

Bezoekadres:

De Waal 18

5684 PH Best

Postadres:

Hoofdweg 76

3067 GH Rotterdam

T +31 (0)88-5152505

E info@cauberg Huygen.nl

W <http://www.cauberg Huygen.nl>

K.V.K. 58792562

IBAN NL71RABO0112075584

Laboratoriummetingen luchtgeluidisolatie Harbour Fensters; diverse afmetingen en configuraties

Datum **9 februari 2024**
Referentie **09181-56893-05**

Referentie 09181-56893-05
Rapporttitel Laboratoriummetingen luchtgeluidisolatie Harbour Fensters;
diverse afmetingen en configuraties

Datum 9 februari 2024

Opdrachtgever Intal B.V.
De Veken 103
1716 KG OPMEER

Contactpersoon

Behandeld door

Cauberg Huygen B.V.
Bezoekadres:
De Waal 18
5684 PH Best
Postadres:
Hoofdweg 76
3067 GH Rotterdam
Telefoon 088-5152505

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
2	Normen en richtlijnen	5
3	Omschrijving	6
3.1	Laboratorium	6
3.2	Omschrijving proefstukken	6
3.3	Gemeten varianten	8
4	Metingen	10
4.1	Meetmethode	10
4.2	Meetapparatuur	10
4.3	Meetnauwkeurigheid	10
5	Meetresultaten	11

Bijlagen

Bijlage I	Plattegrond laboratorium
Bijlage II	Meetresultaten
Bijlage III	Tekeningen gemeten elementen

1 Inleiding

In opdracht van Intal B.V. zijn laboratoriummetingen uitgevoerd ter bepaling van de geluiddemping en geluidisolatie van gebouwgebonden geluidschermen. Dergelijke schermen worden ook wel omschreven als Harbour Fensters (HBF). De metingen hebben plaatsgevonden op 15 en 16 februari en 12 april 2023 in het akoestisch laboratorium van Cauberg Huygen te Delft.

In deze metingreeks zijn een aantal HBF gemeten die constructief dezelfde opbouw (kozijntype en ontwerp) kennen. Er is echter gevarieerd in maatvoering (lengte x breedte) om te onderzoeken of er een verband bestaat tussen de afmeting en akoestische prestatie van een HBF. Bij één van de proefstukken is ook de gatgrootte van de geperforeerde beplating in de spouw gewijzigd om het effect hiervan van te onderzoeken.

De metingen zijn uitgevoerd voor de bepaling van de luchtgeluidisolatie en de meetresultaten zijn verwerkt tot de eengetalsaanduidingen R_w , C en C_{tr} conform NEN-EN-ISO 717-1:2013. Aanvullend wordt de gewogen (voor wegverkeer) geluidreductie per octaafband berekend. In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd.

2 Normen en richtlijnen

Er is geen genormeerde methode voor de bepaling van de mate van demping door een gebouwgebonden geluidscherm. Er is gebruik gemaakt van de hieronder benoemde normen om de geluidniveaus aan de buitenzijde en binnenzijde van het element te meten en bepalen.

NEN-EN-ISO 10140-1:2016	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 1: Toepassingeisen bij specifieke producten
NEN-EN-ISO 10140-2:2021	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 2: Het meten van de luchtgeluidisolatie
NEN-EN-ISO 10140-4:2021	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 4: Procedures en eisen bij metingen
NEN-EN-ISO 10140-5:2021	Akoestiek - Laboratoriummeting van geluidisolatie van bouwelementen - Deel 5: Eisen van laboratoriumruimten en meetapparatuur
NEN-EN-ISO 354:2003	Akoestiek - Meting van geluidsabsorptie in een nagalmkamer

Normen die gehanteerd zijn om de ééngetalwaardes te bepalen:

NEN-EN-ISO 717-1:2021	Akoestiek - Eengetal-aanduiding voor de geluidisolatie in gebouwen en van bouwelementen - Deel 1: Luchtgeluidisolatie
-----------------------	---

3 Omschrijving

3.1 Laboratorium

De meetkamers van het akoestisch laboratorium voldoen aan de eisen conform NEN-EN-ISO 10140-5. In bijlage I zijn de plattegronden van de meetkamers in het laboratorium weergegeven. De proefstukken zijn kleiner dan de aanwezige meetopening, deze kent een sparingsmaat van 2650x3750 mm. De meetopening tussen de twee meetkamers is daarom deels dichtgezet met een vulconstructie. Deze constructie is opgebouwd uit gescheiden stijlen en spouwbladen van ongelijke diktes en massa's. In de dagopening, van boven tot onder de meetopening, zijn de proefstukken geplaatst. De vulconstructie kent de volgende opbouw:

- 2x12 mm cementgebonden vezelplaat;
- 44x69 mm staanders;
- 140 mm spouw, volledig gevuld met Rocksono Base;
- 44x69 mm staanders;
- 2x18mm cementgebonden vezelplaat.

De dagopening is aan weerszijde voorzien van staander van 45x145 mm met daarop een montageplaat van 28x70 mm. Deze constructie heeft een dermate hoge geluidisolatie (>10 dB) ten opzichte van de proefstukken dat deze constructie voldoet aan de specificaties zoals omschreven in NEN-EN-ISO 10140-4:2021.

3.2 Omschrijving proefstukken

De te meten constructie bestaat uit een aluminium dubbele pui, waarin het buitenste raam fungeert als gebouwgebonden geluidscherm en wordt uitgevoerd met een permanente opening onderin het kozijn. Het geluidscherm is te openen voor bewassing en het doorspuien van de achtergelegen verblijfsruimte. In het kozijn aan de woningzijde is een draaivenster voorzien. Het draaiende deel is uitgerust met een valraam zodat een extra kleiner te openen deel ontstaat. De spouw tussen gevelscherm en kozijn aan de woningzijde is absorberend uitgevoerd door middel van een geperforeerde plaat met daarachter polyester wol. De spouwbreedte bedraagt in alle proefstukken 300 mm.

Ieder proefstuk is voorzien van een kader wat overeenkomt met de opbouw van de vulconstructie zodat alle proefstukken dezelfde buitenwerkse maten hebben. Aan de buitenzijde is het proefstuk voorzien van een montagelat die tegen de montagelat in de meetopening wordt gedrukt. In de sponning is geslotencellig band aangebracht om een goede dichting te garanderen. Waar nodig zijn naden afgewerkt met kit of stopverf. Figuur 3.1 laat de HBF in de vulconstructie zien. Technische tekeningen zijn opgenomen in bijlage III.



Figuur 3.1: Meetopstelling zoals waargenomen vanaf de binnenzijde, hier weergegeven de 1250x2500 mm variant

3.3 Gemeten varianten

In de onderstaande tabellen 3.1 tot en met 3.3 zijn de gemeten proefstukken omschreven met bijbehorende meting nummers zoals gemeten op 15 en 16 februari 2023. In tabel 3.4 zijn de gemeten proefstukken omschreven die zijn gemeten op 12 april 2023.

Tabel 3.1: Proefstuk A, gemeten op 15 februari 2023

Proefstuk A (1100x2200mm)		
Opbouw	Woningzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel en valraam, 44.2-16-44.2 glas Buitenzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel, 11-15-33.1 glas Spouw: 235 mm, voorzien geperforeerde aluminium plaat met 8 mm gat	
Meting	Omschrijving	Opmerkingen
1	Binnenkozijn in gesloten stand	-
2	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	8 mm gatgrootte alu plaat
3	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt in de meetkamer	-

Tabel 3.2: Proefstuk B, gemeten op 15 februari 2023

Proefstuk B (1250x2500mm)		
Opbouw	Woningzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel en valraam, 44.2-16-44.2 glas Buitenzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel, 4-15-33.1 glas Spouw: 235 mm, voorzien van geperforeerde aluminium plaat met 8 mm gat	
Meting	Omschrijving	Opmerkingen
4	Binnenkozijn in gesloten stand	-
5	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	8 mm gatgrootte alu plaat
6	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt in de meetkamer	-

Tabel 3.3: Proefstuk C, gemeten op 16 februari 2023

Proefstuk C (600x2500mm)		
Opbouw	Woningzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel en valraam, 44.2-16-44.2 glas Buitenzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel, 4-15-33.1 glas Spouw: 235 mm, voorzien van geperforeerde aluminium plaat met 8 of 5 mm gat	
Meting	Omschrijving	Opmerkingen
7	Binnenkozijn in gesloten stand	-
8	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	8 mm gatgrootte alu plaat
9	Idem als meting 8, verschil in perforatiegraad beplating in de spouw	5 mm gatgrootte alu plaat
10	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt in de meetkamer	5 mm gatgrootte alu plaat

Tabel 3.4: Proefstuk B, gemeten op 12 mei 2023

Proefstuk D (1250x2500mm)		
Opbouw	Woningzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel en valraam, 44.2-16-44.2 glas. Vaste onderste deel (borstwering) sandwichplaat 2 mm alu – 30 mm PIR – 2 mm alu Buitenzijde: Intal IT 77 systeem, aluminium kozijn met draaiend deel, 4-15-33.1 glas Spouw: 235 mm, voorzien van geperforeerde aluminium plaat met 8 mm gat	
Meting	Omschrijving	Opmerkingen
11	Binnenkozijn in gesloten stand	
12	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	-
13	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	Borstwering EPDM 6 mm
14	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	Borstwering 40 mm Intal isolatie type EW
15	Valraam in binnenkozijn in open stand, meetpunt voor de opening (valraam)	Borstwering 50 mm Intal isolatie type SG
16	Binnenkozijn in gesloten stand	Borstwering 50 mm Intal isolatie type SG
17	Valraam in binnenkozijn in gesloten stand, meetpunt midden voor draairaam. Draairaam geopend op 12 cm.	Borstwering 50 mm Intal isolatie type SG

4 Metingen

4.1 Meetmethode

De luchtgeluidisolatiemetingen in dichte en open toestand zijn verricht conform NEN-EN-ISO 10140-2:2021. Voor de metingen waarbij in de spouw voor het valraam is gemeten is de norm als leidraad gebruikt.

