59	63.75	5	59	63.75	60.42	52.79
VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.28	59.94	52.32	63.33	5	58	63.28												5	58	63.28	59.94	52.32											
VL	totaal (0)	1	1.5	65.52	62.23	54.70	65.62		66	65.52													66	65.52	62.23	54.70											
VL	totaal (0)	1	4.5	65.28	62.00	54.54	65.40		65	65.28													65	65.28	62.00	54.54											
VL	totaal (0)	1	7.5	64.61	61.34	53.88	64.74		65	64.61													65	64.61	61.34	53.88											
VL	Westzijde (1)	1	1.5	51.84	49.11	43.07	52.72	5	48	53.07												5	48	51.84	49.11	43.07											
VL	Westzijde (1)	1	4.5	53.67	50.94	44.90	54.55	5	50	54.90												5	50	53.67	50.94	44.90											
VL	Westzijde (1)	1	7.5	53.18	50.44	44.33	54.03	5	49	54.33												5	49	53.18	50.44	44.33											
VL	Klokbaai (2)	1	1.5	65.33	62.01	54.39	65.39	5	60	65.33												5	60	65.33	62.01	54.39											
VL	Klokbaai (2)	1	4.5	64.97	61.65	54.04	65.03	5	60	64.97												5	60	64.97	61.65	54.04											
VL	Klokbaai (2)	1	7.5	64.28	60.97	53.37	64.35	5	59	64.28												5	59	64.28	60.97	53.37											
VL	totaal (0)	1	1.5	64.88	61.58	54.06	64.98		65	64.88													65	64.88	61.58	54.06											
VL	totaal (0)	1	4.5	64.65	61.38	53.90	64.77		65	64.65													65	64.65	61.38	53.90											
VL	totaal (0)	1	7.5	64.05	60.77	53.29	64.17		64	64.05													64	64.05	60.77	53.29											
12	0.0	0.0		gevel																		VL	Westzijde (1)	1	1.5	48.91	46.17	40.25	49.82	5	45	50.25	5	45	48.91	46.17	40.25
											VL	Westzijde (1)	1	4.5	50.49	47.75	41.83	51.40	5	46	51.83	5	47	50.49	47.75	41.83											
											VL	Westzijde (1)	1	7.5	49.48	46.69	40.67	50.33	5	45	50.67	5	46	49.48	46.69	40.67											
											VL	Klokbaai (2)	1	1.5	64.77	61.46	53.87	64.84	5	60	64.77	5	60	64.77	61.46	53.87											
											VL	Klokbaai (2)	1	4.5	64.48	61.18	53.62	64.57	5	60	64.48	5	59	64.48	61.18	53.62											
											VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.89	60.60	53.05	63.98	5	59	63.89	5	59	63.89	60.60	53.05											
											VL	totaal (0)	1	1.5	64.83	61.55	54.03	64.94		65	64.83		65	64.83	61.55	54.03											
											VL	totaal (0)	1	4.5	64.62	61.34	53.87	64.74		65	64.62		65	64.62	61.34	53.87											
											VL	totaal (0)	1	7.5	64.03	60.76	53.30	64.16		64	64.03		64	64.03	60.76	53.30											
											VL	Westzijde (1)	1	1.5	49.76	47.02	40.99	50.63	5	46	50.99	5	46	49.76	47.02	40.99											
											VL	Westzijde (1)	1	4.5	51.11	48.38	42.34	51.99	5	47	52.34	5	47	51.11	48.38	42.34											
											VL	Westzijde (1)	1	7.5	50.90	48.15	42.01	51.73	5	47	52.01	5	47	50.90	48.15	42.01											
											VL	Klokbaai (2)	1	1.5	64.70	61.39	53.81	64.78	5	60	64.70	5	60	64.70	61.39	53.81											
											VL	Klokbaai (2)	1	4.5	64.42	61.12	53.55	64.50	5	60	64.42	5	59	64.42	61.12	53.55											
											13	0.0	0.0		gevel							VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.81	60.52	52.97	63.90	5	59	63.81	5	59	63.81	60.52	52.97
VL	totaal (0)	1	1.5	64.69	61.43	53.96	64.82		65	64.69													65	64.69	61.43	53.96											
VL	totaal (0)	1	4.5	64.44	61.19	53.76	64.59		65	64.44													64	64.44	61.19	53.76											
VL	totaal (0)	1	7.5	63.86	60.62	53.21	64.02		64	63.86													64	63.86	60.62	53.21											
VL	Westzijde (1)	1	1.5	49.43	46.71	40.71	50.33	5	45	50.71												5	46	49.43	46.71	40.71											
VL	Westzijde (1)	1	4.5	50.47	47.74	41.75	51.36	5	46	51.75												5	47	50.47	47.74	41.75											
VL	Westzijde (1)	1	7.5	50.64	47.90	41.84	51.50	5	47	51.84												5	47	50.64	47.90	41.84											
VL	Klokbaai (2)	1	1.5	64.56	61.28	53.75	64.66	5	60	64.56												5	60	64.56	61.28	53.75											
VL	Klokbaai (2)	1	4.5	64.26	60.99	53.47	64.37	5	59	64.26												5	59	64.26	60.99	53.47											
VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.64	60.38	52.88	63.76	5	59	63.64												5	59	63.64	60.38	52.88											
14	0.0	0.0		gevel																		VL	Westzijde (1)	1	1.5	49.43	46.71	40.71	50.33	5	45	50.71	5	46	49.43	46.71	40.71
																						VL	Westzijde (1)	1	4.5	50.47	47.74	41.75	51.36	5	46	51.75	5	47	50.47	47.74	41.75
																						VL	Westzijde (1)	1	7.5	50.64	47.90	41.84	51.50	5	47	51.84	5	47	50.64	47.90	41.84
																						VL	Klokbaai (2)	1	1.5	64.56	61.28	53.75	64.66	5	60	64.56	5	60	64.56	61.28	53.75
																						VL	Klokbaai (2)	1	4.5	64.26	60.99	53.47	64.37	5	59	64.26	5	59	64.26	60.99	53.47
											VL	Klokbaai (2)	1	7.5	63.64	60.38	52.88	63.76	5	59	63.64	5	59	63.64	60.38	52.88											

(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag																			(^) VL: ex. optrektoeslag		
nr	z1	m1 adres	huisnr type	afw.toets	refl kenmerk	rhart groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)			
15	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	58.81	55.72	48.54	59.11		59	58.81		59	58.81	55.72	48.54	
						VL totaal (0)	1	4.5	58.62	55.54	48.40	58.94		59	58.62		59	58.62	55.54	48.40	
						VL totaal (0)	1	7.5	58.14	55.08	47.96	58.48		58	58.14		58	58.14	55.08	47.96	
						VL Westzijde (1)	1	1.5	32.86	29.84	24.50	33.83	5	29	34.50	5	29	32.86	29.84	24.50	
						VL Westzijde (1)	1	4.5	33.65	30.73	25.29	34.64	5	30	35.29	5	30	33.65	30.73	25.29	
						VL Westzijde (1)	1	7.5	31.52	28.57	23.08	32.47	5	27	33.08	5	28	31.52	28.57	23.08	
						VL Klokbaai (2)	1	1.5	58.80	55.70	48.53	59.10	5	54	58.80	5	54	58.80	55.70	48.53	
						VL Klokbaai (2)	1	4.5	58.61	55.53	48.38	58.93	5	54	58.61	5	54	58.61	55.53	48.38	
						VL Klokbaai (2)	1	7.5	58.13	55.07	47.95	58.47	5	53	58.13	5	53	58.13	55.07	47.95	
16	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	36.15	33.22	27.63	37.07		37	37.63		38	36.15	33.22	27.63	
						VL totaal (0)	1	4.5	38.23	35.33	29.73	39.17		39	39.73		40	38.23	35.33	29.73	
						VL totaal (0)	1	7.5	41.65	38.84	33.21	42.63		43	43.21		43	41.65	38.84	33.21	
						VL Westzijde (1)	1	1.5	35.61	32.75	27.28	36.62	5	32	37.28	5	32	35.61	32.75	27.28	
						VL Westzijde (1)	1	4.5	37.73	34.89	29.40	38.75	5	34	39.40	5	34	37.73	34.89	29.40	
						VL Westzijde (1)	1	7.5	41.35	38.57	32.99	42.37	5	37	42.99	5	38	41.35	38.57	32.99	
						VL Klokbaai (2)	1	1.5	26.75	23.35	16.50	26.98	5	22	26.75	5	22	26.75	23.35	16.50	
						VL Klokbaai (2)	1	4.5	28.55	25.14	18.36	28.80	5	24	28.55	5	24	28.55	25.14	18.36	
						VL Klokbaai (2)	1	7.5	29.96	26.66	20.02	30.31	5	25	30.02	5	25	29.96	26.66	20.02	
17	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	39.85	36.93	30.68	40.54		41	40.68		41	39.85	36.93	30.68	
						VL totaal (0)	1	4.5	41.79	38.88	32.67	42.50		43	42.67		43	41.79	38.88	32.67	
						VL totaal (0)	1	7.5	43.61	40.76	34.76	44.43		44	44.76		45	43.61	40.76	34.76	
						VL Westzijde (1)	1	1.5	35.72	32.86	27.38	36.73	5	32	37.38	5	32	35.72	32.86	27.38	
						VL Westzijde (1)	1	4.5	37.98	35.14	29.65	39.00	5	34	39.65	5	35	37.98	35.14	29.65	
						VL Westzijde (1)	1	7.5	41.46	38.67	33.11	42.48	5	37	43.11	5	38	41.46	38.67	33.11	
						VL Klokbaai (2)	1	1.5	37.73	34.77	27.94	38.21	5	33	37.94	5	33	37.73	34.77	27.94	
						VL Klokbaai (2)	1	4.5	39.46	36.50	29.67	39.94	5	35	39.67	5	35	39.46	36.50	29.67	
						VL Klokbaai (2)	1	7.5	39.53	36.57	29.76	40.01	5	35	39.76	5	35	39.53	36.57	29.76	
18	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	40.63	37.90	31.83	41.50		41	41.83		42	40.63	37.90	31.83	
						VL totaal (0)	1	4.5	42.81	40.08	34.03	43.68		44	44.03		44	42.81	40.08	34.03	
						VL totaal (0)	1	7.5	44.55	41.82	35.91	45.47		45	45.91		46	44.55	41.82	35.91	
						VL Westzijde (1)	1	1.5	36.12	33.28	27.78	37.13	5	32	37.78	5	33	36.12	33.28	27.78	
						VL Westzijde (1)	1	4.5	38.66	35.83	30.33	39.68	5	35	40.33	5	35	38.66	35.83	30.33	
						VL Westzijde (1)	1	7.5	42.17	39.39	33.81	43.19	5	38	43.81	5	39	42.17	39.39	33.81	
						VL Klokbaai (2)	1	1.5	38.74	36.07	29.66	39.52	5	35	39.66	5	35	38.74	36.07	29.66	
						VL Klokbaai (2)	1	4.5	40.70	38.02	31.62	41.48	5	36	41.62	5	37	40.70	38.02	31.62	
						VL Klokbaai (2)	1	7.5	40.82	38.14	31.73	41.60	5	37	41.73	5	37	40.82	38.14	31.73	
19	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	40.03	37.29	31.30	40.92		41	41.30		41	40.03	37.29	31.30	
						VL totaal (0)	1	4.5	42.31	39.56	33.62	43.21		43	43.62		44	42.31	39.56	33.62	
						VL totaal (0)	1	7.5	44.48	41.73	35.89	45.42		45	45.89		46	44.48	41.73	35.89	
						VL Westzijde (1)	1	1.5	36.53	33.69	28.19	37.54	5	33	38.19	5	33	36.53	33.69	28.19	
						VL Westzijde (1)	1	4.5	39.31	36.49	30.98	40.33	5	35	40.98	5	36	39.31	36.49	30.98	
						VL Westzijde (1)	1	7.5	42.70	39.92	34.35	43.72	5	39	44.35	5	39	42.70	39.92	34.35	
						VL Klokbaai (2)	1	1.5	37.47	34.79	28.38	38.25	5	33	38.38	5	33	37.47	34.79	28.38	
						VL Klokbaai (2)	1	4.5	39.29	36.61	30.20	40.07	5	35	40.20	5	35	39.29	36.61	30.20	
						VL Klokbaai (2)	1	7.5	39.75	37.06	30.66	40.52	5	36	40.66	5	36	39.75	37.06	30.66	
20	0.0	0.0	gevel			VL totaal (0)	1	1.5	38.78	35.96	30.26	39.73		40	40.26		40	38.78	35.96	30.26	
						VL totaal (0)	1	4.5	41.54	38.73	33.06	42.51		43	43.06		43	41.54	38.73	33.06	
						VL totaal (0)	1	7.5	44.68	41.90	36.24	45.67		46	46.24		46	44.68	41.90	36.24	
						VL Westzijde (1)	1	1.5	37.67	34.85	29.35	38.69	5	34	39.35	5	34	37.67	34.85	29.35	
						VL Westzijde (1)	1	4.5	40.68	37.87	32.35	41.70	5	37	42.35	5	37	40.68	37.87	32.35	
						VL Westzijde (1)	1	7.5	44.16	41.40	35.81	45.19	5	40	45.81	5	41	44.16	41.40	35.81	
						VL Klokbaai (2)	1	1.5	32.31	29.50	23.05	33.00	5	28	33.05	5	28	32.31	29.50	23.05	

(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag																			(^) VL: ex. optrektoeslag																
nr	z1	m1	adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)													
21	0.0	0.0			gevel					VL Klokbaai (2)	1	4.5	34.10	31.27	24.83	34.78	5	30	34.83	5	30	34.10	31.27	24.83											
											VL Klokbaai (2)	1	7.5	35.14	32.32	25.91	35.83	5	31	35.91	5	31	35.14	32.32	25.91										
											VL totaal (0)	1	1.5	39.21	36.41	30.69	40.16		40	40.69		41	39.21	36.41	30.69										
											VL totaal (0)	1	4.5	41.87	39.07	33.40	42.84		43	43.40		43	41.87	39.07	33.40										
											VL totaal (0)	1	7.5	44.96	42.19	36.52	45.95		46	46.52		47	44.96	42.19	36.52										
											VL totaal (0)	1	10.5	48.03	45.35	39.59	49.04		49	49.59		50	48.03	45.35	39.59										
											VL Westzijde (1)	1	1.5	38.21	35.41	29.87	39.23	5	34	39.87	5	35	38.21	35.41	29.87										
											VL Westzijde (1)	1	4.5	41.14	38.34	32.80	42.16	5	37	42.80	5	38	41.14	38.34	32.80										
											VL Westzijde (1)	1	7.5	44.50	41.74	36.15	45.53	5	41	46.15	5	41	44.50	41.74	36.15										
											VL Westzijde (1)	1	10.5	47.80	45.13	39.40	48.83	5	44	49.40	5	44	47.80	45.13	39.40										
											VL Klokbaai (2)	1	1.5	32.33	29.52	23.07	33.02	5	28	33.07	5	28	32.33	29.52	23.07										
											VL Klokbaai (2)	1	4.5	33.80	30.97	24.51	34.47	5	29	34.51	5	30	33.80	30.97	24.51										
											VL Klokbaai (2)	1	7.5	34.95	32.14	25.71	35.64	5	31	35.71	5	31	34.95	32.14	25.71										
											VL Klokbaai (2)	1	10.5	35.05	32.29	25.91	35.79	5	31	35.91	5	31	35.05	32.29	25.91										
22	0.0	0.0		gevel						VL Klokbaai (2)	1	1.5	39.26	36.42	30.81	40.23		40	40.81		41	39.26	36.42	30.81											
											VL totaal (0)	1	4.5	41.96	39.13	33.53	42.94		43	43.53		44	41.96	39.13	33.53										
											VL totaal (0)	1	7.5	45.15	42.36	36.74	46.15		46	46.74		47	45.15	42.36	36.74										
											VL totaal (0)	1	10.5	49.23	46.56	40.81	50.25		50	50.81		51	49.23	46.56	40.81										
											VL Westzijde (1)	1	1.5	38.92	36.11	30.56	39.93	5	35	40.56	5	36	38.92	36.11	30.56										
											VL Westzijde (1)	1	4.5	41.67	38.86	33.33	42.69	5	38	43.33	5	38	41.67	38.86	33.33										
											VL Westzijde (1)	1	7.5	44.96	42.18	36.60	45.98	5	41	46.60	5	42	44.96	42.18	36.60										
											VL Westzijde (1)	1	10.5	49.15	46.48	40.74	50.17	5	45	50.74	5	46	49.15	46.48	40.74										
											VL Klokbaai (2)	1	1.5	28.08	24.88	18.22	28.48	5	23	28.22	5	23	28.08	24.88	18.22										
											VL Klokbaai (2)	1	4.5	30.04	26.83	20.19	30.44	5	25	30.19	5	25	30.04	26.83	20.19										
											VL Klokbaai (2)	1	7.5	31.48	28.36	21.84	31.97	5	27	31.84	5	27	31.48	28.36	21.84										
											VL Klokbaai (2)	1	10.5	32.05	29.17	22.82	32.73	5	28	32.82	5	28	32.05	29.17	22.82										
											VL totaal (0)	1	1.5	40.06	37.25	31.61	41.04		41	41.61		42	40.06	37.25	31.61										
											VL totaal (0)	1	4.5	42.62	39.80	34.19	43.60		44	44.19		44	42.62	39.80	34.19										
23	0.0	0.0		gevel						VL Klokbaai (2)	1	7.5	45.87	43.08	37.46	46.87		47	47.46		47	45.87	43.08	37.46											
											VL totaal (0)	1	10.5	50.36	47.69	41.94	51.38		51	51.94		52	50.36	47.69	41.94										
											VL Westzijde (1)	1	1.5	39.78	36.99	31.41	40.79	5	36	41.41	5	36	39.78	36.99	31.41										
											VL Westzijde (1)	1	4.5	42.38	39.58	34.03	43.40	5	38	44.03	5	39	42.38	39.58	34.03										
											VL Westzijde (1)	1	7.5	45.71	42.94	37.35	46.73	5	42	47.35	5	42	45.71	42.94	37.35										
											VL Westzijde (1)	1	10.5	50.31	47.64	41.89	51.33	5	46	51.89	5	47	50.31	47.64	41.89										
											VL Klokbaai (2)	1	1.5	28.13	24.89	18.11	28.47	5	23	28.13	5	23	28.13	24.89	18.11										
											VL Klokbaai (2)	1	4.5	30.01	26.75	19.99	30.35	5	25	30.01	5	25	30.01	26.75	19.99										
											VL Klokbaai (2)	1	7.5	31.23	28.04	21.41	31.65	5	27	31.41	5	26	31.23	28.04	21.41										
											VL Klokbaai (2)	1	10.5	31.21	28.27	21.86	31.84	5	27	31.86	5	27	31.21	28.27	21.86										
											VL totaal (0)	1	2.0	38.64	35.58	29.43	39.29		39	39.43		39	38.64	35.58	29.43										
											VL totaal (0)	1	5.5	41.79	38.82	32.92	42.58		43	42.92		43	41.79	38.82	32.92										
											VL totaal (0)	1	8.5	45.52	42.68	36.88	46.42		46	46.88		47	45.52	42.68	36.88										
											VL totaal (0)	1	11.5	46.92	44.12	38.26	47.82		48	48.26		48	46.92	44.12	38.26										
24	0.0	0.0		gevel						VL Westzijde (1)	1	2.0	36.09	33.23	27.68	37.07	5	32	37.68	5	33	36.09	33.23	27.68											
											VL Westzijde (1)	1	5.5	40.23	37.41	31.86	41.24	5	36	41.86	5	37	40.23	37.41	31.86										
											VL Westzijde (1)	1	8.5	44.68	41.93	36.29	45.69	5	41	46.29	5	41	44.68	41.93	36.29										
											VL Westzijde (1)	1	11.5	46.03	43.33	37.59	47.04	5	42	47.59	5	43	46.03	43.33	37.59										
											VL Klokbaai (2)	1	2.0	35.12	31.79	24.62	35.30	5	30	35.12	5	30	35.12	31.79	24.62										
											VL Klokbaai (2)	1	5.5	36.59	33.24	26.29	36.82	5	32	36.59	5	32	36.59	33.24	26.29										
											VL Klokbaai (2)	1	8.5	38.01	34.67	27.94	38.31	5	33	38.01	5	33	38.01	34.67	27.94										
											VL Klokbaai (2)	1	11.5	39.59	36.35	29.76	39.99	5	35	39.76	5	35	39.59	36.35	29.76										
											VL totaal (0)	1	2.0	39.61	36.46	30.26	40.19		40	40.26		40	39.61	36.46	30.26										
											VL totaal (0)	1	5.5	43.91	40.89	34.73	44.58		45	44.73		45	43.91	40.89	34.73										
											25	0.0	0.0		gevel						VL	1	5.5	43.91	40.89	34.73	44.58		45	44.73		45	43.91	40.89	34.73
																						VL	1	5.5	43.91	40.89	34.73	44.58		45	44.73		45	43.91	40.89

										(*) IL: inc. maatregel, VL:inc aftrek, RL: inc prognosetoeslag								(^) VL: ex. optrektoeslag							
nr	z1	m1	adres	huisnr	type	afw.toets	refl	kenmerk	rhart	groep	sh	wnh	dag	avond	nacht	Lden	af Lden(*)	Letm	af Letm(*)	dag(^)	avond(^)	nacht(^)			
26	0.0	0.0			gevel					VL	totaal (0)	1	8.5	48.18	45.38	39.49	49.07		49	49.49		49	48.18	45.38	39.49
										VL	totaal (0)	1	11.5	47.02	44.25	38.40	47.94		48	48.40		48	47.02	44.25	38.40
										VL	Westzijde (1)	1	2.0	36.31	33.42	27.86	37.27	5	32	37.86	5	33	36.31	33.42	27.86
										VL	Westzijde (1)	1	5.5	41.65	38.83	33.20	42.62	5	38	43.20	5	38	41.65	38.83	33.20
										VL	Westzijde (1)	1	8.5	47.33	44.62	38.93	48.35	5	43	48.93	5	44	47.33	44.62	38.93
										VL	Westzijde (1)	1	11.5	46.30	43.60	37.86	47.31	5	42	47.86	5	43	46.30	43.60	37.86
										VL	Klokbaai (2)	1	2.0	36.87	33.48	26.53	37.08	5	32	36.87	5	32	36.87	33.48	26.53
										VL	Klokbaai (2)	1	5.5	39.99	36.67	29.47	40.16	5	35	39.99	5	35	39.99	36.67	29.47
										VL	Klokbaai (2)	1	8.5	40.67	37.43	30.31	40.91	5	36	40.67	5	36	40.67	37.43	30.31
										VL	Klokbaai (2)	1	11.5	38.89	35.69	29.10	39.31	5	34	39.10	5	34	38.89	35.69	29.10
										VL	totaal (0)	1	11.5	48.48	45.31	38.86	48.96		49	48.86		49	48.48	45.31	38.86
										VL	Westzijde (1)	1	11.5	45.25	42.40	36.43	46.08	5	41	46.43	5	41	45.25	42.40	36.43
										VL	Klokbaai (2)	1	11.5	45.67	42.19	35.18	45.82	5	41	45.67	5	41	45.67	42.19	35.18

Rijlijnen

										Intensiteiten				snelheden							
nr	z.gem	lengte	wegdek	hellingcor.	groep	omschrijving	kenmerk	art	110g	etm.intens.	%periode	%	licht	middel	zwaar	motor	licht	middel	zwaar	motor	
1	0.0	81	80 keperverband elementenverh CROW316		Klokbaai (2)	Klokbaai 2323900: Klokbaai		vlicht		5225.0	☒	dag	6.90	97.00	1.30	.50	1.20	30	30	30	30
												avond	3.50	97.80	.70	.30	1.20	30	30	30	30
												nacht	.40	93.60	3.70	1.60	.90	30	30	30	30
2	0.0	12	80 keperverband elementenverh CROW316		Westzijde (1)	Westzijde 2323900: Westzijde		vlicht		6175.0	☒	dag	6.60	95.40	2.50	.90	1.20	50	50	50	50
												avond	3.80	96.90	1.50	.40	1.20	50	50	50	50
												nacht	.70	93.30	4.10	1.70	.90	50	50	50	50
3	0.0	63	80 keperverband elementenverh CROW316		Westzijde (1)	Westzijde 2323900: Westzijde		vlicht		8648.0	☒	dag	6.50	96.60	1.60	.60	1.20	50	50	50	50
												avond	3.70	97.50	1.00	.30	1.20	50	50	50	50
												nacht	.90	96.10	2.00	.90	1.00	50	50	50	50
4	0.0	120	80 keperverband elementenverh CROW316		Klokbaai (2)	Klokbaai 23239006: Klokbaai		vlicht		1900.0	☒	dag	6.50	97.30	1.40	.10	1.20	30	30	30	30
												avond	3.90	98.10	.70	.00	1.20	30	30	30	30
												nacht	.80	97.40	1.60	.00	1.00	30	30	30	30
5	0.0	17	80 keperverband elementenverh CROW316		Klokbaai (2)	Klokbaai 23239006: Klokbaai		vlicht		3800.0	☒	dag	6.50	97.30	1.10	.40	1.20	30	30	30	30
												avond	3.90	98.10	.50	.20	1.20	30	30	30	30
												nacht	.80	97.30	1.30	.40	1.00	30	30	30	30
6	0.0	54	80 keperverband elementenverh CROW316		Westzijde (1)	Westzijde 2323900: Westzijde		vlicht		6175.0	☒	dag	6.60	95.40	2.50	.90	1.20	30	30	30	30
												avond	3.80	96.90	1.50	.40	1.20	30	30	30	30
												nacht	.70	93.30	4.10	1.70	.90	30	30	30	30
8	0.0	55	80 keperverband elementenverh CROW316		Westzijde (1)	Westzijde 2323900: Westzijde		vlicht		8460.0	☒	dag	6.50	96.50	1.60	.70	1.20	50	50	50	50
												avond	3.70	97.50	1.00	.30	1.20	50	50	50	50
												nacht	.90	95.90	2.10	1.00	1.00	50	50	50	50
9	0.0	60	80 keperverband elementenverh CROW316		Westzijde (1)	Westzijde 2323900: Westzijde		vlicht		6175.0	☒	dag	6.60	95.40	2.50	.90	1.20	30	30	30	30
												avond	3.80	96.90	1.50	.40	1.20	30	30	30	30
												nacht	.70	93.30	4.10	1.70	.90	30	30	30	30

