

Rapportage bouwfysica en akoestiek

“Transformatie Ungerplein” te Rotterdam

Opdrachtgever	Leyten
Contactpersoon	De heer ■■■■■
Referentie	21228.06v2
Datum	16 december 2022
Behandeld door	ing. ■■■■■ en ■■■■■ (BSc)
Status	Definitief

Buro Bouwfysica B.V.
Cypresbaan 45
2908 LT Capelle aan den IJssel
+31 (10) 760 0049
info@burobouwfysica.nl
www.burobouwfysica.nl
kvk-nummer 64325660



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4	6.3	Beoordeling risico op oppervlaktecondensatie	11
2	Toetsingskader Bouwbesluit	5	6.3.1	Aansluiting verdiepingsvloer - gevel	12
2.1	Algemeen	5	6.3.2	Aansluiting doorgaande balkonvloer - gevel.....	13
2.2	Verbouw.....	5	6.4	Beoordeling risico op inwendige condensatie	14
2.3	Eisen bij transformatie	5	6.4.1	Berekeningsmethode	15
3	Ventilatie.....	6	6.4.2	Berekeningsresultaten en analyse Glaserberekeningen	16
3.1	Eisen	6	6.4.3	Conclusie risico op inwendige condensatie	16
3.1.1	woningen.....	6	7	Geluidwering gevel	17
3.1.2	overige ruimten.....	6	7.1	Geluidbelastingen	17
3.2	Berekeningen en maatregelen.....	6	7.2	Eisen op grond van planregels	17
4	Spuiventilatie	6	7.3	Eisen Bouwbesluit	17
4.1	Eisen	6	7.4	Berekening geluidwering	17
4.1.1	Bepalingsmethode	7	7.5	Bouwkundige uitgangspunten	17
4.2	Resultaten	7	7.6	Maatregelen.....	18
5	Daglicht	7	7.7	Toelichting voorzieningen.....	18
5.1	Eisen	7	7.7.1	Beglazing	18
5.2	Berekeningsresultaten	8	7.7.2	Naad- en kierdichting	19
6	Thermische isolatie en koudebruggen.....	9	8	Interne geluidisolatie	20
6.1	Energieprestatie.....	9	8.1	Eisen.....	20
6.2	Thermische isolatie	9	8.1.1	Ambitieniveau nieuwbouw	20
6.2.1	Eisen thermische isolatie.....	9	8.1.2	Samenvattend	20
6.2.2	Verbetering uitwendige scheidingsconstructies	9	8.2	Beoordeling interne geluidisolatie.....	21
			8.2.1	Bestaande scheidingsconstructies	21

8.2.2	Principes nieuwe situatie	21
8.2.3	Lichte woningscheidende wanden	22
8.2.4	Steenachtige woningscheidende wanden.....	23
8.2.5	Kamerscheidende wanden	23
8.2.6	Vloeren	23
8.2.7	Woniningtoegangen	24
8.2.8	Daken	25
8.2.9	Aandachtspunten	25
8.3	Installatiegeluid.....	26
8.3.1	Eisen	26
8.3.2	Beoordeling installatiegeluid.....	26
8.3.3	Liftgeluid.....	28
8.4	Beperking van galm.....	29
8.4.1	Eisen	29
8.4.2	Voorzieningen	29

Bijlagen

Bijlage 1: Berekening (spui-)ventilatie

Bijlage 2: Daglichtberekeningen

Bijlage 3: Optredende geluidbelastingen

Bijlage 4: Overzicht gevelmaatregelen

Bijlage 5: Berekeningen gevelmaatregelen

Bijlage 6: Aandachtspunten en eisen ten aanzien van interne geluidisolatie, galm en installatiegeluid

1 Inleiding

In opdracht van Leyten is in het kader van de aanvraag van de omgevingsvergunning voor het aspect bouwen en ten behoeve van de verdere uitwerking van het plan een onderzoek uitgevoerd naar diverse akoestische en bouwphysische aspecten voor het project “Transformatie Ungerplein” te Rotterdam.

Het plan betreft de transformatie van een 13-laags kantoorgebouw, aangemerkt als rijksmonument, naar appartementen gelegen aan het Ungerplein nr. 2 te Rotterdam.

De volgende aspecten worden in deze rapportage beschouwd:

- Interne geluidisolatie, installatiegeluid en galm
- Thermische isolatie en koudebruggen
- Ventilatie en spuiventilatie
- Daglichttoetreding
- Geluidwering gevel

Bij de beoordeling is uitgegaan van de volgende stukken:

- DO tekeningen van Hylkema Erfgoed met projectnaam/-nummer, Ungerplein 2 Rotterdam/21.085, d.d. 20-05-2022 inclusief revisie C, d.d. 01-12-2022.

Deze rapportage vervangt rapport 21288.06, d.d. 10 juni 2022 vanwege doorgevoerde aanpassingen in de plattegronden.



Figuur 1.1. Impressie van het gebouw

2 Toetsingskader Bouwbesluit

2.1 Algemeen

In het Bouwbesluit 2012 zijn voorschriften opgenomen ten aanzien van gezondheid, bruikbaarheid en energiezuinigheid. Het project omvat de transformatie van een voormalig kantoorgebouw naar woningen. De eisen die gesteld zijn in het Bouwbesluit hangen af van de aard van de ingreep. In algemene zin maakt het Bouwbesluit onderscheid tussen nieuwbouw, verbouw, bestaande bouw en tijdelijke bouw.

2.2 Verbouw

Het plan wordt beschouwd als verbouw (het gedeeltelijk veranderen of vergroten van een bestaand bouwwerk) van een bestaand kantoorgebouw naar een woonfunctie. Om vast te stellen welk toetsingskader per onderdeel van toepassing is, is de volgende werkwijze gevolgd. Als hoofdregel geldt dat nieuwbouw-eisen van toepassing zijn behalve als er voor het betreffende aspect een voorschrift voor verbouw is opgenomen. Als minimumeis gelden de eisen voor bestaande bouw van de nieuwe functie: de woonfunctie.

Bij de aan (gedeeltelijk -) verbouw of verandering gestelde eisen wordt bij de meeste (maar niet bij alle, bijvoorbeeld vrije hoogte van verblijfsruimten) onderdelen verwezen naar het rechtens verkregen niveau. Dit is het aanwezige kwaliteitsniveau als gevolg van op enig moment van toepassing zijnde technisch voorschriften. Meestal zijn dit de voorschriften geldend op het moment van de oprichting van het plan. De ondergrens voor het rechtens verkregen niveau is het vereiste niveau voor bestaande bouw, de bovengrens geldt het nieuwbouw niveau uit het Bouwbesluit.

2.3 Eisen bij transformatie

Het pand met een kantoorfunctie dateert van ca. 1931 en heeft de status van een rijksmonument. In het jaar van realisatie golden voor de diverse aspecten uit het huidige Bouwbesluit nog geen eisen. Voor dergelijke bouwkundige onderdelen,

waar destijds geen eisen golden, ontbreekt het rechtens verkregen niveau en wordt teruggevallen op de ondergrens bestaande bouw voor de nieuwe functie.

De voor het plan relevante voorschriften en de daaruit voortvloeiende eisen wordt in de navolgende hoofdstukken per thema beschreven en waar nodig toegelicht.

3 Ventilatie

Het onderzoek omvat het bepalen van de vereiste capaciteiten van de voorzieningen voor luchtverversing en de spuivoorzieningen voor de verschillende ruimten binnen het plan op basis van de in het Bouwbesluit gestelde eisen.

Vanwege het gewenste ambitieniveau, is met betrekking tot luchtverversing en spuiventilatie uitgegaan van de eisen voor nieuwbouw. Hierbij is gebruik gemaakt van de *NEN 1087* "Ventilatie van gebouwen (nieuwbouw) 2001".

3.1 Eisen

3.1.1 woningen

De appartementen worden voorzien van gebalanceerde ventilatie (mechanische toe- en afvoer). Derhalve worden er geen ventilatievoorzieningen in de uitwendige scheidingsconstructie grenzend aan verblijfsruimten opgenomen. In afdeling 3.6 (luchtverversing) van het Bouwbesluit 2012 zijn eisen gesteld aan de ventilatiecapaciteiten.

Afvoer keuken:	minimaal 21 l/s, rechtstreeks naar buiten
Afvoer toilet:	7 l/s, rechtstreeks naar buiten
Afvoer badkamer:	14 l/s, rechtstreeks naar buiten
Toevoer per verblijfsgebied:	0,9 l/s per m ² vloeroppervlak, met een minimum van 7 l/s
Toevoer per verblijfsruimte:	0,7 l/s per m ² vloeroppervlak, met een minimum van 7 l/s
Toevoer per verblijfsgebied:	minimaal 50 % rechtstreeks van buiten
Totale afvoercapaciteit:	minstens 70 % van het totaal van de capaciteiten voor de verblijfsgebieden.

De toevoer van ventilatielucht naar verblijfsgebieden en de afvoer van ventilatielucht uit het toilet, badkamer en keuken zijn als uitgangspunt genomen voor de ventilatiebalansen van de verblijfsgebieden in de woningen.

3.1.2 overige ruimten

Conform artikel 3.32 van het Bouwbesluit dient voor overige ruimten in het woongebouw de volgende ventilatiecapaciteit te worden aangehouden:

- Gemeenschappelijke verkeersruimte: 0,5 l/s per m² vloeroppervlakte van die ruimte;
- Liftschacht: 3,2 l/s per m² vloeroppervlakte van die liftschacht.

Voor de genoemde overige ruimten geldt dat de toevoer van verse lucht direct van buiten plaatsvindt en de afvoer van binnenlucht rechtstreeks naar buiten plaatsvindt.

3.2 Berekeningen en maatregelen

De woningen worden voorzien van een collectief gebalanceerd ventilatiesysteem. De capaciteit van het ventilatiesysteem wordt afgestemd op de nieuwbouw eisen uit het Bouwbesluit met betrekking tot ventilatie toe- en afvoer. In bijlage 1 zijn de opgestelde ventilatiebalansen en de vereiste capaciteiten voor de overige ruimten opgenomen. Nadere uitwerking van de ventilatiesystemen behoort tot de taak van de installatieadviseur.

Om een goede luchtstroming in de woning te bewerkstelligen is het noodzakelijk dat de binnendeuren tussen ruimten in de woning als overstroomvoorziening conform NEN 1087 kunnen worden aangemerkt. Voor de ventilatiebalans is het nodig om een voldoende grote spleet onder de deuren in acht te nemen.

4 Spuiventilatie

4.1 Eisen

Met betrekking tot spuiventilatie dient op basis van afdeling 3.7 artikel 3.46, iedere verblijfsruimte een volgens de NEN 8087 bepaalde capaciteit van een spuivoorziening te hebben die niet kleiner is dan 3 dm³/s per m² vloeroppervlakte

van die ruimte. In tegenstelling tot nieuwbouw mag bij een bestaand bouwwerk rekening gehouden worden met de voor luchtverversing aanwezige voorzieningen.

Conform artikel 3.42 spuiventilatie nieuwbouw, heeft (naast de $3 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 verblijfsruimte) een verblijfsgebied een spuicapaciteit van ten minste $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte van dat gebied.

Het ontwerp is getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit. Hierbij is gebruik gemaakt van de NEN 1087 (nieuwbouw) en waar nodig NEN 8087 (bestaande bouw).

Een opening van een spuivoorziening als bedoeld in artikel 3.42, eerste lid, ligt op een afstand van ten minste 2 m van de perceelsgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, wordt die afstand aangehouden tot het hart van de weg, dat water of dat groen.

4.1.1 Bepalingsmethode

De bepaling van de capaciteit van een voorziening voor de spuiventilatie vindt plaats op basis van hoofdstuk 5.4 van de NEN 1087. Hierin wordt uitgegaan van een windsnelheid van 2 m/s (ten minste 85 % van de tijd overschreden) en een temperatuurverschil van 5 K .

4.2 Resultaten

De berekeningsresultaten voor de representatieve woningen zijn in bijlage 1 opgenomen. Hieruit blijkt dat alle woningen binnen het plan voldoen aan de prestatie-eisen uit het Bouwbesluit (ambitieniveau nieuwbouw) met betrekking tot spuiventilatie.

5 Daglicht

5.1 Eisen

Voor een nieuw te bouwen woongebouw geldt conform artikel 3.11 (daglicht) van het Bouwbesluit 2012 het volgende:

Een verblijfsgebied heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte in m^2 waarvan de getalswaarde niet kleiner is dan 10% van de vloeroppervlakte van dat verblijfsgebied.

Een verblijfsruimte heeft een volgens NEN 2057 bepaalde equivalente daglichtoppervlakte die niet kleiner is dan $0,5 \text{ m}^2$.

Voor een deel van de woningen geldt dat door handhaving van de bestaande openingen of de beperkingen van het bestaande bouwwerk teruggevallen dient te worden op de verbouweisen (bestaande bouw). Dit betekent dat met de bestaande en nieuwe raamopeningen dient te worden aangetoond dat per verblijfsruimte een equivalent daglichtoppervlak van minimaal $0,5 \text{ m}^2$ wordt behaald. Bij het bepalen van het equivalente daglichtoppervlak:

- blijven bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen, die op een ander perceel liggen, buiten beschouwing;
- blijven daglichtopeningen in een uitwendige scheidingsconstructie, die op een loodrecht op het projectievlak van die openingen gemeten afstand van minder dan 2 m vanaf de perceelsgrens liggen, buiten beschouwing, waarbij, indien het perceel waarop de gebruiksfunctie ligt, grenst aan een openbare weg, openbaar water of openbaar groen, de afstand wordt aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar groen of het openbaar water, en
- is de in rekening te brengen belemmeringshoek α , bedoeld in NEN 2057 voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 25° .

5.2 Berekeningsresultaten

Voor de representatieve woningen zijn berekeningen uitgevoerd overeenkomstig de NEN 2057:2011. In bijlage 2 zijn de berekeningsresultaten en is de toetsing opgenomen. Uit de berekeningen volgt dat binnen het plan enkele ruimten aanwezig zijn waar door de aanwezige belemmeringen uitsluitend onder randvoorwaarden of, zelfs niet kan worden voldaan aan de verbouweisen m.b.t. daglichttoetreding.

De kritische woningen/ruimten zijn samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 5.1 kritische ruimten daglichttoetreding

Woningtype	Ruimte	A_e	opmerkingen
B bg	Wnk 30,6 m ²	3,39 m ²	voldoet
	Slk 15,9 m ²	0,55 m ²	voldoet
	Slk 4,7 m ²	0,77 m ²	voldoet
C	Slk klein	0 m ²	Voldoet niet. Door aanwezige belemmeringen op eigen perceel geen daglichttoetreding. Ruimte kan niet als verblijfsruimte worden aangemerkt.

6 Thermische isolatie en koudebruggen

6.1 Energieprestatie

Bij het gedeeltelijk vernieuwen of veranderen van een bouwwerk worden conform artikel 5.6 (verbouw) uit het Bouwbesluit geen eisen gesteld aan de energieprestatie van een bouwwerk.

6.2 Thermische isolatie

Onderdeel van de transformatie betreft de opwaardering van de thermische schil. Naar aanleiding van het ontvangen geveldetail en opgave van de beoogde wijze van isoleren van de daken is derhalve een beoordeling van de thermische isolatie van de uitwendige scheidingsconstructies uitgevoerd. In de beoordeling is gekeken naar de gevel en het dak van het bouwwerk.

6.2.1 Eisen thermische isolatie

Voor het project is uitgegaan van de eisen zoals deze geformuleerd zijn voor de verbouw van een bouwwerk in artikel 5.6 (verbouw) van het Bouwbesluit 2012. Hierbij dient opgemerkt te worden dat bij het uitsluitend aanbrengen van isolatielagen zoals bijvoorbeeld de beoogde voorzetwanden formeel geen sprake is van verbouw waardoor de grenswaarden uit het Bouwbesluit op deze onderdelen niet van toepassing is. Voor het vervangen van de isolatielagen en de kozijnen gelden in basis wel de voorschriften uit het Bouwbesluit. Bij de verbouw van een bouwwerk worden verschillende eisen voor de thermische schil benoemd. Aangezien in dit project nieuwe isolatielagen worden aangebracht en nieuwe puin worden gerealiseerd gelden voor dit project de eisen die zijn gesteld onder lid 2 van artikel 5.6 (verbouw):

'In afwijking van het eerste lid geldt bij het vernieuwen of vervangen van isolatielagen een warmteweerstand van ten minste $2,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ voor een vloer, $1,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ voor een gevel en $2,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ voor een dak, bepaald volgens NTA 8800 en bij het vernieuwen of vervangen van ramen, deuren en kozijnen een warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste $2,2 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$, bepaald volgens NTA 8800. Indien het rechtens verkregen niveau een betere energieprestatie heeft, dan geldt het rechtens verkregen niveau.'

Daarnaast gelden op grond van het 3^e lid dat bij het geheel oprichten / vernieuwen van een dakkapel of van een bijbehorend bouwwerk onverkort de nieuwbouweisen. De eisen met betrekking tot de thermische schil voor dit project zijn in onderstaande tabel weergegeven. Ten behoeve van de uitbouw op de 12^e verdieping zijn tevens de eisen voor nieuwbouw (tussen haakjes) beschreven.

Tabel 6.1 Eisen thermische schil

Scheidingsconstructie	Eis verbouw (nieuwbouw)
Gevel	$R_c \geq 1,4 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($R_c \geq 4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
Ramen, deuren en kozijnen	$U \leq 2,2 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ($U \leq 1,65 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$)
Vloer grenzend aan onverwarmd	$R_c \geq 2,6 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($R_c \geq 4,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)
Dak	$R_c \geq 2,1 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ ($R_c \geq 6,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$)

6.2.2 Verbetering uitwendige scheidingsconstructies

Het doel is om de thermische kwaliteit van de bestaande uitwendige scheidingsconstructies en gevelopeningen dusdanig te verbeteren dat aan de eisen voor verbouw conform het Bouwbesluit wordt voldaan.