In afwijking met de norm is niet op 12 posities in de meetkamer gemeten maar op 3 posities vlak voor het valraam, in de spouw van het proefstuk. Door deze statische meetpositie bestaat de kans op een staande golf die gemeten wordt op het ontvangstkanaal. Dit is tijdens de metingen ondervangen door per meting de microfoonpositie enkele centimeters te verplaatsen. Metingen met daarin staande golven zijn buiten beschouwing gelaten in de berekening van de resultaten.

4.2 Meetapparatuur

Table 4.1: Meetapparatuur luchtgeluidisolatie

Omschrijving	Fabrikant	Type	Laatste kalibratie
DIRAC 6.0.6473.1051	Brüel & Kjær	7841	-
USB Audio Interface	Brüel & Kjær	ZE-0948	-
Deltatron microfoon - voorversterkers	Brüel & Kjær	2671	22-06-2022
Prepolarized 1/2" microfoons	Brüel & Kjær	4189	22-06-2022
Nexus Conditioning amplifier	Brüel & Kjær	2693	22-06-2022
Kalibrator	Brüel & Kjær	4231	22-06-2022
Versterker	LEM	Amp 4	-
Omnidirectionele bron	Acoustics Engineering	Type 4292	-

4.3 Meetnauwkeurigheid

Voor de nauwkeurigheid geldt dat voor de octaafbanden met middenfrequenties 125 en 250 Hz een nauwkeurigheid van ± 2 dB kan worden aangehouden en voor 500 t/m 2000 Hz ± 1 dB. De constructie van de meetkamers en de plaatsing van de bron- en microfoonposities zijn conform NEN-EN-ISO 10140-1, NEN-EN-ISO 10140-2 en NEN-EN-ISO 10140-4, waardoor aan de reproduceerbaarheidseisen uit de NEN-EN-ISO 10140-5 kan worden voldaan.

5 Meetresultaten

In tabel 5.1 en 5.3 is de luchtgeluidisolatie R_w conform NEN-EN-ISO 717-1:2021 gepresenteerd voor de situaties waarbij alle raamdelen volledig zijn gesloten. Tabel 5.2 bevat de resultaten voor de situaties waarbij het valraam is geopend. In bijlage I zijn de meetbladen opgenomen met daarop de spectrale gegevens. Voor de metingen met open valraam zijn de ongewogen (R_i) en de gewogen voor weg- en railverkeer (dLA) demping van de constructie hieronder weergegeven in tabel 5.4. In de eerste kolom is tussen haakjes het proefstuk aangegeven.

Tabel 5.1: Geluidisolatie HBF, volledig gesloten gemeten op 15 en 16 februari 2023

Omschrijving		Luchtgeluidisolatie		
Meting	Naam	R_w [dB] ¹⁾	C [dB] ¹⁾	C_{tr} [dB] ¹⁾
1	Proefstuk A (1100 x 2200 mm)	40	-1	-4
4	Proefstuk B (1250 x 2500 mm)	41	-1	-4
7	Proefstuk C (600 x 2500 mm)	40	-1	-4

1) De ééngetalswaarden R_w , C and zijn bepaald volgens de berekeningsmethode zoals beschreven in NEN-EN-ISO 717

Tabel 5.2: Geluidisolatie HBF, gemeten met geopend valraam op 15 en 16 februari 2023

Omschrijving		Luchtgeluidisolatie		
Meting	Naam	R_w [dB] ¹⁾	C [dB] ¹⁾	C_{tr} [dB] ¹⁾
3	Proefstuk A (1100 x 2200 mm), valraam geopend	25	-1	-3
6	Proefstuk B (1250 x 2500 mm), valraam geopend	25	-1	-3
10	Proefstuk C (600 x 2500 mm), valraam geopend	30	-2	-6

1) De ééngetalswaarden R_w , C and zijn bepaald volgens de berekeningsmethode zoals beschreven in NEN-EN-ISO 717

Tabel 5.3: Geluidisolatie HBF, volledig gesloten gemeten op 12 april 2023

Omschrijving		Luchtgeluidisolatie		
Meting	Naam	R_w [dB] ¹⁾	C [dB] ¹⁾	C_{tr} [dB] ¹⁾
11	Proefstuk D (1250 x 2500 mm), borstwering sandwichplaat	38	-3	-4
16	Proefstuk D (1250 x 2500 mm), borstwering sandwichplaat + Intal isolatie SG	40	-1	-4

1) De ééngetalswaarden R_w , C and zijn bepaald volgens de berekeningsmethode zoals beschreven in NEN-EN-ISO 717

Tabel 5.4: Geluidreductie HBF, valraam in open stand gemeten op 15 en 16 februari 2023

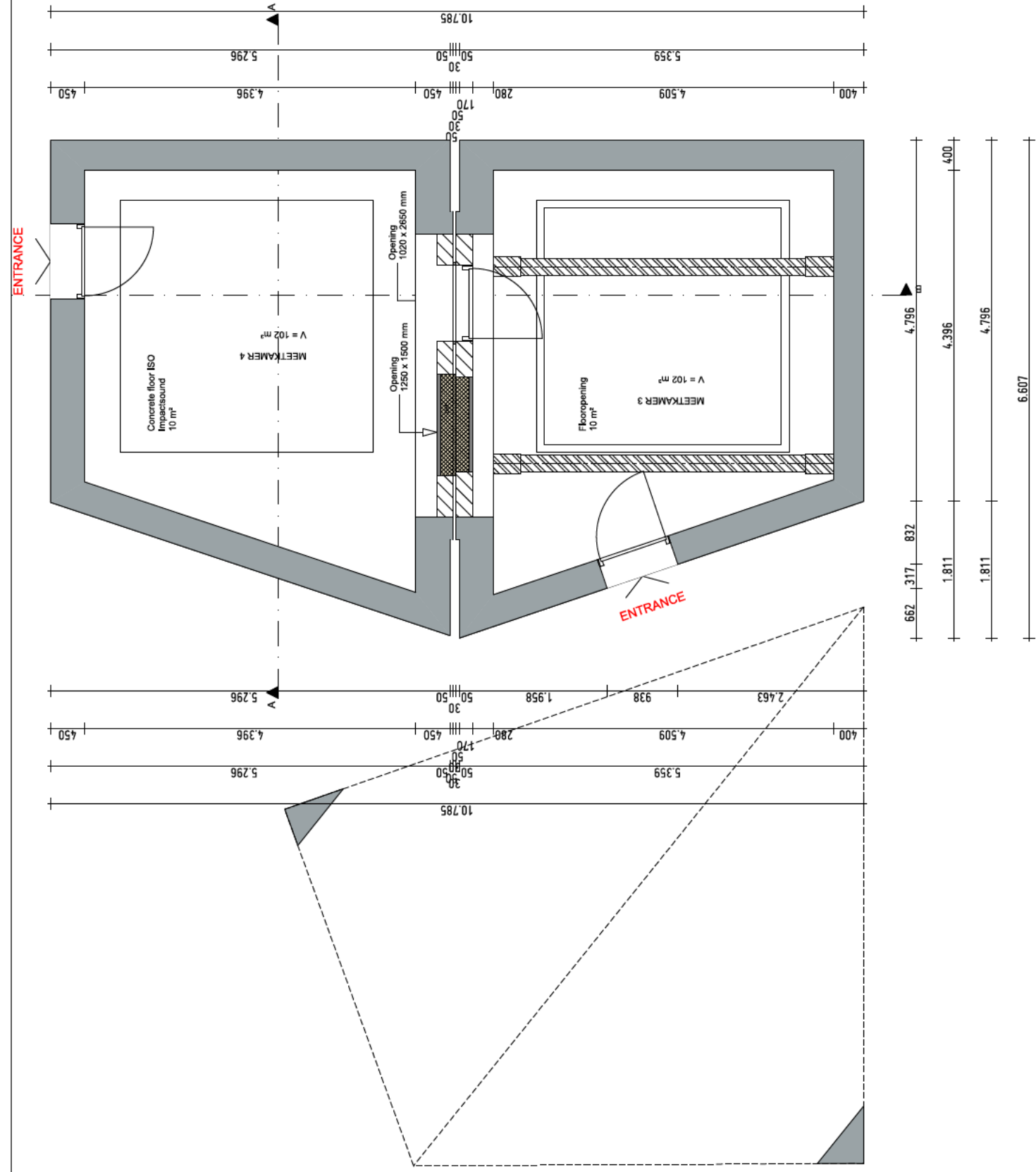
Meting	Demping	Frequenties					Eéngetalswaarde
		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	
2 (A)	dL	-0,4	4,9	20,5	15,8	14,1	-
	dLA _{,traffic}	13,6	14,9	27,5	19,8	20,1	10,1
	dLA _{,rail}	20,6	18,9	28,5	20,8	18,1	13,3
5 (B)	dL	0,5	9,7	18,8	15,2	14,0	-
	dLA _{,traffic}	14,5	19,7	25,8	19,2	20,0	11,5
	dLA _{,rail}	21,5	23,7	26,8	20,2	18,0	14,1
8 (C)	dL	-1,1	9,3	23,1	23,3	17,7	-
	dLA _{,traffic}	12,9	19,3	30,1	27,3	23,7	11,6
	dLA _{,rail}	19,9	23,3	31,1	28,3	21,7	16,2
9 (C)	dL	-0,3	9,7	27,3	26,6	24,1	-
	dLA _{,traffic}	13,7	19,7	34,3	30,6	30,1	12,6
	dLA _{,rail}	20,7	23,7	35,3	31,6	28,1	18,2