BIJLAGE IIb

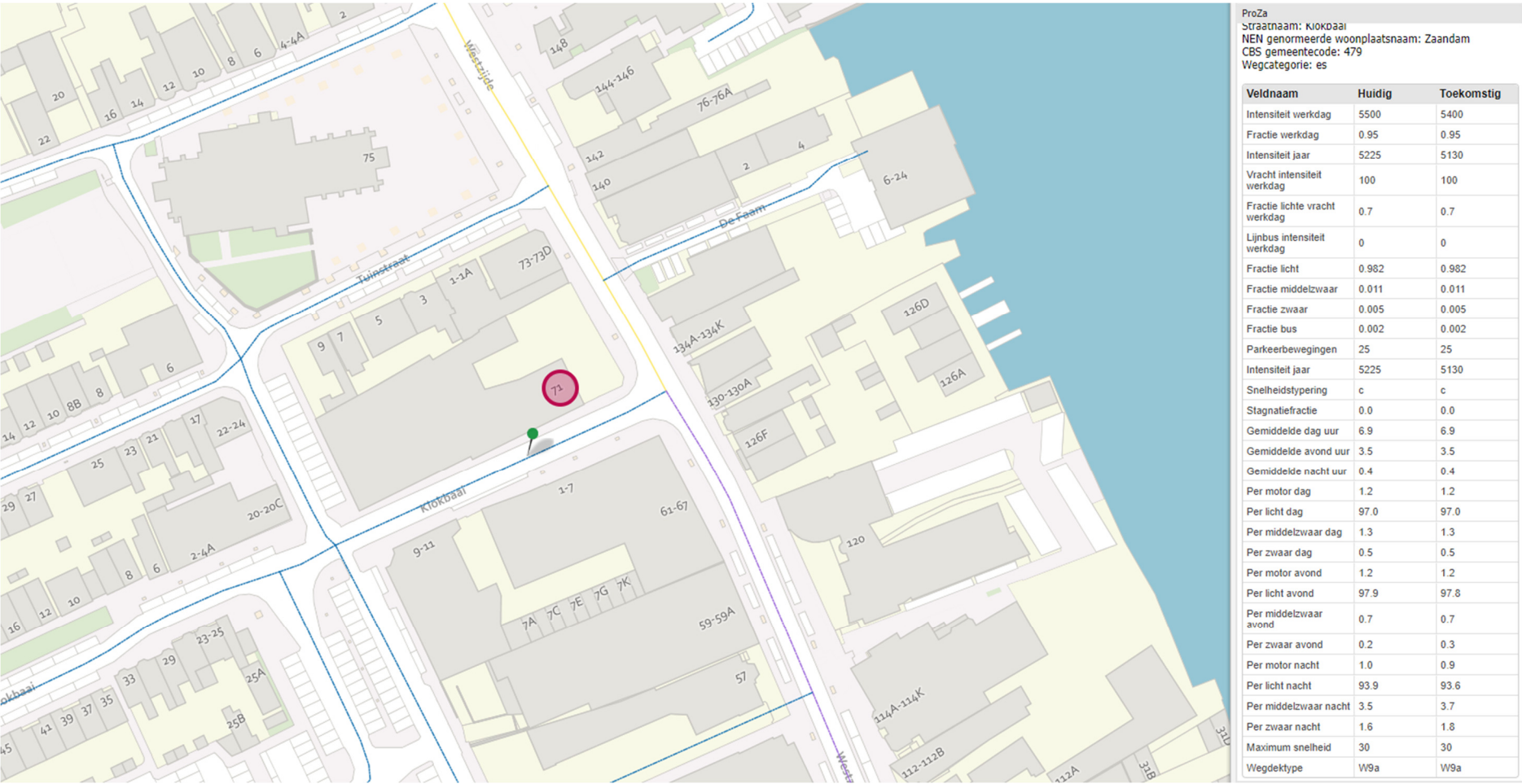
Gecumuleerde gevelbelastingen en minimum eis Bouwbesluit

basismodel													
Waar-neem-punt	Waar-neem-hoogte	Functie	Berekende waarde			Toetsingswaarde			Vereiste geluidwering		Comfort-eis		
			Westzijde 50 km/h	Klokbaai 30 km/h	Wvl totaal	Westzijde		Klokbaai 30 km/h	Bouwbesluit Westzijde		Gecumuleerde belasting (wvl totaal)		
						zonder gevelscherm	met gevelscherm		zonder gevelscherm	met gevelscherm	zonder gevelscherm	met gevelscherm	
	1	2	wonen	71	49	71	66	63	44	38	35	38	35
	1	5.5	wonen	71	50	71	66	63	45	38	35	38	35
	1	8.5	wonen	70	50	70	65	63	45	37	35	37	34
	1	11.5	wonen	70	49	70	65	63	44	37	35	37	34
	2	5.5	wonen	70	52	70	65	63	47	37	35	37	34
	2	8.5	wonen	70	52	70	65	63	47	37	35	37	34
	2	11.5	wonen	69	51	69	64	63	46	36	35	36	33
	3	5.5	wonen	70	54	70	65	63	49	37	35	37	34
	3	8.5	wonen	69	54	70	64	63	49	36	35	37	34
	3	11.5	wonen	69	53	69	64	63	48	36	35	36	33
	4	5.5	wonen	68	60	69	63	63	55	35	35	36	33
	4	8.5	wonen	67	60	68	62	62	55	34	34	35	32
	4	11.5	wonen	67	59	68	62	62	54	34	34	35	32
	5	5.5	wonen	64	62	66	59	59	57	31	31	33	30
	5	8.5	wonen	64	61	66	59	59	56	31	31	33	30
	5	11.5	wonen	63	60	65	58	58	55	30	30	32	29
	6	5.5	wonen	64	62	66	59	59	57	31	31	33	30
	6	8.5	wonen	63	61	66	58	58	56	30	30	33	30
	6	11.5	wonen	62	60	64	57	57	55	29	29	31	28
	7	1.5	wonen	55	64	64	50	50	59	22	22	31	28
	7	4.5	wonen	56	64	64	51	51	59	23	23	31	28
	7	7.5	wonen	55	63	64	50	50	58	22	22	31	28
	7	10.5	wonen	54	63	63	49	49	58	21	21	30	27
	8	1.5	wonen	56	64	65	51	51	59	23	23	32	29
	8	4.5	wonen	57	64	65	52	52	59	24	24	32	29
	8	7.5	wonen	57	64	64	52	52	59	24	24	31	28
	8	10.5	wonen	56	63	64	51	51	58	23	23	31	28
	9	1.5	wonen	55	64	65	50	50	59	22	22	32	29
	9	4.5	wonen	57	64	65	52	52	59	24	24	32	29
	9	7.5	wonen	57	63	64	52	52	58	24	24	31	28
	9	10.5	wonen	56	63	64	51	51	58	23	23	31	28
	10	1.5	wonen	55	64	64	50	50	59	22	22	31	28
	10	4.5	wonen	57	64	65	52	52	59	24	24	32	29
	10	7.5	wonen	57	63	64	52	52	58	24	24	31	28
	11	1.5	wonen	53	65	66	48	48	60	20	20	33	30
	11	4.5	wonen	55	65	65	50	50	60	22	22	32	29
	11	7.5	wonen	54	64	65	49	49	59	21	21	32	29
	12	1.5	wonen	50	65	65	45	45	60	20	20	32	29
	12	4.5	wonen	51	65	65	46	46	60	20	20	32	29
	12	7.5	wonen	50	64	64	45	45	59	20	20	31	28
	13	1.5	wonen	51	65	65	46	46	60	20	20	32	29
	13	4.5	wonen	52	65	65	47	47	60	20	20	32	29
	13	7.5	wonen	52	64	64	47	47	59	20	20	31	28
	14	1.5	wonen	50	65	65	45	45	60	20	20	32	29
	14	4.5	wonen	51	64	65	46	46	59	20	20	32	29
	14	7.5	wonen	52	64	64	47	47	59	20	20	31	28
	15	1.5	wonen	34	59	59	29	29	54	20	20	26	23
	15	4.5	wonen	35	59	59	30	30	54	20	20	26	23
	15	7.5	wonen	32	58	58	27	27	53	20	20	25	22
	16	1.5	wonen	37	27	37	32	32	22	20	20	20	20
	16	4.5	wonen	39	29	39	34	34	24	20	20	20	20
	16	7.5	wonen	42	30	43	37	37	25	20	20	20	20
	17	1.5	wonen	37	38	41	32	32	33	20	20	20	20
	17	4.5	wonen	39	40	43	34	34	35	20	20	20	20
	17	7.5	wonen	42	40	44	37	37	35	20	20	20	20
	18	1.5	wonen	37	40	42	32	32	35	20	20	20	20
	18	4.5	wonen	40	41	44	35	35	36	20	20	20	20
	18	7.5	wonen	43	42	45	38	38	37	20	20	20	20
	19	1.5	wonen	38	38	41	33	33	33	20	20	20	20
	19	4.5	wonen	40	40	43	35	35	35	20	20	20	20
	19	7.5	wonen	44	41	45	39	39	36	20	20	20	20
	20	1.5	wonen	39	33	40	34	34	28	20	20	20	20
	20	4.5	wonen	42	35	43	37	37	30	20	20	20	20
	20	7.5	wonen	45	36	46	40	40	31	20	20	20	20
	21	1.5	wonen	39	33	40	34	34	28	20	20	20	20
	21	4.5	wonen	42	34	43	37	37	29	20	20	20	20
	21	7.5	wonen	46	36	46	41	41	31	20	20	20	20
	21	10.5	wonen	49	36	49	44	44	31	20	20	20	20
	22	1.5	wonen	40	28	40	35	35	23	20	20	20	20
	22	4.5	wonen	43	30	43	38	38	25	20	20	20	20
	22	7.5	wonen	46	32	46	41	41	27	20	20	20	20
	22	10.5	wonen	50	33	50	45	45	28	20	20	20	20
	23	1.5	wonen	41	28	41	36	36	23	20	20	20	20
	23	4.5	wonen	43	30	44	38	38	25	20	20	20	20
	23	7.5	wonen	47	32	47	42	42	27	20	20	20	20
	23	10.5	wonen	51	32	51	46	46	27	20	20	20	20
	24	2	kantoor	37	35	39	32	32	30	20	20	20	20
	24	5.5	wonen	41	37	43	36	36	32	20	20	20	20
	24	8.5	wonen	46	38	46	41	41	33	20	20	20	20
	24	11.5	wonen	47	40	48	42	42	35	20	20	20	20
	25	2	wonen	37	37	40	32	32	32	20	20	20	20
	25	5.5	wonen	43	40	45	38	38	35	20	20	20	20
	25	8.5	wonen	48	41	49	43	43	36	20	20	20	20
	25	11.5	wonen	47	39	48	42	42	34	20	20	20	20
	26	11.5	wonen	46	46	49	41	41	41	20	20	20	20

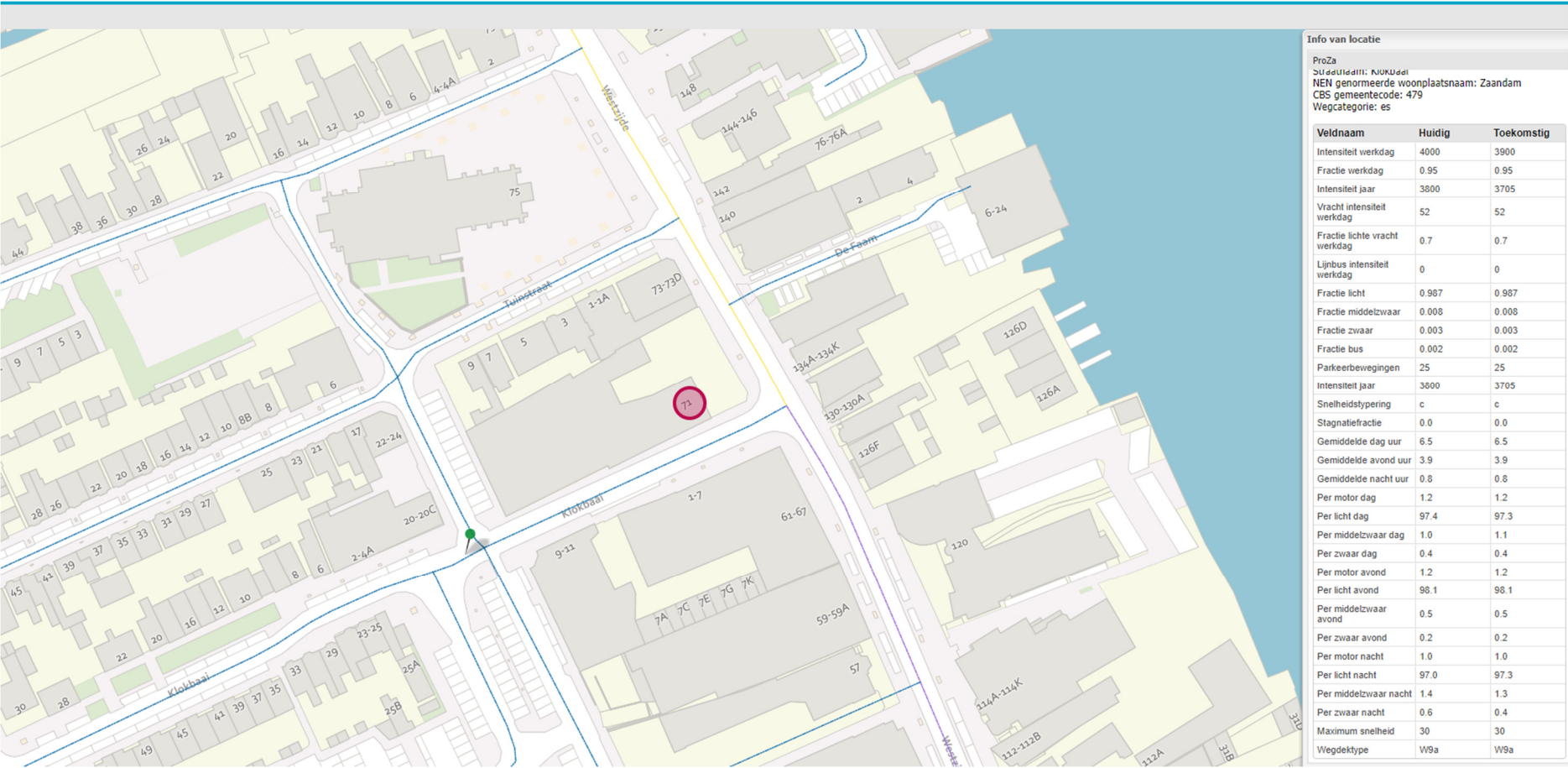
BIJLAGE III

Gehanteerde verkeersgegevens

Klokbaai wegvak identificatie code: 232390043



Klokbaai wegvak identificatie code: 232390065

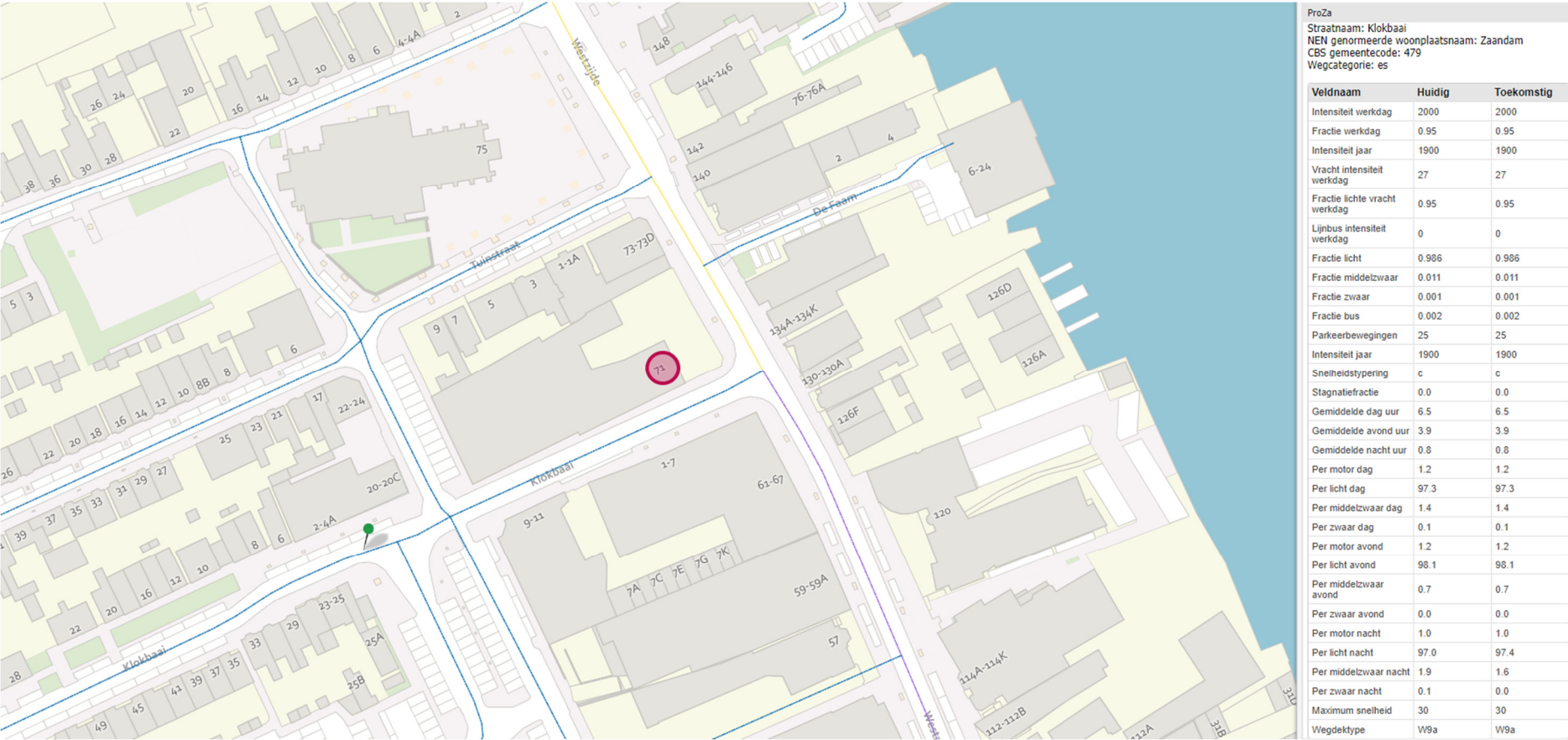


Info van locatie

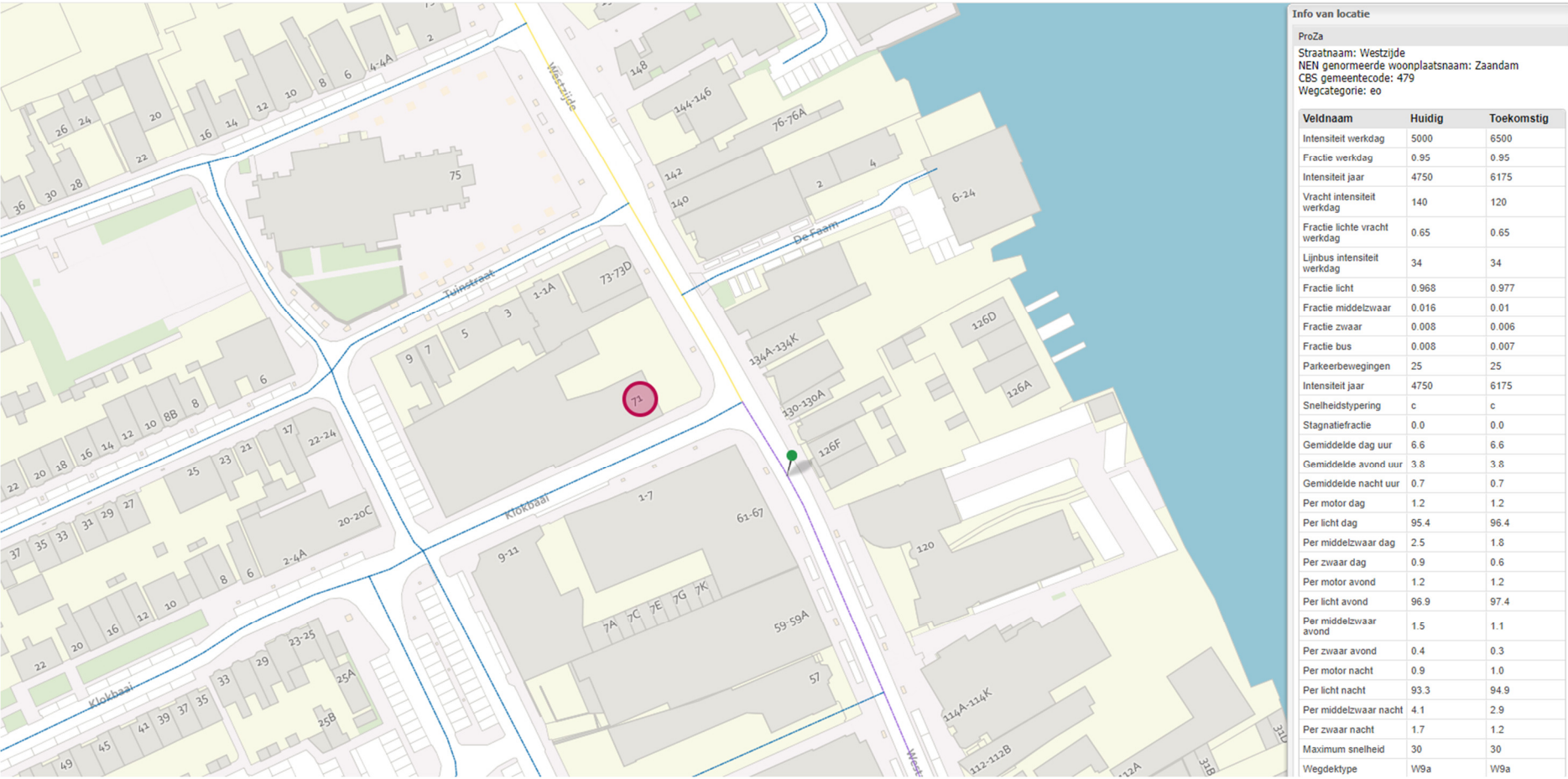
ProZa
Situatiedit: NUKUadi
NEN genommerde woonplaatsnaam: Zaandam
CBS gemeente code: 479
Wegcategorie: es

Veldnaam	Huidig	Toekomstig
Intensiteit werkdag	4000	3900
Fractie werkdag	0.95	0.95
Intensiteit jaar	3800	3705
Vracht intensiteit werkdag	52	52
Fractie lichte vracht werkdag	0.7	0.7
Lijnbus intensiteit werkdag	0	0
Fractie licht	0.987	0.987
Fractie middelzwaar	0.008	0.008
Fractie zwaar	0.003	0.003
Fractie bus	0.002	0.002
Parkeerbewegingen	25	25
Intensiteit jaar	3600	3705
Snelheidstypering	c	c
Stagnatiefractie	0.0	0.0
Gemiddelde dag uur	6.5	6.5
Gemiddelde avond uur	3.9	3.9
Gemiddelde nacht uur	0.8	0.8
Per motor dag	1.2	1.2
Per licht dag	97.4	97.3
Per middelzwaar dag	1.0	1.1
Per zwaar dag	0.4	0.4
Per motor avond	1.2	1.2
Per licht avond	98.1	98.1
Per middelzwaar avond	0.5	0.5
Per zwaar avond	0.2	0.2
Per motor nacht	1.0	1.0
Per licht nacht	97.0	97.3
Per middelzwaar nacht	1.4	1.3
Per zwaar nacht	0.6	0.4
Maximum snelheid	30	30
Wegdektype	W9a	W9a

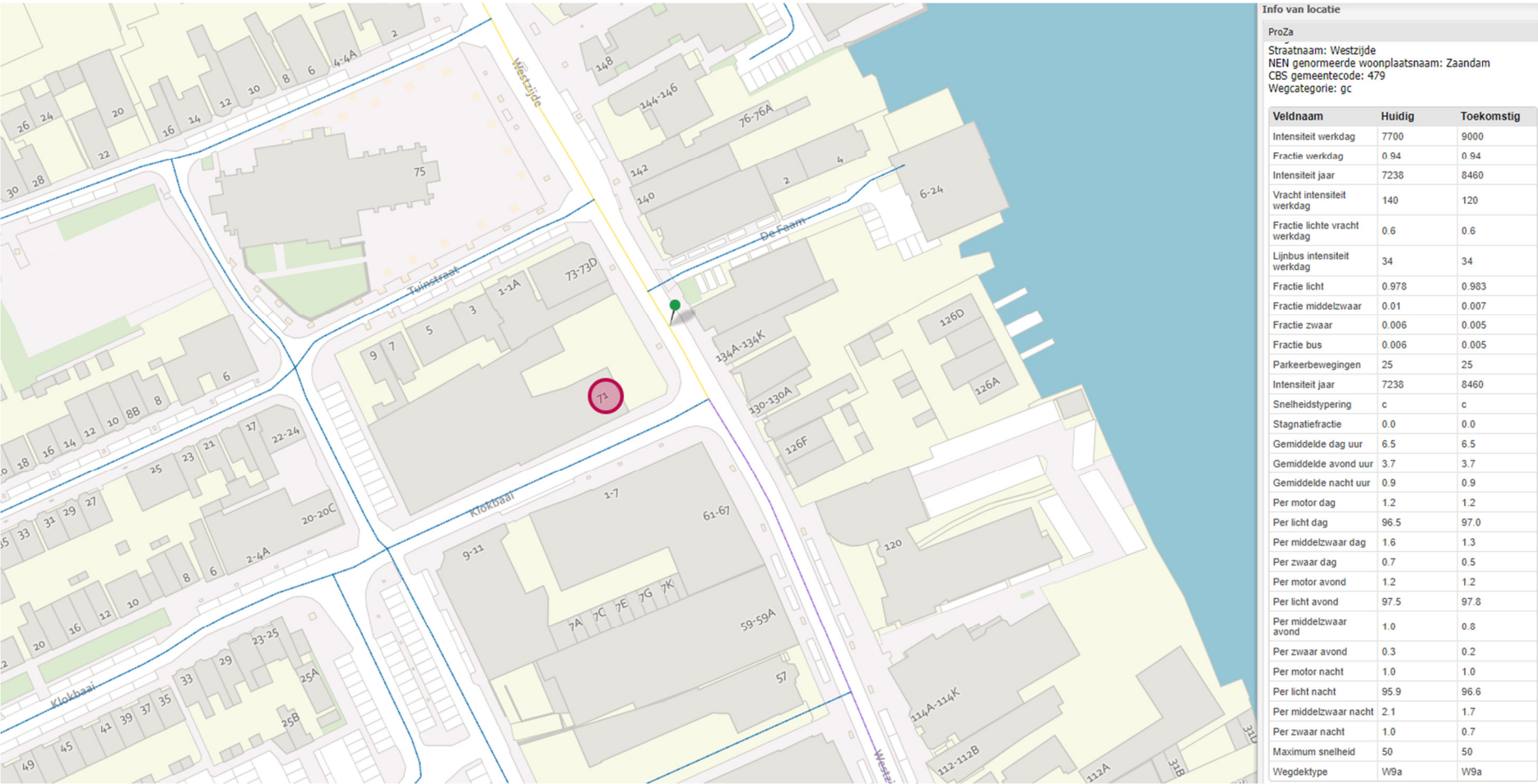
Klokbaai wegvak identificatie code: 232390064



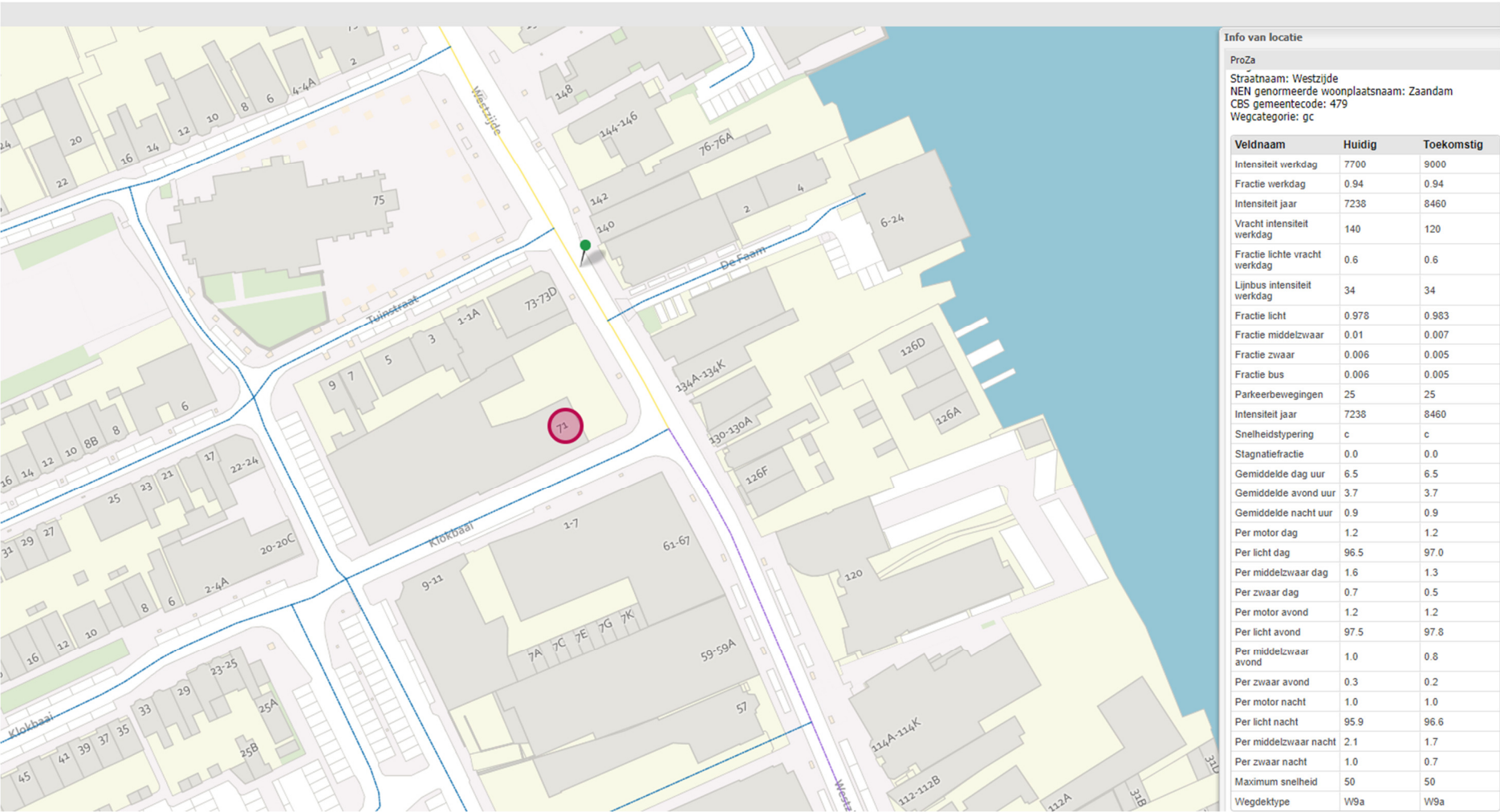
Westzijde wegvak identificatie code: 232390081