6.2.2.1 Dichte geveldelen

In onderstaande tabellen wordt de opbouw van de huidige gevel boven en onder het raam weergegeven met de daarbij horende R_c -waarde van de totale constructie.

Tabel 6.2 Bestaande gevelconstructie onder raam van buiten naar binnen

Materiaal	Dikte [m]	λ [W/mK]	R_c [$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$]
Metselwerk	0,2	1,200	0,35
Gasbeton	0,09	0,500	

Tabel 6.3 Bestaande gevelconstructie boven raam van buiten naar binnen

Materiaal	Dikte [m]	λ [W/mK]	R_c [$\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$]
Metselwerk	0,1	1,200	0,18
Beton	0,2	2,000	

Vanwege de monumentale status van het gebouw dient de thermische isolatie aan de binnenzijde te worden aangebracht. Dit wordt gedaan door gebruik te maken van een voorzetwand met houten stijl- en regelwerk waartussen minerale wol (of gelijkwaardig) wordt aangebracht. Aan de warme zijde van de voorzetconstructie wordt daarnaast een dampremmende laag en een gipskartonplaat bevestigd. Het dak wordt aan de buitenzijde voorzien van een isolatielaag.

In onderstaande tabellen wordt de opbouw van de constructies (met voorzetwand) boven en onder het raam weergegeven met de daarbij horende R_c -waarde van de totale constructie. Deze wandconstructies hebben beide een R_c -waarde $\geq 1,4 \text{ m}^2\text{K/W}$ conform Bouwbesluit.

Tabel 6.4 Nieuwe gevelconstructie onder raam van buiten naar binnen

Materiaal	Dikte [m]	λ [W/mK]	R_c [$\text{m}^2\text{K/W}$]
Metselwerk	0,1	1,200	1,49
Gasbeton	0,09	0,500	
Minerale wol met houten stijl- en regelwerk (houtpercentage ca. 20%)	0,060	0,036	
Gipsplaat	0,0125	0,250	

Tabel 6.5 Nieuwe gevelconstructie boven raam van buiten naar binnen

Materiaal	Dikte [m]	λ [W/mK]	R_c [$\text{m}^2\text{K/W}$]
Metselwerk	0,1	1,200	1,51
Beton	0,2	2,000	
Minerale wol met houten stijl- en regelwerk (houtpercentage ca. 20%)	0,070	0,036	
Gipsplaat	0,0125	0,250	

6.2.2.2 Gevelopeningen

De huidige gevelopeningen bestaan uit aluminium kozijnen/puien met enkel glas. Deze puien worden vervangen door nieuwe aluminium kozijnen met dubbel glas. De U-waarden van zowel de kozijnen als het glas moet conform Bouwbesluit $\leq 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ zijn. Verwacht wordt dat deze waarde makkelijk wordt behaald wanneer er thermisch isolerende aluminium kozijnen en dubbel glas (HR++) wordt toegepast.

6.2.2.3 Daken

De daken binnen het plan worden aan de buitenzijde voorzien van thermische isolatie. In onderstaande tabellen wordt de huidige en vereiste opbouw van de dakconstructies en bijbehorende horende R_c -waarden gepresenteerd.

Tabel 6.6 Bestaande dakconstructie

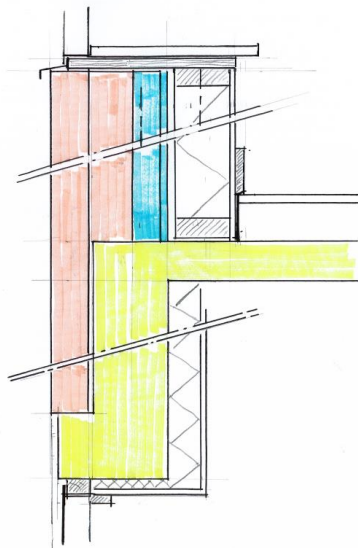
Materiaal	Dikte [m]	λ [W/mK]	R_c [$\text{m}^2\text{K/W}$]
Beton	0,1	2,000	0,06
Dakbedekking	0,002	0,200	

Tabel 6.7 Nieuwe dakconstructies

Materiaal	Dikte [m]	λ [W/mK]	R_c [$\text{m}^2\text{K/W}$]
Beton	0,1	2,000	2,33
Kingspan Therma TR26	0,05	0,022	
Dakbedekking	0,002	0,200	

6.3 Beoordeling risico op oppervlaktecondensatie

Het risico op oppervlaktecondensatie is beoordeeld op basis van het aangeleverde geveldetail, zie figuur 6.1 en de te verwachten aansluiting ter plaatse van de balkons in de achtergevel. Voor deze aansluitingen zijn koudebrugberekeningen uitgevoerd.



Figuur 6.1 Aansluiting verdiepingsvloer – gevel

Ondanks het ontbreken van formele eisen voor verbouw is vanwege de beoogde verbetering van de schil het risico op oppervlaktecondensatie bepaald op basis van de temperatuurfactor zoals deze is opgenomen in artikel 3.22 uit het Bouwbesluit 2012. Hierbij is een streefwaarde voor de oppervlaktetemperatuur van 0,65 aangehouden conform de nieuwbouwvoorschriften voor woningbouw.

16 december 2022

21228.06v2 Rapportage Bouwfysica en akoestiek - Transformatie Ungerplein te Rotterdam

De temperatuurfactor (f_{ri}) geeft de verhouding tussen de binnenoppervlaktetemperatuur en de buitentemperatuur onder genormeerde condities volgens NEN 2778 (Vochttering in gebouwen – Bepalingsmethoden). In deze norm wordt met genormaliseerde binnen- en buitentemperaturen en overgangsweerstanden gerekend, deze zijn weergegeven in tabel 4.6. De norm gaat uit van een stationaire situatie van het buiten- en binnenklimaat.

Tabel 4.6 Rekenwaarden voor de temperatuur en overgangsweerstanden volgens NEN 2778

	θ [°C]	R [m² K/W]
Buitenlucht	0	0,04
Binnenlucht voor alle vlakken onder 1500 mm boven het vloeroppervlak	18	0,50
Binnenlucht voor alle vlakken boven 1500 mm boven het vloeroppervlak	18	0,25
Binnenlucht voor het oppervlak, gelegen binnen een grenslijn op een afstand van 100 mm rond dagkanten van deuren, ramen en kozijnen	18	0,25
Binnenlucht voor alle beglazingen tussen binnenlucht en buitenlucht	18	0,13
Onverwarmde ruimte	3	0,25

De temperatuurfactor wordt als volgt berekend:

$$f_{ri} = \frac{\theta_{s,i} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

waarin:

$\theta_{s,i}$ binnenoppervlaktetemperatuur in °C;

θ_e buitenluchttemperatuur in °C;

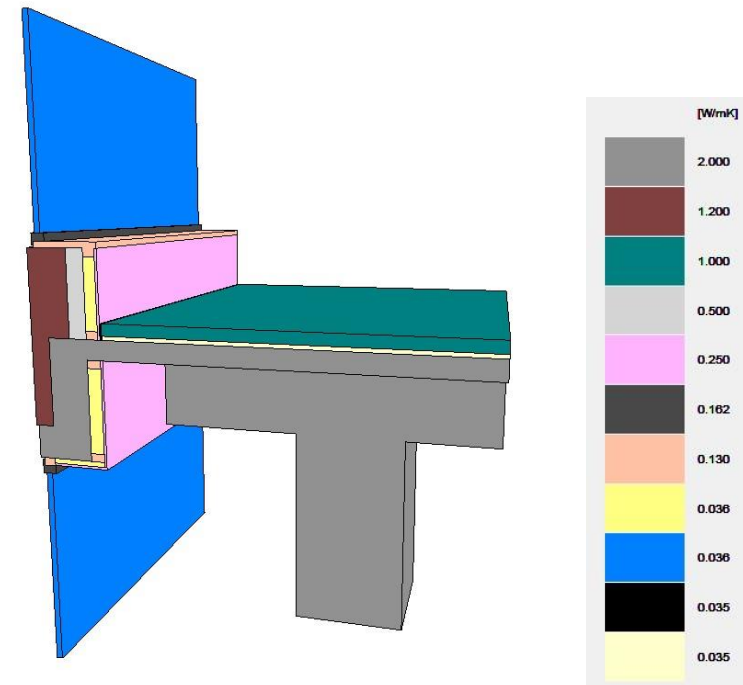
θ_i binnenluchttemperatuur in °C.

De berekening van de binnenoppervlaktetemperatuur is uitgevoerd met het programma Trisco, versie 13w. Hiermee kan het driedimensionale warmtetransport worden berekend waaruit de oppervlaktetemperatuur kan worden bepaald.

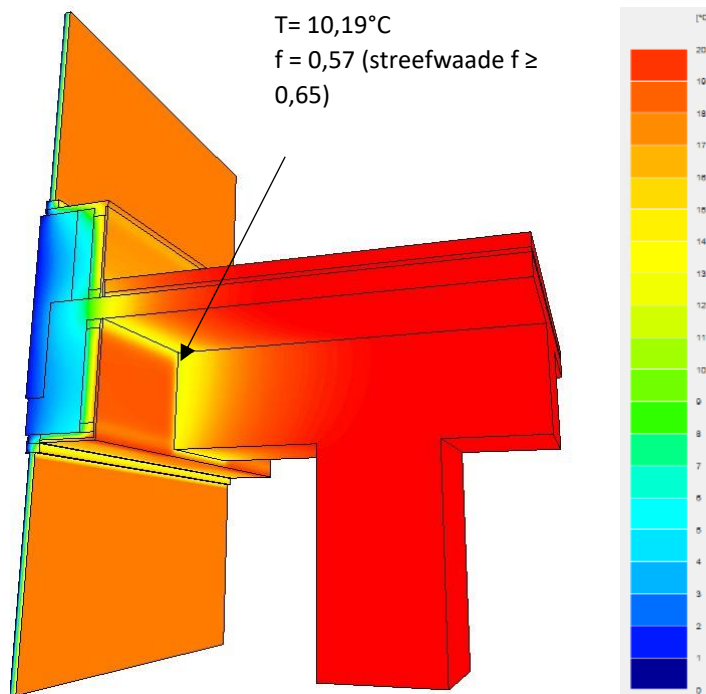
De koudebrugberekeningen zijn uitgevoerd bij 0 °C buitentemperatuur en 18 °C binnentemperatuur conform de NEN 2778. Een f-waarde van 0,65 betekent dat de temperatuur van het binnenoppervlak ten minste 11,7 °C dient te bedragen.

6.3.1 Aansluiting verdiepingsvloer - gevel

Van de situatie is in één model de huidige situatie met binnenisolatie gesimuleerd en beschouwd. Hierbij is tevens rekening gehouden met de toepassing van een zwevende dekvloer op de constructieve vloeren. Dit betekent dat in het model rekening is gehouden met een doorgaande isolatielaag op de vloer met een dikte van ten minste 20 mm. Daarnaast is rekening gehouden met het thermisch isoleren van de dagkanten van de gevelopeningen middels ten minste 25 mm isolatiemateriaal. In onderstaande figuren is de materialisering en het temperatuurverloop van het standaard geveldetail weergegeven.



Figuur 6.2 Materialisering aansluiting verdiepingsvloer – gevel

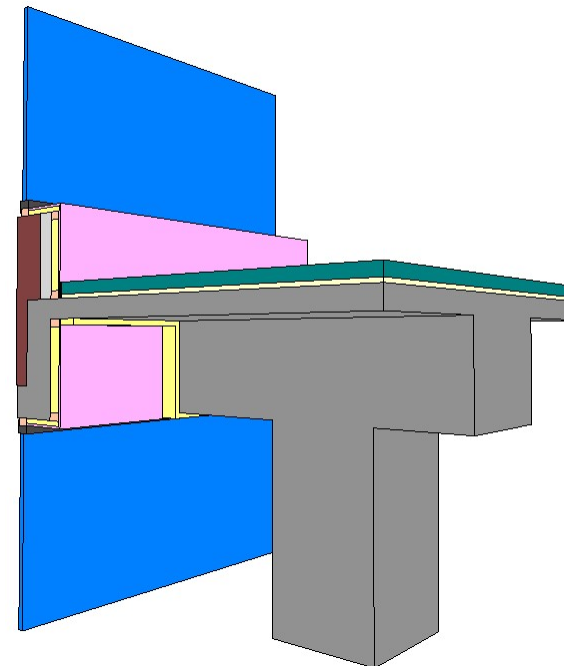


Figuur 6.3 Temperatuurverloop aansluiting verdiepingvloer – gevel

De maatgevende oppervlaktetemperatuur bedraagt hier 10,19°C aan de onderzijde van de verdiepingvloer en de balk, waarmee de f-factor = 0,57 bedraagt. Dit betekent dat er in deze situatie niet wordt voldaan aan de nieuwbouw eisen. Om het risico op oppervlaktecondensatie te beperken zijn derhalve aanvullende maatregelen vereist.

Om te kunnen voldoen aan de gewenste streefwaarde dient er een isolatiestrook van minerale wol met een dikte van 30 mm en een diepte van ten minste 100 mm te worden aangebracht ter plaatse van de onderzijde van de vloer en ter plaatse

van de balk, zie figuur 6.4. De maatgevende oppervlakte temperatuur bedraagt met deze voorziening 11,76 °C, waarmee: f-factor = 0,65.

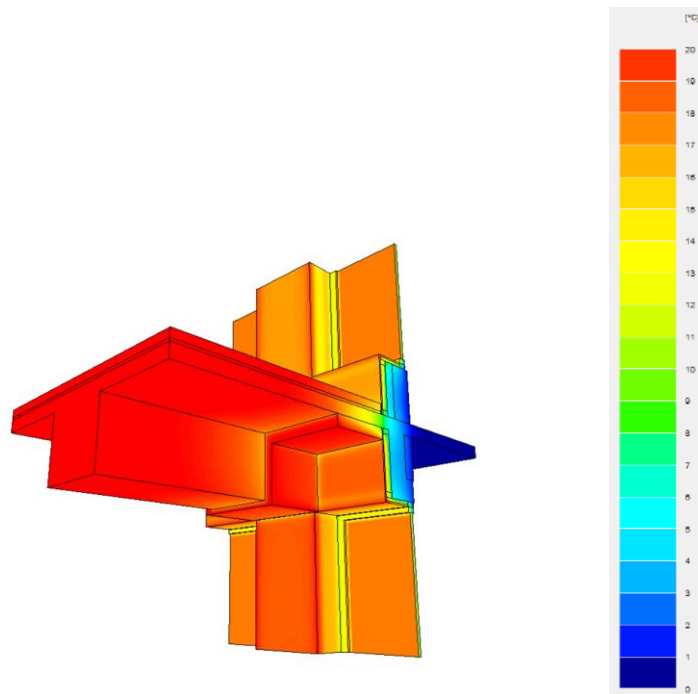


Figuur 6.4 Maatregelen koudebrug aansluiting verdiepingvloer – gevel

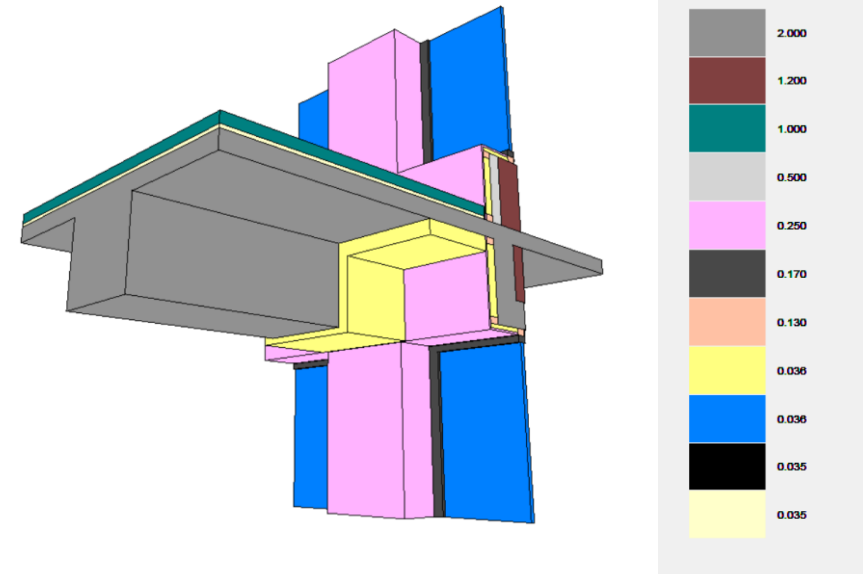
6.3.2 Aansluiting doorgaande balkonvloer - gevel

In de achtergevel van het bouwwerk is sprake van doorgaande vloerconstructie en een kolom die in het vlak van de gevels is gepositioneerd. Zonder aanvullende maatregelen is sprake van zeer lage oppervlaktetemperaturen en een reëel risico op oppervlaktecondensatie. Analoog aan de maatregelen in de voorgevel is derhalve rekening gehouden met de toepassing van binnengevelisolatie en het inpakken van de betonconstructies aan de binnenzijde van de woningen. In

onderstaande figuren is de materialisering en het temperatuurverloop van de aansluiting weergegeven.



Figuur 6.5 Temperatuurverloop aansluiting doorgaande balkonvloer – gevel



Figuur 6.6 Maatregelen koudebrug aansluiting doorgaande balkonvloer – gevel

Om te kunnen voldoen aan de gewenste streefwaarde dient naast de gevelisolatie een isolatiestrook van minerale wol met een dikte van 75 mm en een diepte van ten minste 0,5 m te worden aangebracht ter plaatse van de onderzijde van de vloer en de betonbalk, zie figuur 6.6. De f-factor bedraagt met deze voorzieningen: f-factor $\geq 0,65$.