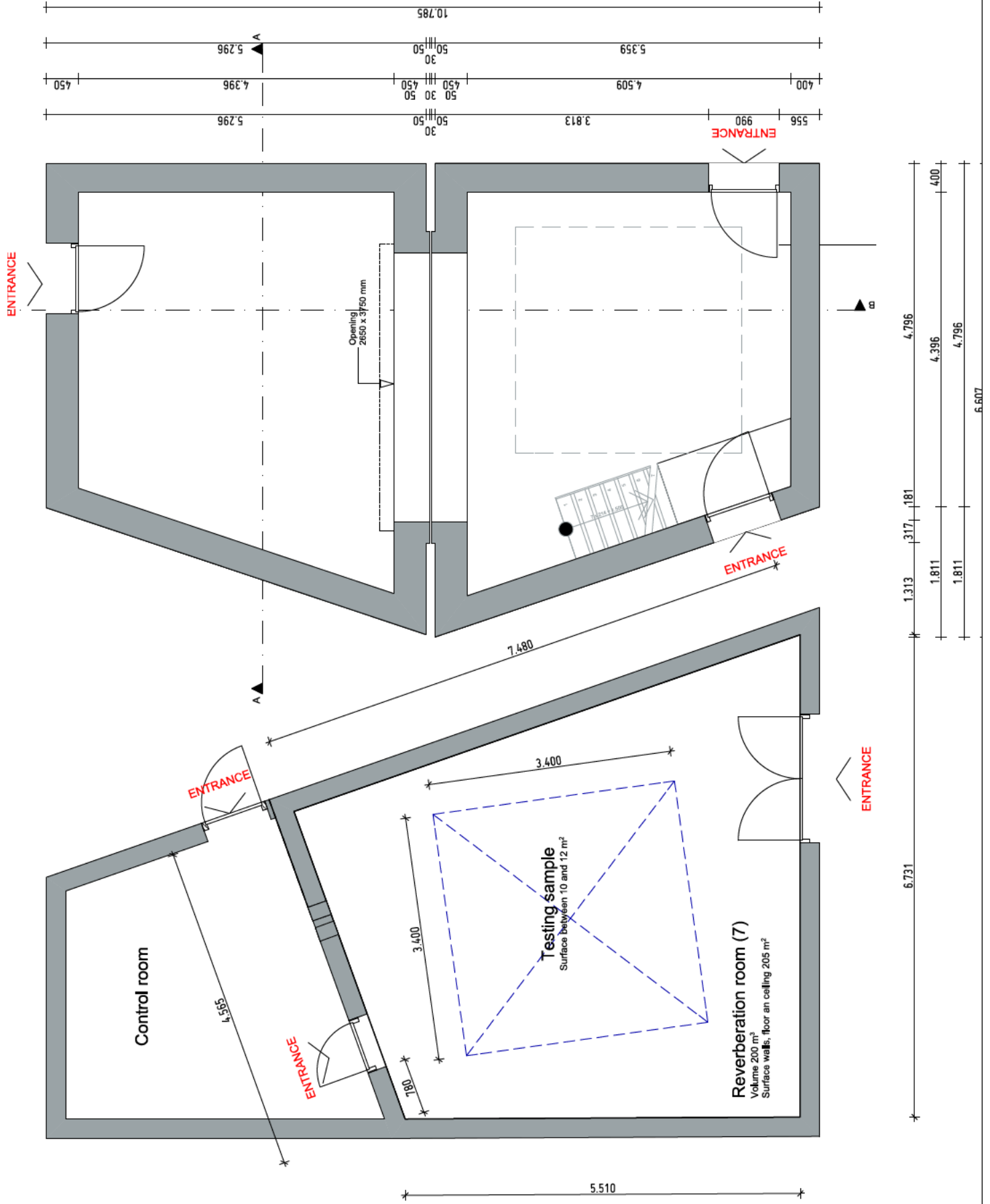
Cauberg Huygen B.V.



Adviseur

Bijlage I Plattegrond laboratorium





Bijlage II Meetresultaten

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

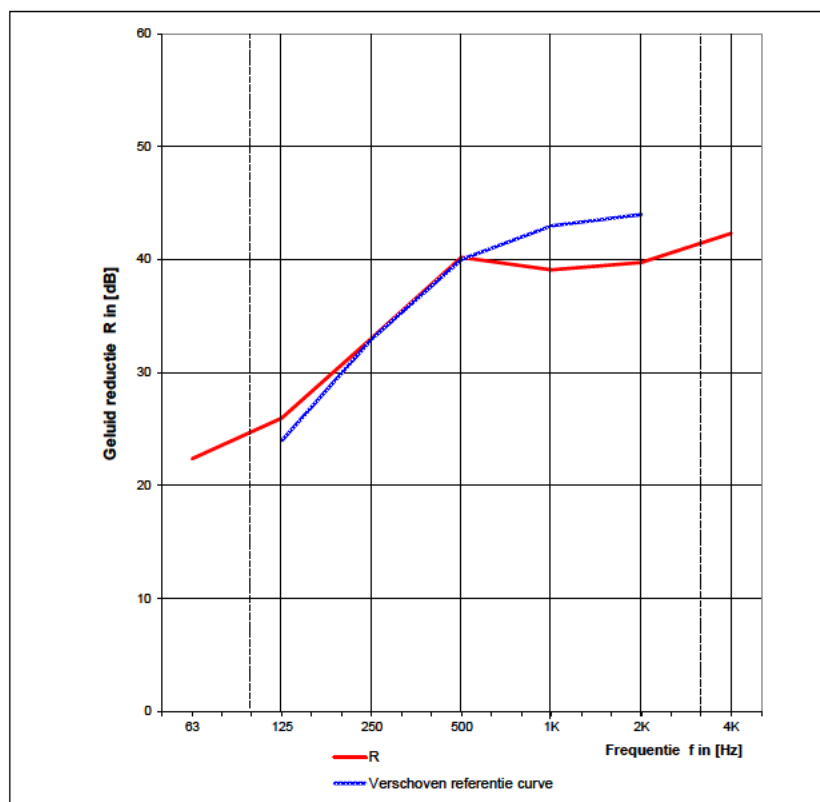
Omschrijving	Meting 1
	Harbour Fenster 1100 x 2200 mm
	Volledig gesloten
	-

CAUBERG HUYGEN

Test oppervlak 2,4 m² Massa: - kg/m²

Volume zendruimte: 100 m³ T : 18 °C R_v : 39 % P_e : 1021 Pa
 Volume ontvangruimte: 104 m³ T : 19 °C R_v : 46 % P_e : 1028 Pa

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	18,3	
63	28,5	22,4
80	29,9	
100	23,6	
125	26,0	26,0
160	31,3	
200	32,7	
250	31,1	33,0
315	37,2	
400	39,6	
500	40,5	40,2
630	40,5	
800	39,5	
1000	39,6	39,1
1250	38,3	
1600	38,0	
2000	40,5	39,7
2500	41,5	
3150	41,0	
4000	42,7	42,3
5000	43,7	



Waarde conform Iso 717-1

R_w (C; C_{tr}): 40 (-1 ; -4) dB C₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

C_{tr 50-3150} = -5 dB C_{tr 50-5000} = -5 dB C_{tr 100-5000} = -4 dB

Nr. testrapport: 09181-56893-03

Datum: 15-2-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.

Uitgevoerd door:

Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 1
	Harbour Fenster 1100 x 2200 mm
	Volledig gesloten
	-

Test oppervlak	2,4 m²	Massa:	-	kg/m²						
Volume zendruimte	100	m³	T _{room} :	18	°C	Rv :	39	%	P _e :	1021 Pa
Volume ontvangtruimte:	104	m³	T _{room} :	19	°C	Rv :	46	%	P _e :	1028 Pa

Afbeelding constructie



R _A Buitengeluid	:	36,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Wegverkeer	:	36,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Trein verkeer	:	39,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Luchtverkeer	:	38,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Pop muziek	:	35,7	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A House muziek	:	30,8	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A Bioscoopgeluid	:	31,0	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum 15-2-2023

Bedrijfsnaam: Cauberg Huygen B.V.
Uitgevoerd door: [REDACTED]