Westzijde wegvak identificatie code: 232390088



Westzijde wegvak identificatie code: 232390089



Info van locatie

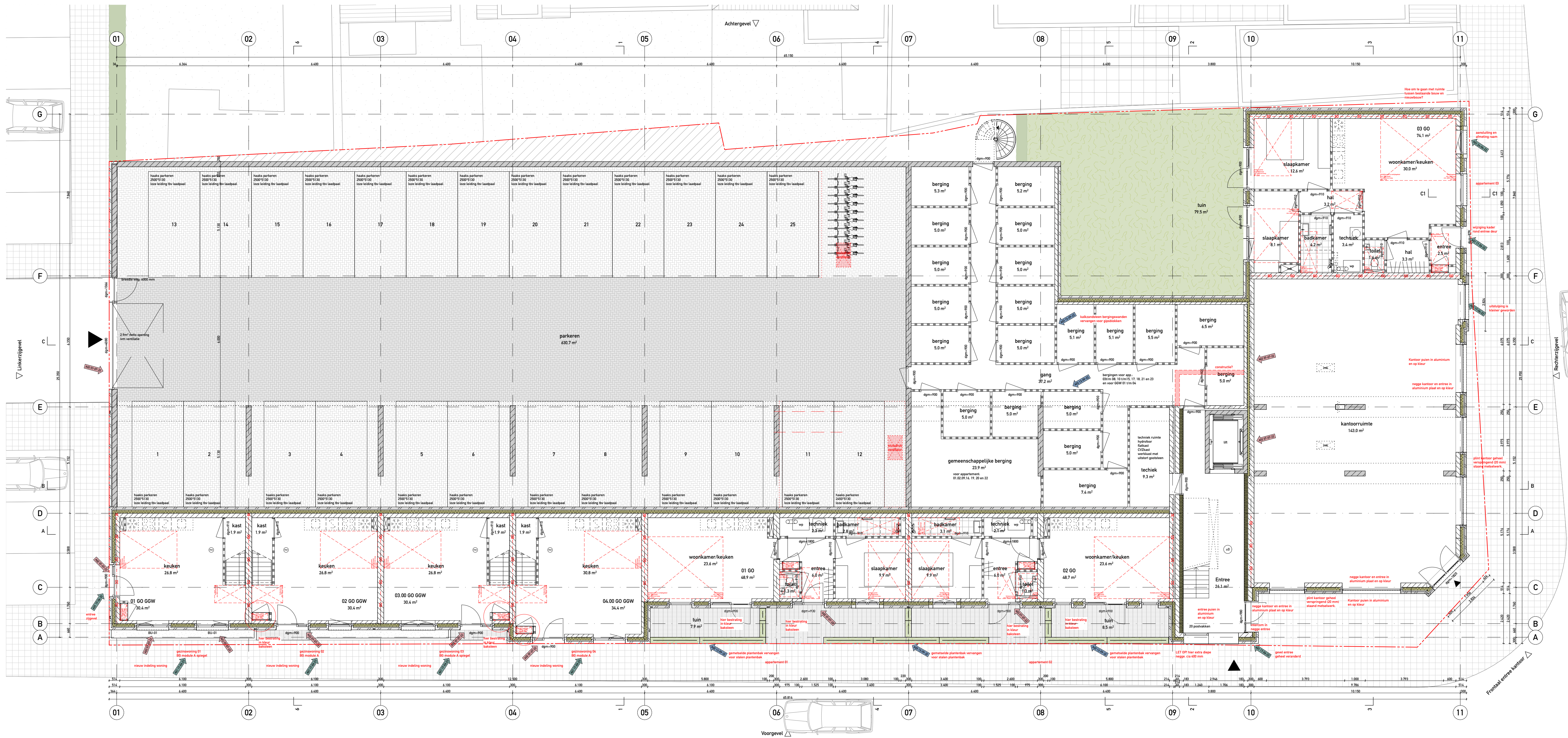
ProZa
 Plaatsnaam: Westzijde
 NEN genormeerde woonplaatsnaam: Zaandam
 CBS gemeente: 479
 Wegcategorie: gc

Veldnaam	Huidig	Toekomstig
Intensiteit werkdag	7900	9200
Fractie werkdag	0.94	0.94
Intensiteit jaar	7426	8648
Vracht intensiteit werkdag	140	120
Fractie lichte vracht werkdag	0.6	0.6
Lijnbus intensiteit werkdag	34	34
Fractie licht	0.979	0.983
Fractie middelzwaar	0.009	0.007
Fractie zwaar	0.006	0.005
Fractie bus	0.006	0.005
Parkeerbewegingen	25	25
Intensiteit jaar	7426	8648
Snelheidstypering	c	c
Stagnatiefractie	0.0	0.0
Gemiddelde dag uur	6.5	6.5
Gemiddelde avond uur	3.7	3.7
Gemiddelde nacht uur	0.9	0.9
Per motor dag	1.2	1.2
Per licht dag	96.6	97.0
Per middelzwaar dag	1.6	1.3
Per zwaar dag	0.6	0.5
Per motor avond	1.2	1.2
Per licht avond	97.5	97.8
Per middelzwaar avond	1.0	0.8
Per zwaar avond	0.3	0.2
Per motor nacht	1.0	1.0
Per licht nacht	96.1	96.8
Per middelzwaar nacht	2.0	1.6
Per zwaar nacht	0.9	0.6
Maximum snelheid	50	50
Wegdektype	W9a	W9a

Info van locatie		
ProZa		
Wegnaam: c		
Straatnaam: Westzijde		
NEN genummerde woonplaatsnaam: Zaandam		
CBS gemeentecode: 479		
Wegcategorie: gc		
Veldnaam	Huidig	Toekomstig
Intensiteit werkdag	7900	9200
Fractie werkdag	0.94	0.94
Intensiteit jaar	7426	8648
Vracht intensiteit werkdag	140	120
Fractie lichte vracht werkdag	0.6	0.6
Lijnbus intensiteit werkdag	34	34
Fractie licht	0.979	0.983
Fractie middelzwaar	0.009	0.007
Fractie zwaar	0.006	0.005
Fractie bus	0.006	0.005
Parkeerbewegingen	25	25
Intensiteit jaar	7426	8648
Snelheidstypering	c	c
Stagnatiefractie	0.0	0.0
Gemiddelde dag uur	6.5	6.5
Gemiddelde avond uur	3.7	3.7
Gemiddelde nacht uur	0.9	0.9
Per motor dag	1.2	1.2
Per licht dag	96.6	97.0
Per middelzwaar dag	1.6	1.3
Per zwaar dag	0.6	0.5
Per motor avond	1.2	1.2
Per licht avond	97.5	97.8
Per middelzwaar avond	1.0	0.8
Per zwaar avond	0.3	0.2
Per motor nacht	1.0	1.0
Per licht nacht	96.1	96.8
Per middelzwaar nacht	2.0	1.6
Per zwaar nacht	0.9	0.6
Maximum snelheid	50	50
Wegdektype	W9a	W9a

BIJLAGE IV

Ontwerptekeningen



Projectnaam
WESTZIJDE 71 ZAANDAM

Locatie
WESTZIJDE 71, 1506 EC, ZAANDAM

Onderwerp
BEGANE GROND

Tekeningnummer
OOK614_05_001

Fase
DEFINITIEF ONTWERP (+WABO)

Versie
V4 07_10_2022

Status
VOORLOPIG

Formaat
A1

Schaal
1:100

Opdrachtgever
Halmar/Alex
Tappervweg 120
2031 ET Haarlem

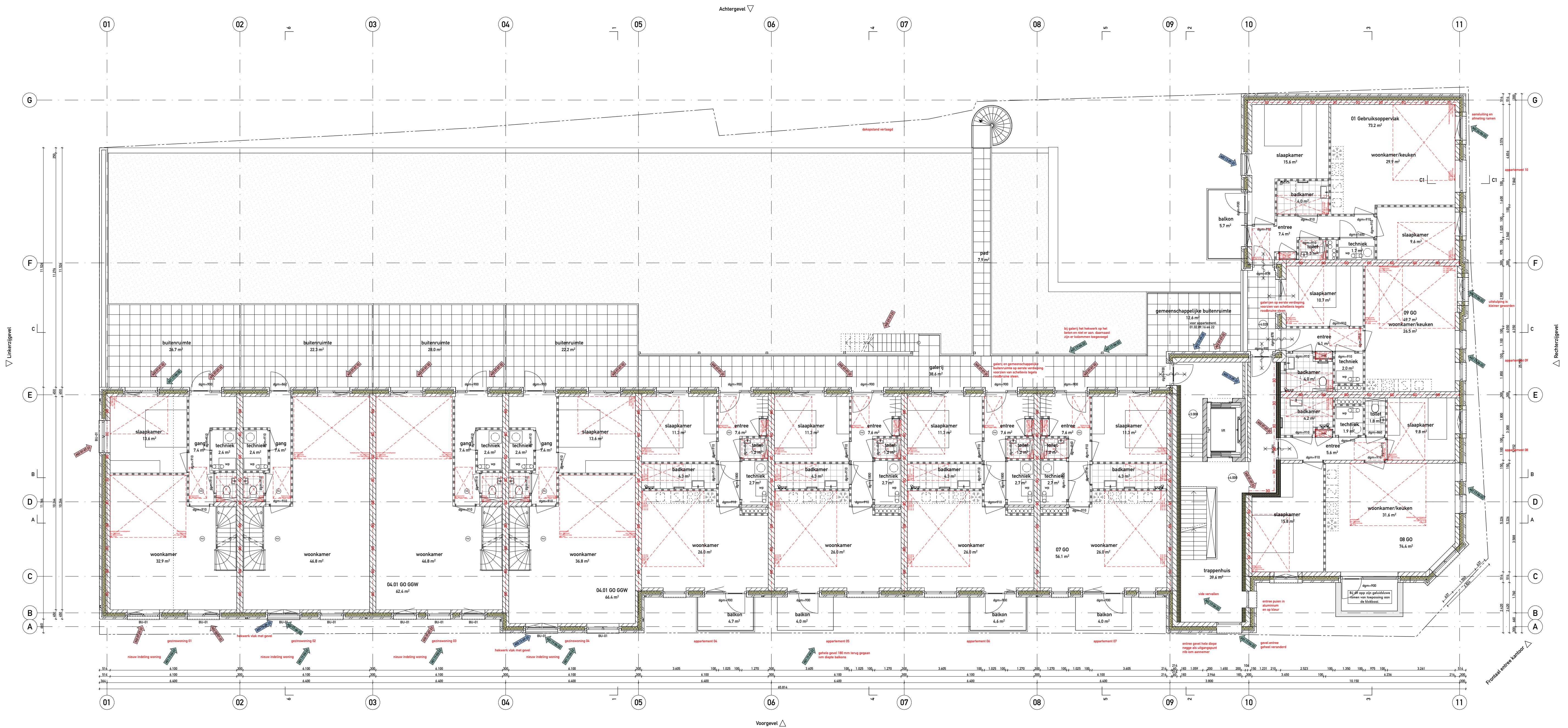
Aannemer
Heilijgers
Displayweg 2
3821 BT Amersfoort

Constructeur
Goudstikker De Vries
Rantmeesterstraat 50
1315 JS Almere

Installatieadvies
Deerns
Grote Voort 5
8041 AM Zwolle

ook

Schimmelpenninckdijk 40
3813 AE Amersfoort
0031 33 4893220
www.ookarchitecten.nl



Projectnaam
WESTZIJDE 71 ZAANDAM

Locatie
WESTZIJDE 71, 1506 EC, ZAANDAM

Onderwerp
EERSTE VERDIEPING

Tekeningnummer
OOK614_05_002

Fase
DEFINITIEF ONTWERP (+WABO)

Versie
V4 07_10_2022

Status
VOORLOPIG

Formaat
A1

Schaal
1:100

Opdrachtgever
Halmar/Alex
Tappersweg 120
2031 ET Haarlem

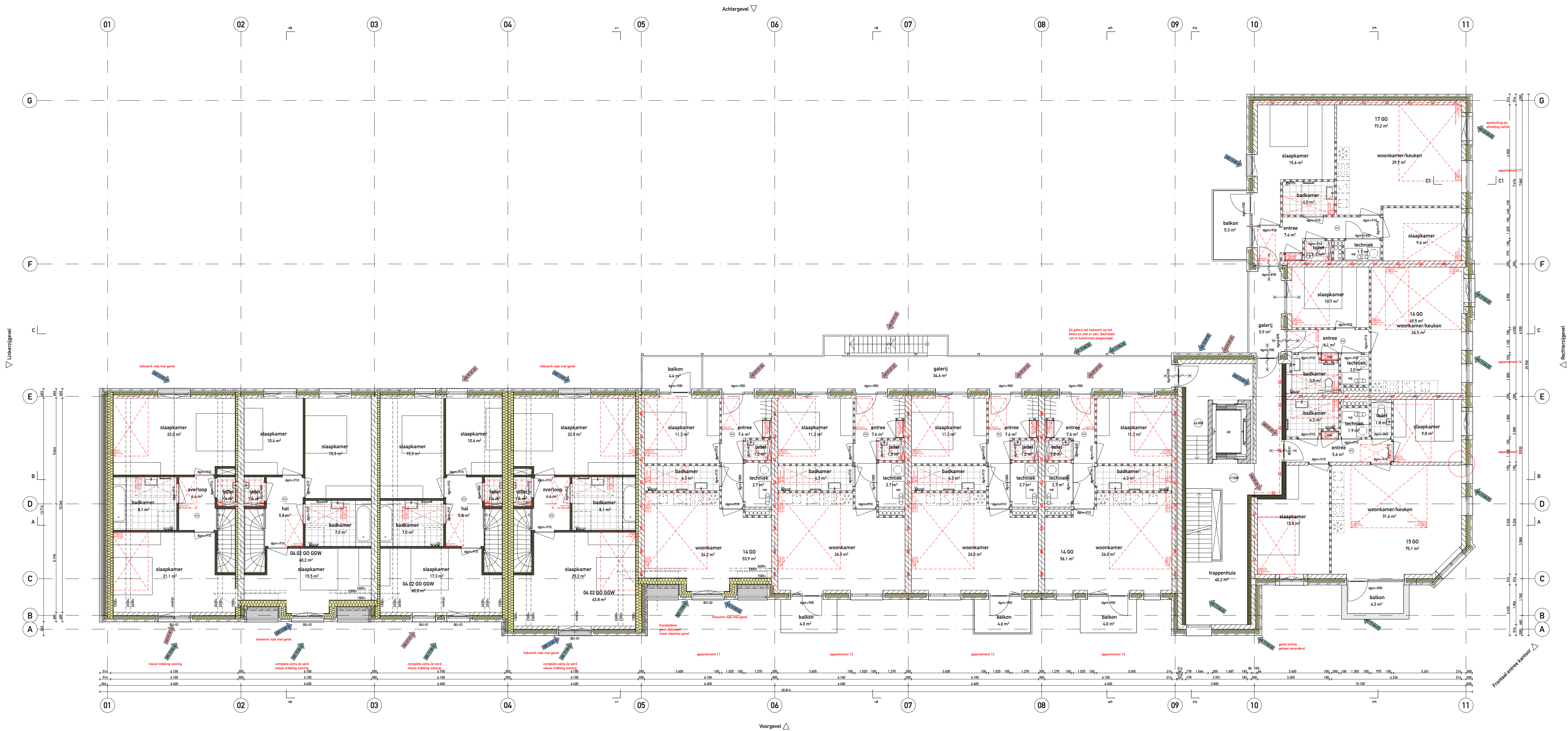
Aannemer
Heilijgers
Displayweg 2
3821 BT Amersfoort

Constructeur
Goudstikker De Vries
Rintmeesterstraat 50
1315 JS Almere

Installatieadvies
Deerns
Grote Voort 5
8041 AM Zwolle

ook

Schimmelpenninckdijk 40
3813 AE Amersfoort
0031 33 4893220
www.ookarchitecten.nl



Projectnaam
WESTZIJDE 71 ZAANDAM

Locatie
WESTZIJDE 71, 1506 EC, ZAANDAM

Onderwerp
TWEDE VERDIEPING

Tekeningnummer
OOK614_05_003

Fase
DEFINITIEF ONTWERP (+WABO)

Versie
V4 07_10_2022

Status
VOORLOPIG

Formaat
A1

Schaal
1:100

Opdrachtgever
Halmar/Alex
Tappersweg 120
2031 ET Haarlem

Constructeur
Goudstikker De Vries
Rintmeesterstraat 50
1315 JS Almere

Aannemer
Heilijgers
Displayweg 2
3821 BT Amersfoort

Installatieadvies
Deerns
Grote Voort 5
8041 AM Zwolle

ook

Schimmelpenninckade 40
3813 AE Amersfoort
0031 33 4893220
www.ookarchitecten.nl



Voorgevel



Rechterzijgevel

Projectnaam
WESTZIJDE 71 ZAANDAM

Locatie
WESTZIJDE 71, 1506 EC, ZAANDAM

Onderwerp
VOOR- EN RECHTERGEVEL

Tekeningnummer
OOK614_05_006

Fase
DEFINITIEF ONTWERP (+WABO)

Versie
V4 07_10_2022

Status
VOORLOPIG

Formaat
A1

Schaal
1:100

Opdrachtgever
Halmar/Alex
Tappervweg 120
2031 BT Haarlem

Constructeur
Goudstikker De Vries
Rantmeesterstraat 50
1315 JS Almere

Aannemer
Heilijgers
Displayweg 2
3821 BT Amersfoort

Installatieadvies
Deerns
Grote Voort 5
8041 AM Zwolle

ook

Schimmelpenningckade 40
3813 AE Amersfoort
0031 33 4893220
www.ookarchitecten.nl



Achtergevel



Linkerzijgevel

Projectnaam
WESTZIJDE 71 ZAANDAM

Locatie
WESTZIJDE 71, 1506 EC, ZAANDAM

Onderwerp
ACHTER- EN LINKERZIJGEVEL

Tekeningnummer
OOK614_05_007

Fase
DEFINITIEF ONTWERP (+WABO)

Versie
V4 07_10_2022

Status
VOORLOPIG

Formaat
A1

Schaal
1:100

Opdrachtgever
Halmar/Alex
Tappervweg 120
2031 ET Haarlem

Aannemer
Heilijgers
Displayweg 2
3821 BT Amersfoort

Constructeur
Goudstikker De Vries
Rennmeesterstraat 50
1315 JS Almere

Installatieadvies
Deerns
Grote Voort 5
8041 AM Zwolle

ook

Schimmelpenninckade 40
3813 AE Amersfoort
0031 33 4893220
www.ookarchitecten.nl

BIJLAGE V

Testrapport SilentAir gevelschem

Mview+ | Total Glas SilentAir

Glazen gevelgeluidschermen



Opdrachtgever

Mview+ BV

Datum

27 februari 2019

Auteurs

ing. M. (Michiel) Verrips

ir. Th.B.J. (Theo) Campmans

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
	Geluidreductie in transformatieprojecten	3
	Waarom geen 'standaard' glaspanelen?	3
	Geluidreductie tot 16 dB(A) voor wegverkeer	3
	Geluidreductie tot 24 dB(A) voor railverkeer	3
2	Wettelijk kader.....	4
	Wegverkeer	4
	Spoorwegverkeer	4
	Industrielawaai	4
3	Waarom niet alleen glas?	5
4	Productomschrijving SilentAir gevelschermen.....	6
5	Geluidreductie SilentAir gevelschermen.....	7
	Meetsituatie	7
	Meetmethode.....	7
	Meetresultaten	8
6	Berekende geluidreductie SilentAir gevelschermen	9

Bijlagen

- Bijlage I Productinformatie
- Bijlage II Foto's meetsituatie
- Bijlage III Grafische weergaven metingen geluidreductie
- Bijlage IV Grafische weergaven rekenresultaten geluidreductie extra varianten

1 Inleiding

Geluidreductie in transformatieprojecten

In opdracht van Mview+ BV is onderzoek verricht naar de geluidreductie bij transformatieprojecten door middel van een nieuw product: **Total Glas SilentAir** geluidschermen. Met deze glazen schermen met geluidwerend kader wordt de geluidbelasting - van bijvoorbeeld verkeerslawaaï - op achterliggende geveldelen van een gebouw verminderd. Hierdoor kan het realiseren van geluidgevoelige bestemmingen, zoals woningen, op locaties met een hoge geluidbelasting in veel situaties mogelijk worden gemaakt.

Waarom geen 'standaard' glaspanelen?

De aanleiding voor de ontwikkeling van **Total Glas SilentAir** schermen is een eerder uitgevoerd praktijkonderzoek naar de geluidreductie van 'standaard' glasplaten - zonder extra geluidwerende materialen - als geluidscherm op korte afstand voor de gevel.

Uit dat onderzoek is gebleken dat de geluidreductie voor het wegverkeersgeluidsspectrum hiermee minimaal is en veel lager dan doorgaans - op basis van theoretische modellen - werd verwacht. Dit wordt veroorzaakt door opslinging van geluid dat achter deze glasplaten optreedt. Deze oplossing volstaat daarom meestal niet voor de benodigde geluidreductie bij transformatieprojecten. Zie ook hoofdstuk 2.

Geluidreductie tot 16 dB(A) voor wegverkeer

De ontwikkeling van **Total Glas SilentAir** schermen is tot stand gekomen door samenwerking tussen Mview+ BV en LBP|SIGHT. Hiertoe is eerst uitgebreid gebrainstormd, ontworpen en gerekend. Daarna is de geluidreductie van de schermen in een praktijksituatie gemeten. Uit de metingen en berekeningen blijkt dat de **Total Glas SilentAir** schermen zorgen voor een geluidreductie op de gevel van 4 tot 16 dB(A) voor het wegverkeerspectrum, afhankelijk van de gekozen samenstelling van de schermen. In dit rapport worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

Aanvullend zijn er nieuwe varianten ontwikkeld die rekentechnisch onderzocht zijn, waarbij de opgedane kennis uit de eerdere geluidsmetingen is meegenomen. Dit aanvullende onderzoek is gedaan m.b.v. een eindig elementen model (Comsol V53a). In dit rapport worden de resultaten van beide onderzoeken beschreven.

Geluidreductie tot 24 dB(A) voor railverkeer

In deze rapportage zijn eveneens geluidreducties voor railverkeerslawaaï (RL) gegeven. Daarvoor worden reducties tot 24 dB gehaald.

2 Wettelijk kader

Wegverkeer

Alle wegen, behalve woonerven en 30 km/uur wegen, hebben een zone met een bepaalde breedte. Dit is vastgelegd in de Wet geluidhinder. Binnen deze zone moet de geluidsbelasting (Lden) op de gevels van woningen worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde. Voor woningen is deze grenswaarde 48 dB en wanneer deze overschreden wordt, kunnen hogere grenswaarden worden aangevraagd waarbij onderzoek verricht moet worden naar bron- en overdrachtsmaatregelen. De maximale grenswaarde in stedelijk gebied bedraagt 63 dB en in buitenstedelijk gebied 53 dB. Boven deze waarde is wonen alleen mogelijk achter een 'dove' gevel of door het toepassen van **Total Glas SilentAir** schermen waardoor de geluidsbelasting afneemt tot onder de uiterste grenswaarde. Auto(snel)wegen worden getoetst aan de eisen van buitenstedelijk gebied.

Spoorwegverkeer

Conform het besluit geluidhinder hebben alle spoortrajecten een zone met een bepaalde breedte. Binnen deze zone moet de geluidsbelasting (Lden) op de gevels van woningen worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde van 55 dB. Bij overschrijding van deze waarde is onder voorwaarden ontheffing mogelijk tot een maximale grenswaarde van 68 dB. Boven deze waarde is wonen alleen mogelijk achter een 'dove' gevel of door het toepassen van **Total Glas SilentAir** schermen, waardoor de geluidsbelasting afneemt tot onder de uiterste grenswaarde.

Industrielawaai

Rond industrieterreinen is een zone aanwezig. Op de grens van deze zone mag de geluidsbelasting niet hoger zijn dan 50 dB. In deze zone mogen in principe geen woningen staan, echter kan hierop afgeweken worden. De voorkeursgrenswaarde in deze zone is 50 dB. Bij overschrijding van deze waarde is onder voorwaarden ontheffing mogelijk tot een maximale grenswaarde van 65 dB. Boven deze waarde is wonen alleen mogelijk achter een 'dove' gevel of door het toepassen van **Total Glas SilentAir** schermen waardoor de geluidsbelasting afneemt tot onder de uiterste grenswaarde.

3 **Waarom niet alleen glas?**

In een praktijksituatie is onderzocht wat het effect is van het plaatsen van glasplaten (glazen gevelgeluidschermen) voor het raam in de gevel van het kantoorpand aan de Heuvellaan 1 te Gouda. Hiertoe zijn op 11 juni 2013 metingen verricht van de geluidreductie van de glazen gevelgeluidschermen (zie ook onderstaande foto). Daarbij is gevarieerd in schermafmeting, afstand tussen het scherm en de gevel.



Foto 3.1

Glazen gevelgeluidscherm voor het raam in de gevel

Conclusie en bevindingen meetresultaten

Uit de metingen is gebleken dat de glazen gevelgeluidschermen een geluidreductie voor het wegverkeersgeluidsspectrum geven van 0 tot maximaal 2 dB(A). In de hoge frequenties (vanaf circa 500 Hz) is wel een substantiële geluidreductie gemeten maar in de lage frequenties (bij 125 en 250 Hz) is de geluidreductie erg beperkt of negatief (een verhoging van het geluidniveau).

4 Productomschrijving **SilentAir** gevelschermen

Total Glas SilentAir schermen zijn geluidafschermende voorzieningen voor te openen ramen in de gevel van een gebouw. De schermen bestaan uit een glasplaat en één of meerdere aluminium geluidabsorberende cassettes die worden bevestigd aan de gevel.

Hieronder zijn afbeeldingen gegeven van de praktijktoepassing van de schermen.



Foto 4.1

Praktijktoepassing van de schermen

Voor meer productinformatie en tekeningen van de opbouw van de **Total Glas SilentAir** wordt verwezen naar bijlage I. In bijlage II zijn meer foto's opgenomen van de schermen.

5 Geluidreductie SilentAir gevelschermen

De geluidreductie van diverse varianten van de **Total Glas SilentAir** schermen zijn gemeten in een praktijk-situatie in een - van kantoorfunctie tot woonfunctie - getransformeerd gebouw in Nieuwegein. Hieronder wordt eerst de meetsituatie toegelicht en de meetmethode beschreven. Daarna worden de resultaten van de metingen gegeven.

Meetsituatie

De **Total Glas SilentAir** schermen zijn aangebracht voor een te openen raam in een slaapkamer van een woning in een gebouw in Nieuwegein. Het andere raam in deze slaapkamer, een niet te openen vast raam, is tijdens de metingen voorzien van een houten voorzetconstructie aan de buitenzijde van het raam. Dit is gedaan om de geluidoverdracht via dat raam naar de achterliggende ruimte te beperken. De directe geluid-overdracht via het overige deel van de gevel, een metselwerk spouwmuur, is binnen dit onderzoek verwaarloosbaar. Ter verduidelijking van de situatie wordt verwezen naar de foto's in bijlage II.

In totaal zijn 15 verschillende varianten van de schermen gemeten. Er is gevarieerd in:

- aantal geluidabsorberende cassettes (0, 1, 2 of 3)
- diepte van de opening tussen het raam, de cassettes en de glasplaat
- wel of geen afdichting tussen een of meerdere cassettes

In bijlage I zijn de bouwkundige tekeningen opgenomen van alle gemeten varianten.

Meetmethode

De metingen zijn zoveel mogelijk verricht volgens de in NEN 5077 beschreven meetprocedure. Bij de metingen is steeds het geluidniveau van een ruisbron gemeten:

- aan de buitenzijde op twee meter afstand voor de gevel;
- op drie posities in de spouw tussen het gesloten raam en het **Total Glas SilentAir** scherm;
- in de achterliggende slaapkamer;
- in het midden van het volledig geopende raam.

De gemeten geluidreductie en geluidwering met de schermvarianten is telkens vergeleken met de nul-situatie (de situatie zonder scherm). De geluidreductie geeft aan wat de afname is van het geluidniveau op de gevel en de geluidwering wat de afname is van het geluidniveau in de slaapkamer.

Het geluid is steeds gemeten in de octaafbanden van 125 t/m 2.000 Hz. Bij de beoordeling van het totale geluidniveau is het wegverkeerspectrum aangehouden conform NEN-EN-ISO 717-1 d.d. maart 2013 welk overeenkomt met het spectrum volgens artikel 6.5 uit het Reken en meetvoorschrift geluid 2012. Voor railverkeerslawaai is eveneens gerekend met het spectrum volgens bovengenoemd artikel 6.5, zie hieronder.

Spectrum	K _i [dB] voor de octaafbanden met middenfrequentie [Hz]				
	125 <i>i</i> = 1	250 <i>i</i> = 2	500 <i>i</i> = 3	1000 <i>i</i> = 4	2000 <i>i</i> = 5
spoorwegverkeersgeluid	-27	-17	-9	-4	-4
wegverkeersgeluid	-14	-10	-7	-4	-6

Meetresultaten

De resultaten van de gemeten geluidreductie en geluidwering van de verschillende varianten zijn samengevat in tabel 1. In de tabel worden drie waarden onderscheiden:

- 1 De gemeten geluidreductie met het raam dicht (gemiddeld over drie verschillende meetposities in de spouw tussen het raam en het scherm).
- 2 De gemeten geluidreductie met het raam 90° naar binnen geopend (één meetpositie, ongeveer in het midden van de raamopening).
- 3 De gemeten geluidwering met het raam dicht (gemiddeld in de slaapkamer).

De resultaten van de metingen zijn ook grafisch weergegeven in bijlage III.