6.4 Beoordeling risico op inwendige condensatie

Bij toepassing van een isolatie aan de binnenzijde van de gevel dient aandacht te worden besteed aan een dampdichte afwerking van de binnenisolatie om het

risico op inwendige condensatie te verminderen. Aangezien bij de verbouw van het Ungerplein aan de binnenzijde van de gevel na-isolatie wordt toegepast is het ook voor dit project van belang om het risico op inwendige condensatie te beoordelen.

Het risico op inwendige condensatie is beoordeeld door middel van een dampdiffusieberekening met behulp van de Glaser methode. In eerste plaats is gekeken óf er uit berekening blijkt dat er inwendige condensatie plaatsvindt. Indien inwendige condensatie plaatsvindt, wordt vervolgens bepaald hoeveel vocht condenseert en:

- of deze hoeveelheid vocht schadelijk kan zijn voor de aanwezige materialen;
- of het vocht in de droogperiode volledig uit de constructie verdwijnt (de constructie droogt in de zomerperiode op) of, dat de constructie niet geheel opdroogt waardoor de constructie in de loop der jaren steeds vochtiger wordt (vochttophopping).

6.4.1 Berekeningsmethode

Ten behoeve van de beoordeling zijn twee berekeningen uitgevoerd waarbij verschillende randcondities zijn gehanteerd:

1. Conform het gemiddelde klimaat in De Bilt;
2. Met de klimaatgegevens conform DIN4108-3:2011.

6.4.1.1 Randcondities conform gemiddeld klimaat De Bilt

Binnen: 20 °C en een luchtvochtigheid van 60%

Buiten: gemiddeld klimaat in De Bilt, weergegeven in tabel 4.7

Tabel 6.7 Gemiddeld klimaat in De Bilt

Maand	Duur [dagen]	Temperatuur [°C]	Relatieve vochtigheid [%]
September	30	14,3	84,7
Oktober	31	10,0	88,8
November	30	5,9	91,6
December	31	3,0	93,7
Januari	31	1,7	92,3
Februari	28,25	2,0	90,7
Maart	31	5,0	82,6
April	30	8,5	77,5
Mei	31	12,4	75,7
Juni	30	15,5	75,0
Juli	31	17,0	79,0
Augustus	31	16,8	82,1

6.4.1.2 Randcondities conform Din4108-3

Winterperiode

Binnen: 20 °C en een luchtvochtigheid van 50%

Buiten: -5 °C en een luchtvochtigheid van 80%

Duur: 90 dagen

Zomerperiode:

Binnen: dampdruk ca 1200 Pa

Buiten: dampdruk ca 1200 Pa

Duur: 90 dagen

Beide berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het programma Glasta versie 5.0w.

Indien in een constructie te veel vocht aanwezig is kan schimmelvorming of een andere vorm van degradatie van bouwmaterialen optreden. Als grenswaarde

voor organische materialen in combinatie met niet watervaste lijm wordt een vochtgehalte van 0,05 kg water per m² aangehouden. In geval van organische materialen voorzien van watervaste lijm geldt een vochtgehalte van maximaal 0,15 kg/m² en voor vorstgevoelige steenachtige materialen een grenswaarde van 0,50 kg/m².

De grenswaarde van 0,50 kg/m² is in deze beoordeling als streefwaarde voor het maximale toegestane vochtgehalte in de (steenachtige) constructie gehanteerd.

6.4.2 Berekeningsresultaten en analyse Glaserberekeningen

Op basis van bovenstaande uitgangspunten is een Glaserberekening uitgevoerd voor 2 varianten:

1. Bestaande gevelconstructie;
2. Bestaande gevel met nieuwe binnenisolatie met dampremmende laag.

Een uitdraai van de resultaten is opgenomen in bijlage 3.

De berekeningen zijn gebaseerd op eerder genoemde wandopbouw, paragraaf 6.3. De uitgangspunten voor de materialen zijn opgenomen in tabel 4.8. Voor de originele materialen waarvan de bouwfysische kwaliteit niet bekend is, is een inschatting gemaakt.

Tabel 4.8 Gevelopbouw van buiten naar binnen

Materiaal	Dikte [mm]	λ [W/mK]	μ [-]	R [m ² K/W]	μ_d [m]
Bestaand metselwerk	200	1,200	13.0	0,167	1,430
Gasbeton	90	0,500	6.0	0,180	0,534
Nieuwe minerale wol	60	0,036	2.0	1,667	0,120
Nieuwe dampremmende folie	0,2	0,130	50000	-	20
Nieuwe gipsplaat	12,5	0,250	6.0	0,050	0,075

6.4.2.1 Variant 1; Bestaande gevelconstructie

Als uitgangspunt is een Glaser-berekening uitgevoerd voor de bestaande situatie. Conform de berekening zal er in de huidige situatie geen inwendige condensatie optreden.

Bij de iets meer ongunstige klimaatgegevens conform de DIN, condenseert ca. 0,46 kg/m². Deze hoeveelheid verdampt weer volledig uit de constructie in de droogperiode. Ophoping van vocht vindt hier dus niet plaats. Echter wordt onder deze condities de grenswaarde van 0,50 kg/m² bijna overschreden.

6.4.2.2 Variant 2; gevel voorzien van isolatie met dampremmer

Vanwege het hogere risico op inwendige condensatie door naisolatie in de nieuwe situatie is de constructie doorgerekend met een dampremmende laag aan de binnenzijde van de gevelconstructie. In geval van een dampremmende laag met een μ_d -waarde van 20 treedt in geval van het gemiddelde klimaat in De Bilt wél inwendige condensatie op. De totale hoeveelheid vocht die condenseert in de periode november – juli is ca. 0,20 kg/m². Hiermee wordt de grenswaarde van 0,50 kg/m² niet overschreden.

Onder de meer ongunstige DIN omstandigheden treedt in deze situatie geen inwendige condensatie op.

6.4.3 Conclusie risico op inwendige condensatie

Gezien het feit dat er aan de binnenzijde van de gevel wordt geïsoleerd is het noodzakelijk om een goede dampremmende laag aan de binnenzijde van de gevelconstructie toe te passen ($\mu_d \geq 20$ m).

7 Geluidwering gevel

7.1 Geluidbelastingen

De geluidbelastingen zijn gebaseerd op het akoestisch onderzoek horend bij het vigerend bestemmingsplan Provenierswijk-Bentinklaan". Hieruit blijkt dat op de locatie (locatie 4) sprake is van een maximale geluidbelasting van $L_{den} = 71$ dB vanwege wegverkeerslawaaï. In bijlage 3 zijn de relevante pagina's uit het akoestisch onderzoek opgenomen.

7.2 Eisen op grond van planregels

Volgens de planregels bestemmingsplan wordt in artikel 9.2.1. gesteld dat bij een functiewijziging naar woonbestemming, die in plaats komt van een niet geluidgevoelige bestemming, rekening gehouden dient te worden met een maximaal binnenniveau van 38 dB. In de onderhavige situatie betekent dit dat de geluidwering in de meest kritische situaties $G_A = 33$ dB (71 - 38) dient te bedragen.

Hoewel op grond van de planregels uit het bestemmingsplan aanvullende geluid maatregelen niet zijn vereist, is het wenselijk om uit kwalitatief oogpunt rekening te houden met de hoge geluidbelastingen ten gevolge van het wegverkeerslawaaï. Om deze reden worden een groot deel van de woningen binnen het plan voorzien van een afsluitbare buitenruimte.

7.3 Eisen Bouwbesluit

In afdeling 3.1 van het Bouwbesluit 2012 is aangegeven wat de karakteristieke geluidwering moet zijn om een binnenwaarde, bij gesloten ramen, te garanderen voor de verblijfsruimten en -gebieden van een woonfunctie. Bij verbouw mag hierbij van het rechteks verkregen niveau worden uitgegaan. Onder «rechteks verkregen niveau» wordt voor de toepassing van dit besluit verstaan:

het niveau dat het gevolg is van de toepassing op enig moment van de relevante op dat moment van toepassing zijnde technische voorschriften en dat niet lager ligt dan het niveau van de desbetreffende voorschriften

voor een bestaand bouwwerk (het absolute minimumniveau uit de Woningwet) en niet hoger dan het niveau van de desbetreffende voorschriften voor een te bouwen bouwwerk (het nieuwbouwniveau).

Omdat het rechteks verkregen niveau ontbreekt en op bestaande bouwniveau geen eisen worden gesteld aan de karakteristieke geluidwering is het uitgangspunt gehanteerd dat de bestaande kwaliteit van het bouwwerk in ieder geval niet mag verslechteren.

Omdat de geluideisen uit het Bouwbesluit (rechteks verkregen niveau) lager zijn, is de karakteristieke geluidwering van de gevel ($G_{A,k}$) van ondergeschikt belang.

7.4 Berekening geluidwering

De geluidwering van de gevel is berekend middels NPR 5272 en het rekenprogramma BOA van Diractivity software. Op grond van de aard van het geluid is gerekend met spectrum 2 van NPR 5079. Waar nodig zijn correctietermen aangehouden op de laboratorium waarden van gevelelementen. In bijlage 5 zijn de representatieve berekeningen opgenomen.

7.5 Bouwkundige uitgangspunten

Bij de berekeningen van de geluidwering voor de verbouw situatie zijn de volgende bouwkundige en akoestische uitgangspunten gehanteerd:

- Voor de dichte geveldelen is uitgegaan van een steenachtige wand met een massa van ca. 400 kg/m^2 voorzien van een thermische voorzetwand en een geluidisolatiewaarde $R_{A,tr}$ van 49 dB;
- Standaard HR++ beglazing, bijvoorbeeld 4/15/5 mm met een geluidisolatiewaarde $R_{A,tr}$ van 27 dB;
- Nieuwe aluminium of, bestaande houten kozijnen met een geluidisolatiewaarde $R_{A,tr}$ van ten minste 33 dB;
- Thermisch geïsoleerde betonnen daken met een dikte van 100 mm (massa ten minste 200 kg/m^2) met een geluidisolatiewaarde $R_{A,tr}$ van 41 dB;
- Adequate kierdichting met een geluidisolatiewaarde $R_{A,tr}$ van 40 dB;

- De toepassing van balansventilatie.

7.6 Maatregelen

Op basis van de bouwkundige uitgangspunten en de eisen zijn de benodigde glaspakketten bepaald.

Tabel 7.1 Overzicht voorzieningen

Type	Vertrek	gevel	Geluidisolatie beglazing 38 dB (eis)	Kierd.
A BG	Wk/kk	Ungerplein	$R_{A,tr} \geq 31$ dB	enkel
	Slk	Ungerplein	$R_{A,tr} \geq 31$ dB	enkel
A 1 ^e –11 ^e	Wk/kk	Ungerplein	Standaard*	enkel
	Slk's	Ungerplein	$R_{A,tr} \geq 31$ dB	dubbel
A 12 ^e	Wk/kk	Ungerplein	$R_{A,tr} \geq 31$ dB*	enkel
		overig	standaard	enkel
	Slk's	achter	$R_{A,tr} \geq 31$ dB	enkel
		overig	standaard	enkel
B BG	Wk/kk	Achter	standaard	enkel
	Slk's	Achter	standaard	enkel
B 1 ^e –11 ^e	Wk/kk	Achter	standaard	enkel
	Slk's	Achter	standaard	enkel
B 12 ^e	Wk/kk	Ungerplein	$R_{A,tr} \geq 35$ dB	dubbel
		Schiekade	$R_{A,tr} \geq 38$ dB	dubbel
	Slk's	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 38$ dB	dubbel
		achter	$R_{A,tr} \geq 31$ dB	dubbel
C BG	Wk/kk	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 38$ dB	dubbel
		Ungerplein	$R_{A,tr} \geq 35$ dB	dubbel
	Slk's	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 38$ dB	dubbel
C 1 ^e –11 ^e	Wk/kk	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 38$ dB	dubbel
		Achter	standaard	enkel
	Slk	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 35$ dB	dubbel
	Slk	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 40$ dB	dubbel
	Slk	Achter	standaard	enkel

Type	Vertrek	gevel	Geluidisolatie beglazing 38 dB (eis)	Kierd.
D 1 ^e –11 ^e	Wk/kk	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 38$ dB	dubbel
	Slk	Ungerplein	Standaard*	enkel
	Slk	Schiekade	$R_{A,tr} \geq 40$ dB	dubbel

* inclusief serreconstructie vzw ten minste 6 mm enkel glas

7.7 Toelichting voorzieningen

7.7.1 Beglazing

De vereiste glaspakketten zijn gespecificeerd in tabel 7.2.

Tabel 7.2 Specificaties beglazing

Geluidisolatiewaarde $R_{A,tr} (Rw+C_{tr})$	Voorbeeld opbouw glaspakket	Geluidisolatiewaarde $R_{A,tr} (Rw+C_{tr})^1$
Enkel glas	6	26,0
Standaard beglazing	4/15/5	27,3
Akoestische beglazing $R_{A,tr} \geq 31$ dB	6/16/8	30,7
Akoestische beglazing $R_{A,tr} \geq 33$ dB	6/20/10	33,0
Akoestische beglazing $R_{A,tr} \geq 35$ dB	10/15/44.2SI	34,7
Akoestische beglazing $R_{A,tr} \geq 38$ dB	10/20/44.2SI	38,2
Akoestische beglazing $R_{A,tr} \geq 40$ dB	66.2SI/20/44.2SI	40,6

1 inclusief 1,5 dB laboratorium correctie

Alternatieve beglazingen zijn toegestaan, mits door middel van meetrapporten kan worden aangetoond dat voldaan wordt aan de opgegeven geluidisolatie waarden, waar bij de geluidisolatiewaarde een correctie van 1,5 dB op de in het laboratorium gemeten waarden aangehouden dient te worden.

7.7.2 Naad- en kierdichting

In de berekeningen is uitgegaan van de aanwezigheid van een goede naaddichting en een in een vlak rondgaande, in de hoeken gelaste enkele, danwel dubbele kierdichting (zie tabel 7.1). Met nadruk wordt er op gewezen dat het geen zin heeft om geluidwerende voorzieningen in welke vorm dan ook te treffen als er geen goede naad- en kierdichting aanwezig is. Alle aansluitingen van bouwkundige onderdelen in de uitwendige scheidingsconstructie dienen luchtdicht te worden uitgevoerd, bij voorkeur met elastisch blijvende kit. De draaiende delen dienen voorzien te worden van een knevelende meerpuntssluiting.

8 Interne geluidisolatie

8.1 Eisen

Omdat het een transformatie van een bestaand gebouw betreft is artikel 3.18 uit het Bouwbesluit 2012 van toepassing.

Artikel 3.18. Verbouw

Op het gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk zijn de artikelen 3.16 tot en met 3.17a van overeenkomstige toepassing, waarbij in plaats van het in die artikelen aangegeven niveau van eisen wordt uitgegaan van het rechtens verkregen niveau.

Voor de huidige gebruiksfunctie (kantoorfunctie) golden er geen voorschriften t.a.v. de interne geluidisolatie waardoor het rechtens verkregen niveau ontbreekt. Hierdoor wordt teruggevallen op de ondergrens van de nieuwe gebruiksfunctie, het niveau voor bestaande bouw. Vanwege het ontbreken van voorschriften voor bestaande bouw worden in dit geval geen eisen gesteld aan de interne geluidisolatie.

8.1.1 Ambitieniveau nieuwbouw

In artikel 3.17 van het Bouwbesluit 2012 worden de eisen voor nieuwbouw beschreven voor de lucht- en contactgeluidisolatie tussen besloten ruimten en aangrenzende woonfuncties. In de onderstaande tabel zijn de relevante eisen uit het Bouwbesluit weergegeven.

Tabel 8.1: Streefwaarden interne geluidisolatie

Van	Naar	Karakteristiek luchtgeluidniveau verschil $D_{nT,A,k}$	Gewogen contactgeluidniveau $L_{nT,A}$
Besloten ruimte	Verblijfsgebied	≥ 52 dB	≤ 54 dB
Besloten ruimte	Besloten ruimte (niet in VG)	≥ 47 dB	≤ 59 dB

Binnen de woonfunctie geldt conform artikel 3.17 dat tussen verblijfsruimten een karakteristiek lucht-geluidniveau-verschil van minimaal $D_{nT,A,k} \geq 32$ dB dient te worden gerealiseerd. Het gewogen contactgeluidniveau bedraagt maximaal $L_{nT,A} \leq 79$ dB. Deze eisen gelden niet wanneer de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan of indien de ene verblijfsruimte vanuit de andere rechtstreeks bereikbaar is door een deuropening.

8.1.2 Samenvattend

Uit het bovenstaande volgt dat er vanuit het Bouwbesluit geen wettelijke eisen worden gesteld aan de lucht- en contactgeluidisolatie tussen ruimtes binnen het project.

Om de toekomstige bewoners een zekere mate van kwaliteit te bieden wordt ten behoeve van de beoordeling uitgegaan van een ambitieniveau op basis van de nieuwbouweisen. Opgemerkt wordt dat, vanwege de bestaande constructies en het behouden van het monumentale karakter het gebouw, het ambitieniveau in de praktijk mogelijk niet in alle situaties zal worden gerealiseerd.