Geluidisolatie van bouwelementen

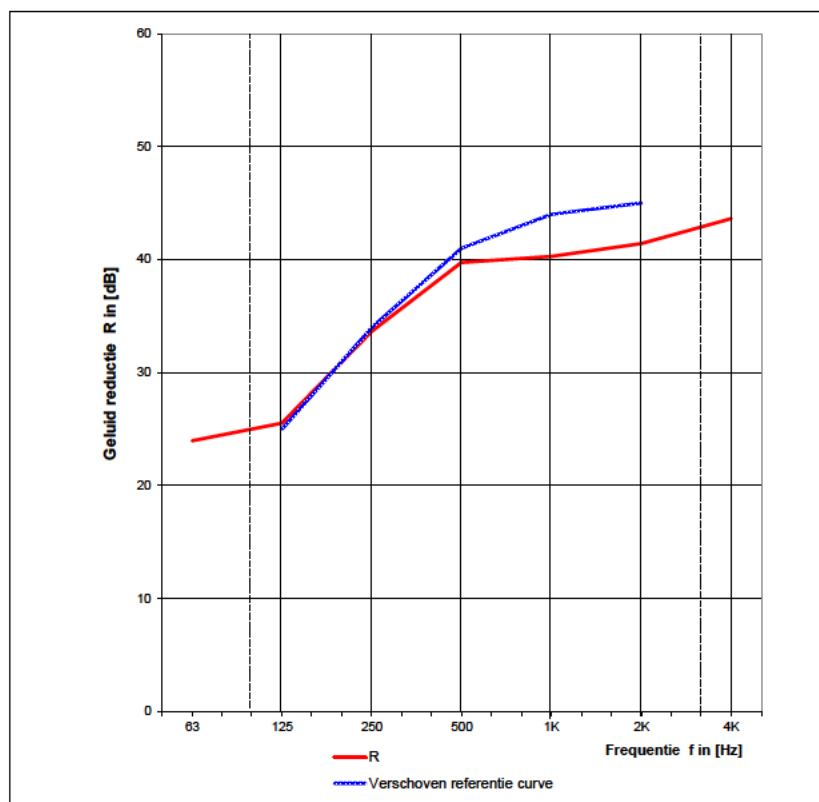
Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 4
	Harbour Fenster 1250 x 2500 mm
	Volledig gesloten
	-

Test oppervlak	3,1 m²	Massa:	-	kg/m²
Volume zendruimte:	100 m³	T :	18 °C	R _v : 39 % P _e : 1021 Pa
Volume ontvangruimte:	104 m³	T :	19 °C	R _v : 46 % P _e : 1028 Pa

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	21,4	
63	25,4	24,0
80	27,1	
100	22,7	
125	29,2	25,5
160	27,5	
200	31,5	
250	34,0	33,6
315	37,3	
400	39,1	
500	39,7	39,7
630	40,5	
800	41,0	
1000	40,6	40,3
1250	39,4	
1600	39,9	
2000	42,3	41,4
2500	42,5	
3150	43,0	
4000	43,3	43,6
5000	44,7	



Waarde conform Iso 717-1

 $R_w (C; C_{tr}) = 41 (-1; -4) \text{ dB}$
 $C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$
 $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$
 $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

 $C_{tr 50-3150} = -5 \text{ dB}$
 $C_{tr 50-5000} = -5 \text{ dB}$
 $C_{tr 100-5000} = -4 \text{ dB}$

Nr. testrapport: 09181-56893-03

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.

Datum: 15-2-2023

Uitgevoerd door:

Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

**CAUBERG
HUYGEN**

Omschrijving	Meting 4 Harbour Fenster 1250 x 2500 mm Volledig gesloten -
--------------	--

Test oppervlak	3,1 m²			Massa:	-	kg/m²				
Volume zendruimte	100	m³	T _{room} :	18	°C	Rv :	39	%	P _e :	1021 Pa
Volume ontvangtruimte:	104	m³	T _{room} :	19	°C	Rv :	46	%	P _e :	1028 Pa

Afbeelding constructie



R _A Buitengeluid	:	36,5	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Wegverkeer	:	36,5	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Trein verkeer	:	40,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Luchtverkeer	:	38,9	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Pop muziek	:	36,0	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A House muziek	:	31,2	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A Bioscoopgeluid	:	31,0	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum 15-2-2023

Bedrijfsnaam: Cauberg Huygen B.V.
Uitgevoerd door:
Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

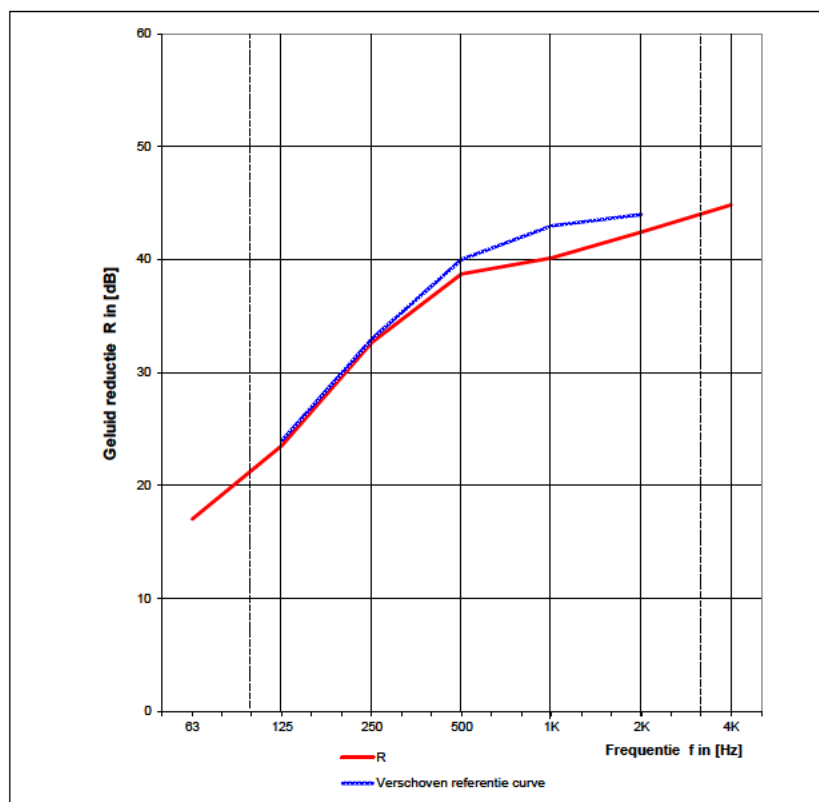
Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	16-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

Omschrijving	Meting 7
	Harbour Fenster 600 x 2500 mm
	Volledig gesloten
	-

CAUBERG HUYGEN

Test oppervlak	1,5 m²	Massa:	-	kg/m²
Volume zendruimte:	100 m³	T :	21 °C	R _v : 51 % P _e : 1045 Pa
Volume ontvangruimte:	104 m³	T :	20 °C	R _v : 53 % P _e : 1057 Pa

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	13,2	
63	22,7	17,0
80	22,3	
100	21,2	
125	26,3	23,5
160	24,8	
200	30,0	
250	32,8	32,6
315	39,3	
400	38,5	
500	38,6	38,7
630	38,9	
800	39,3	
1000	40,5	40,1
1250	40,7	
1600	40,7	
2000	43,3	42,4
2500	43,9	
3150	43,7	
4000	45,3	44,8
5000	45,9	



Waarde conform Iso 717-1

$R_w (C; C_{tr})$: 40 (-1 ; -4) dB $C_{50-3150} = -1$ dB $C_{50-5000} = 0$ dB $C_{100-5000} = 0$ dB

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

$C_{tr 50-3150} = -7$ dB $C_{tr 50-5000} = -7$ dB $C_{tr 100-5000} = -4$ dB

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 16-2-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.

Uitgevoerd door:

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	16-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 7
	Harbour Fenster 600 x 2500 mm
	Volledig gesloten
	-

Test oppervlak	1,5 m²			Massa:	-	kg/m²				
Volume zendruimte	100	m³	T _{room} :	21	°C	Rv :	51	%	P _e :	1045 Pa
Volume ontvangtruimte:	104	m³	T _{room} :	20	°C	Rv :	53	%	P _e :	1057 Pa

Afbeelding constructie



R _A Buitengeluid	:	35,1	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Wegverkeer	:	35,1	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Trein verkeer	:	40,1	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Luchtverkeer	:	38,1	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Pop muziek	:	34,4	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A House muziek	:	27,4	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A Bioscoopgeluid	:	28,9	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz

Nr. testrapport 09181-56893-03
Datum 16-2-2023

Bedrijfsnaam: Cauberg Huygen B.V.
Uitgevoerd door:
Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

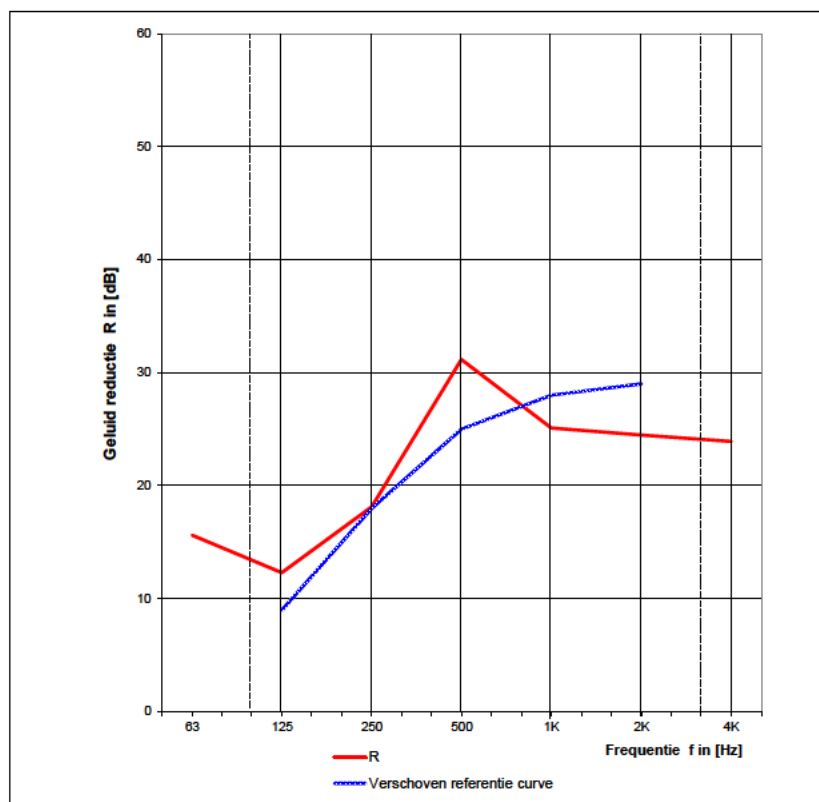
CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 3
	Harbour Fenster 1100 x 2200 mm
	Valraam geopend
	-

Test oppervlak 2,4 m² Massa: - kg/m²

Volume zendruimte: 100 m³ T : 18 °C R_v : 39 % P_e : 1021 Pa
 Volume ontvangruimte: 104 m³ T : 19 °C R_v : 46 % P_e : 1028 Pa

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	16,1	
63	15,2	15,6
80	15,5	
100	10,3	
125	13,2	12,3
160	14,5	
200	15,2	
250	18,3	18,1
315	27,8	
400	31,9	
500	30,6	31,2
630	31,1	
800	25,4	
1000	25,7	25,1
1250	24,3	
1600	24,3	
2000	24,4	24,5
2500	24,8	
3150	23,6	
4000	24,1	23,9
5000	24,0	



Waarde conform Iso 717-1

R_w (C; C_{tr}): 25 (-1 ; -3) dB C₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

C_{tr 50-3150} = -3 dB C_{tr 50-5000} = -3 dB C_{tr 100-5000} = -3 dB

Nr. testrapport: 09181-56893-03

Datum: 15-2-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.