Tabel 1

Samenvatting meetresultaten $\Delta L_{A,tr}$ voor wegverkeer / $\Delta L_{A,rail}$ voor railverkeer

			Gemeten geluidreductie op de gevel		Gemeten geluid- wering in de ruimte
Scherm type	Aantal en type cassette	Opening tussen	$\Delta L_{A,tr}$ [dB] / $\Delta L_{A,rail}$ [dB]		
		de cassettes	Raam dicht	Raam open (90o)	
SAG-10A-50	1 cassette 80x210 mm zonder afdichting	50	5,4 / 6,6	7,9 / 10,3	2,7 / 3,0
SAG-11A-50	1 cassette 80x210 mm met 1 afdichting	50	6,8 / 7,6	10,0 / 11,9	2,8 / 3,0
SAG-20A-50	2 cassettes 80x210 mm zonder afdichting	50	6,5 / 8,0	8,3 / 10,4	2,6 / 2,9
SAG-21A-50	2 cassettes 80x210 mm met 1 afdichting	50	7,5 / 9,1	8,7 / 10,6	3,4 / 3,7
SAG-30A-50	3 cassettes 80x210 mm zonder afdichting	50	7,8 / 9,7	7,9 / 10,1	3,3 / 4,0
SAG-31A-50	3 cassettes 80x210 mm met 1 afdichting	50	8,5 / 10,5	9,0 / 11,5	3,6 / 4,2
SAG-32A-50	3 cassettes 80x210 mm met 2 afdichtingen	50	9,5 / 11,5	10,0 / 12,3	5,1 / 6,1
			Gemeten geluidreductie op de gevel		Gemeten geluid- wering in de ruimte
Scherm type	Aantal en type cassette	Opening tussen	$\Delta L_{A,tr}$ [dB] / $\Delta L_{A,rail}$ [dB]		
		de cassettes	Raam dicht	Raam open (90o)	
SAG-10A-75	1 cassette 80x210 mm zonder afdichting	75	4,2 / 5,4	6,6 / 8,3	1,7 / 1,8
SAG-11A-75	1 cassette 80x210 mm met 1 afdichting	75	5,9 / 6,8	7,8 / 9,1	3,0 / 3,0
SAG-20A-75	2 cassettes 80x210 mm zonder afdichting	75	6,1 / 7,4	7,1 / 8,8	4,1 / 4,8
SAG-21A-75	2 cassettes 80x210 mm met 1 afdichting	75	6,7 / 7,9	7,3 / 9,1	4,4 / 5,2
SAG-30A-75	3 cassettes 80x210 mm zonder afdichting	75	6,8 / 8,3	7,4 / 9,2	4,4 / 5,6
SAG-31A-75	3 cassettes 80x210 mm met 1 afdichting	75	7,9 / 9,4	8,4 / 10,4	5,4 / 6,4
SAG-32A-75	3 cassettes 80x210 mm met 2 afdichtingen	75	8,8 / 10,1	9,0 / 10,6	5,6 / 6,8
			Gemeten geluidreductie op de gevel		Gemeten geluid- wering in de ruimte
Scherm type	Aantal en type cassette	Opening tussen	$\Delta L_{A,tr}$ [dB] / $\Delta L_{A,rail}$ [dB]		
		de cassettes	Raam dicht	Raam open (90o)	
SAG-15A-75	geen cassette	75	0,8 / 1,6	2,9 / 3,8	0,1 / 0,2

Opgemerkt wordt dat de gemeten geluidreductie met alleen een glasplaat, dus zonder cassettes, zeer beperkt is. Dit is volgens de verwachting en ook uit het eerdere onderzoek gebleken. Tevens wordt opgemerkt dat de gemeten geluidreductie, vooral met één of twee cassettes, met het raam open hoger is dan met het raam dicht. Dat komt naar verwachting doordat een deel van het geluid dan door het open raam naar binnen gaat. Verder valt op dat het gemeten verschil in geluidwering ongeveer de helft is van het gemeten verschil in geluidreductie. In het ontwerpstadium dient hiermee rekening te worden gehouden bij het bepalen van de benodigde geluidwerende voorzieningen in de gevel. Dat verschil komt waarschijnlijk doordat:

- de geluidisolatie van het raam lager wordt, doordat de hoek van het op het raam invallende geluid veranderd door het scherm voor het raam;
- er enige geluidoverdracht plaatsvindt via het niet te openen raam.

6 Berekenende geluidreductie SilentAir gevelschermen

Er is extra onderzoek verricht naar de **Total Glas SilentAir** schermen met als doel om hogere geluidisolaties te verkrijgen dan met de huidige gemeten schermen mogelijk is. Daartoe zijn berekeningen uitgevoerd met een eindig elementen model.

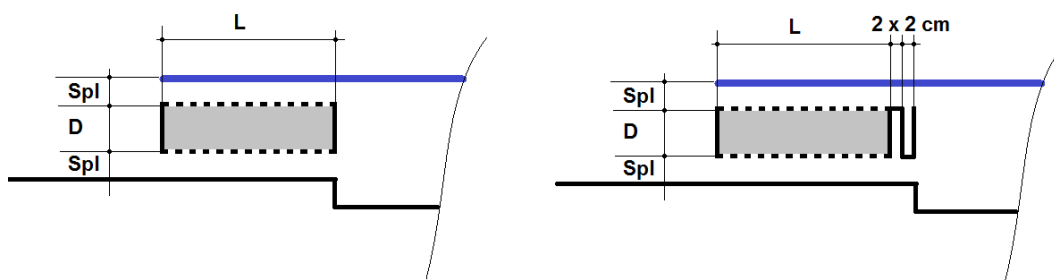
Varianten

Het streven is om meer geluidreductie te behalen met toepassing van slechts 1 cassette. Daarbij wordt naar de volgende mogelijkheden gekeken:

- optimalisatie van het type wol (specifieke stromingsweerstand van minerale wol);
- toepassen van een dikkere cassette: 160 mm i.p.v. 80 mm dikte;
- toepassen van een langere dempende lengte van de cassette: 310 mm i.p.v. 210 mm;
- afstand tussen glas/cassette en gevel/cassette 40 resp. 50 mm;
- toepassen van additionele $\frac{1}{4} \lambda$ sleuven aan de cassette.

Figuur 1

Schets doorsnede met afmetingen en rechts met plaatsing en afmeting van de $\frac{1}{4} \lambda$ sleuven.

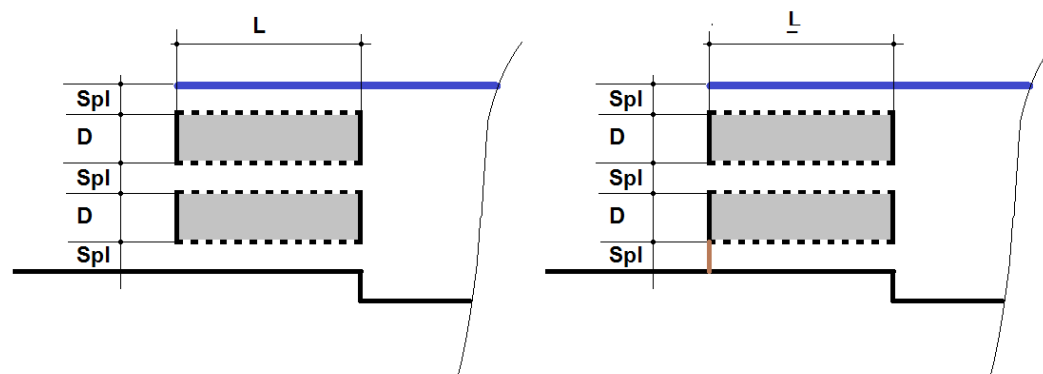


Tevens is berekend wat de geluidreductie is wanneer er gebruik gemaakt wordt van 2 cassettes van 16 cm dikte waarbij de volgende situaties onderzocht zijn:

- twee cassettes met 3 openingen;
- twee cassettes met 2 openingen, door 1 opening rondom af te dichten.

Figuur 2

Schets doorsnede met afmetingen bij gebruik 2 cassettes (rechts situatie met afdichting).



De varianten zijn doorgerekend voor de situatie met een scherm van 1,7 m x 2,5 m. Het onderzoek is rekentechnisch m.b.v. een eindig elementen model (Comsol V53a). De resultaten van de **Total Glas SilentAir** scherm zijn behaald nadat er een optimalisatie heeft plaatsgevonden van de toegepaste minerale wol.

Resultaten van de berekeningen

De berekende geluidreducties van de varianten staan in bijlage IV in verschillende figuren weergegeven, voor de situatie met het raam dicht. Dit is de maatgevende situatie bij de beoordeling of aan de uiterste grenswaarde wordt voldaan, waardoor er geen dove gevel nodig is en het raam open mag.

Tabel 2.

Samenvatting berekende resultaten geluidreductie extra varianten, met raam dicht

Scherm type	Aantal en type cassette	Opening tussen de cassettes	Berekende geluidreductie op de gevel $\Delta L_{A,Tr} [dB] / \Delta L_{A,Tr,ref} [dB]$	
			Raam dicht	Raam open (90°)
SAG-10A-40	1 cassette 80x210 mm zonder afdichting	40	5,9 / 10,4	NPD
SAG-11A-40	1 cassette 80x210 mm met 1 afdichting	40	7,9 / 12,4	NPD
SAG-10F-40	1 cassette 80x210 mm met λ -demper	40	6,0 / 10,8	NPD
SAG-10G-40	1 cassette 80x310 mm zonder afdichting	40	7,2 / 12,8	NPD
SAG-11G-40	1 cassette 80x310 mm met 1 afdichting	40	9,0 / 15,4	NPD
SAG-10H-40	1 cassette 80x310 mm met λ -demper	40	7,3 / 13,0	NPD
SAG-10B-40	1 cassette 160x210 mm zonder afdichting	40	8,9 / 14,0	NPD
SAG-11B-40	1 cassette 160x210 mm met 1 afdichting	40	10,3 / 14,1	NPD
SAG-10C-40	1 cassette 160x210 mm met λ -demper	40	9,6 / 14,6	NPD
SAG-20B-40	2 cassettes 160x210 mm zonder afdichting	40	10,4 / 15,3	NPD
SAG-21B-40	2 cassettes 160x210 mm met 1 afdichting	40	14,1 / 20,5	NPD
SAG-10D-40	1 cassette 160x310 mm zonder afdichting	40	10,8 / 17,8	NPD
SAG-11D-40	1 cassette 160x310 mm met 1 afdichting	40	12,6 / 19,4	NPD
SAG-10E-40	1 cassette 160x310 mm met λ -demper	40	11,8 / 18,8	NPD
SAG-20D-40	2 cassettes 160x310 mm zonder afdichting	40	12,8 / 19,5	NPD
SAG-21D-40	2 cassettes 160x310 mm met 1 afdichting	40	16,3 / 23,8	NPD
Scherm type	Aantal en type cassette	Opening tussen de cassettes	Berekende geluidreductie op de gevel $\Delta L_{A,Tr} [dB] / \Delta L_{A,Tr,ref} [dB]$	
			Raam dicht	Raam open (90°)
SAG-10A-50	1 cassette 80x210 mm zonder afdichting	50	5,5 / 9,4	NPD
SAG-11A-50	1 cassette 80x210 mm met 1 afdichting	50	7,3 / 10,8	NPD
SAG-10F-50	1 cassette 80x210 mm met λ -demper	50	5,6 / 9,7	NPD
SAG-10G-50	1 cassette 80x310 mm zonder afdichting	50	6,8 / 11,7	NPD
SAG-11G-50	1 cassette 80x310 mm met 1 afdichting	50	8,7 / 14,1	NPD
SAG-10H-50	1 cassette 80x310 mm met λ -demper	50	6,8 / 11,9	NPD
SAG-10B-50	1 cassette 160x210 mm zonder afdichting	50	8,2 / 12,1	NPD
SAG-11B-50	1 cassette 160x210 mm met 1 afdichting	50	9,4 / 12,2	NPD
SAG-10C-50	1 cassette 160x210 mm met λ -demper	50	8,8 / 12,7	NPD
SAG-20B-50	2 cassettes 160x210 mm zonder afdichting	50	9,6 / 13,4	NPD
SAG-21B-50	2 cassettes 160x210 mm met 1 afdichting	50	13,4 / 19,0	NPD
SAG-10D-50	1 cassette 160x310 mm zonder afdichting	50	10,2 / 15,9	NPD
SAG-11D-50	1 cassette 160x310 mm met 1 afdichting	50	11,7 / 16,6	NPD
SAG-10E-50	1 cassette 160x310 mm met λ -demper	50	11,0 / 16,8	NPD
SAG-20D-50	2 cassettes 160x310 mm zonder afdichting	50	11,9 / 17,4	NPD
SAG-21D-50	2 cassettes 160x310 mm met 1 afdichting	50	15,7 / 22,5	NPD

Uit bovenstaande blijkt dat met de onderzochte constructies berekende geluidreducties mogelijk zijn tot 16 dB(A) voor verkeerslawaai. Voor railverkeerslawaai zijn reducties mogelijk tot 24 dB(A).

LBP|SIGHT BV



ing. M. (Michiel) Verrips



ir. Th.B.J. (Theo) Campmans

Bijlage I Productinformatie

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

SilentAir gevelschermen zijn speciaal ontwikkeld voor het verminderen van geluidsbelasting op de gevel bij transformatieprojecten. Door het aanbrengen van de schermen voor de te openen ramen kan er worden geventileerd, gespuid en wordt geluid gereduceerd. Dé oplossing voor projecten op zeer geluidsbelaste locaties waar extra geluidswering nodig is.

Kwaliteit en keurmerken

SilentAir gevelschermen worden geleverd volgens de kwaliteitseisen van branchevereniging VMRG en worden geproduceerd en geleverd met KOMO attest met productcertificaat. Daarnaast zijn de producten voorzien van CE markering. Onze producten worden geplaatst door onze eigen vakkundige monteurs die werken volgens de strenge eisen van VCA**. Metaglas is tevens lid van Stichting AluEco die het hergebruik van aluminium bevordert.



Afmetingen

SilentAir gevelschermen kunnen in diverse maten en vormen worden gemaakt. Neem bij zeer grote afmetingen of afwijkende vormen contact op met onze adviseurs.

Afwerking en kleur

De cassettes worden afgewerkt met een beschermende poedercoating. Deze kan in iedere gewenste kleur worden uitgevoerd.

Materiaal

De schermen worden gemaakt van gehard veiligheidsglas. De cassettes worden opgebouwd uit een kader van geperforeerd aluminium wat gevuld is met een minerale geluidsdempende vulling.

Typen en geluidsreductie

De schermen bestaan uit een glasplaat met één of meerdere cassettes. Het aantal cassettes is afhankelijk van de gewenste geluidsreductie. Deze reductie varieert van 3 dB tot 16 dB. De ruimte tussen de cassettes kan ook worden voorzien van een extra afdichting (gedeeltelijk, om ventilatie mogelijk te houden). Hiermee kan extra geluidsreductie worden behaald.

Testrapporten

Het systeem is uitgebreid getest door adviesbureau LBP Sight en Mviewplus. Het testrapport van SilentAir systeem is te downloaden via de website van Metaglas of klik op onderstaande link.

<https://www.metaglas.nl/media/2628/testrapport-lbp-silentair-gevelschermen.pdf>

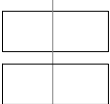
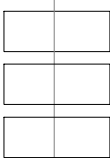
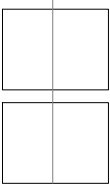
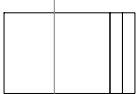
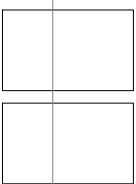
Maatwerk

Mviewplus biedt u met SilentAir een grote mate van ontwerpvrijheid. Doordat alle producten per project op maat worden gemaakt behoren ook bijzondere uitvoeringen en maten van de SilentAir tot de mogelijkheden. Wij kunnen hiervoor al in een vroeg stadium met u meedenken. Staat de uitvoering die u wenst niet in deze documentatie. Neem dan contact op met onze adviseurs.

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

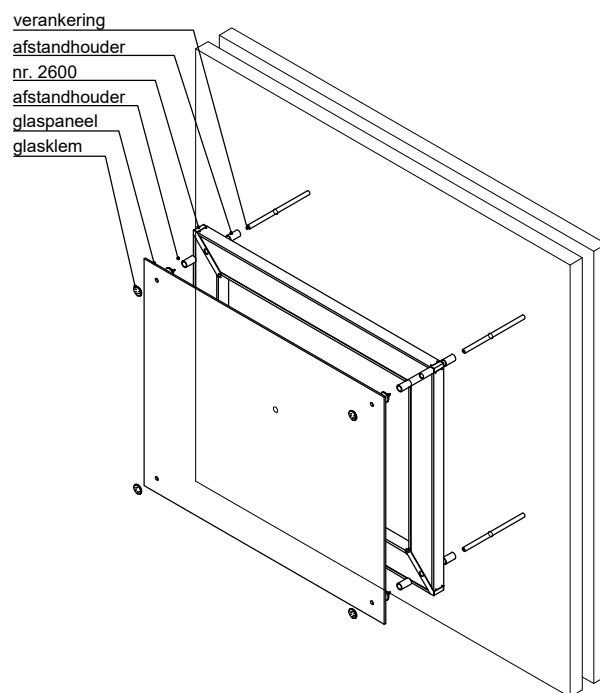
SilentAir gevelschermen zijn opgebouwd uit 1, 2 of 3 cassettes met een standaard tussenruimte tussen de cassettes van 40, 50 of 75 mm afhankelijk van de desgewenste geluidsreductie. In onderstaand overzicht en op de volgende pagina, vindt u voorbeelden en typen van de vele mogelijkheden.

In deze documentatie vindt u de details van de SilentAir gevelschermen. Aan het einde van dit hoofdstuk vindt u de details en de diverse bevestigingsmogelijkheden.

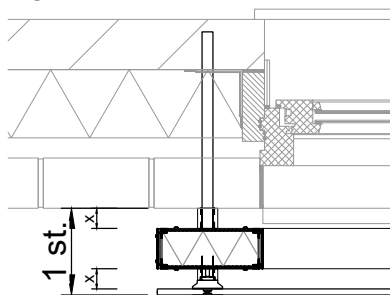
Basis	1 cassette	2 cassettes	3 cassettes
Type A 80*210			
Type B 160*210			
Type C 160*210			
Type D 160*310			
Type E 160*310			

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

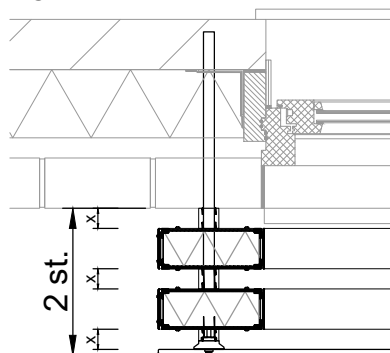
Hieronder een voorbeeld van een SilentAir gevelscharm met 1 cassette. SilentAir gevelschermen worden voor een bestaande ruit geplaatst waardoor de geluidsbelasting significant verminderd.



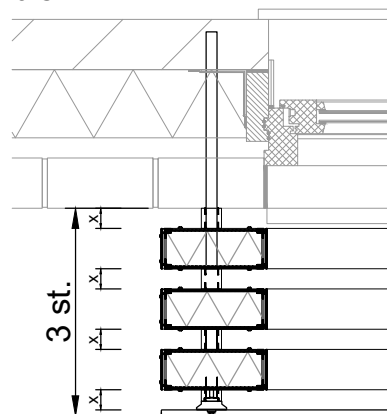
1 Cassette



2 Cassettes



3 Cassettes



SILENTAIR GEVELSCHERMEN

TYPEN

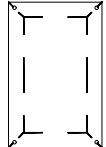
SilentAir gevelschermen zijn er in verschillende uitvoeringen. Hieronder zijn diverse types aangegeven waarbij een testrapport beschikbaar is. Heeft u specifieke wensen of eisen neem dan contact op met onze adviseurs.

Doordat de SilentAir gevelschermen speciaal ontwikkeld zijn om geluid te reduceren staan in de laatste 3 kolommen de hoeveelheid geluidreductie in dB. Testrapporten zijn op de website van **Mviewplus** te downloaden.

	1 cassette	1 cassette met 1 flap	2 cassette	2 cassettes met 1 flap	3 cassettes	3 cassettes met 1 flap	3 cassettes met 2 flappen	Type A: cassette 80*210	Type B: cassette 160*210	Type C: cassette 160*210 inclusief λ -demper	Type D: cassette 160*310	Type E: cassette 160*310 inclusief λ -demper	40mm opening tussen de cassettes	50mm opening tussen de cassettes	75mm opening tussen de cassettes
SAG-10A													6,0	5,4	4,2
SAG-10B													8,9	8,2	
SAG-10C													9,6	8,8	
SAG-10D													10,8	10,2	
SAG-10E													11,8	11,0	
SAG-11A													7,9	6,8	5,9
SAG-11B													10,3	9,4	
SAG-11D													12,6	11,7	
SAG-20A														7,5	6,1
SAG-20B													10,4	9,6	
SAG-20D													12,8	11,9	
SAG-21A														6,5	6,7
SAG-21B													14,1	13,4	
SAG-21D													16,3	15,7	
SAG-30A														7,8	6,8
SAG-31A														8,5	7,9
SAG-32A														9,5	8,8

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

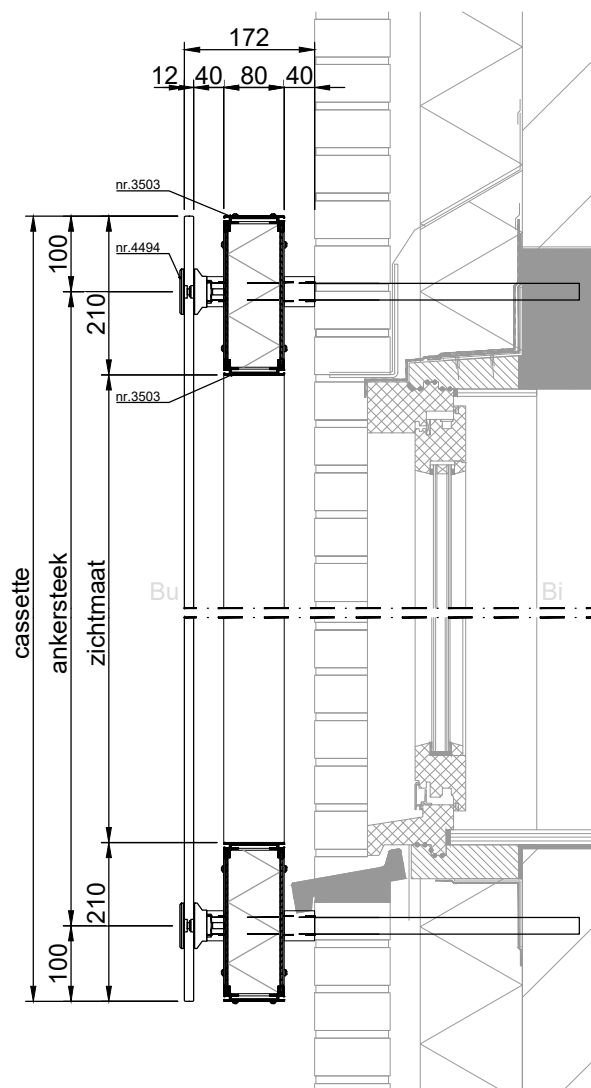
SAG-10A



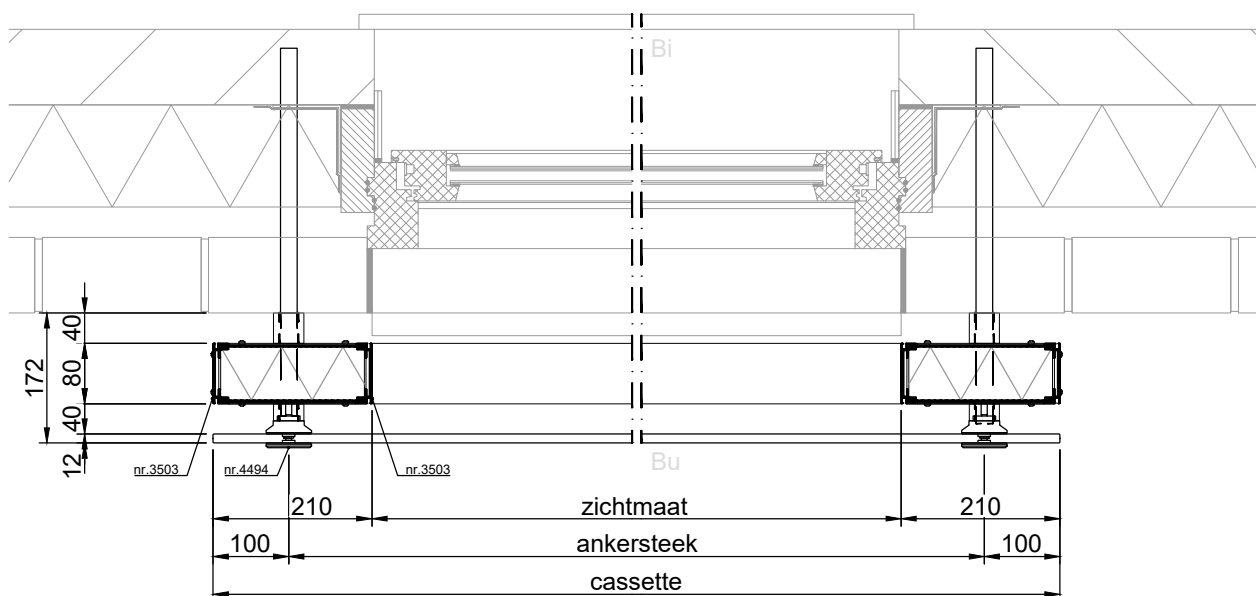
SilentAir gevelschermen, type **SAG-10A**.
Opgebouwd uit 1 cassette.

Voorzien van:

- Blank gehard glas, glasdikte maximaal 12 mm
- Geluidsabsorberende cassette type A
- rvs glasklem
- rvs afstandhouder



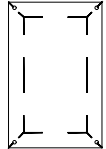
VERTICALE DOORSNEDE type SAG-10A



HORizontale DOORSNEDE type SAG-10A

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

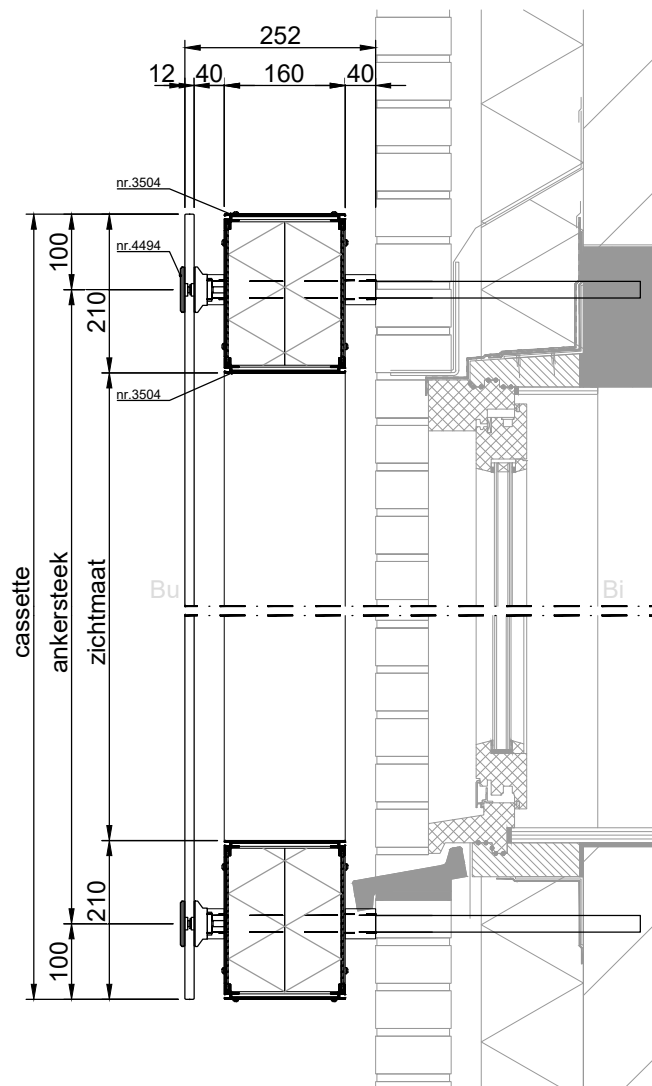
SAG-10B



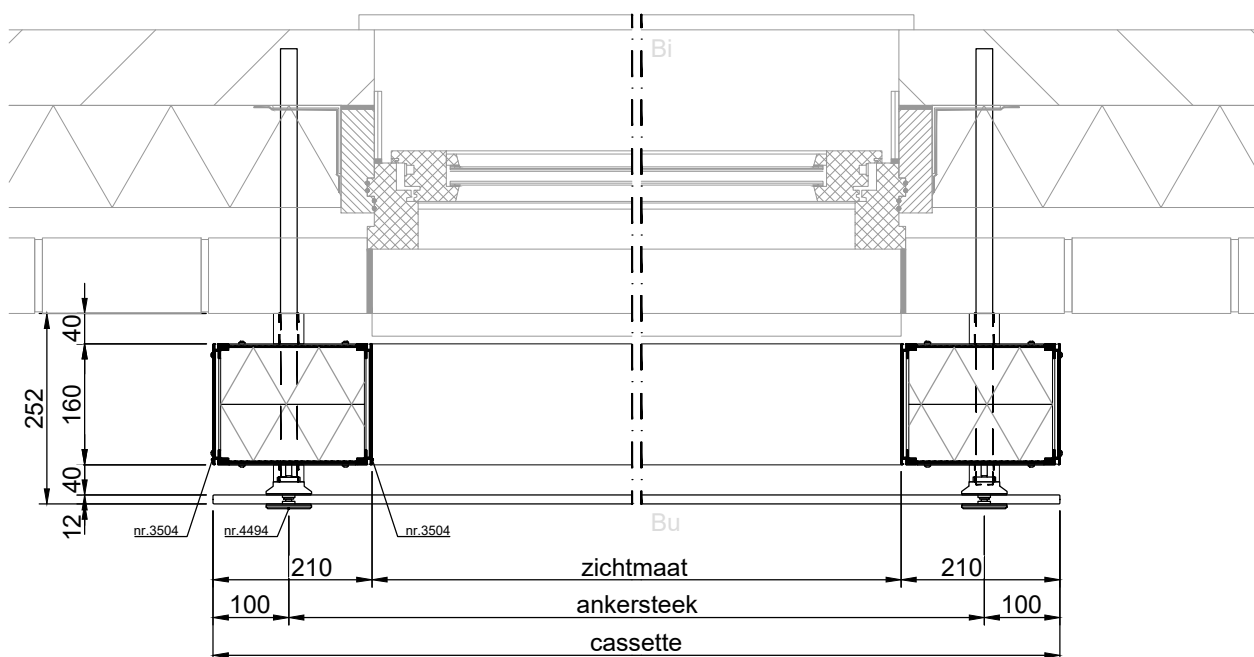
SilentAir gevelschermen, type **SAG-10B**.
Opgebouwd uit 1 cassette.