8.2 Beoordeling interne geluidisolatie

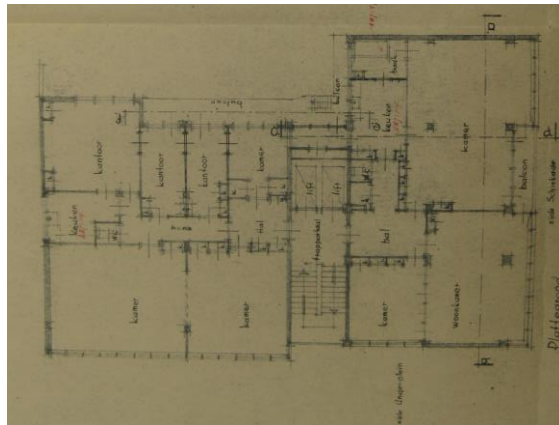
8.2.1 Bestaande scheidingsconstructies

Op basis van de beschikbare archieftekeningen en de beschrijving is in de huidige situatie uitgegaan van een draagconstructie bestaande uit een kolommenstructuur met vloeren en balken van gewapend beton. De vloeren bestaan in basis uit 100 mm beton waarin balken van ca. 300 x 600 mm zijn opgenomen.

De huidige gevels bestaan uit 2 halfsteens bladen metselwerk en een halfsteens binnenspouwblad van gasbeton of, een halfsteens blad metselwerk met daarachter de betonnen draagconstructie. Alle spouwbladen sluiten direct op elkaar aan.

De daken binnen het plan hebben een met de verdiepingvloeren vergelijkbare opbouw.

In het bouwwerk (m.u.v. de kern) zijn de betonvloeren aan de bovenzijde voorzien van een verhoogde houten vloer en aan de onderzijde van een verlaagd plafond.



Figuur 8.2. Oude plattegrond Ungerplein

8.2.2 Principes nieuwe situatie

In de nieuwe situatie wordt de bestaande betonnen draagconstructie gehandhaafd en worden de verhoogde houten vloeren en de verlaagde plafonds vervangen. Daarnaast worden de steenachtige binnenwanden vervangen metalstudconstructies en de gevels voorzien van voorzetwanden.

In onderstaande tabel zijn de beoogde scheidingsconstructies binnen het plan beschreven. Hierbij is gebruik gemaakt van de praktijkrichtlijn NPR 5070 “Geluidwering in woongebouwen” en de NPR 5086 “Geluidwering van lichte, woningscheidende wanden”. In bijlage 6 zijn de aandachtspunten en eisen ten aanzien van interne geluidisolatie, galm en installatiegeluid op de plattegronden aangegeven.

Tabel 8.2 – principe opbouw scheidingsconstructies voor kwaliteitsniveau nieuwbouw

Constructie	Massa vereist cf. NPR [kg/m²]	Principeopbouw
Steenachtige woningscheidende wand	525	Bestaand metselwerk ca. 200 mm dik (massa < 525 kg/m²) aan zijde van de woning voorzien van akoestische voorzetwand bestaande uit 1x 12,5 mm gips op 100 mm regelwerk vzw 90 mm minerale wol,
Lichte woningscheidende wand	Ca. 40	MS 250 mm bestaande uit: 2x 12,5 mm gipskartonplaten Gescheiden stijl en regelwerk (2 x 75 mm) gevuld met 2 x 70 mm glaswol (totale spouw: ca 205 mm) 2x 12,5 mm gipskartonplaten
Steenachtige wand tussen besloten ruimtes en ruimtes binnen woningen	ca. 350	Bestaand metselwerk 230 mm dik of, bestaand metselwerk massa < 350 kg/m² voorzien van een vrijstaande voorzetwand aan zijde woning. Metalstud voorzetwand 2x 12,5 mm gips op 100 mm regelwerk vzw 90 mm minerale wol.

Constructie	Massa vereist cf. NPR [kg/m ²]	Principeopbouw
Lichte wand tussen besloten ruimtes en ruimtes binnen woningen niet gelegen in een verblijfsgebied (bv hal, badkamers)	Ca. 40	MS-wand met een dikte van ten minste 160 mm. Bij voorkeur standaard woningscheidende wand MS250 toepassen.
Woningscheidende vloer beton	> 400 + 100	Bestaande vloerconstructie ca. 100 mm beton (massa < 400 kg/m ²) + betonbalken 300 x 600 voorzien van (droge/natte) zwevende dekvloer (NTB) en aan de onderzijde vzw van een vrijdragend akoestisch plafond (1x 12,5 mm gips) op een spouw van ten minste 200 mm gevuld met minerale wol (70 mm).
BG vloer	> 350	Zie verdiepingsvloeren
Gevels	350 – 550 kg/m ²	Steenachtige 2x halfsteens metselwerk en een halfsteens binnenblad van gasbeton (massa < 550 kg/m ²). Gevels voorzien van vrijstaande voorzetwand 1x 12,5 mm gips op een spouw van ca. 70 mm vzw minerale wol.
Woningtoegangsdeur grenzend aan corridor	Ca. 25	De deur- kozijncombinaties dienen een geluidisolatie te bezitten van circa $R_{w,p} \geq 40$ dB waarbij rondom een in de hoeken gelast kierdichtingsprofiel met een indrukking van ca. 4 mm wordt toegepast.
Lichte kamerscheidende wanden (tussen verblijfsruimten in de woning)	Ca. 20	12,5 mm gipskarton; metalstud regelwerk 75 mm gevuld met 60 mm minerale wol; 12,5 mm gipskarton; totale wanddikte circa 100 mm.
Lichte scheidingswanden opstelruimte installaties (niet grenzend aan VR)	Ca. 20	12,5 mm gipskarton; metalstud regelwerk 75 mm gevuld met 60 mm minerale wol; 12,5 mm gipskarton; totale wanddikte circa 100 mm.

Constructie	Massa vereist cf. NPR [kg/m ²]	Principeopbouw
Daken	Ca. 500	Bestaande dakconstructie ca. 100 mm beton aan de onderzijde vzw van een vrijdragend akoestisch plafond (1x 12,5 mm gips) op een spouw van ten minste 200 mm gevuld met minerale wol (70 mm).
Lichte schachtwanden	ca. 30.	Metalstud 2x (RF-)gips op 75 mm profielen gevuld met minerale wol (70 mm).

8.2.3 Lichte woningscheidende wanden

Binnen het plan worden lichte woningscheidende wanden toegepast. Door plaatsing van lichte woningscheidende wanden op het “raster” van de draagconstructie zal ondanks de aanwezigheid van relatief dunne betonvloeren kunnen worden voldaan aan de streefwaarden op basis van de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit ten aanzien lucht- en contactgeluidisolatie. De balken zorgen voor voldoende koppelingsdemping om het geluidniveau in de naastgelegen ruimten afdoende te beperken. Bij plaatsing van de woningscheidende wanden naast of dwars op het raster is sprake zijn van een hogere geluidoverdracht in horizontale zin waardoor aanvullende maatregelen in de vorm van een akoestisch verlaagd plafond noodzakelijk is om aan het gehanteerde ambitieniveau te voldoen.

De woningscheidende wanden kunnen als volgt worden opgebouwd:

- Beplating 20 kg/m², bijvoorbeeld gipskarton dik 2 x 12,5 mm.
- Gescheiden of trillingsgeïsoleerd gekoppeld metalstud regelwerk.
- Luchtspouw van ca. 200 mm gevuld met 2 x 70 mm minerale wol.
- Beplating 20 kg/m², bijvoorbeeld gipskarton dik 2 x 12,5 mm.
- totale wanddikte circa 250 mm.

Bij het toepassen van metalstudwanden dient bijzondere aandacht te worden besteed aan het voorkomen van flankerende geluidoverdracht via aangrenzende constructies (gang- en schachtwanden, gevels en verdiepingsvloeren). Dit betekent dat de woningscheidende metalstudwanden doorgezet dienen te worden tot de constructieve constructieonderdelen (vloeren, gevels, steenachtige binnenwanden, etc.) en dat doorlopende constructies met een massa $< 500 \text{ kg/m}^2$ voorzien dienen te worden van een akoestische voorzetwand/plafond.

Om flankerende geluidoverdracht te onderdrukken dienen de voorzetconstructies aan weerszijden tegen de woningscheidende wanden aangesloten.

Aansluitingen tussen de metalstudwanden onderling en met de bestaande overige constructies dienen luchtdicht en waar nodig afdoende brandwerend te worden afgewerkt.

Het opnemen van leidingen, stopcontacten e.d. in woningscheidende metalstudwanden dient te worden beperkt dan wel dienen de richtlijnen van de wandenfabrikant in acht te worden genomen met betrekking tot de akoestische en brandveiligheidsaspecten.

8.2.4 Steenachtige woningscheidende wanden

In een groot aantal situaties vormen bestaande steenachtige wanden de scheiding tussen de toekomstige woningen met overige ruimtes. Om aan het ambitieniveau voor de luchtgeluidisolatie van $D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB}$ te kunnen voldoen dient de steenachtige wand een massa te bezitten van ten minste 525 kg/m^2 .

Uitgaande van scheidingswanden bestaande uit steens metselwerk met een dikte van ca. 200 mm en een massa van circa 300 kg/m^2 zal niet aan het gehanteerde ambitieniveau van $D_{nT,A,k} \geq 52 \text{ dB}$ worden voldaan. Om de geluidisolatie van de wanden te verbeteren wordt de volgende voorzetconstructie (aan de zijde van de woning) geadviseerd:

- Beplating ca. 10 kg/m^2 , bijvoorbeeld 12,5 mm gipskarton o.g.;

- Metalstud regelwerk 75 mm, luchtsponw gevuld met 70 mm minerale wol;
- Bestaand metselwerk met een massa van ca. 300 kg/m^2 .

Indien in de huidige situatie een steenachtige constructie aanwezig is met een massa $< 300 \text{ kg/m}^2$ wordt geadviseerd de voorzetwand te voorzien van $2 \times 12,5 \text{ mm}$ gipsplaten (ca. 25 kg/m^2).

Eventuele sparingen in bestaande steenachtige wanden/constructies dienen te worden aangeheeld met een vergelijkbare constructie en naden en kieren dienen luchtdicht te worden uitgevoerd.

8.2.5 Kamerscheidende wanden

De nieuwbouw eisen tussen verblijfsruimten binnen dezelfde woonfunctie ($D_{nT,A,k} \geq 32 \text{ dB}$, $L_{nT,A} \leq 79 \text{ dB}$) kunnen worden gerealiseerd met metalstudwanden met de volgende opbouw:

- Beplating 10 kg/m^2 , bijvoorbeeld 12,5 mm gipskarton.
- Metalstud regelwerk 75 mm, luchtsponw gevuld met 60 mm minerale wol.
- Beplating 10 kg/m^2 , bijvoorbeeld 12,5 mm gipskarton.
- totale wanddikte circa 100 mm.

Wanneer het gewenst is de kamerscheidende wanden op de zwevende dekvloer te plaatsen, wordt uit kwalitatief oogpunt geadviseerd de zwevende dekvloer t.p.v. de kamerscheidingen te dilateren.

NB om kortsluiting van de zwevende dekvloer te voorkomen dienen in de laatstgenoemde situatie de kamerscheidende wanden flexibel te worden aangesloten tegen de woningscheidende wanden en gevels.

8.2.6 Vloeren

Binnen het plan zijn relatief dunne betonvloeren aanwezig met een massa van ca. $200 - 250 \text{ kg/m}^2$. Dit betekent dat de "contactgeluidisolatie" van de bestaande

vloerconstructie beperkt is tot ca. $L_{nT,A} = \text{ca. } 65 - 68 \text{ dB}$. Om aan het gewenste ambitieniveau te kunnen voldoen ten aanzien van de contactgeluidisolatie dient de bestaande vloerconstructie met ten minste ca. 11 - 14 dB verbeterd te worden.

Beperkende factoren betreffen de vereiste hoogte van het pakket (ca. 125 mm), het maximaal toegestane gewicht van het totale inbouwpakket (ca. 175 kg/m^2) en de wens om vloerverwarming in de dekvloer op te nemen.

Droge zwevende dekvloerconstructies

Gedacht kan worden aan “systeemvloer” waarbij beplating (gipsvezel- of cementgebonden) wordt opgelegd op verende bevestigingsregels (Nevima / Akoestikon o.g.). Op deze constructie dient vervolgens een voor het infrezen van vloerverwarming geschikte plaat toegepast te worden, bijvoorbeeld Fermacell 2E22 (2x 12,5 mm gipsvezelplaat).

Als alternatief kan nog worden gedacht het volledig uitvullen van de constructie door middel van droge egalisatiekorrels en verdere afwerking van de vloer met een Fermacell 2E34 vloeren, bestaande uit 2 x 12,5 mm Fermacell op 20 mm houtvezel waarin het vloerverwarmingssysteem wordt gefreesd en afgesmeerd.

Natte zwevende dekvloer

Door de beperkingen ten aanzien van het toegestane gewicht is bij toepassing van een natte zwevende dekvloer de keuze beperkt tot de toepassing van een op stroken minerale wol opgelegde lewisplaatvloer voorzien van vloerverwarming en afgewerkt met (lichtgewicht) fijngrindbeton. De totale dikte van de dekvloer bedraagt ca. 52 mm (dekking op leidingen 20 mm). De massa van de dekvloerconstructie bedraagt ca. $65 - 75 \text{ kg/m}^2$.

Vanwege de vereiste hoogte zal de dekvloer opgelegd moeten worden op houten balken o.g. De ruimte tussen de balken zal opgevuld moeten worden met minerale wol. In overleg met de leverancier is onder meer afstemming wenselijk ten aanzien van de benodigde maatvoering en het brandgedrag van de constructie.

Gesloten plafond

Om daarnaast in horizontale zin ook aan de gewenste streefwaarde voor het luchtgeluid te kunnen voldoen is de toepassing van een vrijdragend verlaagd plafond onder de betonvloer vereist. De plafonds kunnen als volgt worden opgebouwd:

- Bestaande vloerconstructie vzw zwevende dekvloer
- Spouw van ten minste 200 mm
- Ten minste 70 mm minerale wol
- gipskartonbeplating ten minste 12,5 mm dik.

8.2.7 Woningtoegangen

Vanuit een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte geldt op grond van de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit eveneens een eis van $D_{nT,A;k} \geq 52 \text{ dB}$ naar verblijfsruimten binnen de woningen, om hieraan te kunnen voldoen wordt geadviseerd altijd een sluisconstructie achter de woningtoegangsdeur toe te passen.

Hierbij dienen de woningtoegangsdeuren grenzend aan de besloten gemeenschappelijke verkeersruimte een massa te bezitten van ten minste ca. 25 kg/m^2 . De deur- kozijncombinaties dienen een geluidisolatie te bezitten van circa $R_{w,p} \geq 40 \text{ dB}$ waarbij rondom een in de hoeken gelast kierdichtingsprofiel met een indrukking van ca. 4 mm wordt toegepast. Aan de onderzijde van de deur kan bij het ontbreken van een aanslag, een valdorpel met een gelijkwaardige kwaliteit als de kierdichting worden toegepast. Indien in (of naast) de deuren een glasstrook met een beperkt oppervlak wordt toegepast dient deze een vergelijkbare massa te bezitten als de woningtoegangsdeur, bijvoorbeeld 10 mm enkelglas. De woningtoegangsdeur dient te worden voorzien van een knevelende 3-puntssluiting.

8.2.8 Daken

De bestaande dakconstructies blijven gehandhaafd en worden aan de binnenzijde voorzien van een verlaagd plafond. Omdat sprake is van een relatief licht dak is het noodzakelijk een kwalitatief goed verlaagd plafond toe te passen. Dit betekent dat rekening gehouden dient te worden met de toepassing van een vrijdragend of, trillingsgeïsoleerd bevestigd plafond bestaande uit 1x 12,5 mm gipsbeplating op een spouw van ten minste 200 mm voorzien van minerale wol.

De woningscheidende wanden dienen doorgezet te worden tot de onderzijde van het dak.

8.2.9 Aandachtspunten

Met de beschreven opbouw van de scheidingsconstructies kan veelal aan het gewenste ambitieniveau (nieuwbouw Bouwbesluit) met betrekking tot lucht- en contactgeluidisolatie worden voldaan.

Bij het toepassen van metal-studwanden dient bijzondere aandacht te worden besteed aan het voorkomen van flankerende geluidoverdracht via aangrenzende constructies (gang- en schachtwanden, gevels en verdiepings-vloeren). Hiertoe dienen langs de (metal-stud) scheidingswanden doorlopende massieve constructies een massa te bezitten van ca. 500 kg/m² of dienen aanvullende maatregelen te worden getroffen in de zin van voorzetconstructies.

Het opnemen van leidingen, stopcontacten e.d. in metal-studwanden dient zoveel mogelijk te worden voorkomen dan wel de richtlijnen van de wandenfabrikant in acht nemen met betrekking tot brandveiligheid en de akoestische aspecten.

Binnen het plan zijn mogelijk diverse doorvoeringen in vloeren en wanden aanwezig die van invloed kunnen zijn op de luchtgeluidisolatie tussen de verschillende gebruiksfuncties in het pand. Eventuele gaten in (met name) woningscheidende constructieonderdelen dienen te worden aangeheeld en luchtdicht te worden afgewerkt.

Bij toepassing van zwevende dekvloeren dient grote zorg te worden besteed aan het loshouden van de dekvloeren van alle wanden, gevels, binnendeurkozijnen, leidingdoorvoeren, opgaand tegelwerk, plinten e.d. Hiertoe dient tussen de dekvloer en de overige constructies en rondom doorvoeringen gebruik te worden gemaakt van verende kantstroken met ene dikte van ten minste 8 – 10 mm.

In de laag tussen de verend opgelegde dekvloer en de constructieve vloer is het mogelijk om leidingwerk (van de eigen woning) op te nemen/te verslepen. Hierbij dient aandacht te worden besteed aan het voorkomen van koppelingen tussen de verende dekvloer en de overige constructies. Het kanaalwerk van het ventilatiesysteem dient boven het eigen plafond versleept te worden.