Uitgevoerd door:

Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

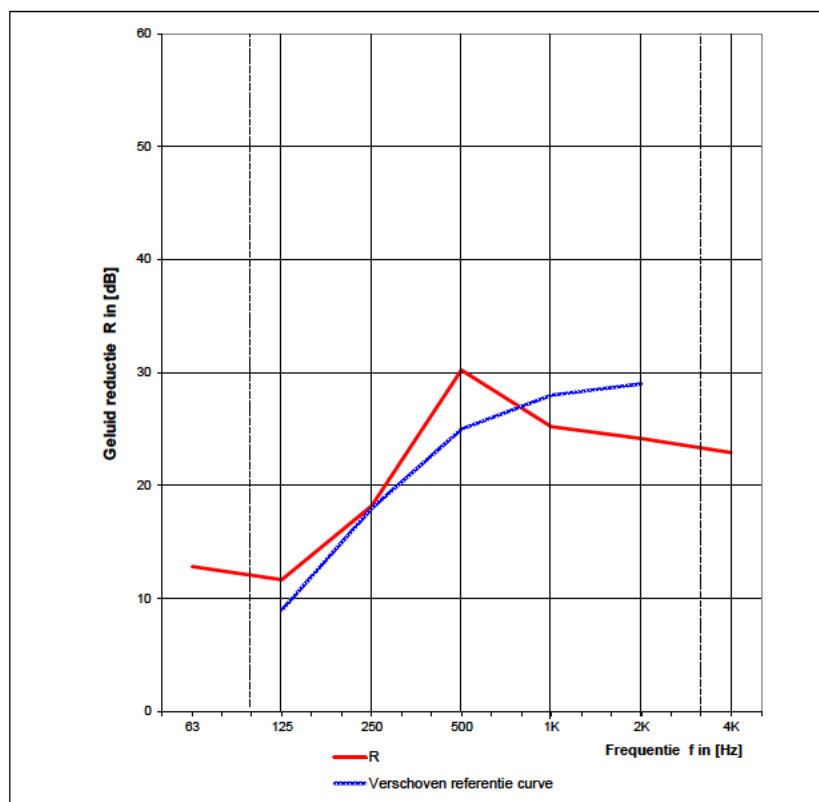
Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 6
	Harbour Fenster 1250 x 2500 mm
	Valraam geopend
	-

Test oppervlak	3,1 m²	Massa:	-	kg/m²
Volume zendruimte:	100 m³	T :	18 °C	R _v : 39 % P _e : 1021 Pa
Volume ontvangruimte:	104 m³	T :	19 °C	R _v : 46 % P _e : 1028 Pa

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	17,5	
63	9,4	12,8
80	16,0	
100	9,4	
125	13,9	11,7
160	13,3	
200	16,0	
250	17,7	18,2
315	25,1	
400	29,8	
500	29,9	30,2
630	31,1	
800	26,2	
1000	25,0	25,2
1250	24,6	
1600	24,4	
2000	24,2	24,2
2500	23,9	
3150	22,9	
4000	22,5	22,9
5000	23,3	



Waarde conform Iso 717-1

R_w (C; C_{tr}): 25 (-1 ; -3) dB C₅₀₋₃₁₅₀ = -1 dB C₅₀₋₅₀₀₀ = -1 dB C₁₀₀₋₅₀₀₀ = -1 dB

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

C_{tr 50-3150} = -3 dB C_{tr 50-5000} = -3 dB C_{tr 100-5000} = -3 dB

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 15-2-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.
Uitgevoerd door:
Ondertekend door:



Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	15-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 6
	Harbour Fenster 1250 x 2500 mm
	Valraam geopend
	-

Test oppervlak	3,1 m²			Massa:	-	kg/m²					
Volume zendruimte	100	m³	T _{room} :	18	°C	Rv :	39	%	P _e :	1021	Pa
Volume ontvangtruimte:	104	m³	T _{room} :	19	°C	Rv :	46	%	P _e :	1028	Pa

Afbeelding constructie



R _A Buitengeluid	:	22,1	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Wegverkeer	:	22,1	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Trein verkeer	:	24,8	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Luchtverkeer	:	24,0	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Pop muziek	:	21,3	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A House muziek	:	17,6	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A Bioscoopgeluid	:	16,8	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 15-2-2023

Bedrijfsnaam: Cauberg Huygen B.V.
Uitgevoerd door:
Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

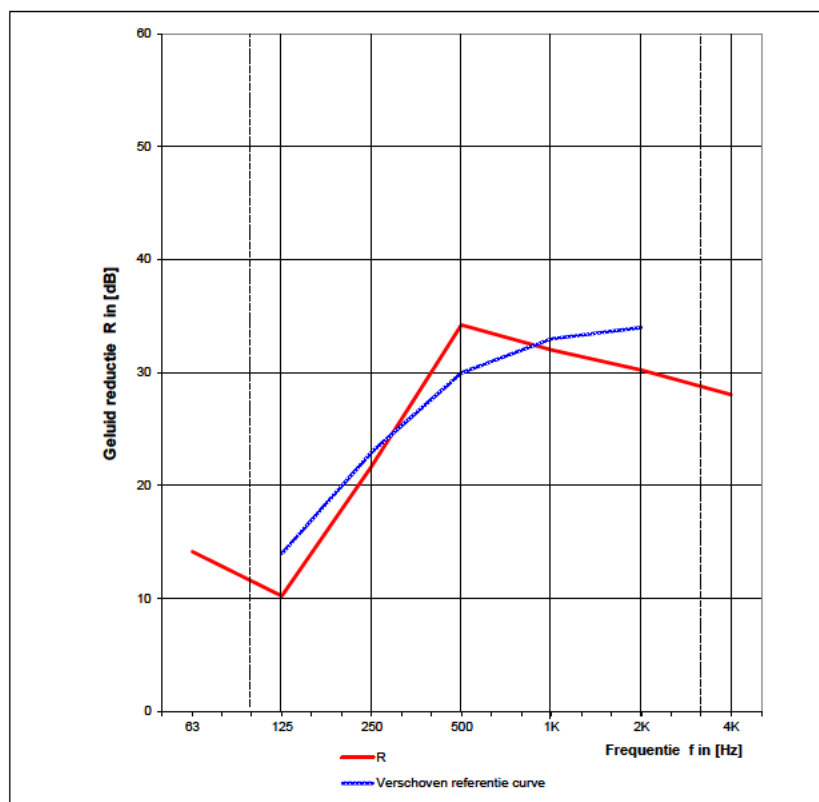
Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	16-2-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

Omschrijving	Meting 10
	Harbour Fenster 600 x 2500 mm
	Valraam geopend
	-

CAUBERG HUYGEN

Test oppervlak	1,5 m ²	Massa:	-	kg/m ²	
Volume zendruimte:	100 m ³	T :	21 °C	R _v :	51 % P _e : 1045 Pa
Volume ontvangruimte:	104 m ³	T :	20 °C	R _v :	53 % P _e : 1057 Pa

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	14,4	
63	15,4	14,1
80	13,0	
100	7,9	
125	13,3	10,2
160	11,3	
200	18,3	
250	23,7	21,7
315	29,1	
400	33,3	
500	34,5	34,2
630	34,9	
800	32,0	
1000	31,4	32,0
1250	32,7	
1600	31,1	
2000	30,4	30,2
2500	29,3	
3150	29,2	
4000	27,7	28,0
5000	27,5	



Waarde conform Iso 717-1

$R_w (C; C_{tr})$: 30 (-2 ; -6) dB $C_{50-3150} = -2$ dB $C_{50-5000} = -2$ dB $C_{100-5000} = -2$ dB

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

$C_{tr 50-3150} = -7$ dB $C_{tr 50-5000} = -7$ dB $C_{tr 100-5000} = -6$ dB

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 16-2-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.