Voorzien van:

- Blank gehard glas, glasdikte maximaal 12 mm
- Geluidsabsorberende cassette type B
- rvs glasklem
- rvs afstandhouder



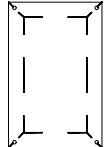
VERTICALE DOORSNEDE type SAG-10B



HORIZONTALE DOORSNEDE type SAG-10B

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

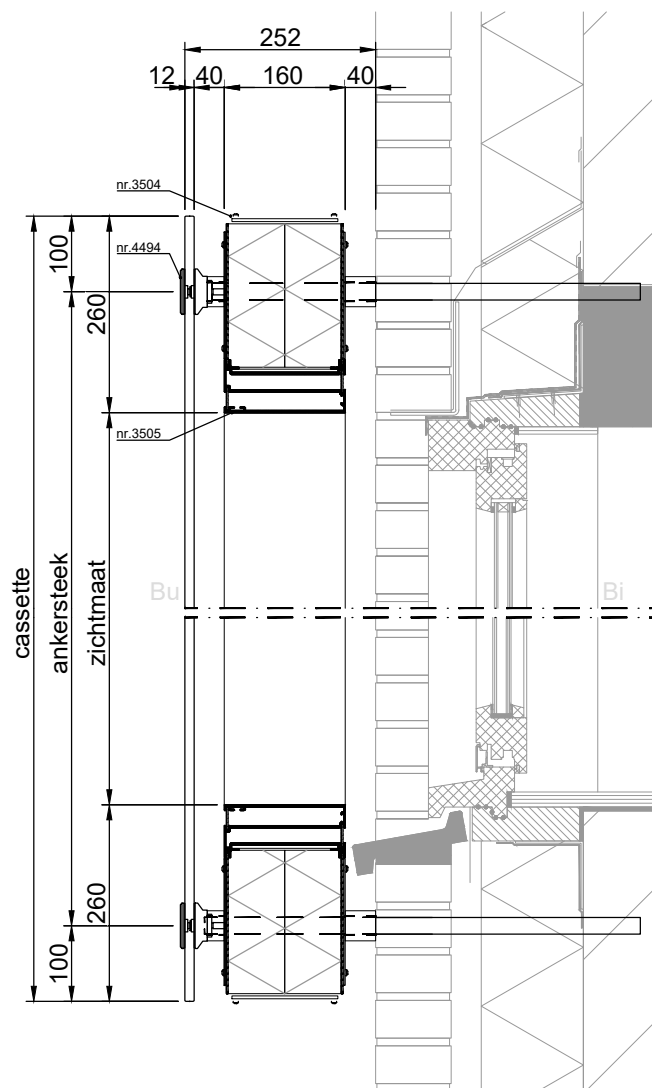
SAG-10C



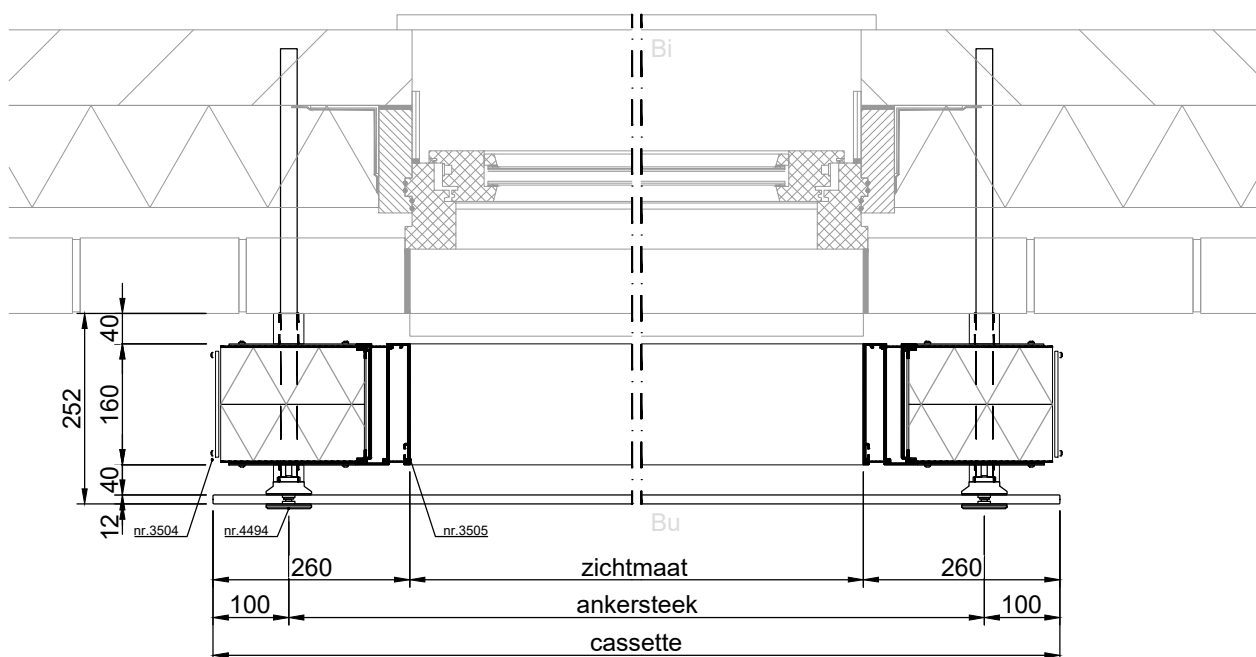
SilentAir gevelschermen, type **SAG-10C**.
Opgebouwd uit 1 cassette.

Voorzien van:

- Blank gehard glas, glasdikte maximaal 12 mm
- Geluidsabsorberende cassette type C
- λ -demper
- rvs glasklem
- rvs afstandhouder



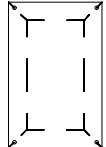
VERTICALE DOORSNEDE type SAG-10C



HORIZONTALE DOORSNEDE type SAG-10C

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

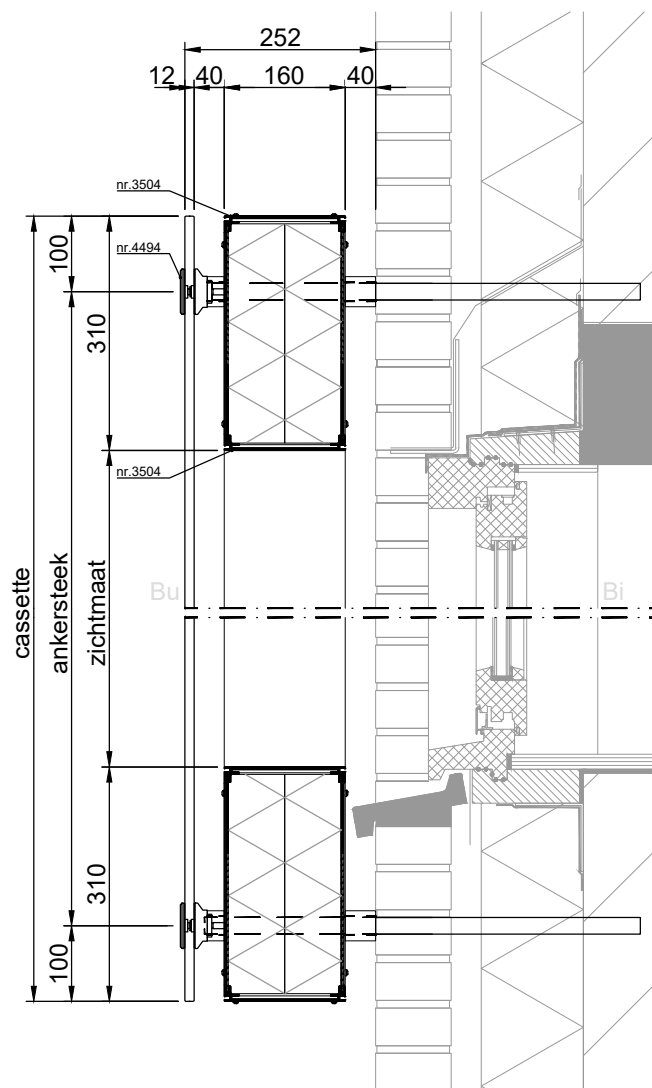
SAG-10D



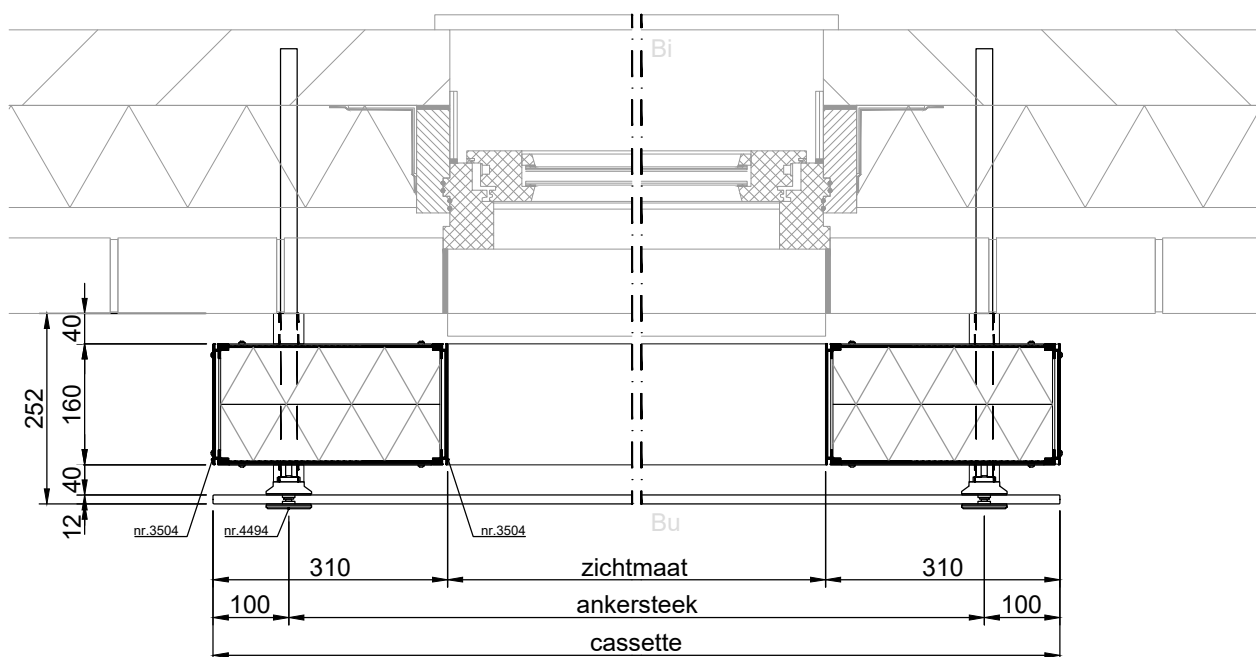
SilentAir gevelschermen, type **SAG-10D**.
Opgebouwd uit 1 cassette.

Voorzien van:

- Blank gehard glas, glasdikte maximaal 12 mm
- Geluidsabsorberende cassette type D
- rvs glasklem
- rvs afstandhouder



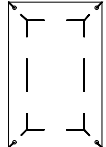
VERTICALE DOORSNEDE type SAG-10D



HORIZONTALE DOORSNEDE type SAG-10D

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

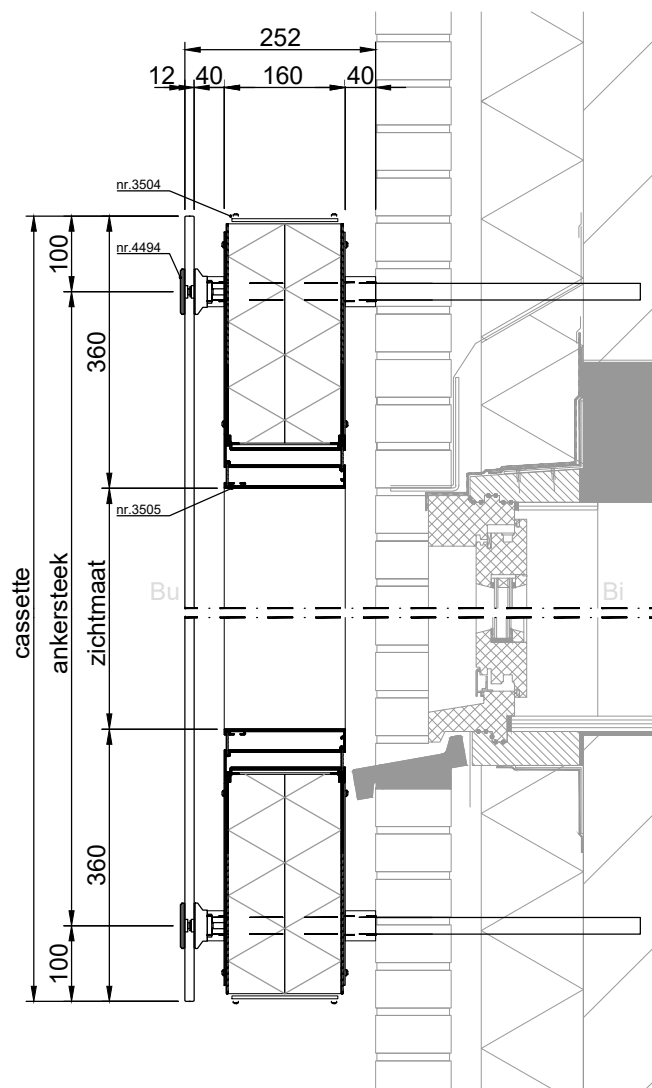
SAG-10E



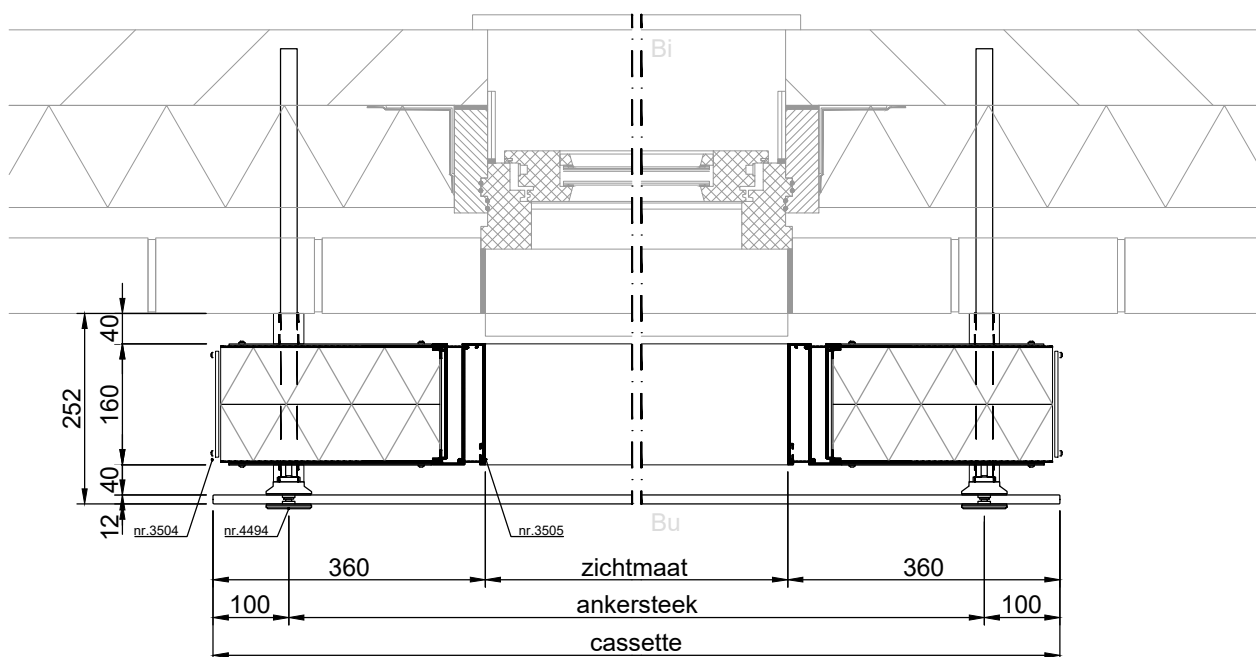
SilentAir gevelschermen, type **SAG-10E**.
Opgebouwd uit 1 cassette.

Voorzien van:

- Blank gehard glas, glasdikte maximaal 12 mm
- Geluidsabsorberende cassette type E
- λ -demper
- rvs glasklem
- rvs afstandhouder



VERTICALE DOORSNEDE type SAG-10E



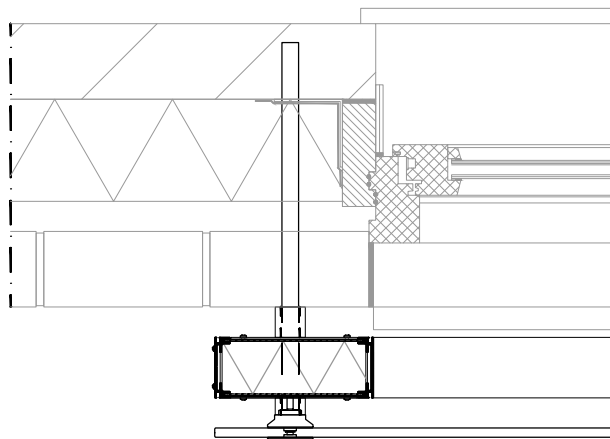
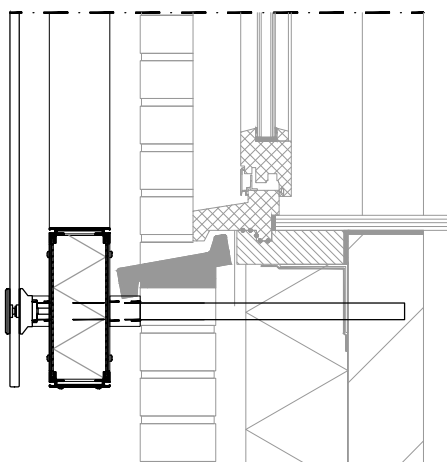
HORIZONTALE DOORSNEDE type SAG-10E

SILENTAIR GEVELSCHERMEN

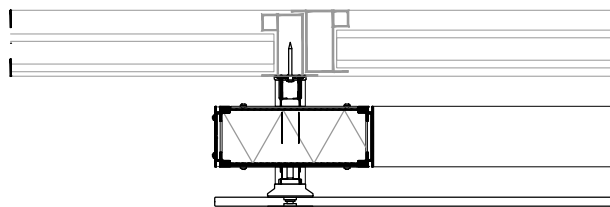
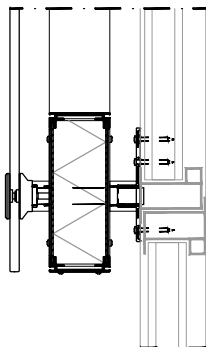
OVERZICHT BEVESTIGINGSMOGELIJKHEDEN

geschikt voor nieuwbouw en transformatie:

Montage inlijmanker

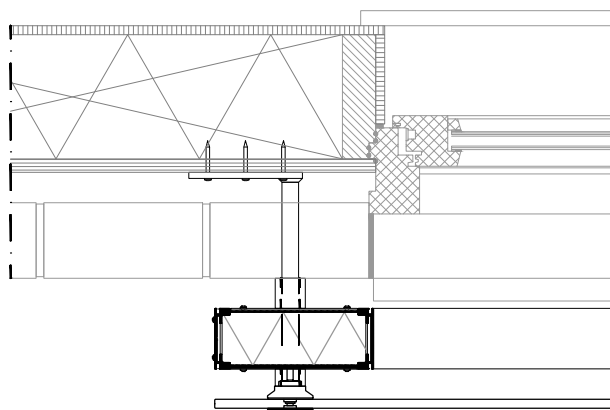
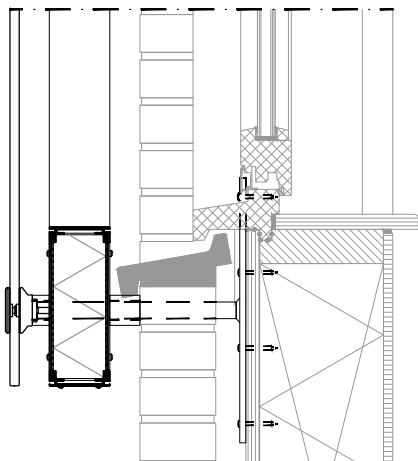


Montage vliesgevel



alleen geschikt voor nieuwbouw:

Montage HSB

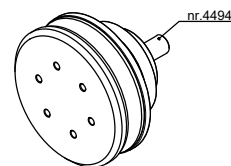


SILENTA/R GEVELSCHERMEN

ONDERDELEN

Glasklem nr. 4494

Materiaal: RVS in combinatie met kunststof afstandhouder kleur zwart



Cassette A, B, C, D, E

Materiaal: Aluminium

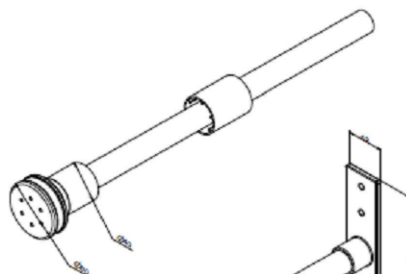
Afstandhouder

Materiaal: Aluminium

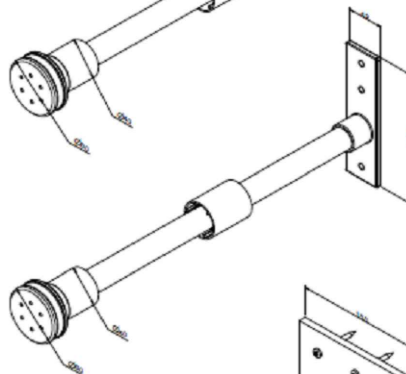
Bevestigingsmateriaal

Materiaal: Combinatie aluminium en RVS

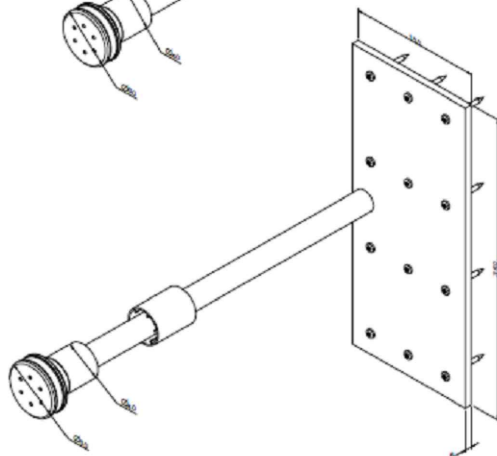
Inlijmstang:



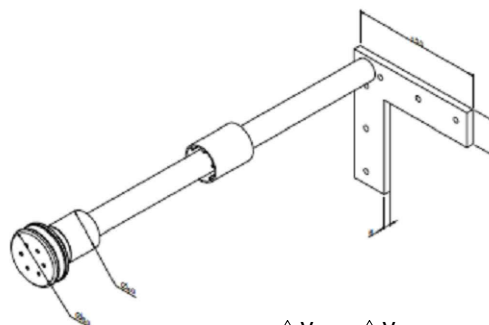
Alu kozijn stang:



HSB stang:

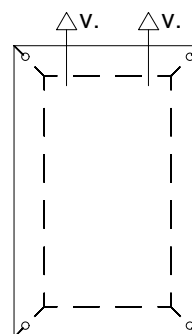


Houten kozijn stang:



OPTIONEEL

Optioneel kan het raam worden uitgevoerd met extra spui ventilatie.
Aan de bovenzijde van het raam is dan een extra opening gerealiseerd.
Neem voor de mogelijkheden contact op met onze adviseurs.