Vanwege het monumentale karakter van het trappenhuis zal naar verwachting geen zwevende dekvloer in deze ruimte worden toegepast en blijft de bestaande steenachtige afwerking gehandhaafd. Voor enkele direct aan dit trappenhuis gelegen verblijfsruimten wordt mogelijk niet aan het gehanteerde ambitieniveau voor de contactgeluidisolatie naar aangrenzende woningen voldaan. Loopgeluiden als gevolg van het gebruik van het trappenhuis zullen vanwege de aanwezige harde vloerafwerking waarneembaar zijn in de woningen waardoor hinder niet geheel is uit te sluiten.

8.3 Installatiegeluid

8.3.1 Eisen

Bij het gedeeltelijk verbouwen / veranderen van een bouwwerk moet worden uitgegaan van een niveau van eisen dat maximaal 10 dB lager is dan het aangegeven niveau voor nieuwbouw. Het nieuwbouw niveau bedraagt een karakteristiek installatiegeluidniveau van ten hoogste $L_{i,A,k} \leq 30$ dB, dit betekent dat de verbouw eis maximaal 40 dB bedraagt. Deze eis geldt voor een voorziening voor luchtverversing, warmteopwekking of warmteterugwinning in een verblijfsruimte van de woonfunctie zelf en daarnaast ook voor installaties (liftinstallatie, hydrofoorruimte, ventilatie- en verwarmingsinstallaties, etc.) in de naastgelegen ruimten.

8.3.2 Beoordeling installatiegeluid

8.3.2.1 Leidingschachten

De materialisatie van de leidingschachten is van grote invloed op het installatiegeluidniveau afkomstig van rioleringen en luchtkanalen, alsmede de luchtgeluidisolatie tussen woningen onderling. Binnen het plan grenzen de schachten slechts in enkele gevallen direct aan verblijfsruimten binnen de woningen.

Voor leidingschachten ten behoeve van sanitair afvoeren, CV leidingen en ventilatiekanalen met een doorgestorte vloer, grenzend aan verblijfsruimten van woningen dient in principe rekening te worden gehouden met een steenachtige constructie met een massa van ten minste 150 kg/m^2 , 100 mm kalkzandsteen. In alle overige situaties kan worden volstaan met een metalstud schachtwand bestaande uit ten minste 2x 12,5 mm (RF-)gips voorzien van minerale wol.

De volgende randvoorwaarden zijn van toepassing:

- De VWA-leidingen dienen bij voorkeur te worden uitgevoerd in een geluidsarm leidingsysteem (Wavin-AS, Geberit Silent o.g.), waarbij verslepingen in de schachten (grenzend aan verblijfsruimten) dienen te worden voorkomen

- Leidingen en kanalen dienen te allen tijde te worden vrijgehouden van de schachtwanden.
- Niet ingestorte wand- en vloerdoorvoeren dienen akoestisch te worden ontkoppeld (geen contact tussen leidingen en schachtwand of vloer) en te worden afgedicht.
- De wanden waartegen leidingen en kanalen worden bevestigd hebben een massa van minimaal 400 kg/m^2 , of de leidingen en kanalen worden uitsluitend bevestigd aan de (constructieve) vloerconstructie. Bevestigingen dienen trillingsgeïsoleerd te worden uitgevoerd, door middel van beugels met rubber inleg.
- Naden en kieren tussen de schachten en overige constructies dienen luchtdicht te worden uitgevoerd.

8.3.2.2 Ventilatie en verwarming

De woningen binnen het plan worden voorzien van een collectief ventilatiesysteem (Cera 2 of gelijkwaardig) en ten behoeve van verwarming voorzien van stadsverwarming. Dit is een collectief ventilatiesysteem met mechanische toe- en afvoer waarbij de ventilatoren en de warmtewisselaars buiten de woningen op het dak boven de verkeersruimte wordt opgesteld. Binnen de woningen wordt een regel-unit opgesteld ten behoeve van de regeling van de vereiste ventilatiedebieten en de CO₂ sturing. De regel-units en de verdelers van de stadsverwarming worden in een ruimte binnen de woning opgesteld, die direct wordt ontsloten via een verkeersruimte.

Het geluidniveau afkomstig van het ventilatiesysteem is afhankelijk van het vereiste debiet, het drukverlies over de kanalen en ventielen. Een goed ontworpen systeem is dus essentieel om te kunnen voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen met betrekking tot installatiegeluid. Door het ontbreken van ventilatoren in de eigen opstelruimte is het de verwachting dat de geluidniveau's in de opstelruimtes beperkt zullen blijven.

Om het installatiegeluid ten gevolge van de ventilatie unit en verdeler in de woningen te beperken dient rekening gehouden te worden met de volgende randvoorwaarden / maatregelen:

- Het balansventilatiesysteem dient te worden ontworpen als lage druk-systeem (gedegen ontwerp / grote kanalen / meerdere ventielen), hierdoor kunnen de units op een relatief lage stand worden ingesteld waardoor de geluidproductie wordt beperkt.
- De toevoer- en retourkanalen dienen te worden voorzien van voldoende geluiddemping (lengte $\geq 1 \text{ m}^1$). De geluiddempende slangen recht monteren!
- Trillingsgeïsoleerde bevestiging van de regel-units tegen een wand met een massa van ten minste 200 kg/m^2 of door middel van een stalen hulpconstructie die trillingsgeïsoleerd wordt opgesteld op de vloer. De installaties niet bevestigen tegen een directe (lichte) scheidingswand met een verblijfsruimte.
- Om kortsluiting van de trillingsgeïsoleerde opstellingen te voorkomen dienen de aansluitingen van de installaties te worden voorzien van flexibele delen.
- Omdat sprake is van een collectief systeem waardoor het horizontale kanaalwerk door woningscheidende constructies gaat, dient de nodige aandacht te worden besteed aan het voorkomen overspraak via het kanaalwerk door toepassing van aanvullende geluiddempers en/of bouwkundige maatregelen (koofconstructie/verlaagd plafond/etc.) aan weerszijde van de woningscheidingen.
- Voor de deuren van de bergingen naar verkeersruimtes kan in principe juist worden volstaan met een standaard honingraat / boardkartondeur, die aan 3 zijden is voorzien van een kierdichting met aan de onderzijde een spleet met een hoogte van maximaal 10 mm.
De deuren naar de verblijfsruimten grenzend aan de verkeersruimte kunnen hierbij in principe worden uitgevoerd als standaard opdekdeur zonder kierdichting en een spleet aan de onderzijde.

Om een betere kwaliteit te kunnen bieden wordt geadviseerd de deuren van de bergingen uit te voeren als een (vol- of tubespaan) binnendeur met een massa van circa $14 - 16 \text{ kg/m}^2$, die driezijdig is voorzien van een kierdichting en een spleet aan de onderzijde van maximaal 10 mm.

- Afhankelijk van het uiteindelijke geluidvermogen van de installaties kan het noodzakelijk zijn om aanvullende bouwkundige en installatietechnische voorzieningen te treffen.

Vanwege het beoogde collectieve ventilatiesysteem dient ruim aandacht te worden besteed aan het geluidniveau vanwege de op het dak van het bouwwerk opgestelde lbk's. Op grond van het Bouwbesluit worden geen eisen gesteld aan het geluidniveau vanwege de "eigen" installaties voor luchtverversing op de gevels of ter plaatse van de buitenruimten van de woningen. Als ondergrens kunnen de geluidniveaus uit het Activiteitenbesluit milieubeheer worden gehanteerd. Om geluidhinder zoveel mogelijk te beperken wordt geadviseerd om in de dagperiode uit te gaan van een niveau wat ca. 5 dB(A) lager ligt. In de navolgende tabel zijn de grenswaarden uit het Activiteitenbesluit (volgens tabel 2.17a uit het besluit) en de gewenste streefwaarden opgenomen.

Tabel 8.3. Grenswaarden en streefwaarden installatiegeluid op de gevels van woningen.

	07:00–19:00 uur	19:00–23:00 uur	23:00–07:00 uur
$L_{A,r,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen cf. tabel 2.17a Activiteitenbesluit	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
Streefwaarden $L_{A,r,LT}$ op de gevel van gevoelige gebouwen en ter plaatse van buitenruimtes	45 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)

Om de in bovengenoemde tabel genoemde streefwaarde te waarborgen, dient het totale akoestisch bronvermogen (afstraling kast, toe- en afvoer en kanaalwerk) van de luchtbehandelingskasten beperkt te worden tot maximaal ca. 60 - 65 dB(A).

Uit de door de installatieadviseur aangeleverde stukken blijkt dat zonder aanvullende geluiddempers een (maximaal) akoestisch bronvermogen is te verwachten van ca. 88 dB(A) e.e.a. mede afhankelijk van het benodigde debiet en de geluiduitstraling van de luchtbehandelingskasten en het kanaalwerk. Om het totale bronvermogen van de luchtbehandelingskasten te beperken tot 60 - 65 dB(A) is het dus noodzakelijk om aanvullende geluidbeperkende maatregelen te treffen. Hierbij dient zowel de geluiduitstraling van de kast te worden beperkt, dempers op de aanzuig- en afblaasopeningen aangebracht te worden en mogelijk het kanaalwerk aan de gebouwszijde te worden ontdreund.

Om directe geluidinstraling te beperken dient voor de afstand tussen de onderzijde van de luchtbehandelingskasten en bovenzijde van het dak ten minste 300 mm te worden aangehouden.

Om geluidhinder vanwege trillingsoverdracht te beperken wordt geadviseerd de luchtbehandelingskast op te stellen door middel van een separaat stalen frame dat ter plaatse van constructieve knopen in het dak trillingsgeïsoleerd wordt opgelegd. Om kortsluiting van deze trillingsgeïsoleerde opstelling te voorkomen dienen ventilatiekanalen te worden voorzien van flexibele delen en eveneens trillingsgeïsoleerd te worden bevestigd aan de bouwkundige constructies.

8.3.3 Liftgeluid

In het bouwwerk zijn thans 2 liften in de centrale kern aanwezig. Het plan is om de liften te vervangen door een enkele lift die stopt op alle lagen waarbij tevens ook de stopplaats in de kelder komt te vervallen. De huidige liftschacht grenst op alle lagen direct aan een of meerdere verblijfsruimten binnen de woningen.

Het installatiegeluid ten gevolge van liften in aangrenzende ruimtes wordt niet zozeer bepaald door het optredende luchtgeluidniveau in de schacht, maar door trillingsoverdracht van de liftmachine en -geleiding naar de bouwkundige constructies.

Omdat de scheidingsconstructies veelal bestaan uit metselwerk wordt geadviseerd de schachtwanden te voorzien van een akoestische voorzetconstructie bestaande uit ten minste 2x 12,5 mm gipsplaat op een met minerale wol gevulde spouw van 100-125 mm. In de woningen wordt geadviseerd om de steenachtige constructies te voorzien van voorzetconstructies is het aannemelijk dat bij realisatie van een nieuwe liftinstallatie constructiegeluid voldoende wordt onderdrukt en is het de verwachting dat aan de op grond van het Bouwbesluit vereiste maximaal toegestane karakteristieke installatiegeluidniveau van $L_{i,A,k} \leq 40$ dB kan worden voldaan en mogelijk zelfs aan het beoogde ambitieniveau van $L_{i,A,k} \leq 30$ dB.

8.4 Beperking van galm

8.4.1 Eisen

Door het ontbreken van een rechtens verkregen niveau worden er op grond van het Bouwbesluit formeel geen eisen gesteld aan de beperking van galm. Uit kwalitatief oogpunt wordt gestreefd naar nieuwbouw niveau.

Voor nieuwbouw luidt de eis:

Artikel 3.12. Aansturingsartikel

Een te bouwen woongebouw heeft in een gemeenschappelijke verkeersruimte een zodanige geluidsabsorptie, dat geluidhinder door galm wordt beperkt.

Artikel 3.13 Geluidabsorptie

Een besloten gemeenschappelijke verkeersruimte voor het ontsluiten van een woonfunctie die grenst aan een niet-gemeenschappelijke ruimte van een woonfunctie, heeft een volgens NEN-EN 12354-6 bepaalde totale geluidsabsorptie met een getalswaarde, uitgedrukt in m^2 , die niet kleiner is dan $1/8$ van de getalswaarde van de inhoud van die ruimte, uitgedrukt in m^3 , in elk van de octaafbanden met middenfrequenties van 250, 500, 1.000 en 2.000 Hz.

Het ontwerp is getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit, hierbij is gebruik gemaakt van de NEN-EN 12354-6 "Geluidabsorptie in gesloten ruimten".

8.4.2 Voorzieningen

In het gebouw zijn diverse gemeenschappelijke verkeersruimtes en trappenhuizen aanwezig die direct grenzen aan woningen. Deze ruimtes dienen uit kwalitatief oogpunt te worden voorzien van absorberende voorzieningen tegen het plafond of de wand.

Doorgaans kan voldaan worden aan de eisen door in corridors de plafonds te voorzien van een absorberend materiaal met een gemiddelde absorptiecoëfficiënt van ca. 0,5. Voor trappenhuizen geldt dat vanwege het veelal beperkte

beschikbare oppervlak rekening gehouden dient te worden met een gemiddelde absorptiecoëfficiënt van ca. 0,7 of, de toepassing van aanvullend absorberend materiaal tegen de wanden.

Hieronder zijn enkele suggesties gedaan voor materialen (plafondafwerking) waarmee in combinatie met de aanwezige materialen aan het beoogde ambitieniveau kan worden voldaan:

- Rockfon Facett platen met een dikte van 50 mm direct tegen het plafond;
- akoestisch spuitpleister op een (zacht) draagmateriaal met een totale dikte van 40 mm, bijvoorbeeld Acospray, Monoacoustic of gelijkwaardig.

Het absorberend materiaal dient gelijkmatig verdeeld over de verschillende ruimtes te worden aangebracht. Ten aanzien van de omschreven voorzieningen dient rekening te worden gehouden met de brandklasse behorend bij een extra beschermde vluchtroute en de vereiste thermische isolatie van de inwendige scheidingsconstructies.

Buro Bouwfysica B.V.

projectverantwoordelijke: ing. ■■■■■

Cypresbaan 45

2908 LT Capelle aan den IJssel

T 010 – 760 00 49

M info@burobouwfysica.nl

W www.burobouwfysica.nl

Bijlage 1: Berekeningen (spui-)ventilatie

Berekening luchtverversing

Volgens NEN 1087:2001

Datum	16 december 2022
Project	Ungerplein te Rotterdam
Projectnummer	21228
Gebouwfunctie	transformatie kantoor-woningen
Opmerking	Ambitie nieuwbouw



Eis 1:	Minimale afvoer verblijfsgebied	0,9 dm ³ /s per m ² met een minimum van 9 dm ³ /s
Eis 2:	Minimale afvoer verblijfsruimte	0,7 dm ³ /s per m ² met een minimum van7 dm ³ /s
Eis 3:	Minimale afvoer keuken	21 dm ³ /s
Eis 4:	Minimale afvoer badkamer	14 dm ³ /s
Eis 5:	Minimale afvoer toilet	7 dm ³ /s
Aanvullende eis 1:	Minimale afvoer opstelruimte wasautomaat/droger < 2,5 m ²	7 dm ³ /s
Aanvullende eis 2:	Minimale afvoer opstelruimte wasautomaat/droger > 2,5 m ²	14 dm ³ /s

Type B BG

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs-gebied	Verblijfs-ruimte
1		51,2		46,1	56,0	7,0			voldoet	
a	Woonkamer/keuken	30,6	21,4		35,0	7,0	21,0	21,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	15,9	11,1		14,0		14,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	4,7	3,3		7,0		7,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					56,0	42,0	42,0	56,0		

Type A BG

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs-gebied	Verblijfs-ruimte
1 a b		40,8		36,7	56,0				voldoet	
	Woonkamer/keuken	25,1	17,6		42,0		21,0	21,0		voldoet
	Slaapkamer 1	15,7	11,0		14,0		14,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					56,0	35,0	35,0	56,0		

Type C BG

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs-gebied	Verblijfs-ruimte
1 a b c		62,2		56,0	61,0				voldoet	
	Woonkamer/keuken	42,9	30,0		40,0		14,0	26,0		voldoet
	Slaapkamer 1	8,4	5,9		7,0		7,0			voldoet
	Slaapkamer 2	10,9	7,6		14,0		14,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					61,0	35,0	35,0	61,0		

Type B (2e t/m 11e)

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs- gebied	Verblijfs- ruimte
1		40,6		36,5	56,0				voldoet	
a	Woonkamer/keuken	25,5	17,9		35,0		14,0	21,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	8,0	5,6		14,0		14,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	7,1	5,0		7,0		7,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					56,0	35,0	35,0	56,0		

Type A (2e t/m 11e)

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs- gebied	Verblijfs- ruimte
1		44,2		39,8	56,0				voldoet	
a	Woonkamer/keuken	24,7	17,3		35,0		14,0	21,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	10,4	7,3		14,0		14,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	9,1	6,4		7,0		7,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					56,0	35,0	35,0	56,0		

Type C

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs- gebied	Verblijfs- ruimte
1		41,4		37,3	56,0				voldoet	
a	Woonkamer/keuken	24,1	16,9		35,0		14,0	21,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	10,1	7,1		14,0		14,0			voldoet
c	Slaapkamer 2 (=o.r.)	7,2	5,0		7,0		7,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					56,0	35,0	35,0	56,0		

Type D

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs- gebied	Verblijfs- ruimte
1		35,1		31,6	56,0				voldoet	
a	Woonkamer/keuken	19,1	13,4		35,0		14,0	21,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	10,7	7,5		14,0		14,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	5,3	3,7		7,0		7,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					56,0	35,0	35,0	56,0		

Type A 12e

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs-gebied	Verblijfs-ruimte
1		65,7		59,1	60,0				voldoet	
a	Woonkamer/keuken	40,3	28,2		32,0		7,0	25,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	14,0	9,8		14,0		14,0			voldoet
b	Slaapkamer 2	6,2	4,3		7,0		7,0			voldoet
c	Slaapkamer 3	5,2	3,6		7,0		7,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					60,0	35,0	35,0	60,0		