Uitgevoerd door:

Geluidisolatie van bouwelementen

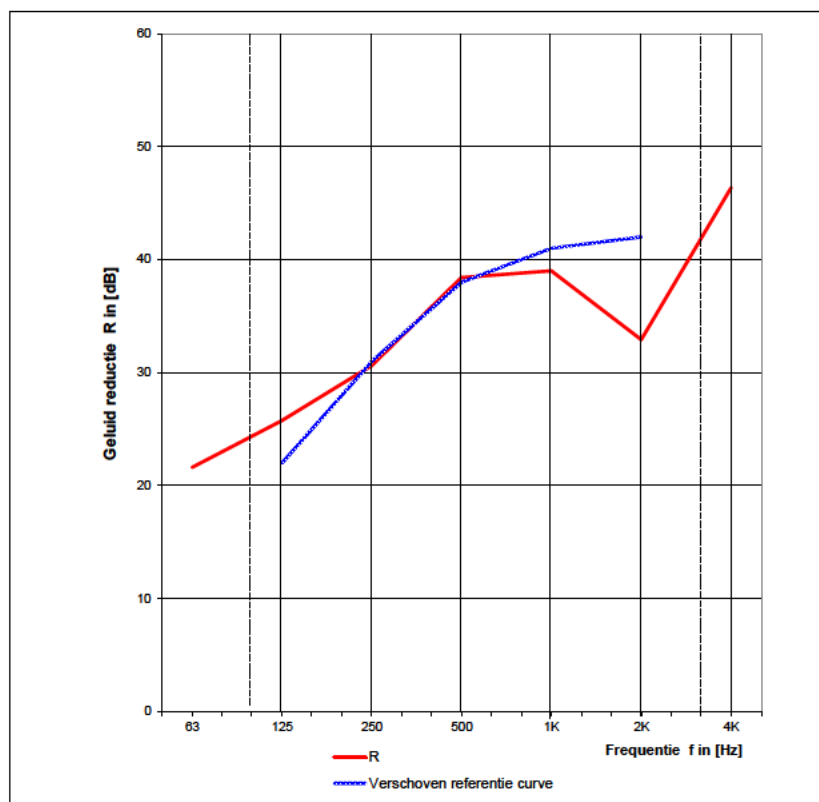
Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	12-4-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG
HUYGEN

Omschrijving	Meting 11
	Harbour Fenster 1250 x 2500 mm
	Volledig gesloten
	Borstwering sandwichplaat 2 mm alu – 30 mm PIR – 2 mm alu

Test oppervlak	3,1 m²	Massa:	-	kg/m²					
Volume zendruimte:	100 m³	T :	20 °C	R _v :	45 %	P _e :	1057 Pa		
Volume ontvangruimte:	104 m³	T :	22 °C	R _v :	49 %	P _e :	1051 Pa		

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	18,9	
63	26,2	21,6
80	22,7	
100	24,9	
125	27,2	25,8
160	25,6	
200	28,9	
250	30,7	30,6
315	33,4	
400	37,5	
500	38,9	38,4
630	38,9	
800	39,8	
1000	39,2	39,0
1250	38,2	
1600	36,9	
2000	29,2	32,9
2500	39,0	
3150	45,4	
4000	46,8	46,4
5000	47,2	



Waarde conform Iso 717-1

 $R_w (C; C_{tr})$: 38 (-3 ; -4) dB $C_{50-3150} = -3$ dB $C_{50-5000} = -2$ dB $C_{100-5000} = -2$ dB

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

 $C_{tr 50-3150} = -5$ dB $C_{tr 50-5000} = -5$ dB $C_{tr 100-5000} = -4$ dB

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 12-4-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.

Uitgevoerd door:

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	12-4-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 11
	Harbour Fenster 1250 x 2500 mm
	Volledig gesloten
	Borstwering sandwichplaat 2 mm alu – 30 mm PIR – 2 mm alu

Test oppervlak	3,1 m²			Massa:	-	kg/m²					
Volume zendruimte	100	m³	T _{room} :	20	°C	Rv :	45	%	P _e :	1057	Pa
Volume ontvangtruimte:	104	m³	T _{room} :	22	°C	Rv :	49	%	P _e :	1051	Pa

Afbeelding constructie



R _A Buitengeluid	:	34,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Wegverkeer	:	34,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Trein verkeer	:	35,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Luchtverkeer	:	35,3	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Pop muziek	:	33,6	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A House muziek	:	29,9	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A Bioscoopgeluid	:	29,9	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz

Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 12-4-2023

Bedrijfsnaam: Cauberg Huygen B.V.
Uitgevoerd door:
Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

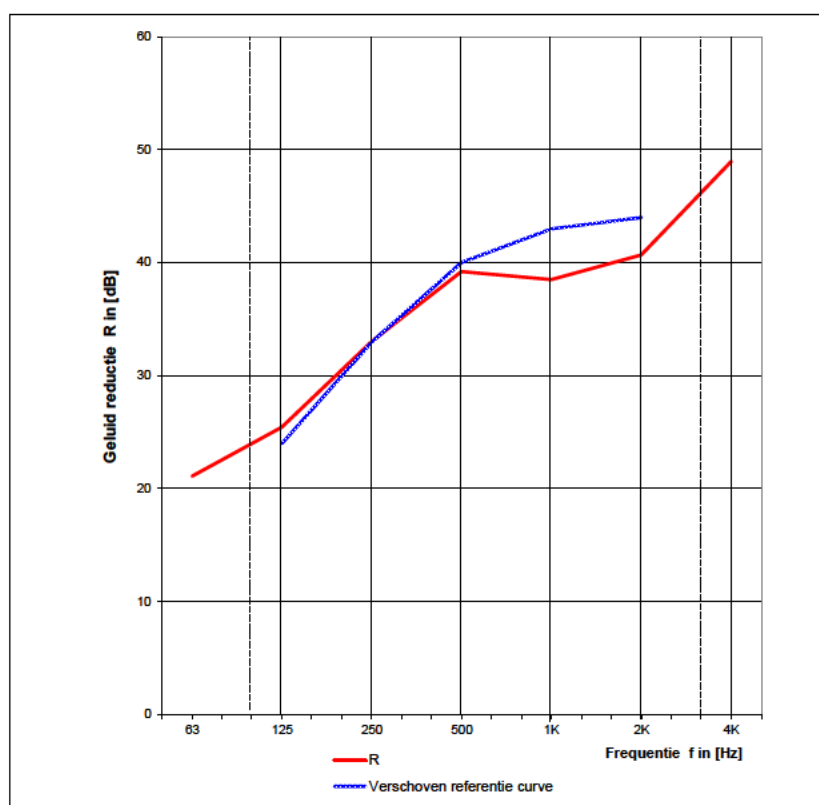
Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	12-4-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

CAUBERG HUYGEN

Omschrijving	Meting 16
	Harbour Fenster 1250 x 2500 mm
	Volledig gesloten
	Borstwering paneel sandwichplaat + Intal isolatie SG

Test oppervlak	3,1 m ²	Massa:	-	kg/m ²					
Volume zendruimte:	100 m ³	T :	20 °C	R _v :	45 %	P _e :	1057 Pa		
Volume ontvangruimte:	104 m ³	T :	22 °C	R _v :	49 %	P _e :	1051 Pa		

Frequentie f [Hz]	R _{waarde} 1/3 oct	R _{waarde} 1/1 oct
50	17,7	
63	24,4	21,1
80	26,0	
100	23,5	
125	25,5	25,4
160	29,1	
200	31,0	
250	33,6	33,0
315	35,7	
400	39,2	
500	39,3	39,2
630	39,0	
800	39,6	
1000	37,7	38,5
1250	38,4	
1600	39,6	
2000	39,6	40,7
2500	44,3	
3150	47,9	
4000	49,0	48,9
5000	50,3	



Waarde conform Iso 717-1

 $R_w (C; C_{tr}): 40 (-1; -4) \text{ dB} \quad C_{50-3150} = -1 \text{ dB} \quad C_{50-5000} = 0 \text{ dB} \quad C_{100-5000} = 0 \text{ dB}$

Evaluatie gebaseerd op laboratorium meetresultaten verkregen door een rekenkundige methode

 $C_{tr 50-3150} = -5 \text{ dB} \quad C_{tr 50-5000} = -5 \text{ dB} \quad C_{tr 100-5000} = -4 \text{ dB}$

Nr. testrapport: 09181-56893-03
 Datum: 12-4-2023

Naam test instituut: Cauberg Huygen B.V.
 Uitgevoerd door:
 Ondertekend door:

Geluidisolatie van bouwelementen

Opdrachtgever	Intal B.V.
Referentie	09181-56893
Testdatum	12-4-2023
Testlocatie	Laboratorium Cauberg Huygen Delft

**CAUBERG
HUYGEN**

Omschrijving	Meting 16 Harbour Fenster 1250 x 2500 mm Volledig gesloten Borstwering paneel sandwichplaat + Intal isolatie SG
--------------	--

Test oppervlak	3,1 m²			Massa:	-	kg/m²					
Volume zendruimte	100	m³	T _{room} :	20	°C	Rv :	45	%	P _e :	1057	Pa
Volume ontvangtruimte:	104	m³	T _{room} :	22	°C	Rv :	49	%	P _e :	1051	Pa