voor aanzicht



boven aanzicht

Bijlage II
Foto's meetsituatie



Foto II.1
Aanzicht glazen gevelgeluidschermen



Foto II.2
Aanzicht microfoonposities in spouw



Foto II.3
Aanzicht glazen gevelgeluidscherm



Foto II.4
Provisorische afdichting tweede raam

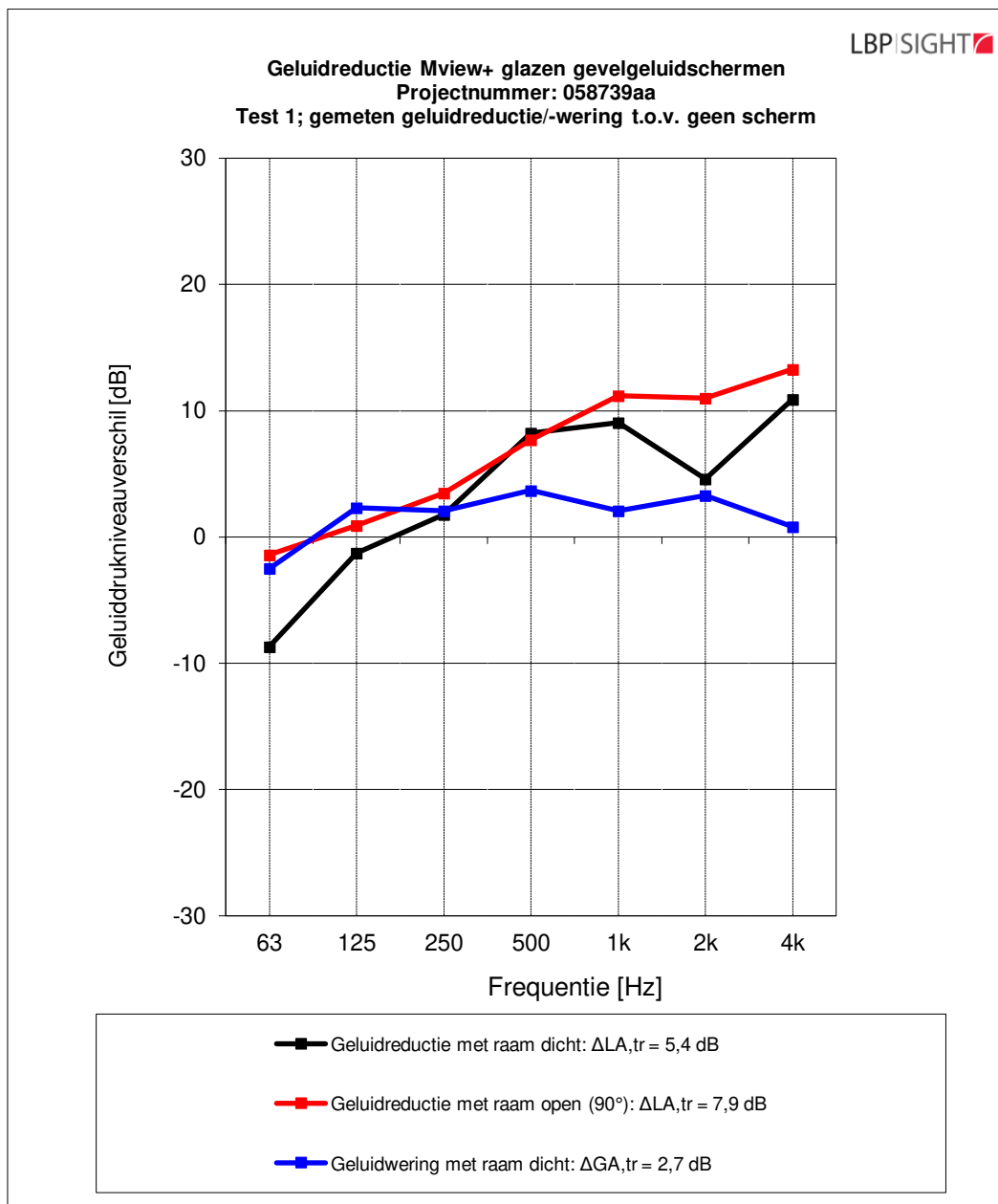


Foto II.5

Uitzicht met drie cassettes

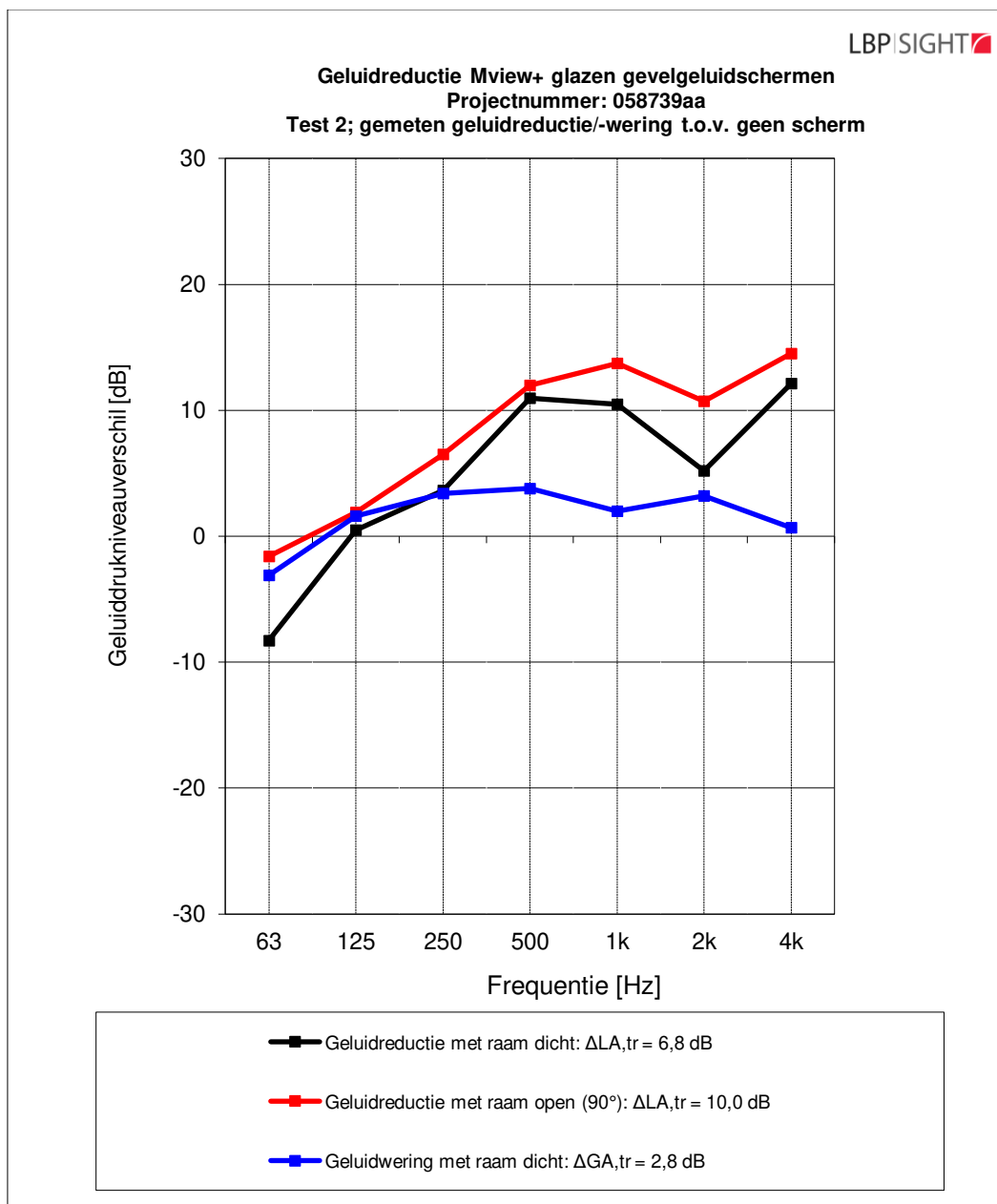
Bijlage III

Grafische weergaven metingen geluidreductie



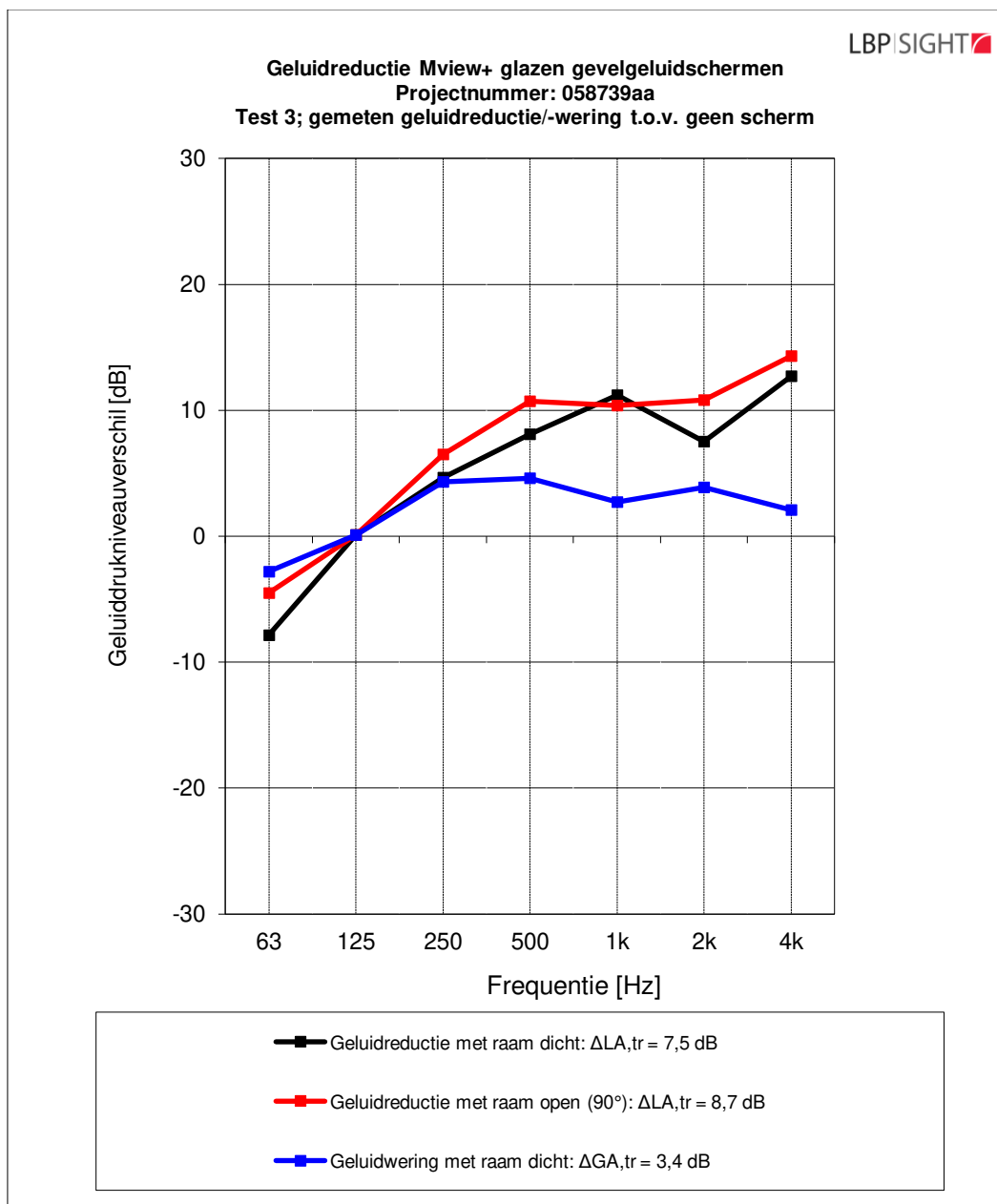
Figuur III.1

Test 1: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



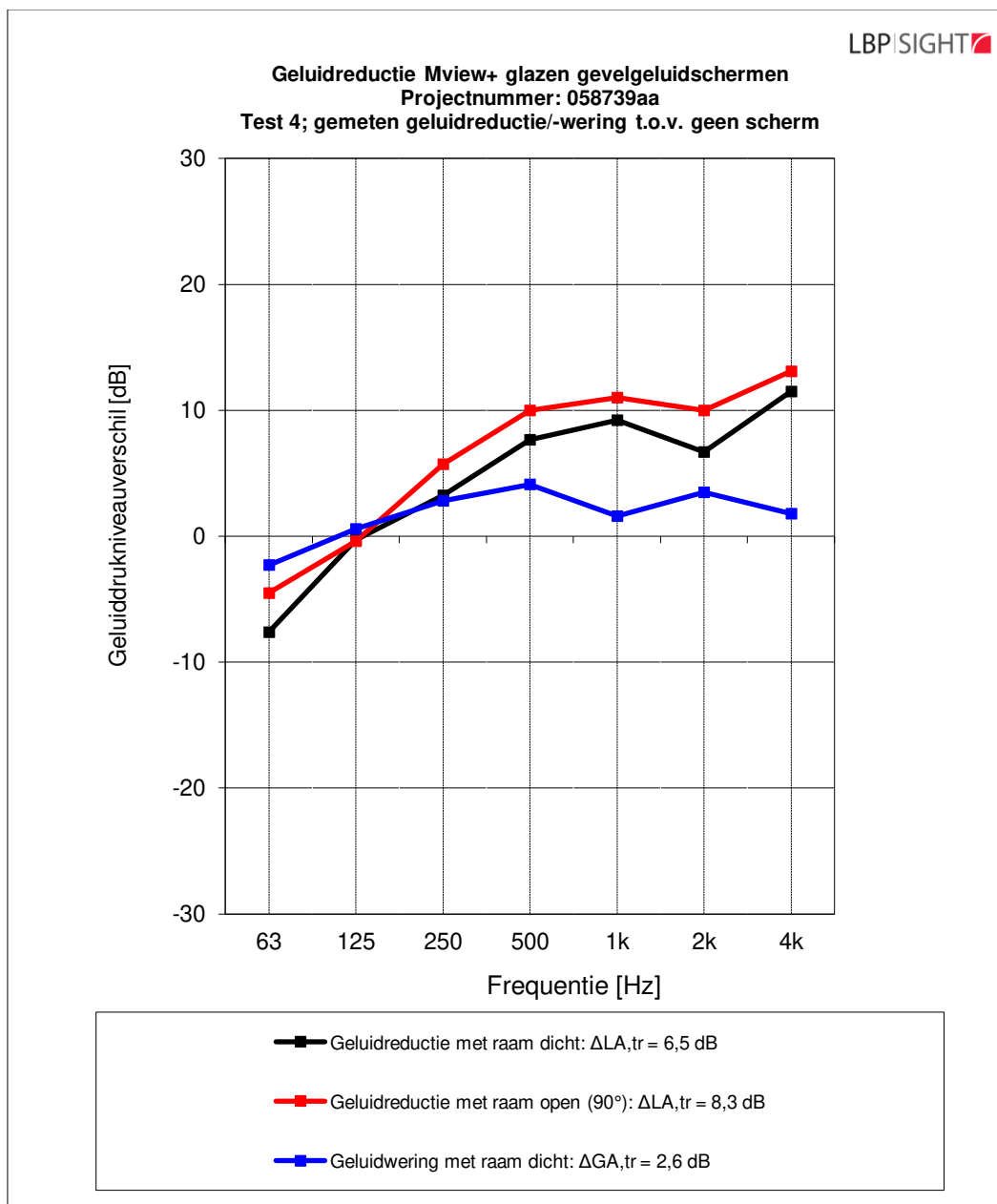
Figuur III.2

Test 2: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



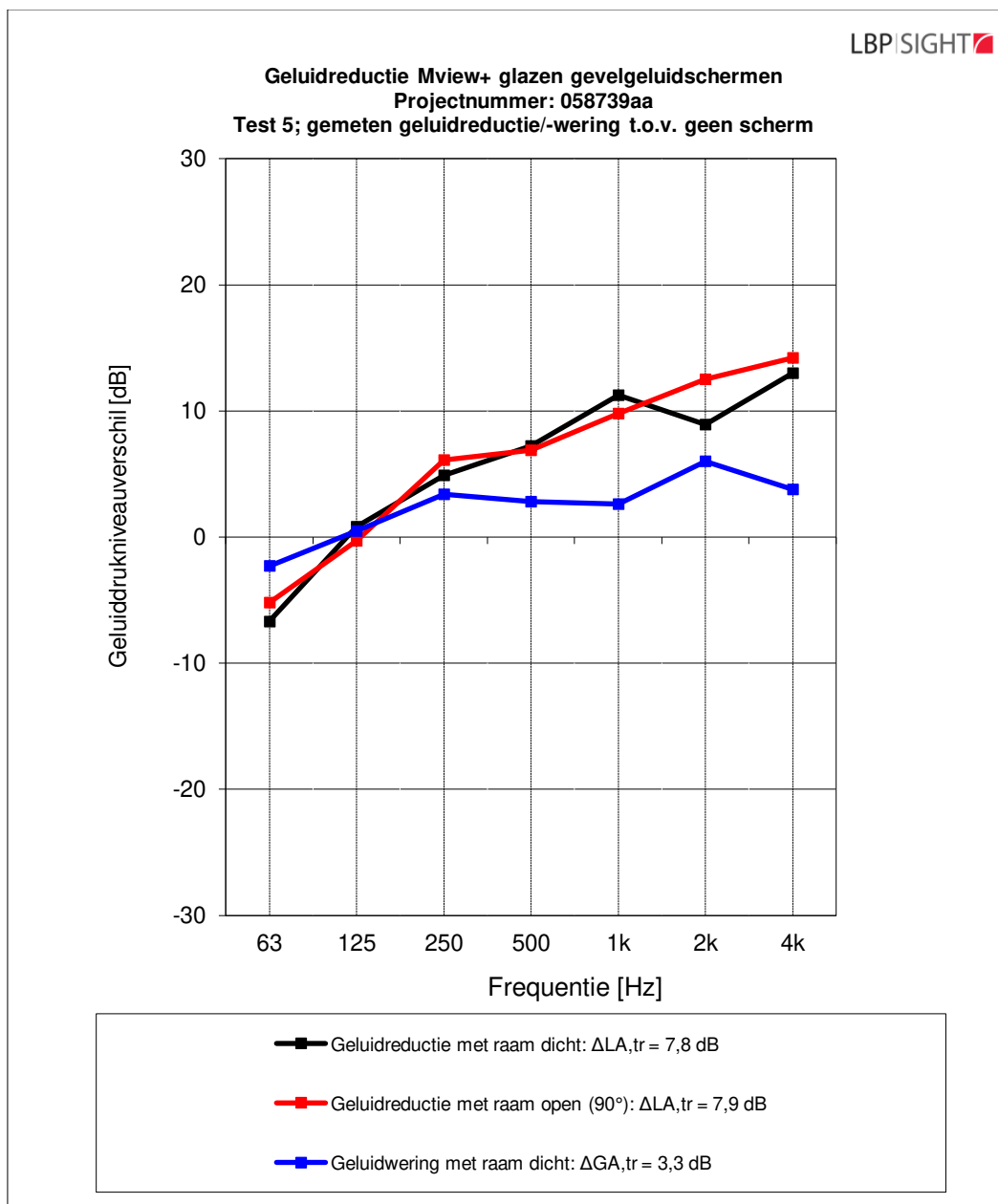
Figuur III.3

Test 3: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



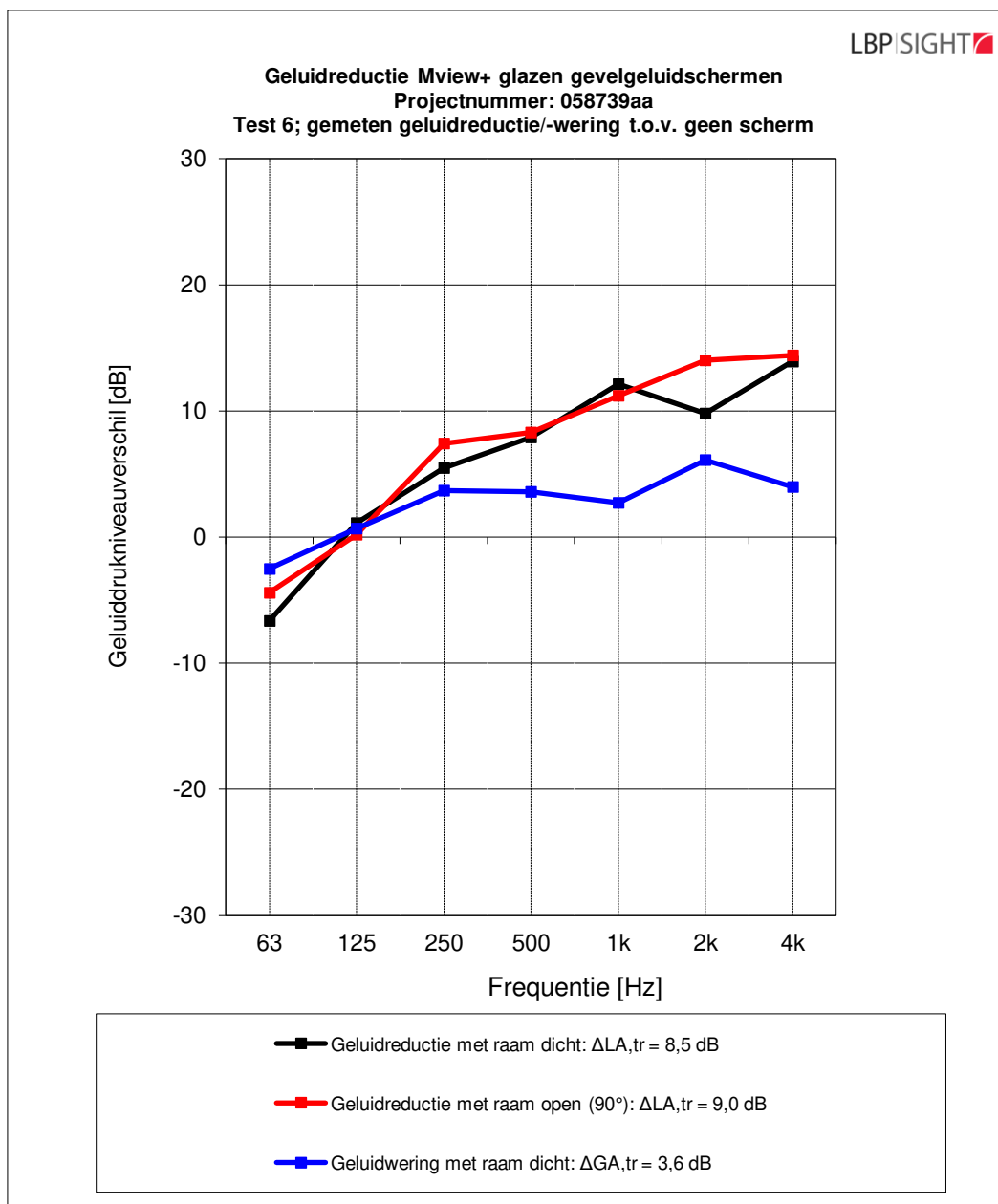
Figuur III.4

Test 4: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



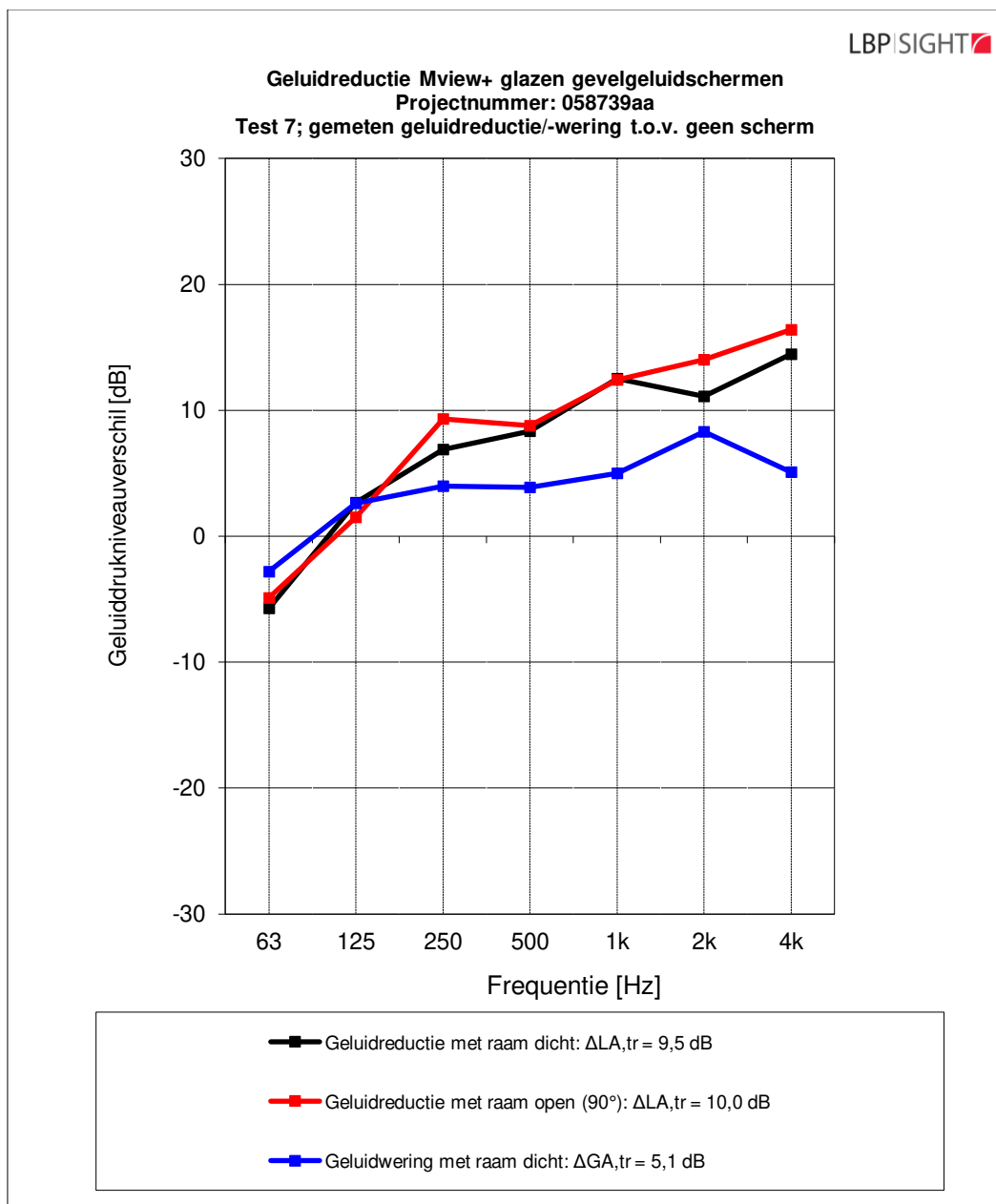
Figuur III.5

Test 5: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



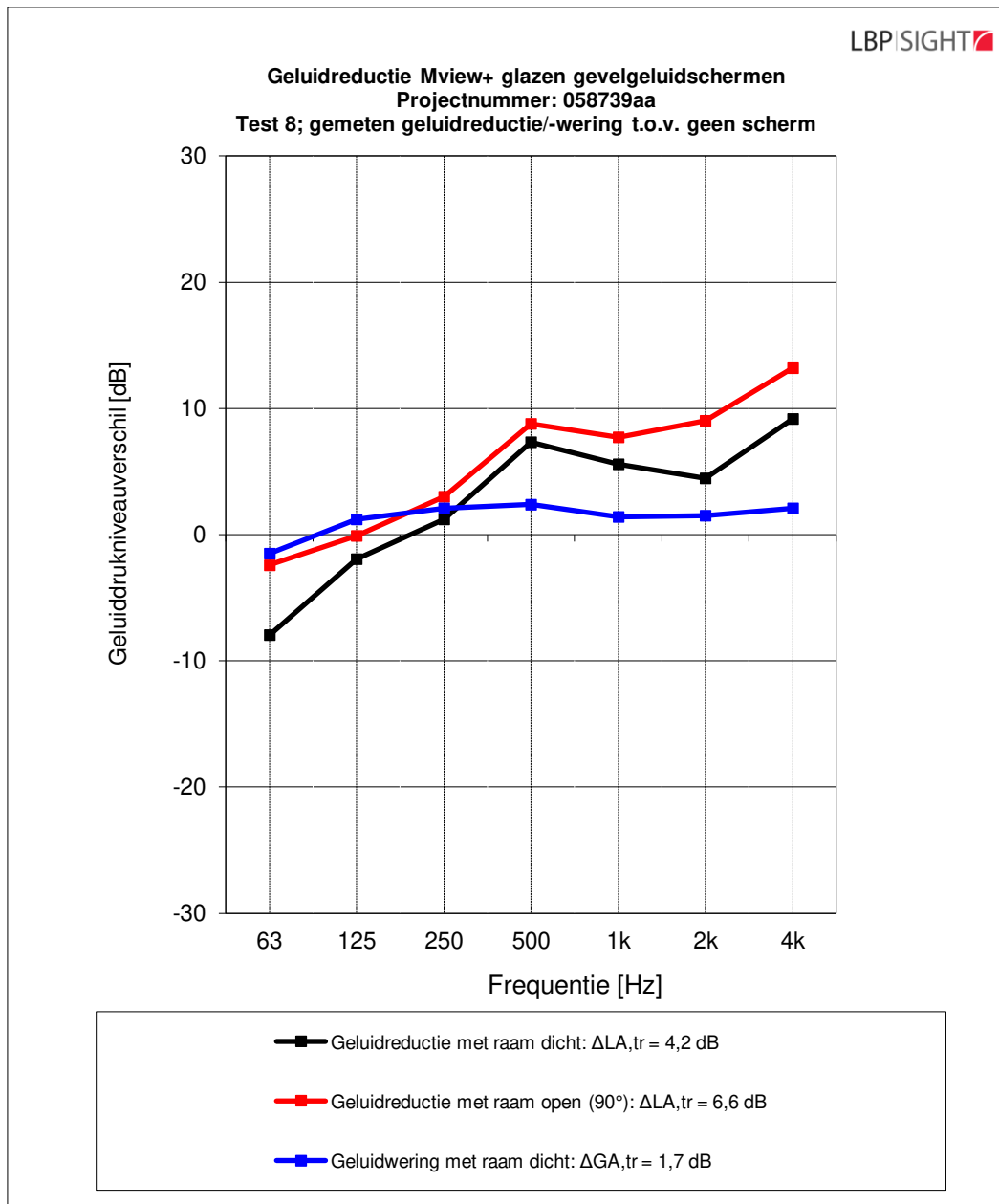
Figuur III.6

Test 6: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm.



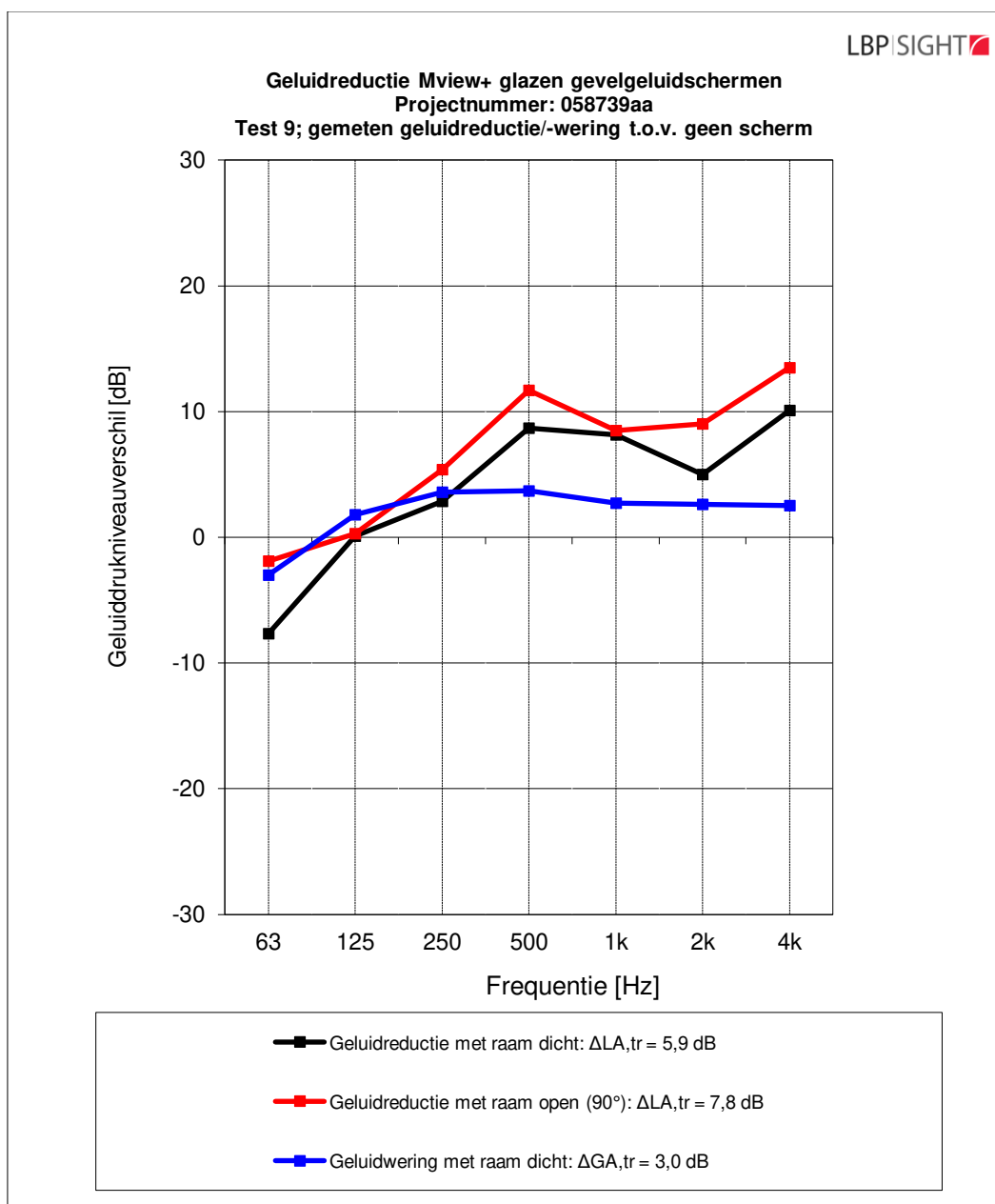
Figuur III.7

Test 7: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm.