Type B 12e

Verblijfsgebied	(Verblijfs)ruimte	Opp. VG	eis VR	eis VG	Toevoer (buiten)	Toevoer (overstroom)	Afvoer (overstroom)	Afvoer (buiten)	Controle	
		[m ²]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	[dm ³ /s]	Verblijfs-gebied	Verblijfs-ruimte
1		65,5		59,0	60,0	14,0			voldoet	
a	Woonkamer/keuken	38,9	27,2		32,0	14,0	21,0	25,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	9,8	6,9		7,0		7,0			voldoet
b	Slaapkamer 2	5,0	3,5		7,0		7,0			voldoet
c	Slaapkamer 3	11,8	8,3		14,0		14,0			voldoet
	Toiletruimte 1		7,0			7,0		7,0		voldoet
	Badkamer 1		14,0			14,0		14,0		voldoet
	Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m ² *		14,0			14,0		14,0		voldoet
					60,0	49,0	49,0	60,0		

Berekening luchtverversing overige ruimten

Volgens NEN 1087:2001

16-12-2022
Ungerplein te Rotterdam
21228
transformatie kantoor-woningen
Ambitie nieuwbouw



Eis 1: Minimale afvoer verkeersruimte	0,5 dm ³ /s per m ²
Eis 2: Minimale afvoer liftschacht	3,2 dm ³ /s per m ²
Eis 3: Minimale afvoer opslag huishoudelijk afval	10 dm ³ /s per m ²
Aanvullende eis 1: Minimale afvoer bergingsgang	0,5 dm ³ /s per m ²

Ruimtenaam	Functie	Opp. Ruimte [m ²]	Ruimte eis [dm ³ /s per m ²]	Capaciteit [dm ³ /s]
Entreehal BG	Verkeersruimte	26,2	0,5	13,1
Trappenhuis (per verdieping)	Verkeersruimte	17,0	0,5	8,5
Trappenhuis (kelder)	Verkeersruimte	65,7	0,5	32,9
Bergingsgangen kelder (advies)	Bergingsgang	36,3	0,5	18,2
Fietsparkeren Kelder (advies)	fietsenstalling	97,7	0,5	48,9
verkeersruimte BG (2e vluchtweg)	Verkeersruimte	17,5	0,5	8,8
Fietsparkeren BG (advies)	fietsenstalling	14,9	0,5	7,5
Lift (per lift)	Liftschacht	5,4	3,2	17,3
corridors klein (per verdieping)	Verkeersruimte	2,4	0,5	1,2
corridors groot (per verdieping)	Verkeersruimte	9,4	0,5	4,7
corridor 12e	Verkeersruimte	4,3	0,5	2,2

Techniekr ruimten NTB

Berekening Spuiventilatie

Volgens NEN 1087:2001

Datum 16 december 2022
Project Ungerplein te Rotterdam
Projectnummer 21228
Gebouwfunctie transformatie kantoor-woningen



Eis 1:	Minimale spuicapaciteit van Verblijfsruimte	3,0 dm ³ /s per m ²
Eis 2:	Minimale spuicapaciteit van verblijfsgebied	nvt

Type B BG (voorheen Type E)

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		51,2		307,2		-		361,5	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	30,6	91,8		1,6	1	157,5			voldoet
b	Slaapkamer 1	15,9	47,7		1,0	1	102,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	4,7	14,1		1,0	1	102,0			voldoet

Type A BG (voorheen Type F)

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		40,8		244,8		-		469,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	25,1	75,3		3,5	1	350,0			voldoet
b	Slaapkamer 1	15,7	47,1		1,2	1	119,0			voldoet

Type A 2e t/m 11e

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		44,2		265,2		-		280,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	24,7	74,1		0,9	1	90,0			voldoet
b	Slaapkamer 1	10,4	31,2		1,0	1	95,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	9,1	27,3		1,0	1	95,0			voldoet

Type C BG (voorheen type G)

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		62,2		373,2		-		564,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	42,9	128,7		3,4	1	340,0			voldoet
b	Slaapkamer 1	8,4	25,2		1,1	1	112,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	10,9	32,7		1,1	1	112,0			voldoet

Type B 2e t/m 11e (voorheen Type A)

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		40,6		243,6		-		326,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	25,5	76,5		1,0	1	100,0			voldoet
b	Slaapkamer 1	8,0	24		1,7	1	170,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	7,1	21,3		0,6	1	56,0			voldoet

Type B 1e

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		48,9		293,4		-		751,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	26,8	80,4		1,0	1	100,0			voldoet
b	Slaapkamer 1	12,2	36,6		3,3	1	325,5			voldoet
c	Slaapkamer 2	9,9	29,7		3,3	1	325,5			voldoet

Type B 12e

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		65,5		393		-		598,5	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	38,9	116,7		1,6	1	157,5			voldoet
b	Slaapkamer 1	9,8	29,4		1,5	1	147,0			voldoet
c	Slaapkamer 2	5,0	15		1,5	1	147,0			voldoet
d	Slaapkamer 3	11,8	35,4		1,5	1	147,0			voldoet

Type D 2e t/m 11e

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
						-				

BOUWFYSICA

Datum 16 december 2022
 Project Ungerplein te Rotterdam
 Projectnummer 21228

1		35,1	210,6			389,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	19,1	57,3	1,0	1	100,0		voldoet
b	Slaapkamer 1	10,7	32,1	1,9	1	189,0		voldoet
c	Slaapkamer 2	5,3	15,9	1,0	1	100,0		voldoet

Type C 1e t/m 11e

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Opp. VG m ²	eis VR [dm ³ /s]	eis VG [dm ³ /s]	Aeff. [m ²]	aantal gevels -	capaciteit VR [dm ³ /s]	capaciteit VG [dm ³ /s]	Controle Verblijfs- gebied	Controle Verblijfs- ruimte
1		34,2		205,2				600,0	voldoet	
a	Woonkamer/keuken	24,1	72,3		0,8	2	320,0			voldoet
b	Slaapkamer 1	10,1	30,3		2,8	1	280,0			voldoet

Bijlage 2: Daglichtberekeningen

Berekening Daglichttoetreding

Volgens NEN 2057:2001

Datum	10 juni 2022	
Project	Ungerplein te Rotterdam	
Projectnummer	21228	
Gebouwfunctie	transformatie kantoor-woningen	
Opmerkingen	DO mei 2022	<div>Eis 1: Minimaal percentage equivalent daglichtoppervlakte van verblijfsruimte5 %</div> <div>Eis 2: Minimaal equivalent daglichtoppervlakte per verblijfsruimte minimaal0,5 m²</div>

mm +P
mm +P

mm +P

Type B 2e t/m 11e (voorheen Type A)

Verblijfsruimte	Opp. VR	Eis Ae	VR	Eis Ae	Opp. glas	Belemmeringshoek		Belem-merings-factor	Uitwendige reductie-factor	Reductiefactor	Equivalente daglichtoppervlakte			Controle		Oppervlakte verblijfsruimte na krijtlijn m²	Gedeelte 'weg te krijten' m²
	m²	m²		m²		α °	β °	C _b -	C _u -	C _{LTA} -	A _e m²	A _{e,totaal} \VR m²	A _{e,totaal} \VG m²	Verblijfs-ruimte 5 %	Verblijfs-ruimte 0,5 m2		
Woonkamer/keuken	25,5				4,50	25,0	0	0,86	1,00	1,00	3,87						
SL1	8,0	1,28		0,5	1,97	25,0	40	0,61	0,50	1,00	0,60	3,87		voldoet	voldoet	25,5	0,0
		0,40		0,5								0,60		voldoet	voldoet	8,0	0,0
SL2	7,1	0,36		0,5	2,17	25,0	47	0,56	0,50	1,00	0,61	0,61		voldoet	voldoet	7,1	0,0

Type B BG - uitwendige reductiefactor(was Type E)

Verblijfsruimte	Opp. VR m ²	Eis Ae m ²	VR m ²	Eis Ae VR m ²	Opp. glas A _d m ²	Belemmeringshoek α °	Belemmeringshoek β °	Belemmerings- factor C _b	Uitwendige reductie- factor C _u	Reductiefacto- r C _{LTA}	Equivalente daglichtop- pervlakte A _e m ²	A _{e,totaal} /VR m ²	A _{e,totaal} /VG m ²	Controle Verblijfs- ruimte 5 %	Verblijfs- ruimte 0,5 m2	Oppervlakte verblijfsruimte na krijtlijn m ²	Gedeelte 'weg te krijten' m ²
Woonkamer/keuken	30,6				5,80	25,0	0	0,86	0,68	1,00	3,39						
SL1	4,7	1,53		0,5	2,90	48,0	0	0,59	0,45	1,00	0,77	3,39		voldoet	voldoet	30,6	0,0
		0,24		0,5								0,77		voldoet	voldoet	4,7	0,0
SL2 (maatgevend)	15,9				2,90	62,0	0	0,42	0,45	1,00	0,55						
		0,80		0,5								0,55		krijtlijn	voldoet	11,0	4,9

Type C

Verblijfsruimte	Opp. VR m ²	Eis Ae m ²	VR m ²	Eis Ae VR m ²	Opp. glas A _d m ²	Belemmeringshoek α °	Belemmeringshoek β °	Belemmerings- factor C _b	Uitwendige reductie- factor C _u	Reductiefacto- r C _{LTA}	Equivalente daglichtop- pervlakte A _e m ²	A _{e,totaal} /VR m ²	A _{e,totaal} /VG m ²	Controle Verblijfs- ruimte 5 %	Verblijfs- ruimte 0,5 m2	Oppervlakte verblijfsruimte na krijtlijn m ²	Gedeelte 'weg te krijten' m ²
Woonkamer/keuken (alleen voorgevel)	24,1				7,00	25,0	0	0,86	1,00	1,00	6,02						
SL1	10,0	1,21		0,5	5,95	25,0	48	0,56	0,90	0,80	2,40	6,02		voldoet	voldoet	24,1	0,0
		0,50		0,5								2,40		voldoet	voldoet	10,0	0,0
SL2 (achtergevel tpv trap (zonder trap!))	7,2				2,04	58,0	35	0,00	1,00	1,00	0,00						
		0,36		0,5								0,00		krijtlijn	voldoet niet	0,0	7,2

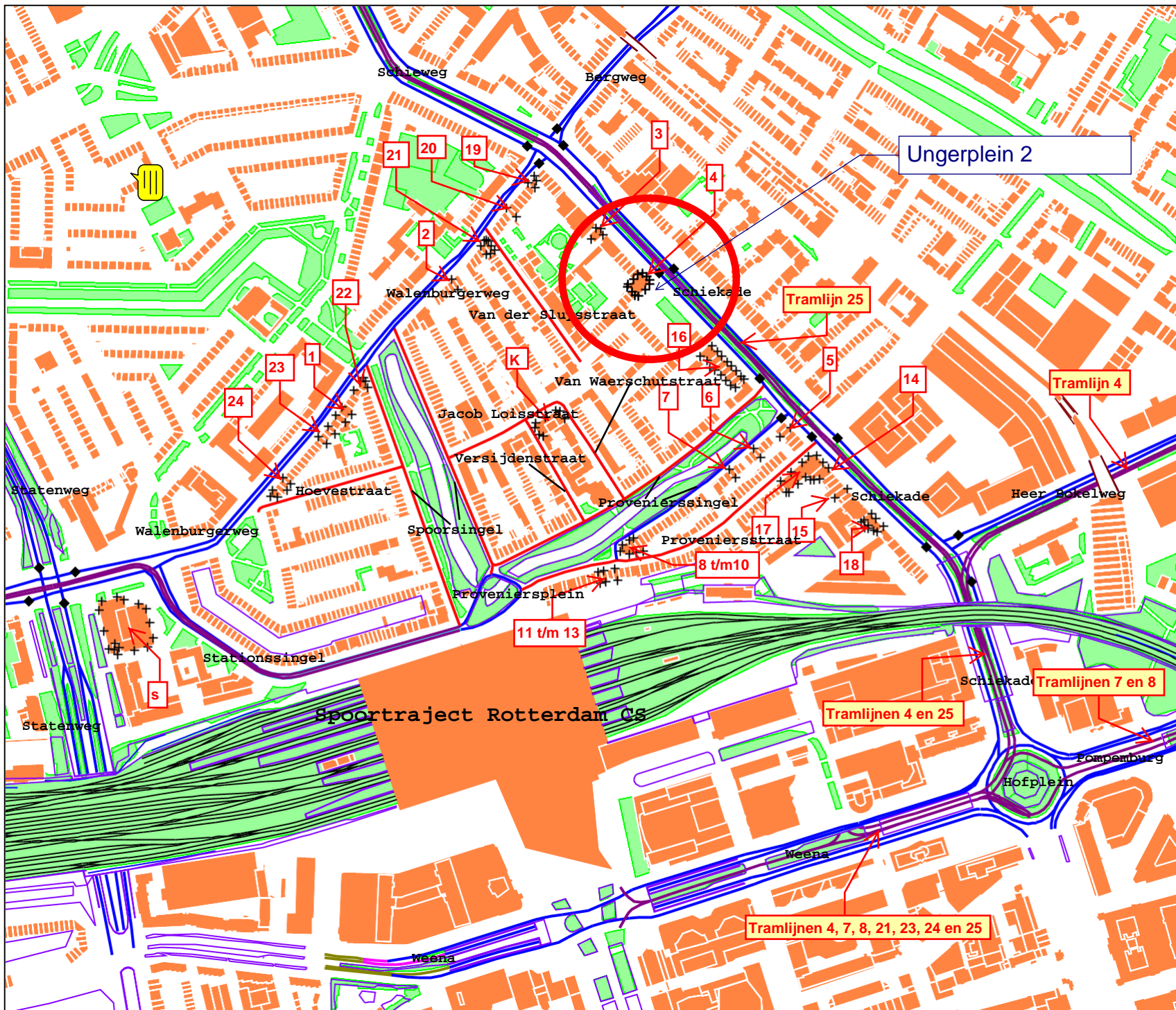
Type D

Verblijfsruimte	Opp. VR m ²	Eis Ae m ²	VR m ²	Eis Ae VR m ²	Opp. glas A _d m ²	Belemmeringshoek α °	Belemmeringshoek β °	Belemmeringsfactor C _b -	Uitwendige reductie- factor C _u -	Reductiefactor r C _{LTA} -	Equivalente daglichtop- pervlakte A _e m ²	A _{e,totaal,VR} m ²	A _{e,totaal,VG} m ²	Controle Verblijfs- ruimte 5 %	Controle Verblijfs- ruimte 0,5 m2	Oppervlakte verblijfsruimte na krijtlijn m ²	Gedeelte 'weg te krijten' m ²
Woonkamer/keuken (alleen voorgevel)	19,1				7,00	25,0	0	0,86	1,00	1,00	6,02						
SL1	5,2	0,96		0,5	4,20	25,0	0	0,86	1,00	1,00	3,61	6,02		voldoet	voldoet	19,1	0,0
		0,26		0,5								3,61		voldoet	voldoet	5,2	0,0
SL2 (serre)	10,5	0,53		0,5	3,60	25,0	51	0,55	0,90	0,80	1,43	1,43		voldoet	voldoet	10,5	0,0

Type A 12e (was Type H)

Verblijfsruimte	Opp. VR m ²	Eis Ae m ²	VR m ²	Eis Ae VR m ²	Opp. glas A _d m ²	Belemmeringshoek α °	Belemmeringshoek β °	Belemmeringsfactor C _b -	Uitwendige reductie- factor C _u -	Reductiefactor r C _{LTA} -	Equivalente daglichtop- pervlakte A _e m ²	A _{e,totaal,VR} m ²	A _{e,totaal,VG} m ²	Controle Verblijfs- ruimte 5 %	Controle Verblijfs- ruimte 0,5 m2	Oppervlakte verblijfsruimte na krijtlijn m ²	Gedeelte 'weg te krijten' m ²
SL1	5,2	0,26		0,5	1,30	25,0	19	0,72	1,00	1,00	0,94						
												0,94		voldoet	voldoet	5,2	0,0
SL2	6,2	0,31		0,5	2,60	25,0	19	0,72	1,00	0,80	1,50	1,50		voldoet	voldoet	6,2	0,0

Bijlage 3: Overzicht geluidbelastingen



- bodemabsorptie
- gebouw
- bebouwing
- baanvak
- rijlijn
- tram
- scherp scherm
- hoogtelijn met scherm
- hoogtelijn
- optrektoeslag
- + waarneempunt gevel

Locatienummer

Tramlijn

Rijlaan

- Dicht asfaltbeton
- ZSA-SD
- Konwé Stijl
- SMA 0/5
- Klinkers in keperverband



Bijlage 4a

Overzicht rekenmodel
Weg- en railverkeerslawaai

Akoestisch onderzoek
BP Provenierswijk-Bentinklaan



Gemeente Rotterdam
Gemeentewerken

Ingenieursbureau

Dossiernummer: 20130002

Datum: 29-01-2014

Formaat: A4

Schaal: 1 : 6000



Bijlage 4b

Overzicht rekenpunten (blad 3)
Ontwikkellocaties 4 en 16

Akoestisch onderzoek
 BP Provenierswijk-Bentinccklaan



Gemeente Rotterdam
 Gemeentewerken

Ingenieursbureau

Dossiernummer: 20130002	Datum: 29-01-2014
Formaat: A4	Schaal: 1 : 1000

Bijlage 5a - Wegverkeerslawai vanwege zoneplichtige wegen en tramsporen bij ontwikkellocaties bestemmingsplan Proveniersplein-Bentinklaan