Afbeelding constructie



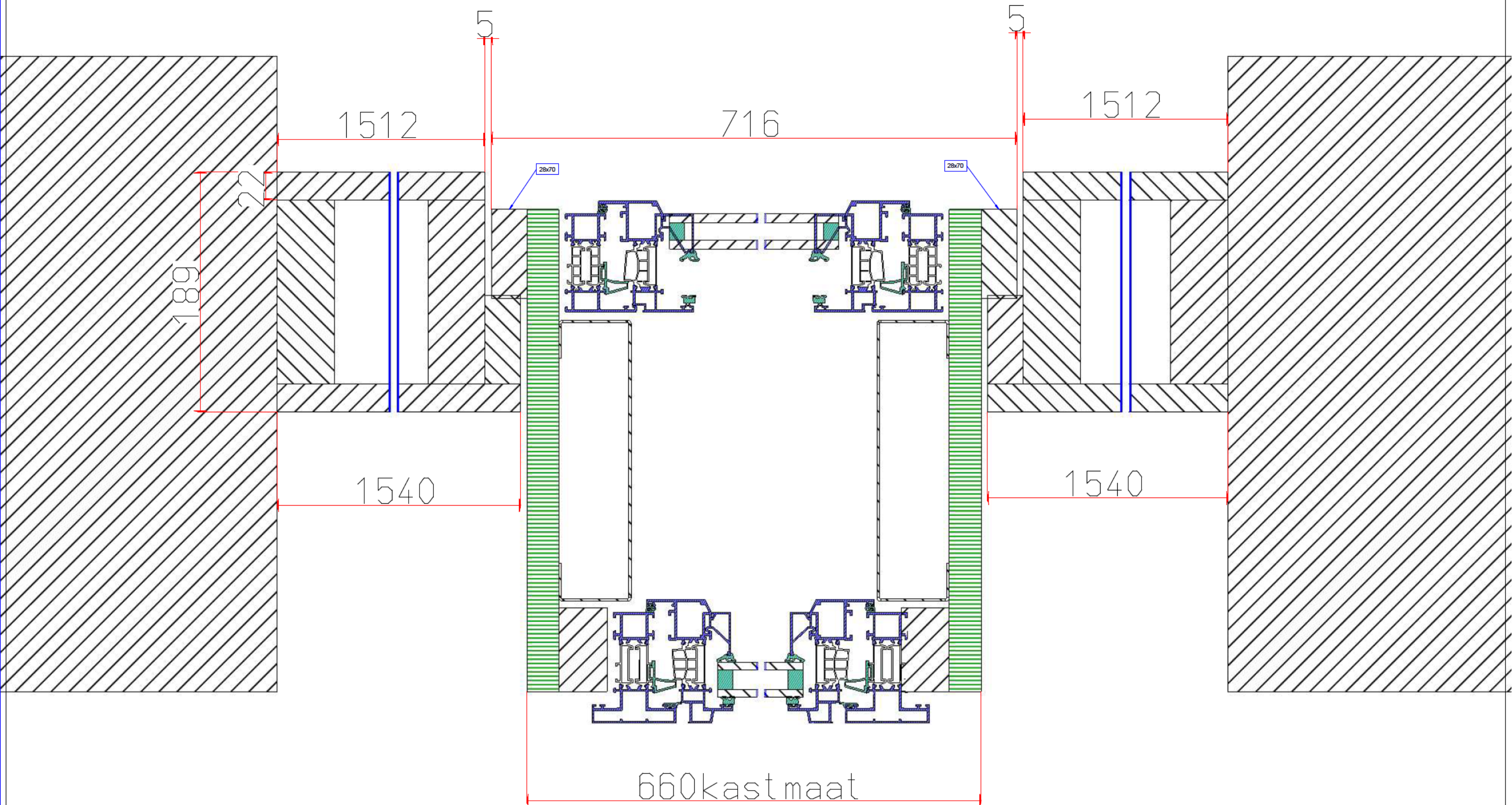
R _A Buitengeluid	:	35,9	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Wegverkeer	:	35,9	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Trein verkeer	:	39,2	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Luchtverkeer	:	38,0	dB(A) Corrected for octave bands 125 - 2000 Hz
R _A Pop muziek	:	35,4	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A House muziek	:	30,1	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz
R _A Bioscoopgeluid	:	30,6	dB(A) Corrected for octave bands 63 - 4000 Hz

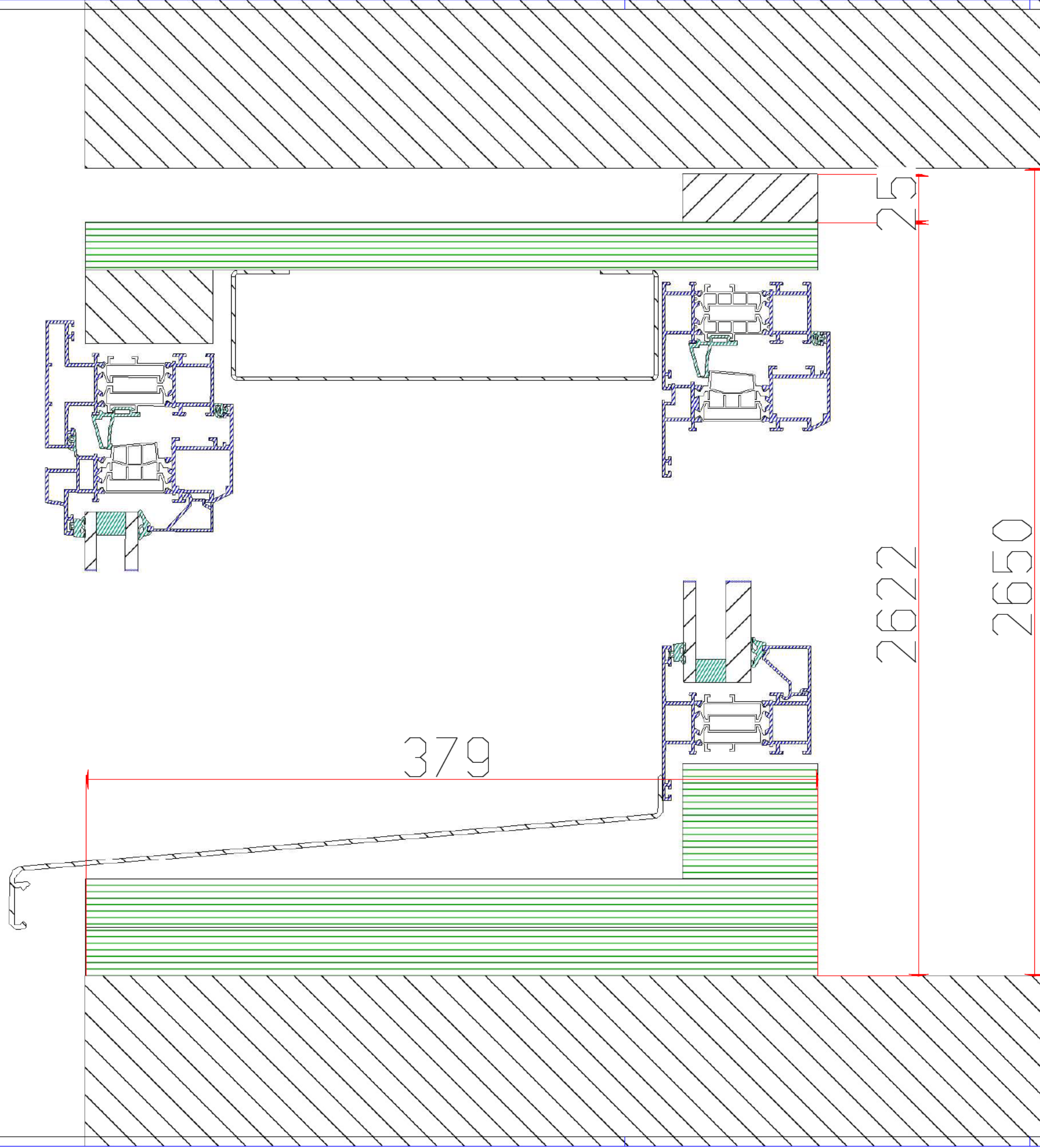
Nr. testrapport: 09181-56893-03
Datum: 12-4-2023

Bedrijfsnaam:
Uitgevoerd door:
Ondertekend door:



Bijlage III Tekeningen gemeten elementen

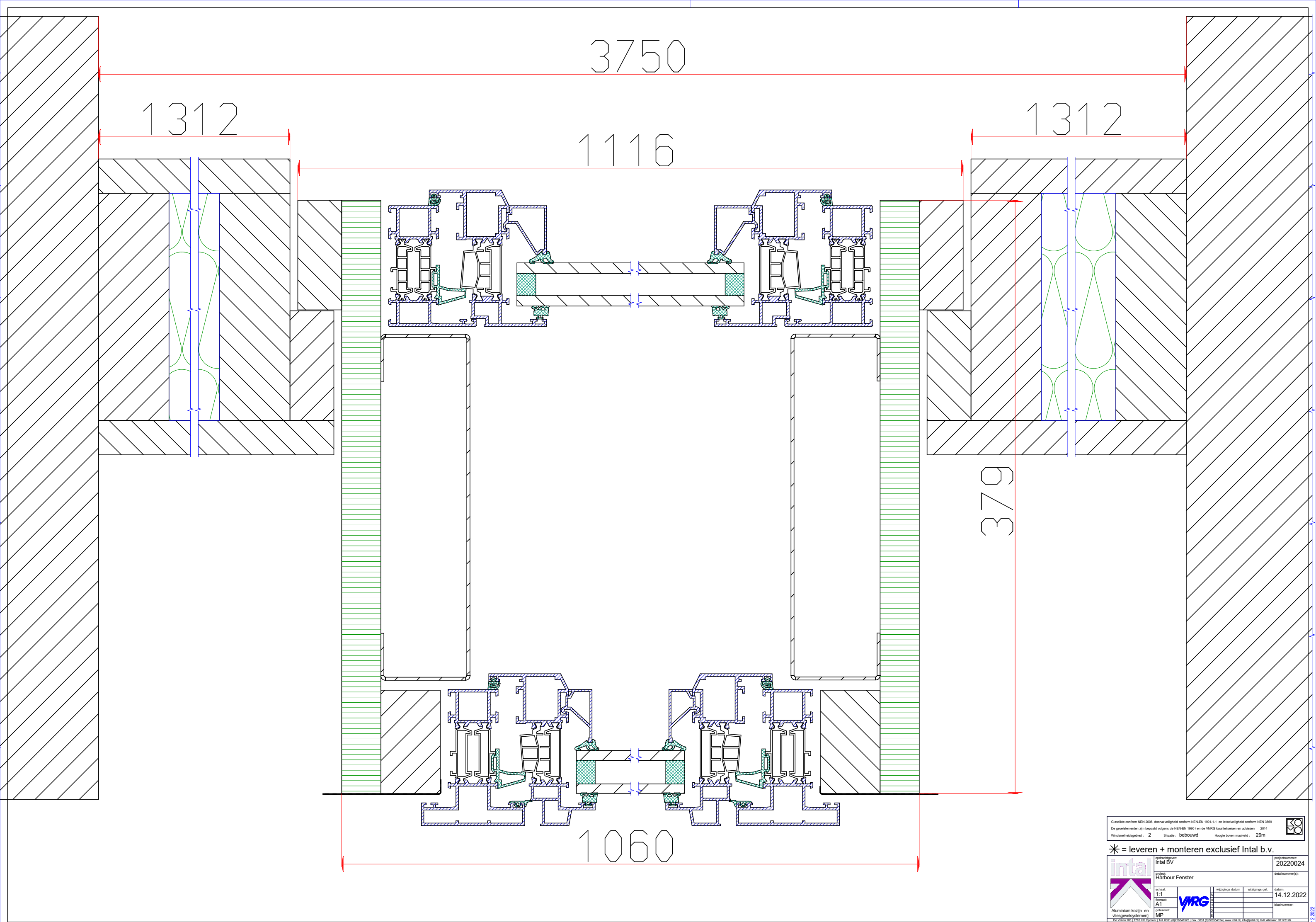




Glasdikte conform NEN 2008, doorveelheid conform NEN-EN 1991-1-1 en leekveelheid conform NEN 2009
De gewelkenmenten zijn bepaald volgens de NEN-EN 1990 / en de VMEG leekveelheid en schikken 2014
Windveelheidsged: 2 Situatie: bebouwd Hoogte boven maaiveld: 20m

* = leveren + monteren exclusief Intal b.v.

 Aluminium kozijn- en deuren 100 1710 K03 Drenthe Tel. 0901 2020024 Fax. 0901 2020024 www.intal.nl info@intal.nl Rust, Almere, 1710 100	opdrachtgever: intal		projectnummer: 20220024		
	project: HBF		detailnummer(s):		
	schaal: 1:1 formaat: A1 getekend:		verwijzing datum		verwijzing get.
			14		14.12.2022
			15		
16					
De Vellen 100 1710 K03 Drenthe Tel. 0901 2020024 Fax. 0901 2020024 www.intal.nl info@intal.nl Rust, Almere, 1710 100			bladnummer:		

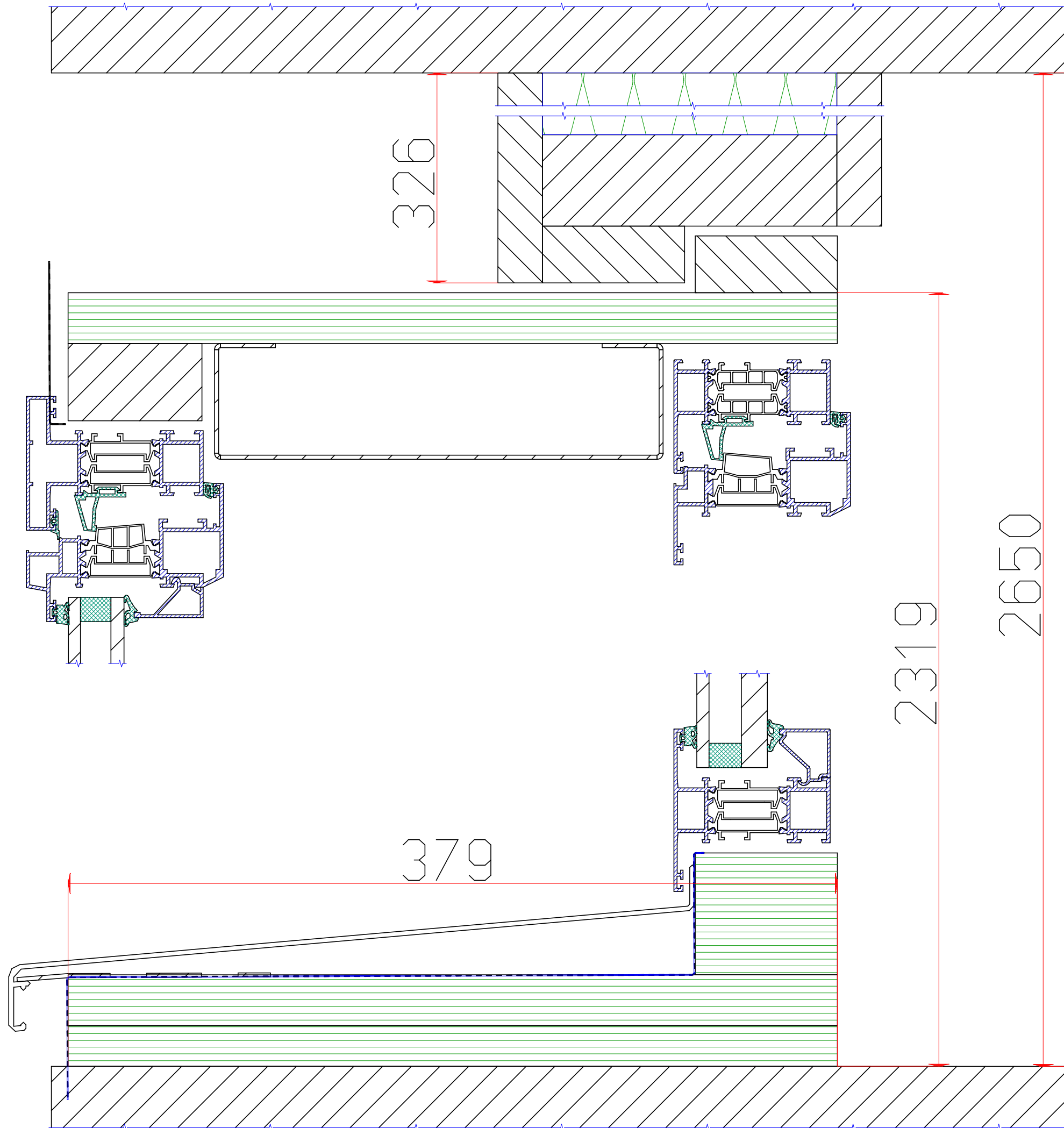


Glasdikte conform NEN 2688, doorvalveiligheid conform NEN-EN 1961-1-1 en letselveiligheid conform NEN 3569
De gevelelementen zijn bepaald volgens de NEN-EN 1960 / en de VMRG kwaliteitsbeoordeling en advies 2014
Windsnelheidsgebied : 2 Situatie : bebouwd Hoogte boven maaiveld : 29m

* = leveren + monteren exclusief Intal b.v.

opdrachtgever: Intal BV		projectnummer: 20220024	
project: Harbour Fenster		detailnummer(s):	
schaal: 1:1	wezigings datum	wezigings get.	datum: 14.12.2022
formaat: A1			bladnummer:
gereedschap: MP			

De Vleem 103 | 1718 KG Den Haag | Tel. 020 611 0020 | Fax. 020 611 0021 | www.intal.nl | info@intal.nl | Rijk Akkoord: 17121/26



Glasdikte conform NEN 2608, doorvalveiligheid conform NEN-EN 1991-1-1 en letselveiligheid conform NEN 3569
De gevelelementen zijn bepaald volgens de NEN-EN 1990 / en de VNRG kwaliteitsreizen en adviezen 2014
Windsnelheidsgebied : 2 Situatie : bebouwd Hoogte boven maaiveld : 29m

* = leveren + monteren exclusief Intal b.v.

opdrachtgever: Intal BV		projectnummer: 20220024	
project: Harbour Fenster		detailnummer(s):	
schaal: 1:1	VNRG	tekening datum:	datum: 14.12.2022
formaat: A1		wijzigings get.:	
getekend: MP			bladnummer:
getekend:			

De Vleem 103 1718 KG Drenthe | Tel. 0681 022614 10501 Fax. 0681 022614 1024 | www.intal.nl | info@intal.nl | Rijk Akkoord: 171231/26

3750

1187

1366

1187

1215

1215

1310 kastmaat

2650

379

2622

Glasdikte conform NEN 2008, doorvalveiligheid conform NEN-EN 1991-1-1 en letselveiligheid conform NEN 3569
De gevelelementen zijn bepaald volgens de NEN-EN 1990 / en de VNRG kwaliteitsreizen en adviezen 2014
Windsnelheidsgebied : 2 Situatie : bebouwd Hoogte boven maaiveld : 29m

* = leveren + monteren exclusief Intal b.v.

		opdrachtgever: Intal BV		projectnummer:					
		project: HBF		detailnummer(s):					
		schaal: 1:1				afwijking datum		afwijking getal:	
		formaat: A1				04.10.2022			
		getekend:				bladnummer:			
Aluminium kozijn- en vloesgevelelementen									
De Vleem 103 1718 KG Dordrecht Tel. 0681 002054 Fax. 0031 0202054 024 www.intal.nl info@intal.nl Rijk Akkoord: 371231/06									