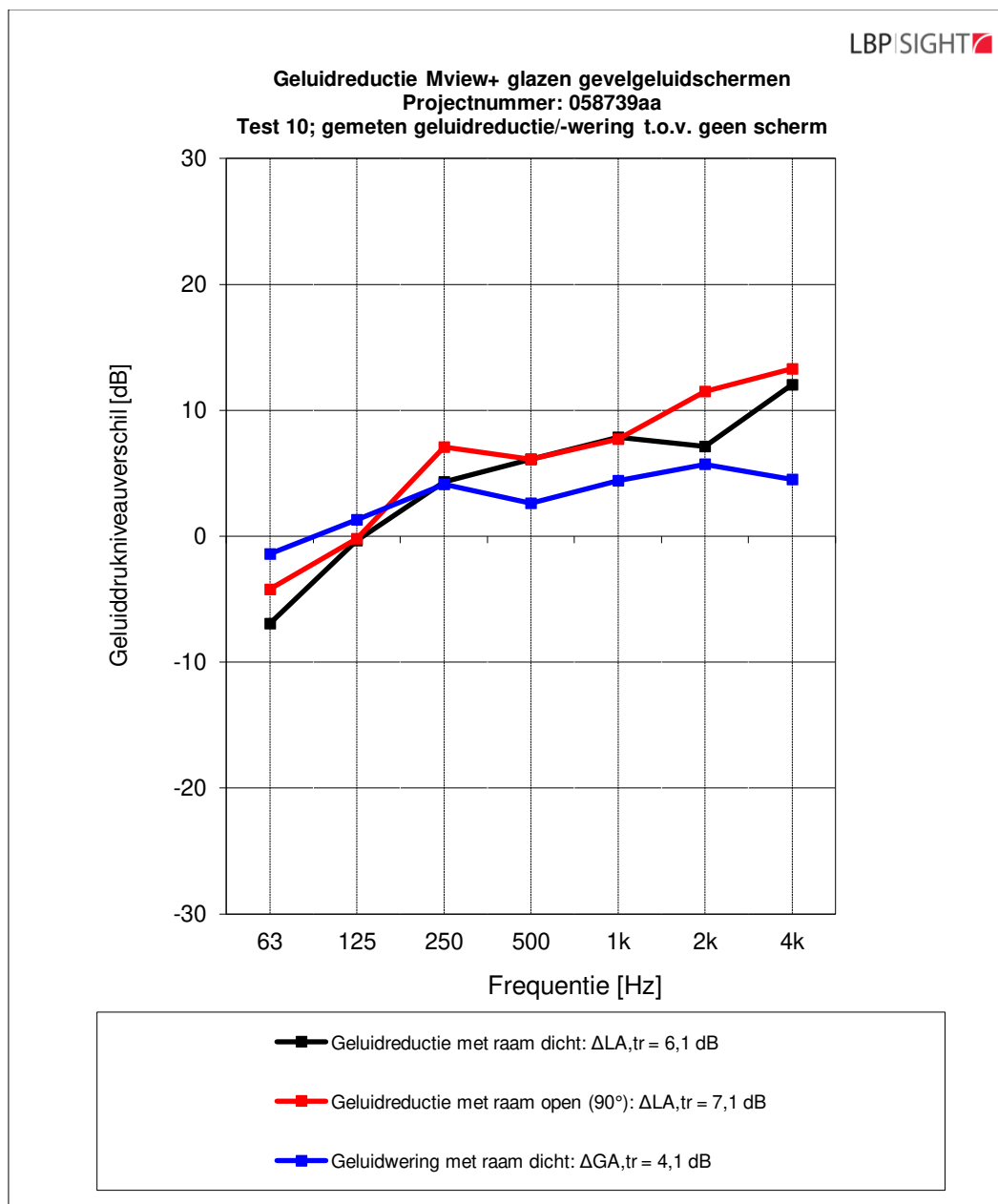
Figuur III.8

Test 8: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



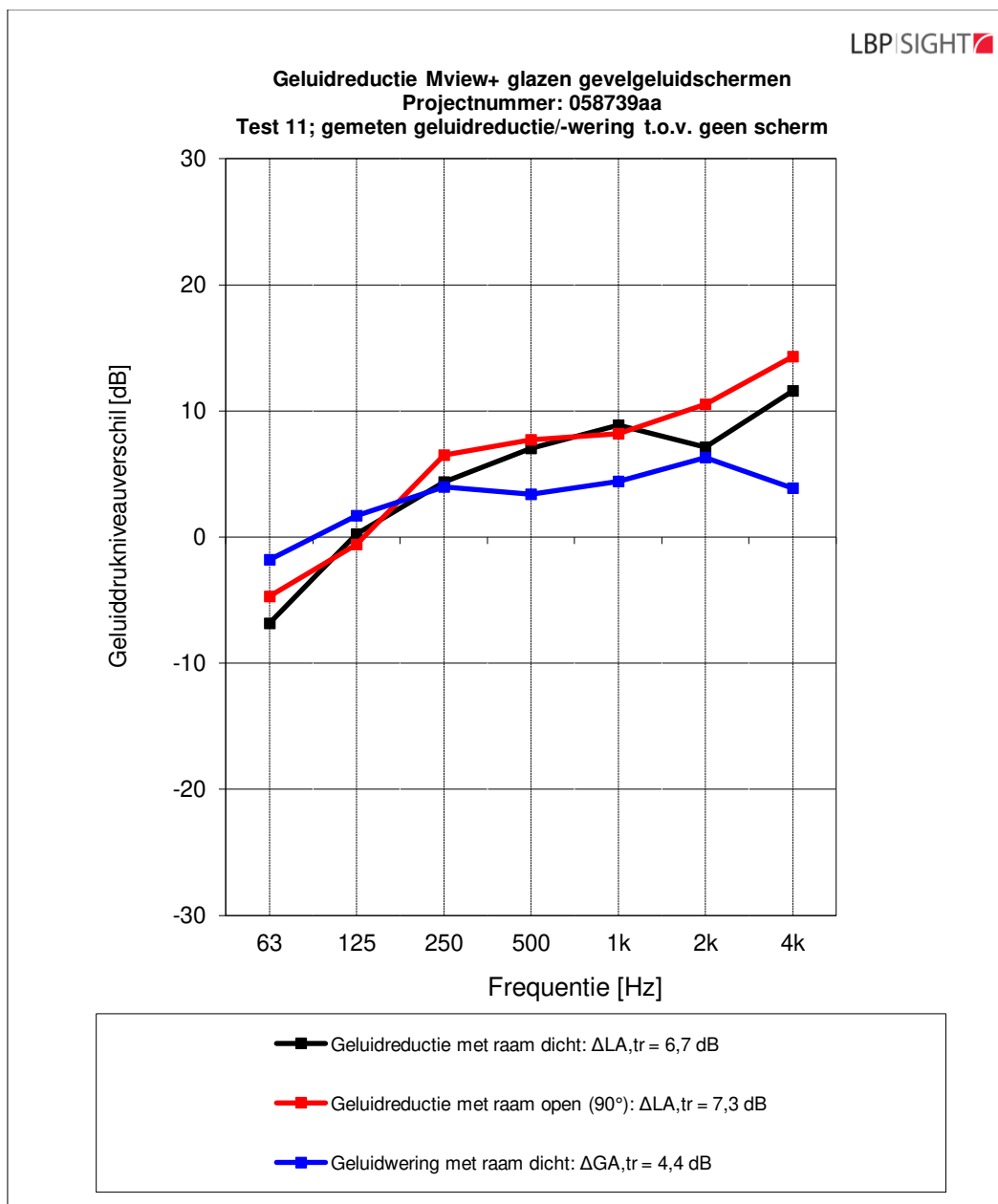
Figuur III.9

Test 9: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm



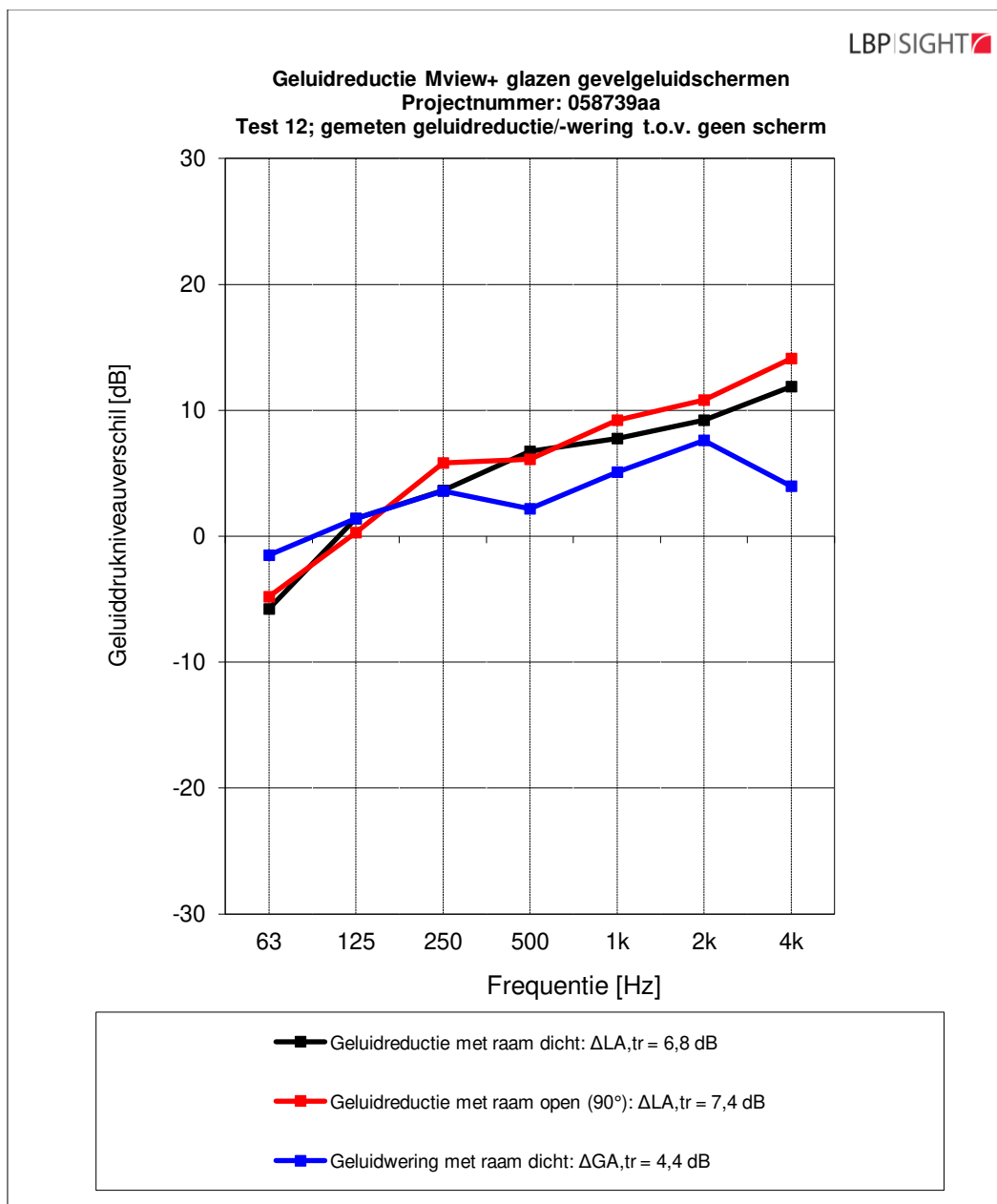
Figuur III.10

Test 10: grafische weergave van de gemeten geluidreductie|-wering ten opzichte van geen scherm



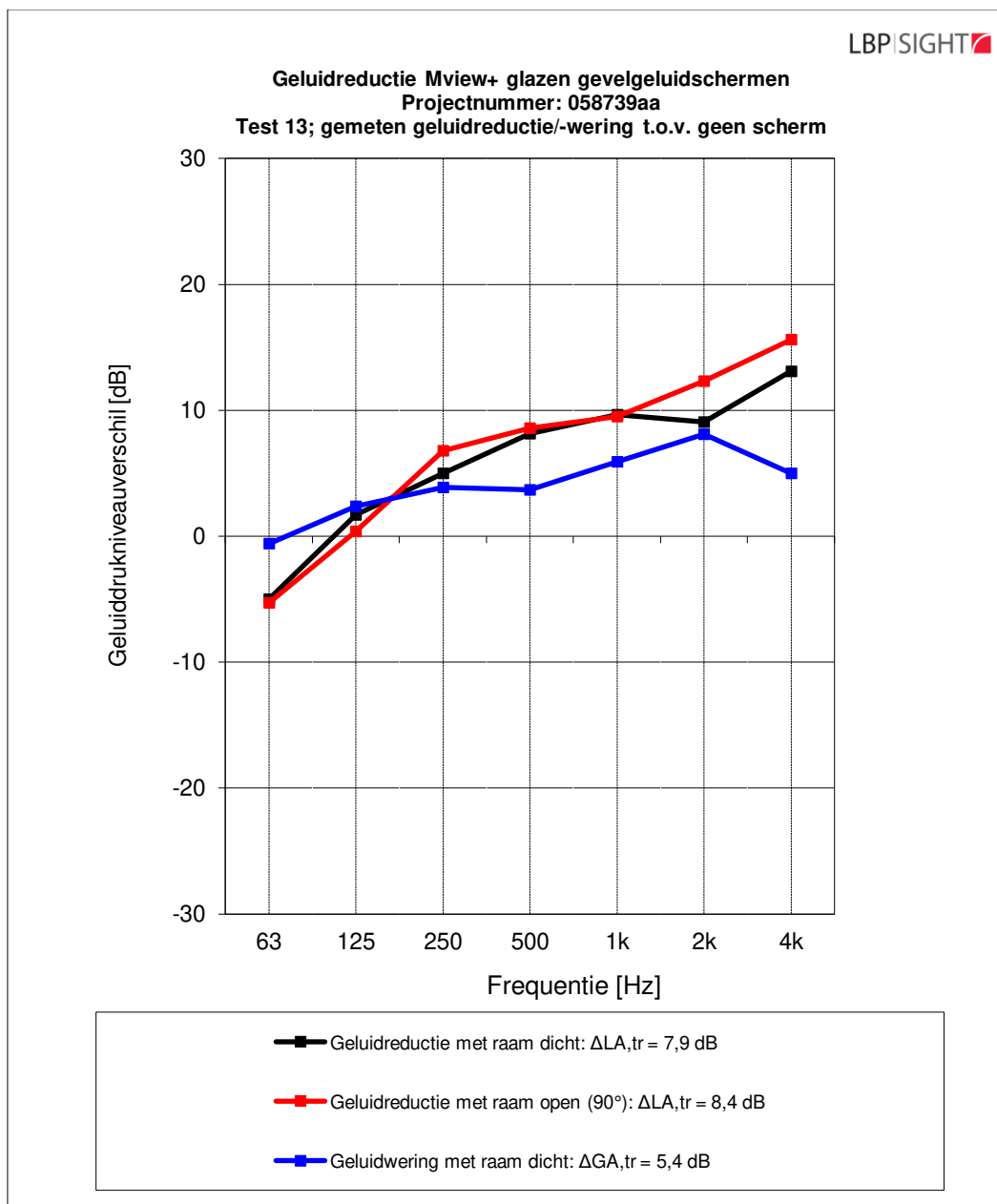
Figuur III.11

Test 11: grafische weergave van de gemeten geluidreductie|-wering ten opzichte van geen scherm



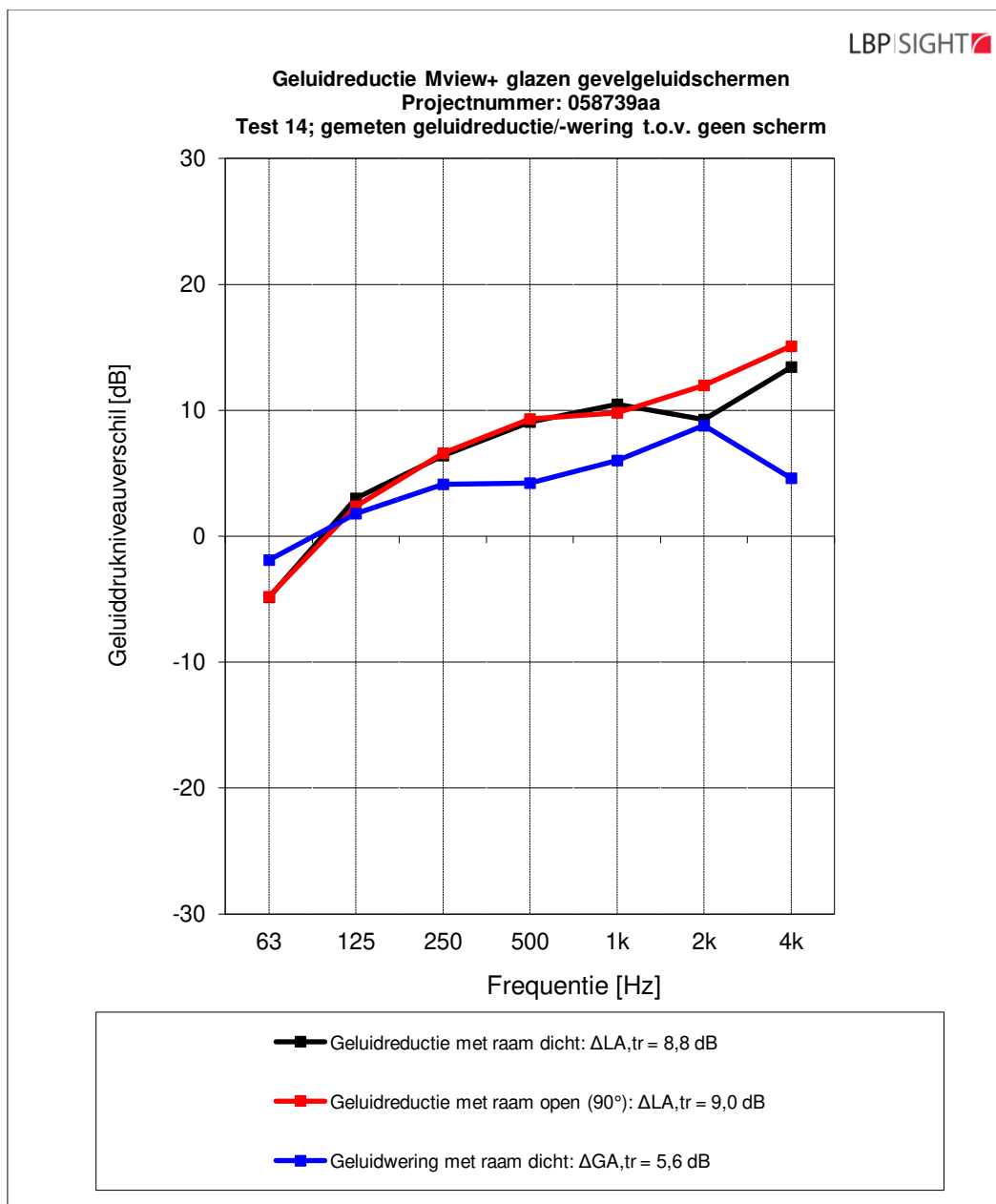
Figuur III.12

Test 12: grafische weergave van de gemeten geluidreductie|-wering ten opzichte van geen scherm



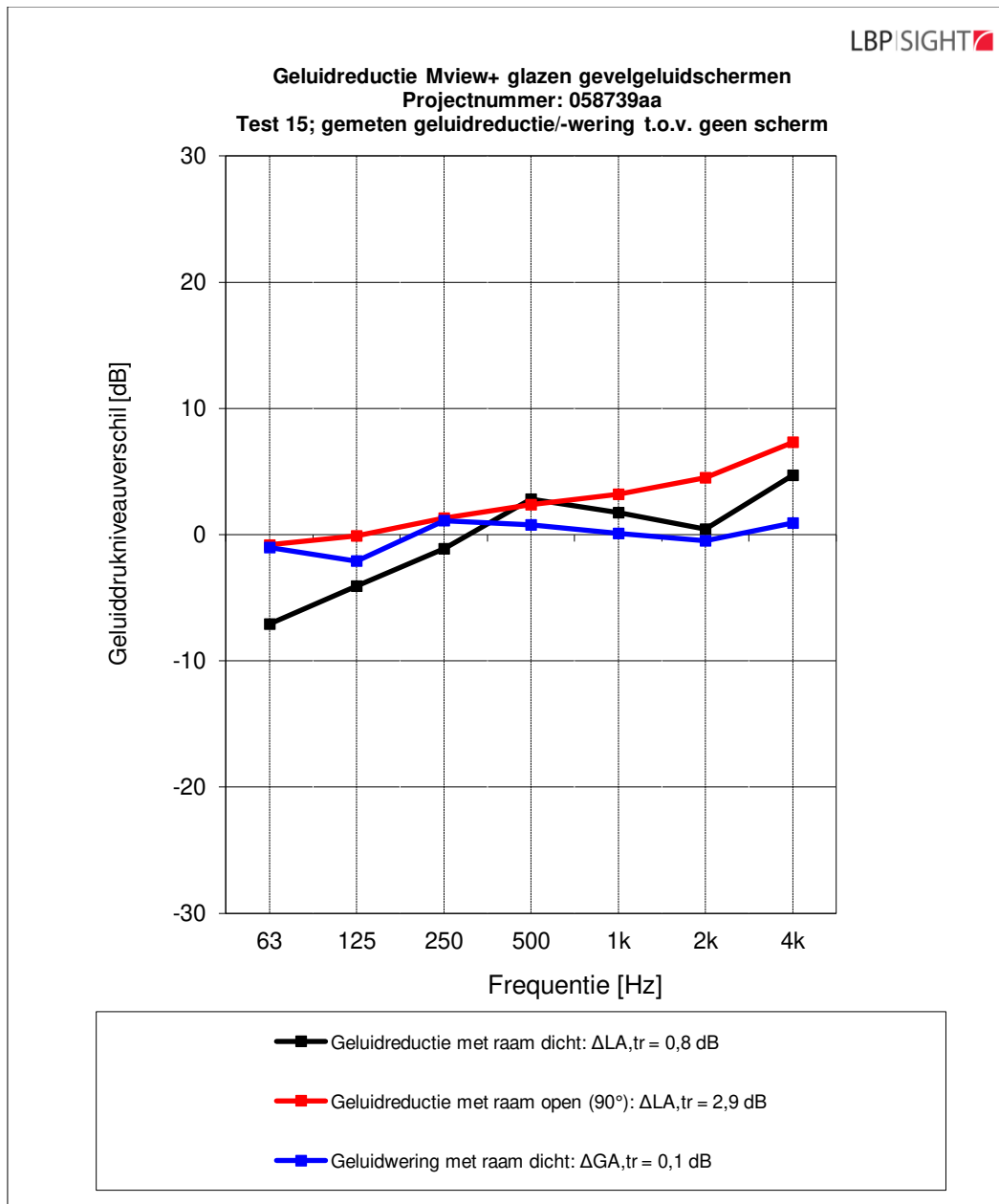
Figuur III.13

Test 13: grafische weergave van de gemeten geluidreductie|-wering ten opzichte van geen scherm



Figuur III.14

Test 14: grafische weergave van de gemeten geluidreductie|-wering ten opzichte van geen scherm



Figuur III.15

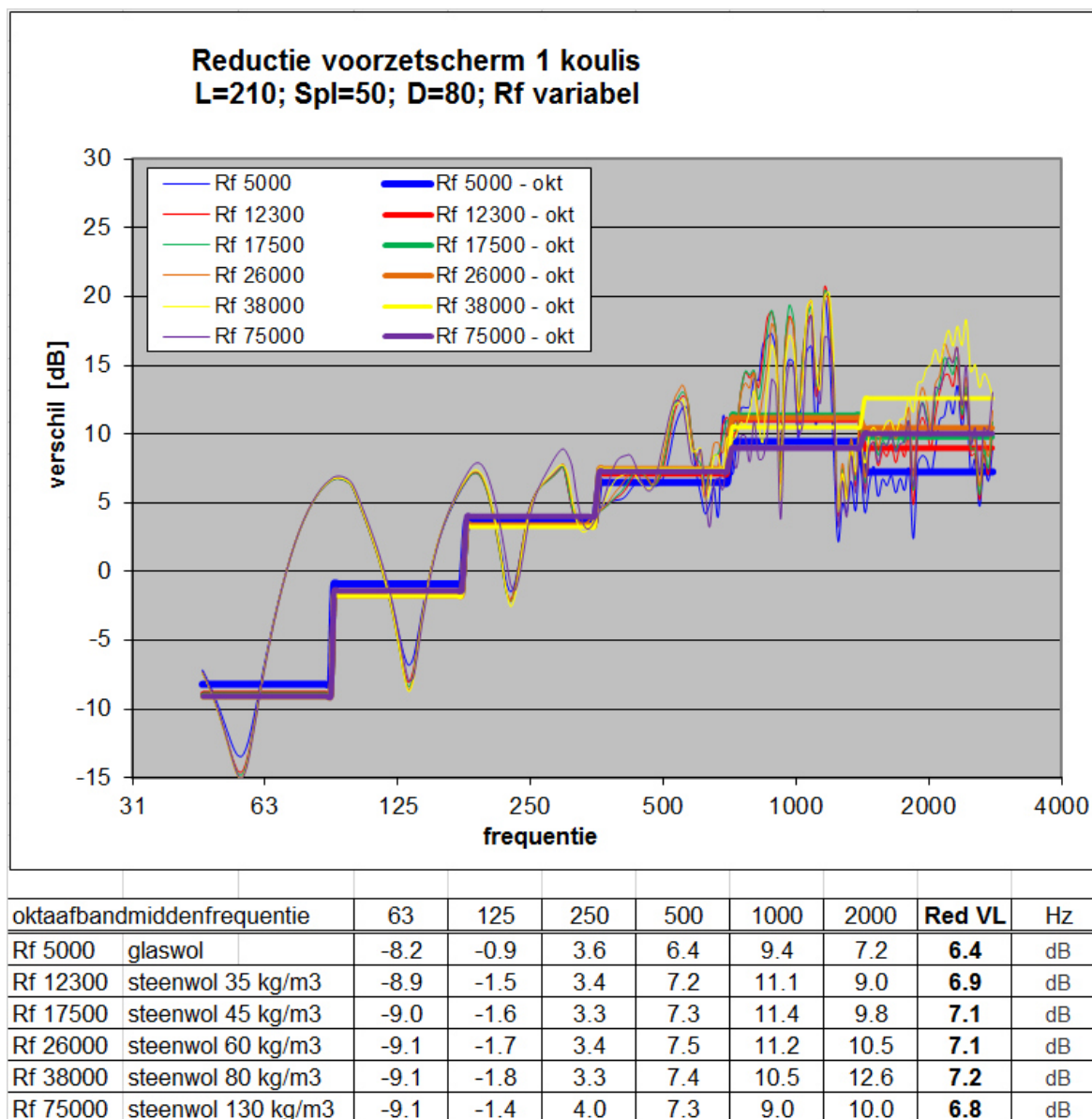
Test 15: grafische weergave van de gemeten geluidreductie | -wering ten opzichte van geen scherm met alleen de glasplaat voor het raam, zonder cassettes