			Bentinklaan				Statenweg				Walenburgerweg				Stationssingel				Bergweg				Schieweg + tram				Schiekade + tram				Cumulatief		Cumulatief	
locatie	reken- punt	reken- hoogte	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{den} incl. attrek art. 110g Wgh (alleen zoneplichtige wegen en tramsporen bij Lden > voorkeurswaarde)	L _{den} excl. attrek art. 110g Wgh (alleen zoneplichtige wegen en tramsporen bij Lden > voorkeurswaarde)		
		[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]		
Woning 23	W23.02	1,50					34,24	31,76			66,33	63,86	58,40	62,59																62,6	67,6			
Woning 23	W23.03	1,50									66,23	63,76	58,31	62,49																62,5	67,5			
Woning 23	W23.04	1,50									35,63	33,11		31,85																				
Woning 23	W23.05	1,50					30,85				35,60	33,07		31,83																				
Woning 23	W23.06	1,50					31,33				37,22	34,71		33,46																				
Woning 24	W24.01	1,50					35,91	33,43		32,13	66,39	63,91	58,46	62,64	32,17															62,6	67,6			
Woning 24	W24.02	1,50	31,46				38,21	35,76	30,19	34,43	66,31	63,84	58,39	62,57	34,84	32,35		30,95												62,6	67,6			
Woning 24	W24.03	1,50	32,93	30,39			39,49	37,04	31,47	35,71	63,08	60,61	55,16	59,34	35,10	32,61		31,21												59,3	64,3			
Woning 24	W24.04	1,50	32,44				40,05	37,64	32,03	36,28	55,76	53,29	47,84	52,02	35,23	32,73		31,33												52,0	57,0			
Woning 24	W24.05	1,50					36,86	34,43		33,08	45,80	43,31	37,86	42,05	31,47																			
Woning 24	W24.06	1,50					33,43	31,00			36,62	34,11		32,86																				
Woning 3	W3.01	0,50									40,58	38,11	32,54	36,79			47,23	44,77	39,12	43,42	51,65	49,07	43,55	47,81	68,13	65,61	60,06	64,32	64,3	69,3				
Woning 3	W3.01	2,50									39,80	37,34	31,76	36,01			46,39	43,93	38,29	42,58	50,98	48,41	42,89	47,15	68,86	66,34	60,79	65,05	65,1	70,1				
Woning 3	W3.01	6,50									39,92	37,45	31,88	36,13			46,71	44,25	38,61	42,90	50,81	48,23	42,71	46,97	69,12	66,60	61,05	65,31	65,3	70,3				
Woning 3	W3.01	10,50									40,86	38,39	32,82	37,07			47,77	45,31	39,66	43,96	51,56	49,00	43,47	47,73	69,02	66,50	60,95	65,21	65,2	70,2				
Woning 3	W3.01	14,50									41,51	39,04	33,47	37,72			48,19	45,73	40,08	44,38	52,11	49,54	44,01	48,28	68,80	66,27	60,72	64,98	65,1	70,1				
Woning 3	W3.02	0,50									30,97										32,61	30,03			61,61	59,09	53,55	57,80	57,8	62,8				
Woning 3	W3.02	2,50									30,80										32,27				62,74	60,21	54,67	58,93	58,9	63,9				
Woning 3	W3.02	6,50									30,68										31,86				62,92	60,38	54,84	59,10	59,1	64,1				
Woning 3	W3.02	10,50									30,97										32,25				62,76	60,22	54,68	58,94	58,9	63,9				
Woning 3	W3.02	14,50									31,77						32,33				35,48	32,87		31,64	62,52	59,98	54,44	58,70	58,7	63,7				
Woning 3	W3.03	0,50									35,91	33,43		32,13							33,54	30,95			36,70	34,12		32,87						
Woning 3	W3.03	2,50									36,41	33,92		32,63							33,65	31,04			37,14	34,55		33,31						
Woning 3	W3.03	6,50									36,82	34,32		33,03							33,51	30,88			37,19	34,59		33,35						
Woning 3	W3.03	10,50									37,69	35,19		33,90							33,82	31,17			37,50	34,90		33,66						
Woning 3	W3.03	14,50									36,38	33,85		32,59							35,56	32,89			37,47	34,86		33,63						
Woning 3	W3.04	0,50									33,79	31,29					32,21				36,16	33,57		32,32	61,06	58,56	53,00	57,26	57,3	62,3				
Woning 3	W3.04	2,50									33,37	30,87					31,76				35,80	33,20		31,96	62,22	59,72	54,16	58,42	58,4	63,4				
Woning 3	W3.04	6,50									33,29	30,77					31,24				35,24	32,65		31,41	62,34	59,83	54,27	58,53	58,5	63,5				
Woning 3	W3.04	10,50									33,99	31,46					31,60				35,31	32,72		31,48	62,15	59,64	54,08	58,34	58,3	63,3				
Woning 3	W3.04	14,50									34,85	32,30		31,04			32,21				36,07	33,45		32,23	61,90	59,39	53,83	58,09	58,1	63,1				
Woning 4	W4.01	1,50									36,75	34,30		32,97			42,62	40,17	34,52	38,81	48,37	45,74	40,24	44,51	68,94	66,36	60,86	65,11	65,1	70,1				
Woning 4	W4.01	4,80									35,93	33,47		32,14			41,72	39,27	33,63	37,92	47,69	45,06	39,56	43,83	69,37	66,79	61,29	65,54	65,5	70,5				
Woning 4	W4.01	8,10									36,15	33,70		32,37			41,85	39,40	33,76	38,05	47,39	44,75	39,26	43,53	69,40	66,82	61,32	65,57	65,6	70,6				
Woning 4	W4.01	11,40									36,66	34,21		32,88			42,41	39,96	34,31	38,60	47,71	45,08	39,58	43,85	69,28	66,69	61,19	65,45	65,5	70,5				
Woning 4	W4.01	14,70									37,16	34,71		33,38			42,99	40,54	34,89	39,18	48,17	45,54	40,04	44,31	69,08	66,50	61,00	65,25	65,3	70,3				
Woning 4	W4.01	18,00									37,50	35,06		33,72			43,54	41,09	35,45	39,74	48,64	46,00	40,51	44,78	68,87	66,28	60,78	65,04	65,0	70,0				
Woning 4	W4.01	21,30									37,45	35,00		33,67			43,69	41,24	35,60	39,89	48,95	46,31	40,81	45,08	68,64	66,05	60,55	64,81	64,8	69,8				
Woning 4	W4.01	24,60									37,39	34,95		33,61			43,71	41,25	35,61	39,90	49,15	46,52	41,02	45,29	68,40	65,81	60,31	64,57	64,6	69,6				
Woning 4	W4.01	27,90									37,36	34,92		33,58			43,73	41,28	35,64	39,93	49,30	46,67	41,17	45,44	68,15	65,56	60,06	64,32	64,3	69,3				
Woning 4	W4.01	31,20									37,34	34,90		33,56			43,80	41,34	35,71	39,99	49,36	46,73	41,23	45,50	67,94	65,35	59,85	64,11	64,1	69,1				
Woning 4	W4.01	34,50									37,31	34,87		33,53			44,11	41,66	36,03	40,31	49,49	46,87	41,37	45,64	67,68	65,09	59,59	63,85	63,9	68,9				
Woning 4	W4.01	37,80									37,29	34,85		33,51</																				

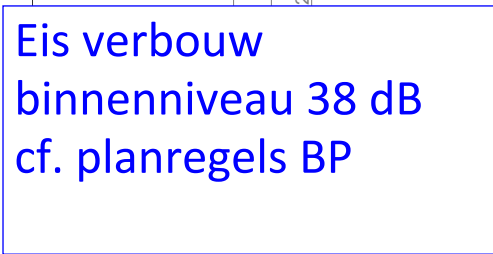
Bijlage 5a - Wegverkeerslawaai vanwege zoneplichtige wegen en tramsporen bij ontwikkellocaties bestemmingsplan Proveniersplein-Bentinklaan

			Benticklaan				Statenweg				Walenburgerweg				Stationssingel				Bergweg				Schieweg + tram				Schiekade + tram				Cumulatief		Cumulatief	
locatie	reken- punt	reken- hoogte	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. attrek art. 110g	L _{den} incl. attrek art. 110g Wgh (alleen zoneplichtige wegen en tramsporen bij Lden > voorkeurswaarde)	L _{den} excl. attrek art. 110g Wgh (alleen zoneplichtige wegen en tramsporen bij Lden > voorkeurswaarde)						
		[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]					
Woning 4	W4.03	11,40									37,69	35,25		33,91					42,02	39,57	33,93	38,22	50,40	47,92	42,35	46,61	69,29	66,70	61,20	65,46	65,5	70,5		
Woning 4	W4.03	14,70									38,19	35,74	30,16	34,41					42,56	40,11	34,46	38,75	50,87	48,39	42,82	47,08	69,10	66,51	61,01	65,27	65,3	70,3		
Woning 4	W4.03	18,00									38,66	36,21	30,62	34,88					43,10	40,65	35,01	39,30	51,36	48,88	43,31	47,57	68,89	66,30	60,80	65,06	65,1	70,1		
Woning 4	W4.03	21,30									38,78	36,34	30,75	35,00					43,38	40,93	35,28	39,57	51,67	49,20	43,63	47,88	68,67	66,08	60,58	64,84	64,8	69,8		
Woning 4	W4.03	24,60									38,75	36,31	30,71	34,97					43,41	40,96	35,32	39,61	51,72	49,25	43,68	47,93	68,44	65,84	60,35	64,60	64,6	69,6		
Woning 4	W4.03	27,90									38,73	36,29	30,70	34,95					43,43	40,98	35,33	39,62	51,77	49,30	43,72	47,98	68,19	65,60	60,10	64,36	64,4	69,4		
Woning 4	W4.03	31,20									38,72	36,28	30,68	34,94					43,46	41,01	35,37	39,66	51,85	49,38	43,81	48,06	67,98	65,39	59,89	64,15	64,3	69,3		
Woning 4	W4.03	34,50									38,69	36,25	30,66	34,91					43,70	41,25	35,61	39,90	51,84	49,37	43,80	48,05	67,74	65,14	59,65	63,90	64,0	69,0		
Woning 4	W4.03	37,80									38,67	36,23	30,63	34,89					43,82	41,37	35,74	40,02	51,67	49,21	43,63	47,88	67,46	64,86	59,37	63,62	63,6	68,6		
Woning 4	W4.03	41,10									38,65	36,21	30,61	34,87					43,86	41,40	35,77	40,05	51,65	49,19	43,61	47,86	67,12	64,52	59,03	63,28	63,3	68,3		
Woning 4	W4.04	1,50																									65,05	62,48	56,94	61,21	61,2	66,2		
Woning 4	W4.04	4,80																									65,64	63,06	57,52	61,80	61,8	66,8		
Woning 4	W4.04	8,10																									65,76	63,18	57,65	61,92	61,9	66,9		
Woning 4	W4.04	11,40																									65,73	63,15	57,61	61,89	61,9	66,9		
Woning 4	W4.04	14,70																					32,04				65,62	63,04	57,50	61,78	61,8	66,8		
Woning 4	W4.04	18,00														34,01	31,56					36,19	33,66		32,37	65,49	62,91	57,37	61,65	61,7	66,7			
Woning 4	W4.04	21,30														32,91	30,47					35,09	32,58		31,28	65,27	62,69	57,16	61,43	61,4	66,4			
Woning 4	W4.04	24,60																					32,30				65,02	62,44	56,90	61,18	61,2	66,2		
Woning 4	W4.04	27,90																									64,80	62,22	56,68	60,96	61,0	66,0		
Woning 4	W4.04	31,20																									64,63	62,05	56,52	60,79	60,8	65,8		
Woning 4	W4.04	34,50																									64,45	61,87	56,34	60,61	60,6	65,6		
Woning 4	W4.04	37,80																									64,15	61,56	56,03	60,30	60,3	65,3		
Woning 4	W4.04	41,10																									63,92	61,33	55,80	60,07	60,1	65,1		
Woning 4	W4.05	1,50																					33,38	30,89			62,96	60,40	54,85	59,12	59,1	64,1		
Woning 4	W4.05	4,80																					33,70	31,19			63,85	61,27	55,74	60,01	60,0	65,0		
Woning 4	W4.05	8,10																					33,62	31,10			64,15	61,58	56,04	60,31	60,3	65,3		
Woning 4	W4.05	11,40																					33,85	31,32			64,22	61,65	56,11	60,38	60,4	65,4		
Woning 4	W4.05	14,70																					36,08	33,57		32,28	64,18	61,61	56,07	60,34	60,3	65,3		
Woning 4	W4.05	18,00														32,84	30,40					36,09	33,59		32,29	64,15	61,58	56,04	60,31	60,3	65,3			
Woning 4	W4.05	21,30														32,63	30,19					33,10	30,63			63,51	60,94	55,40	59,67	59,7	64,7			
Woning 4	W4.05	24,60																									63,41	60,84	55,30	59,57	59,6	64,6		
Woning 4	W4.05	27,90																									63,25	60,67	55,14	59,41	59,4	64,4		
Woning 4	W4.05	31,20																									63,12	60,54	55,01	59,28	59,3	64,3		
Woning 4	W4.05	34,50																									63,02	60,45	54,91	59,18	59,2	64,2		
Woning 4	W4.05	37,80																									62,86	60,29	54,75	59,02	59,0	64,0		
Woning 4	W4.05	41,10																									62,63	60,05	54,51	58,79	58,8	63,8		
Woning 4	W4.06	1,50														32,78	30,33										61,36	58,80	53,25	57,52	57,5	62,5		
Woning 4	W4.06	4,80														32,89	30,43										62,48	59,91	54,37	58,64	58,6	63,6		
Woning 4	W4.06	8,10														32,63	30,17										62,94	60,37	54,83	59,10	59,1	64,1		
Woning 4	W4.06	11,40														32,66	30,19						30,07				63,07	60,50	54,96	59,23	59,2	64,2		
Woning 4	W4.06	14,70														34,00	31,54						32,38				63,10	60,53	54,99	59,26	59,3	64,3		
Woning 4	W4.06	18,00														34,60	32,16		30,80			35,09	32,61		31,30	62,73	60,18	54,63	58,90	58,9	63,9			
Woning 4	W4.06	21,30														31,15							33,64	31,04			62,23	59,66	54,12	58,39	58,4	63,4		
Woning 4	W4.06	24,60																					32,42				62,10	59,53	53,99	58,26	58,3	63,3		
Woning 4	W4.06	27,90																					32,57				61,99</							

Bijlage 5a - Wegverkeerslawaai vanwege zoneplichtige wegen en tramsporen bij ontwikkellocaties bestemmingsplan Proveniersplein-Bentinklaan