Bijlage IV

Grafische weergaven rekenresultaten geluidreductie extra varianten

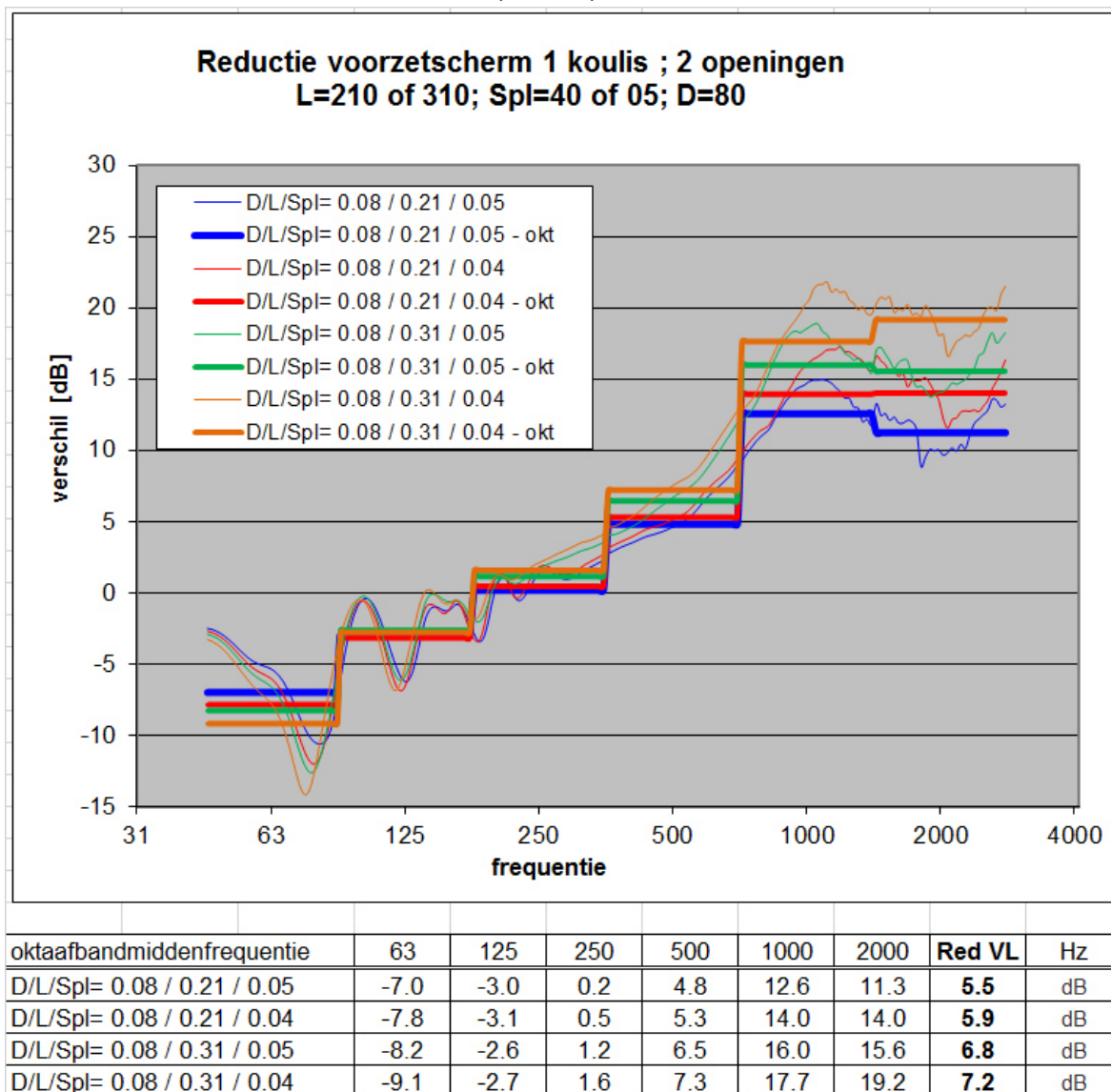
Figuur IV.1

Rekenresultaten verschillende wolsoorten



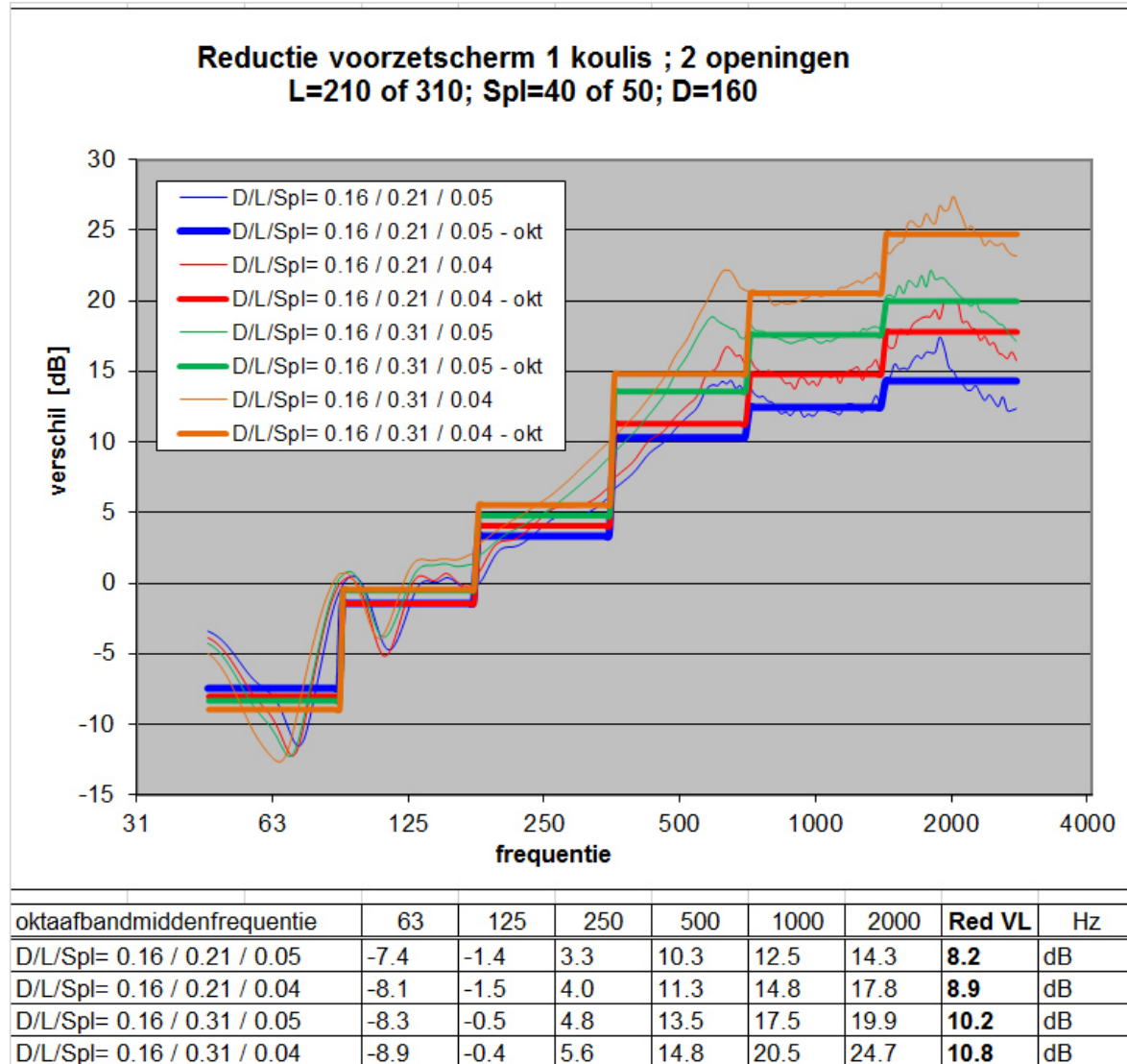
Figuur IV.2

Resultaten met cassette 80 mm dik, beide spleten open



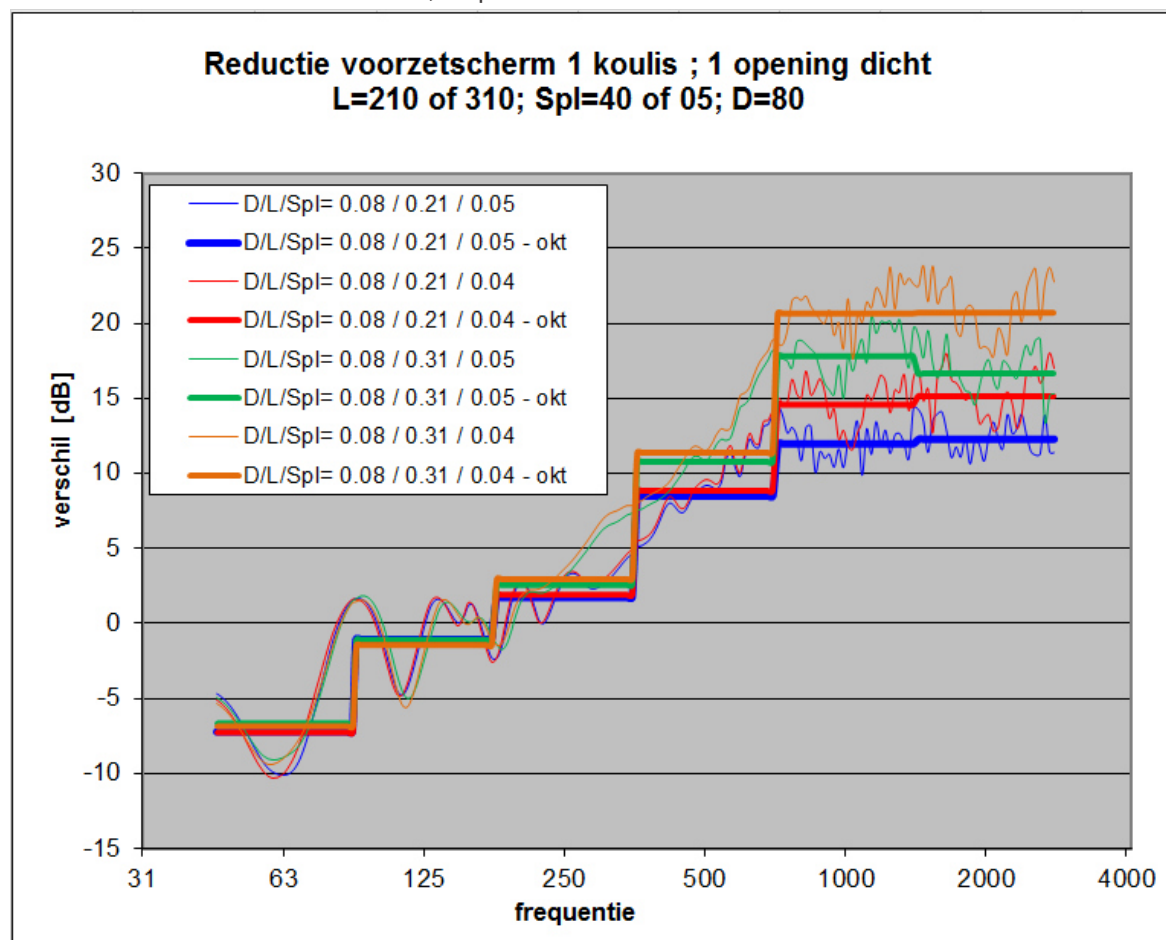
Figuur IV.3

Resultaten met cassette 160 mm dik, beide spleten open



Figuur IV.4

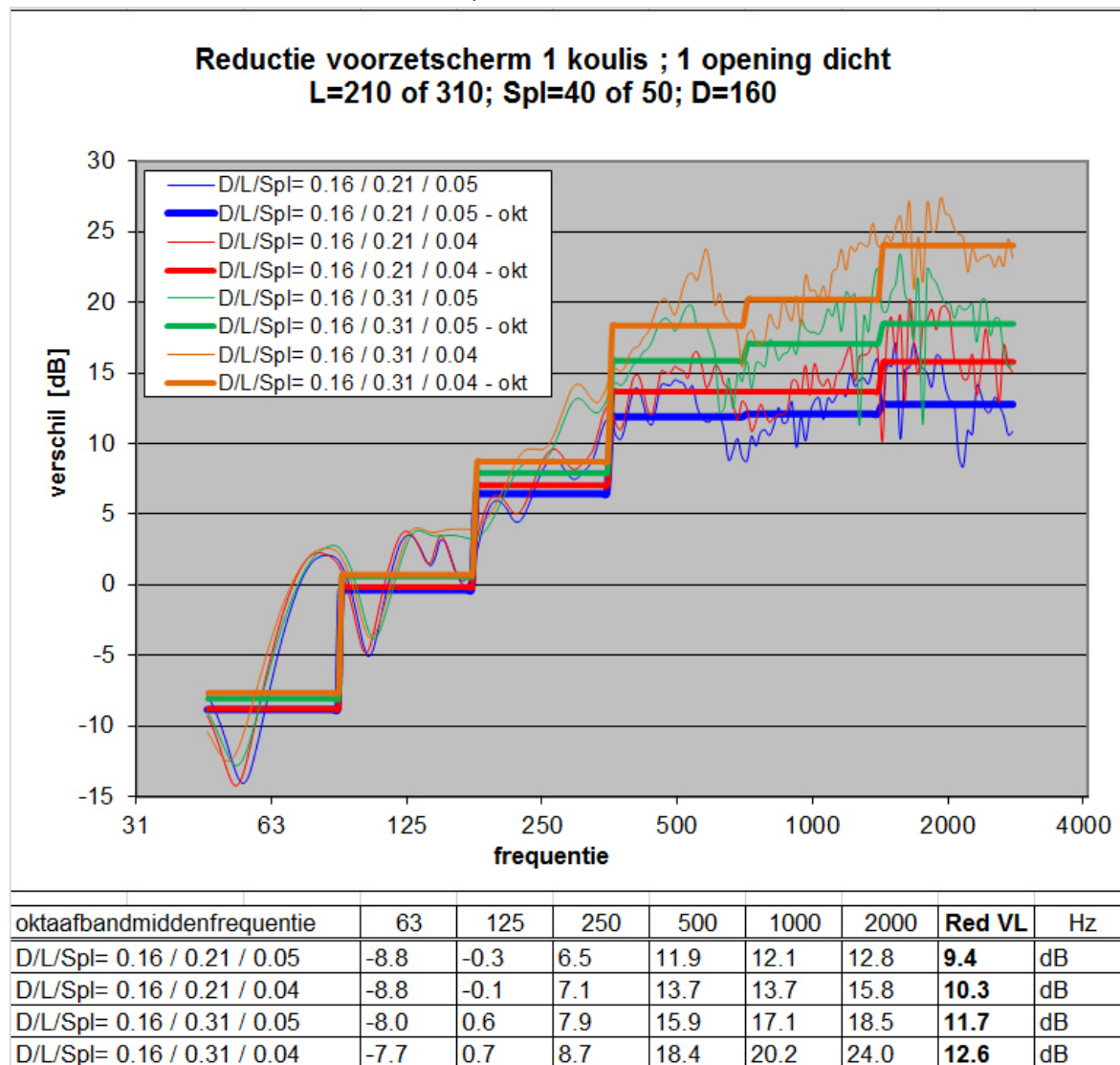
Resultaten met cassette 80 mm dik, 1 spleet dicht



oktaafbandmiddenfrequentie	63	125	250	500	1000	2000	Red VL	Hz
D/L/Spl= 0.08 / 0.21 / 0.05	-7.2	-1.0	1.8	8.5	12.0	12.3	7.3	dB
D/L/Spl= 0.08 / 0.21 / 0.04	-7.2	-1.1	1.9	8.8	14.6	15.1	7.9	dB
D/L/Spl= 0.08 / 0.31 / 0.05	-6.7	-1.1	2.5	10.8	17.8	16.7	8.7	dB
D/L/Spl= 0.08 / 0.31 / 0.04	-6.8	-1.4	3.0	11.4	20.6	20.7	9.0	dB

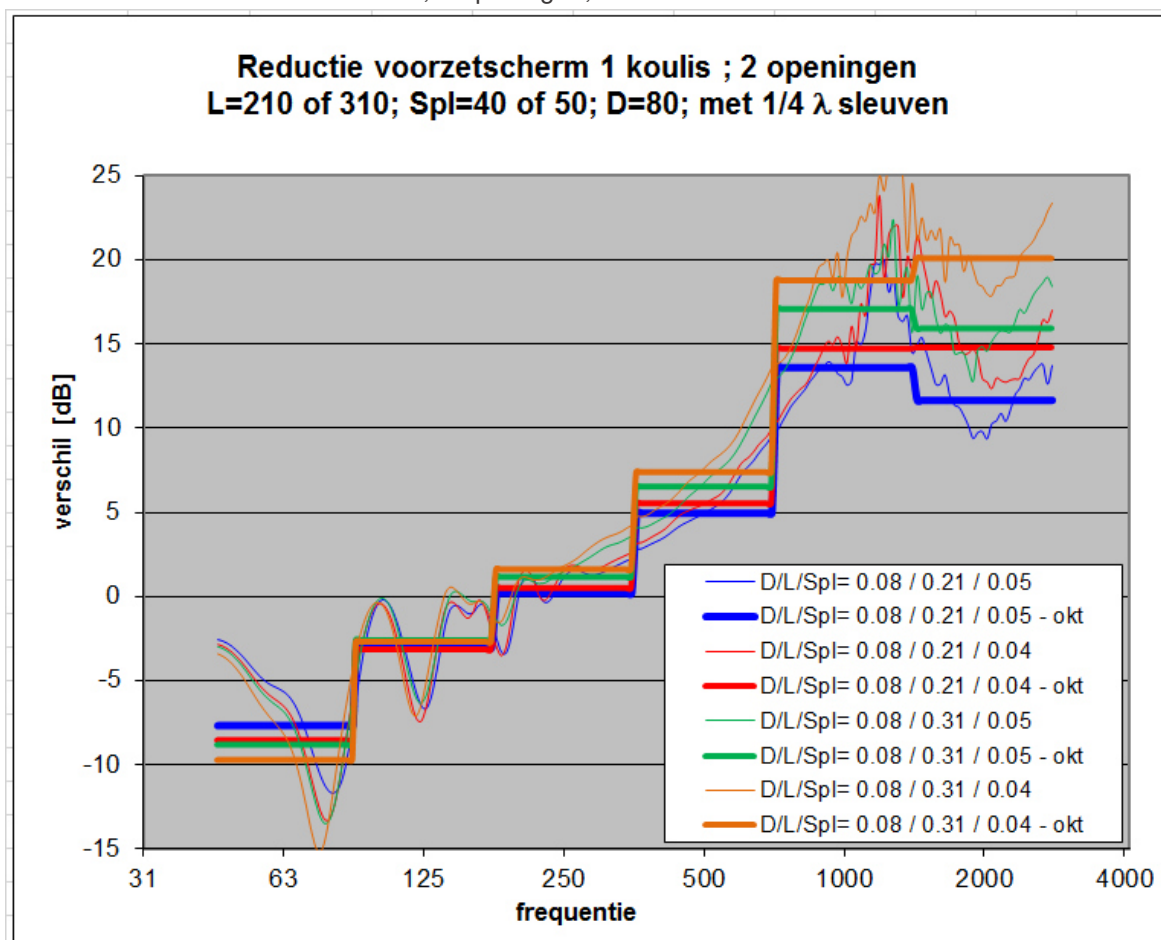
Figuur IV.5

Resultaten met cassette 160 mm dik, 1 spleet dicht



Figuur IV.6

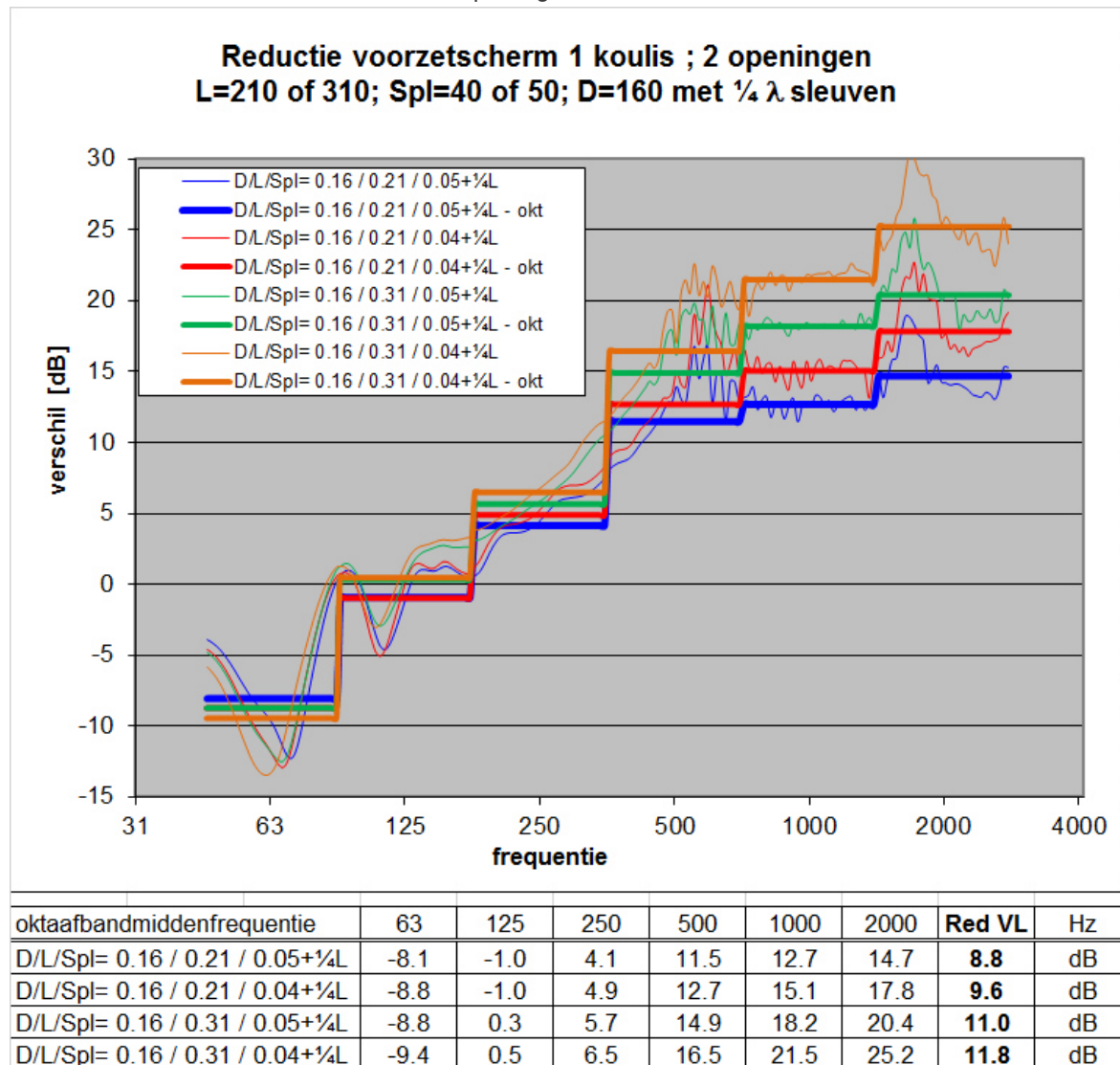
Resultaten met cassette 80 mm dik, 2 openingen, extra $\frac{1}{4} \lambda$ sleuven



oktaafbandmiddenfrequentie	63	125	250	500	1000	2000	Red VL	Hz
D/L/Spl= 0.08 / 0.21 / 0.05	-7.7	-3.0	0.2	5.0	13.7	11.7	5.6	dB
D/L/Spl= 0.08 / 0.21 / 0.04	-8.6	-3.2	0.5	5.5	14.7	14.8	6.0	dB
D/L/Spl= 0.08 / 0.31 / 0.05	-8.8	-2.6	1.2	6.5	17.1	15.9	6.8	dB
D/L/Spl= 0.08 / 0.31 / 0.04	-9.7	-2.7	1.6	7.4	18.8	20.1	7.3	dB

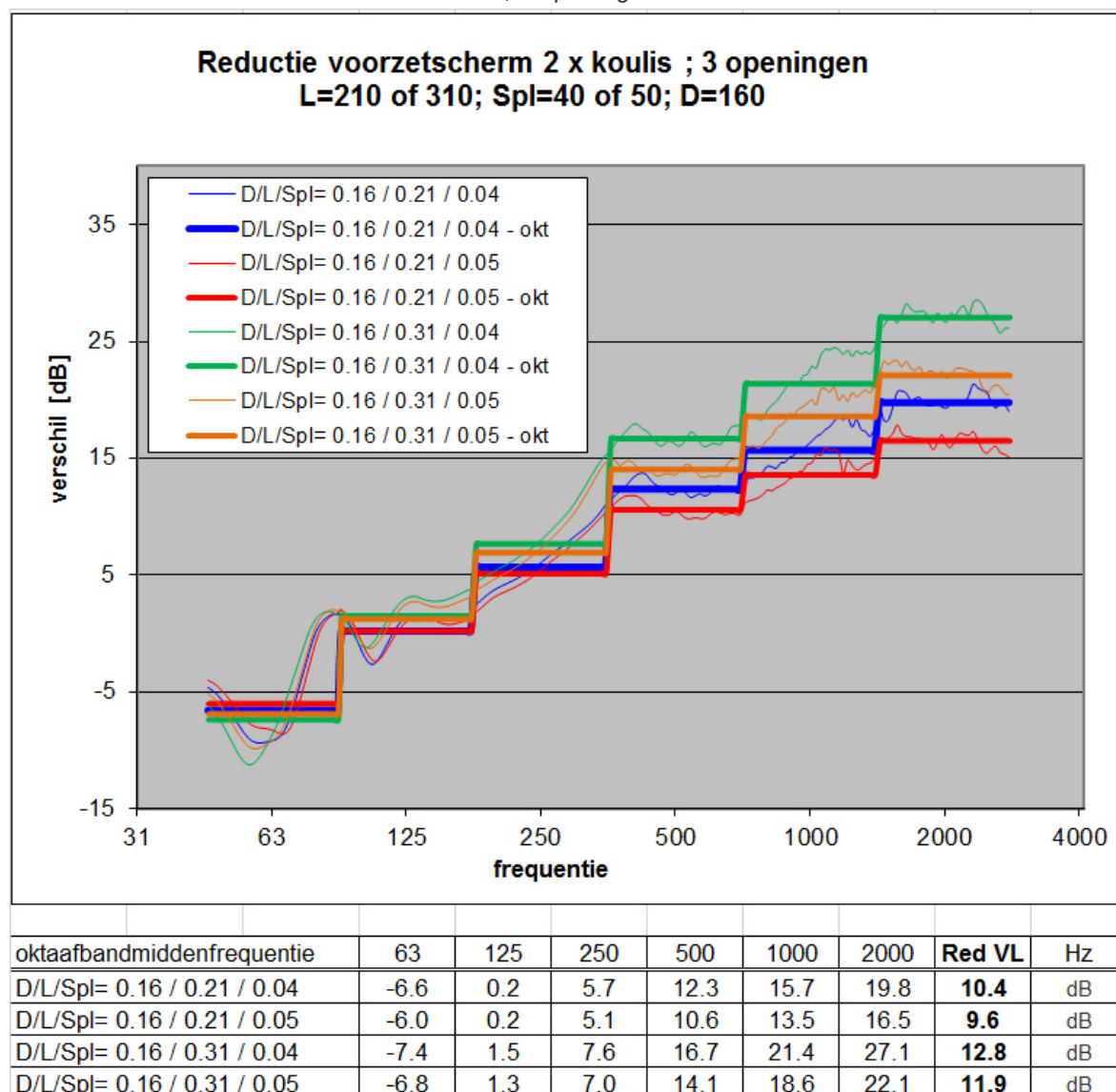
Figuur IV.7

Resultaten met cassette 160 mm dik, 2 openingen, extra $\frac{1}{4} \lambda$ sleuven



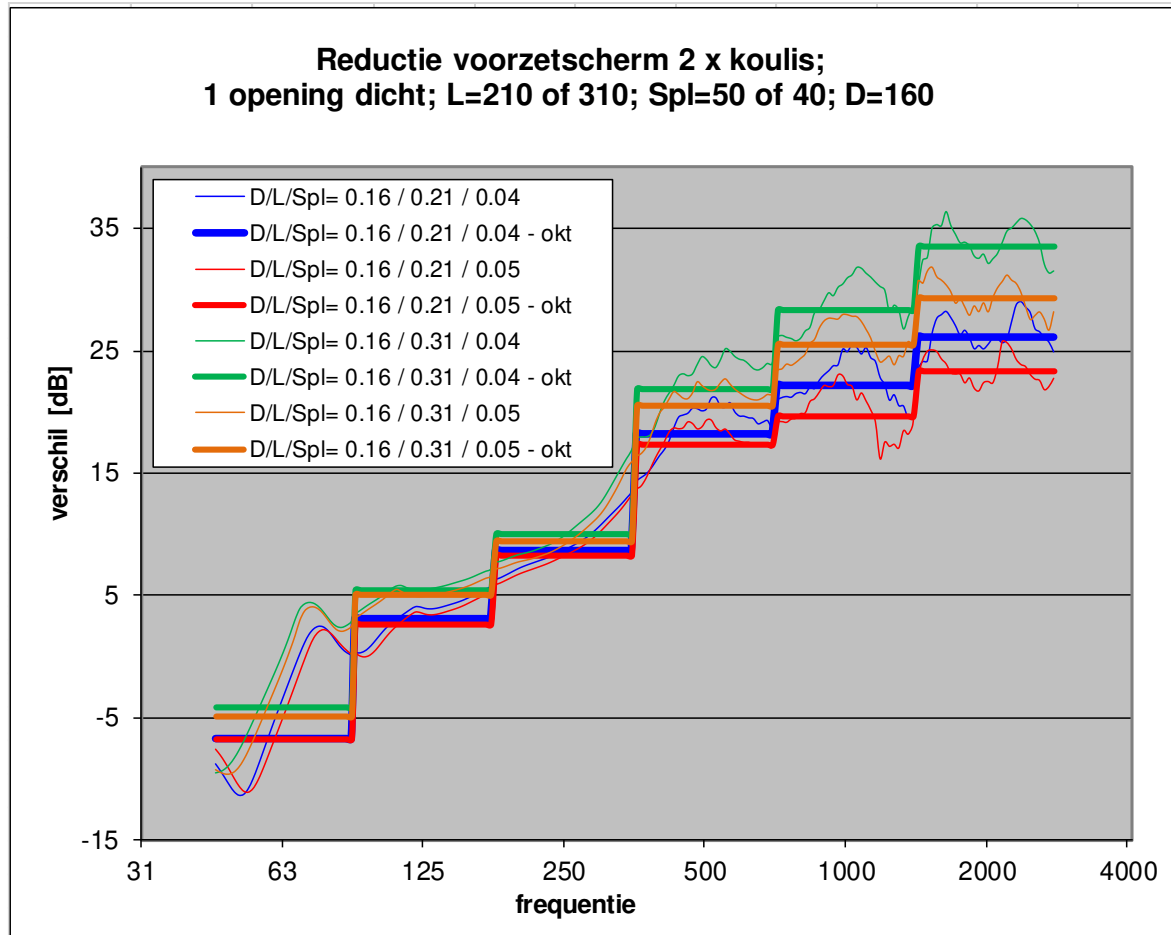
Figuur IV.8

Resultaten met 2 cassettes van 160 mm dik, 3 openingen



Figuur IV.9

Resultaten met 2 cassettes van 160 mm dik, 2 openingen



oktaafbandmiddenfrequentie	63	125	250	500	1000	2000	Red VL	Hz
D/L/Spl= 0.16 / 0.21 / 0.04	-6.7	3.1	8.7	18.2	22.2	26.2	14.1	dB
D/L/Spl= 0.16 / 0.21 / 0.05	-6.7	2.6	8.3	17.3	19.6	23.3	13.4	dB
D/L/Spl= 0.16 / 0.31 / 0.04	-4.1	5.4	10.0	21.9	28.3	33.5	16.3	dB
D/L/Spl= 0.16 / 0.31 / 0.05	-4.9	5.0	9.4	20.5	25.5	29.3	15.7	dB