			Bentinklaan				Statenweg				Walenburgerweg				Stationssingel				Bergweg				Schieweg + tram				Schiekade + tram				Cumulatief		Cumulatief			
locatie	reken- punt	reken- hoogte	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{dag}	L _{avond}	L _{nacht}	L _{DEN} incl. at trek art. 110g	L _{den} incl. at trek art. 110g Wgh (alleen zoneplichtige wegen en tramsporen bij Lden > voorkeurswaarde)	L _{den} excl. at trek art. 110g Wgh (alleen zoneplichtige wegen en tramsporen bij Lden > voorkeurswaarde)				
		[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]	[dB]	[dB]				
Woning 4	W4.08	21,30									36,31	33,80		32,52									36,90	34,14		33,00	37,94	35,35		34,13						
Woning 4	W4.08	24,60									37,00	34,49		33,21									36,57	33,90		32,71	36,35	33,76		32,54						
Woning 4	W4.08	27,90									38,44	35,94	30,43	34,66									37,66	35,00		33,80	36,21	33,62		32,40						
Woning 4	W4.08	31,20									39,92	37,44	31,91	36,14									38,89	36,24	30,77	35,03	36,49	33,92		32,69						
Woning 4	W4.08	34,50									41,45	38,98	33,44	37,67									40,17	37,53	32,05	36,31	37,12	34,56		33,32						
Woning 4	W4.08	37,80									42,16	39,70	34,16	38,39									40,95	38,29	32,82	37,08	38,17	35,62	30,14	34,37						
Woning 4	W4.08	41,10									42,88	40,42	34,88	39,11									41,67	39,02	33,55	37,81	39,08	36,55	31,05	35,28						
Woning 4	W4.09	1,50									33,59	31,08											33,45	30,76			38,86	36,29	30,77	35,03						
Woning 4	W4.09	4,80									33,88	31,35											33,75	31,03			38,99	36,41	30,90	35,16						
Woning 4	W4.09	8,10									34,26	31,72											34,09	31,36			39,62	37,04	31,53	35,79						
Woning 4	W4.09	11,40									35,26	32,72		31,46									34,69	31,95		30,80	41,03	38,43	32,94	37,19						
Woning 4	W4.09	14,70									35,38	32,84		31,58									34,90	32,16		31,01	45,70	43,12	37,61	41,87						
Woning 4	W4.09	18,00									35,64	33,10		31,84									35,86	33,14		31,98	37,96	35,37		34,14						
Woning 4	W4.09	21,30									36,50	33,98		32,70									36,42	33,70		32,53	36,06	33,48		32,26						
Woning 4	W4.09	24,60									37,73	35,22		33,94									34,62	31,91		30,74	35,35	32,76		31,54						
Woning 4	W4.09	27,90									39,34	36,85	31,32	35,56									35,94	33,27		32,07	35,59	33,01		31,79						
Woning 4	W4.09	31,20									40,59	38,12	32,58	36,81									36,63	33,96		32,76	35,80	33,23		32,00						
Woning 4	W4.09	34,50									42,62	40,16	34,60	38,84									37,77	35,12		33,91	36,30	33,73		32,50						
Woning 4	W4.09	37,80									43,34	40,89	35,32	39,56									38,64	36,00	30,52	34,78	37,02	34,46		33,22						
Woning 4	W4.09	41,10									43,90	41,45	35,89	40,13									40,26	37,66	32,16	36,42	37,89	35,34		34,09						
Woning 4	W4.10	1,50									32,86	30,34											36,57	33,92		32,71	41,66	39,10	33,56	37,83						
Woning 4	W4.10	4,80									33,19	30,66											36,65	33,97		32,78	42,34	39,77	34,25	38,51						
Woning 4	W4.10	8,10									33,55	31,01											36,98	34,28		33,11	42,90	40,32	34,81	39,07						
Woning 4	W4.10	11,40									34,46	31,92		30,66									37,69	34,99		33,82	43,55	40,96	35,45	39,71						
Woning 4	W4.10	14,70									35,50	32,96		31,70									38,84	36,14	30,71	34,97	44,72	42,11	36,62	40,88						
Woning 4	W4.10	18,00									36,30	33,77		32,50									40,88	38,19	32,75	37,01	46,84	44,24	38,74	43,00						
Woning 4	W4.10	21,30									38,73	36,25	30,69	34,94									35,82	33,32		32,01	45,90	43,29	37,78	42,05	52,81	50,26	44,71	48,98	49,0	54,0
Woning 4	W4.10	24,60									40,06	37,58	32,03	36,27									42,24	39,80	34,15	38,44	48,41	45,89	40,34	44,60	56,03	53,50	47,94	52,21	52,2	57,2
Woning 4	W4.10	27,90									41,03	38,55	33,00	37,24									43,66	41,22	35,57	39,86	49,22	46,69	41,15	45,41	57,38	54,87	49,30	53,57	53,6	58,6
Woning 4	W4.10	31,20									41,82	39,35	33,80	38,04									44,02	41,56	35,92	40,21	49,77	47,23	41,69	45,95	58,90	56,39	50,82	55,09	55,1	60,1
Woning 4	W4.10	34,50									42,70	40,24	34,68	38,92									44,35	41,90	36,27	40,55	50,39	47,84	42,30	46,56	59,53	56,97	51,42	55,69	55,7	60,7
Woning 4	W4.10	37,80									43,36	40,91	35,35	39,59									44,55	42,09	36,47	40,75	50,91	48,36	42,82	47,08	59,73	57,16	51,82	55,89	55,9	60,9
Woning 4	W4.10	41,10									43,92	41,47	35,91	40,15									44,78	42,33	36,70	40,98	51,19	48,63	43,10	47,36	59,93	57,36	51,82	56,09	56,1	61,1
Woning 4	W4.11	18,00									36,31	33,79		32,51									34,25	31,72			43,28	40,67	35,18	39,44	49,25	46,66	41,15	45,41		
Woning 4	W4.11	21,30									38,61	36,12	30,57	34,82									40,68	38,23	32,59	36,88	49,36	46,86	41,30	45,56	56,56	54,03	48,48	52,74	52,7	57,7
Woning 4	W4.11	24,60									40,06	37,58	32,03	36,27									43,35	40,91	35,27	39,55	50,60	48,10	42,54	46,80	59,29	56,77	51,21	55,47	55,5	60,5
Woning 4	W4.11	27,90									40,75	38,28	32,72	36,97									43,73	41,27	35,63	39,92	50,89	48,39	42,83	47,09	60,70	58,12	52,59	56,66	56,9	61,9
Woning 4	W4.11	31,20									42,60	40,14	34,57	38,82									43,80	41,35	35,71	40,00	51,32	48,81	43,26	47,52	61,25	58,68	53,14	57,41	57,4	62,4
Woning 4	W4.11	34,50									42,22	39,76	34,20	38,44									44,11	41,66	36,03	40,31	51,77	49,25	43,70	47,96	62,26	59,73	54,17	58,44	58,4	63,4
Woning 4	W4.11	37,80									42,69	40,23	34,67	38,91									44,32	41,86	36,24	40,52	51,77	49,22	43,68	47,94	62,49	59,97	54,			

Bijlage 4: Overzicht gevelmaatregelen



tekeningnummer	revisie
099	E

Binnenwanden

Eis verbouw
binnenniveau 38 dB
cf. planregels BP

Binnenwanden 282 2.747 223 5.445 323 2.102 363 3.131 250 1.501 300 6.254 1.200

A

C

A

C

Totaal
Stramien
Binnenwanden
Constructie

Constructie
Binnenwanden
Stramien
Totaal

Legenda gevelmaatregelen:

- Glas RA, tr 25 dB praktijkwaarde (bijv. 6 mm glas)
- Glas RA, tr 27,3 dB praktijkwaarde (bijv. 4/15/5 mm o.g.) + enkele kierdichting
- Glas RA, tr 30,7 dB praktijkwaarde (bijv. 6/16/8 mm o.g.) + enkele kierdichting
- Glas RA, tr 34,7 dB praktijkwaarde (bijv. 10/15/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting
- Glas RA, tr 38,2 dB praktijkwaarde (bijv. 10/20/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting
- Glas RA, tr 40,6 dB praktijkwaarde (bijv. 66.2SI/20/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting

Bestaande toegang fietsparkeren

ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m²
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
BRANDWEREND

RENVOOI

	BESTAAND MUURWERK		AVKR = ALGEMENE VERKEERS- RUIMTE
	NIEUW MUURWERK		VBR = VERBLUFSRUIMTE
	NIEUWE MS-WAND		VKR = VERKEERSRUIMTE
	AFZUIGPUNT MECHANISCHE VENTILATIE		OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
	TOEVOERPUNT MECHANISCHE VENTILATIE		BU = BUITENRUIMTE
	HEMELWATERAFVOER		TR = TOILETRUIMTE
			MK = METERRUIMTE
			TE = TECHNISCHE RUIMTE
			BE = BERGRUIMTE

DEUR DOORGANG MIN. 850MM.

TOEGANGSDEUR VOOR MK EN
ONBENOEMDE RUIMTE

RENVOOI BRANDWERENDHEID

- 30 Minuten brandwerend
- 60 Minuten brandwerend
- R200 Weestand tegen rookdoorgang, R200 (warme rookafdichting)
- Brandwerend t.g.v. brandoverslag
- 1 P 5 Draagbaar blustoestel
- RM Rookmelder NEN 2555
- BM Brandmelder NEN 2535
- B Voedingsaansluiting droge busleiding
- Aansluitpunt busleiding
- EW-30
- EW-60
- Zelfsluitende deur 30 min. brandwerend
- Zelfsluitende deur 60 min. brandwerend
- LS Loopslot (te openen zonder sleutel o.g.)
- Ingang brandweer
- Sleutelbuis
- EBV Extra beschermde vluchtroute

ALLE MATEN IN HET WERK OP TE NEMEN EN TE CONTROLEREN

revisie: E getekend: LK datum: 01/12/2022
omschrijving: Aanvulling WABO na beoordeling welstand

HylkemaErfgoed

Advies en Ontwerp

Mariahoek 4 T +31 (0)30 2328866
3511 LD Utrecht www.hylkemaerfgoed.nl

opdrachtgever
Leyten

werk
21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam

onderwerp
Plattegronden - Begane Grond

schaal
1:100

formaat
A3

datum
20/05/2022

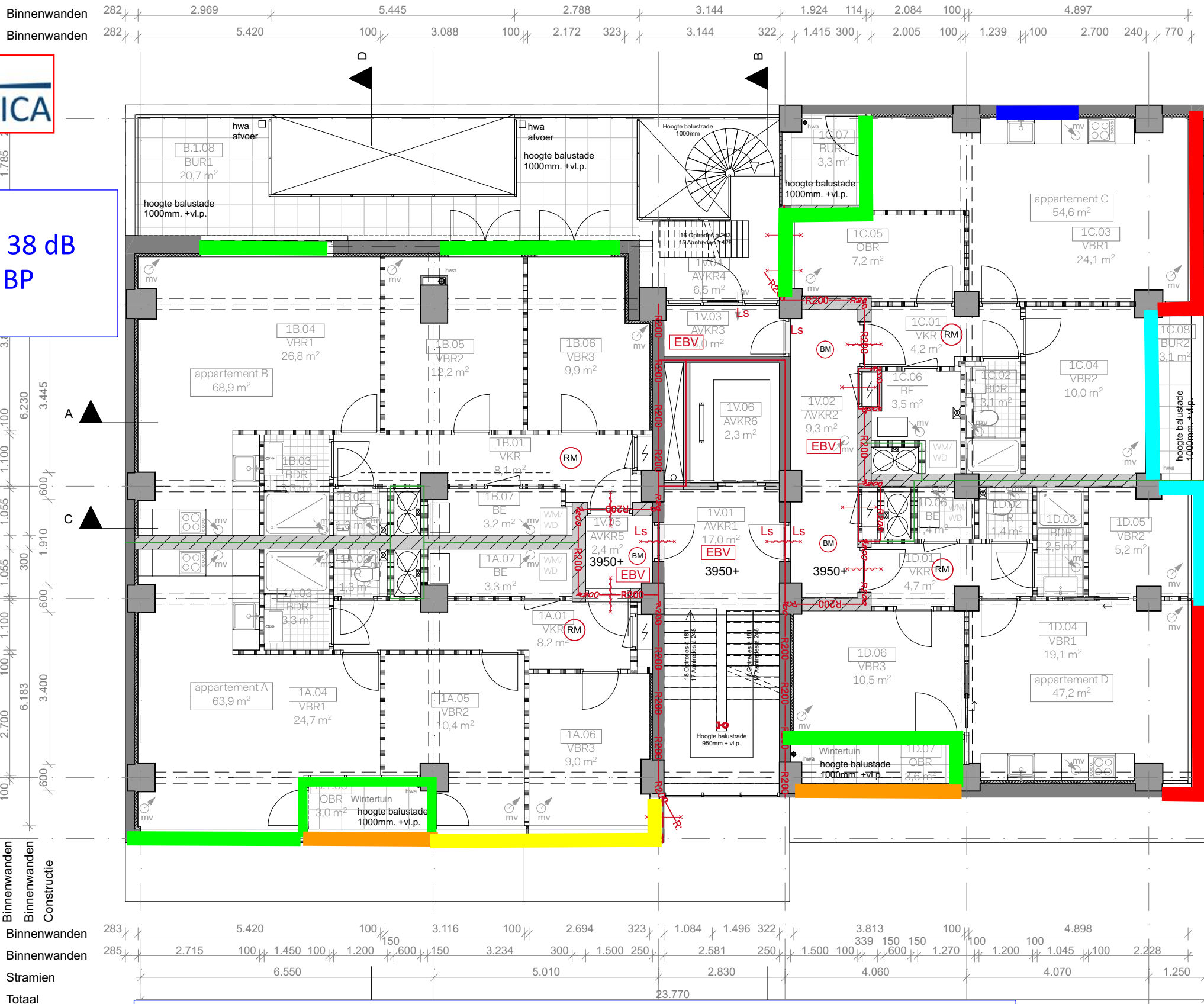
fase
DO

gewijzigd A: 29/06/2022 C: 02/09/2022 E: 01/12/2022
B: 12/07/2022 D: 02/11/2022 F: -

tekeningnummer
100

revisie
E

Eis verbouw
binnenniveau 38 dB
cf. planregels BP



- Legenda gevelmaatregelen:
- Glas RA, tr 25 dB praktijkwaarde (bijv. 6 mm glas)
 - Glas RA, tr 27,3 dB praktijkwaarde (bijv. 4/15/5 mm o.g.) + enkele kierdichting
 - Glas RA, tr 30,7 dB praktijkwaarde (bijv. 6/16/8 mm o.g.) + enkele kierdichting
 - Glas RA, tr 34,7 dB praktijkwaarde (bijv. 10/15/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting
 - Glas RA, tr 38,2 dB praktijkwaarde (bijv. 10/20/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting
 - Glas RA, tr 40,6 dB praktijkwaarde (bijv. 66.2SI/20/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting

ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m²
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
BRANDWEREND

RENVOOI

	BESTAAND MUURWERK	AVKR = ALGEMENE VERKEERS- RUIMTE
	NIUW MUURWERK	VBR = VERBLIJFSRUIMTE
	NIUWUE MS-WAND	VKR = VERKEERSRUIMTE
	AFZIGPUNT MECHANISCHE VENTILATIE	OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
	TOEVOERPUNT MECHANISCHE VENTILATIE	BU = BUITEN RUIMTE
	HEMELWATERAFVOER	TR = TOILETRUIMTE
	DEUR DOORGANG MIN. 850MM.	MK = METERRUIMTE
	TOEGANGSDEUR VOOR MK EN ONBENOEMDE RUIMTE	TE = TECHNISCHE RUIMTE
		BE = BERGRUIMTE

RENVOOI BRANDWERENDHEID

	30 Minuten brandwerend
	60 Minuten brandwerend
	—R200— Weestand tegen rookdoorgang, R200 (warme rookafdichting)
	— Brandwerend t.g.v. brandoverslag
	1 P 5 Draagbaar blustoestel
	RM Rookmelder NEN 2555
	BM Brandmelder NEN 2535
	B Voedingsaansluiting droge busleiding
	Aansluitpunt busleiding
	EW-30
	EW-60
	Zelfsluitende deur 30 min. brandwerend
	Zelfsluitende deur 60 min. brandwerend
	Ls Loopslot (te openen zonder sleutel o.g.)
	Ingang brandweer
	Sleutelbuis
	EBV Extra beschermde vluchtroute

ALLE ZELFSLUITENDE WONINGTOEGANGSDEUREN VOORZIEN VAN
VRIJLOOPDRANGER GESTUURD DOOR BM IN CORRIDOR

ALLE MATEN IN HET WERK OP TE NEMEN EN TE CONTROLEREN

revisie: E	getekend: LK	datum: 01/12/2022
omschrijving: Aanvulling WABO na beoordeling welstand		



Advies en Ontwerp

Mariahoek 4 T +31 (0)30 2328866
3511 LD Utrecht www.hylkemaerfgoed.nl

opdrachtgever
Leyten

werk
21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam

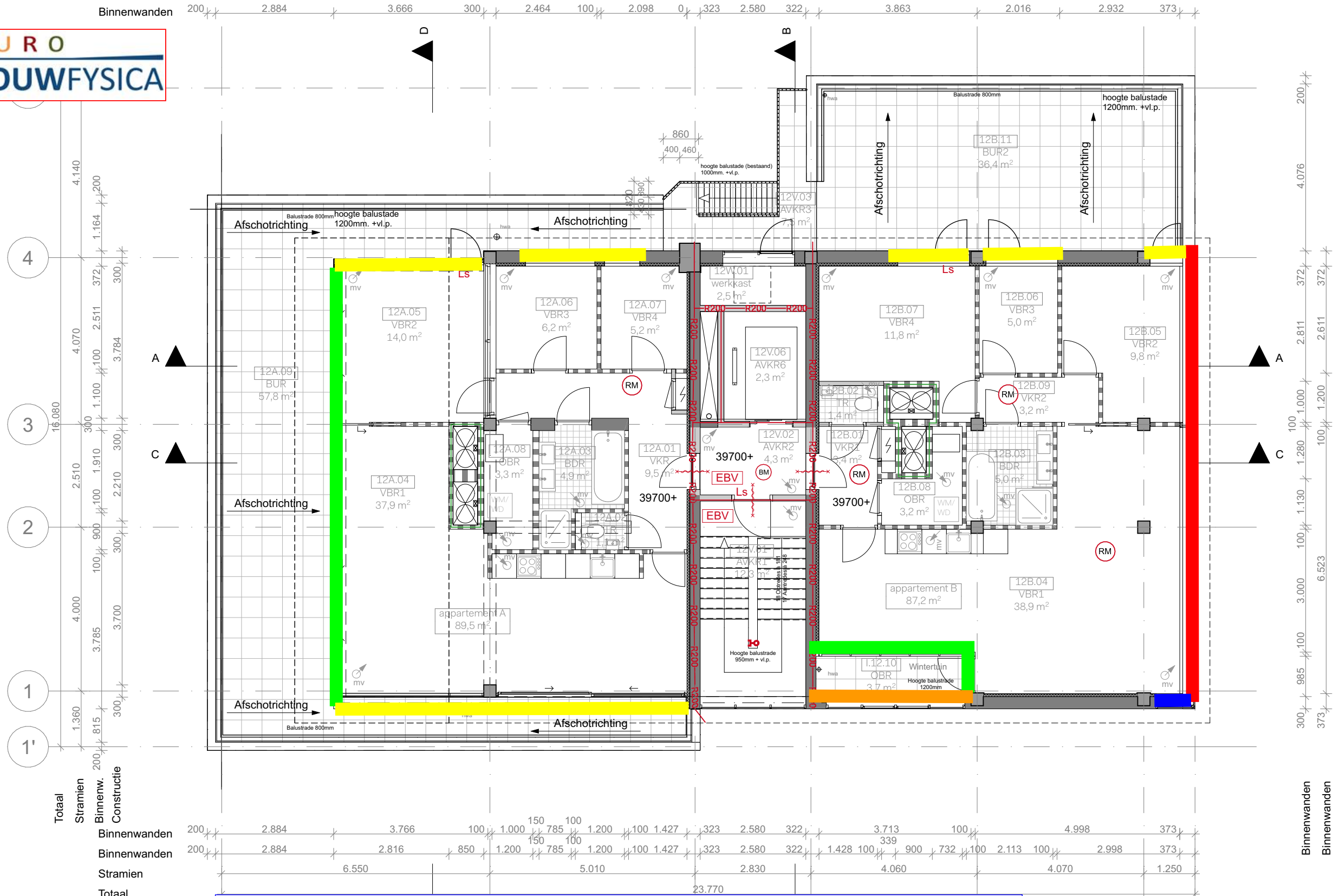
onderwerp
Plattegronden - 1e verdieping

schaal 1:100 formaat A3

datum 20/05/2022 fase DO

gewijzigd A: 29/06/2022 C: 02/09/2022 E: 01/12/2022
B: 12/07/2022 D: 02/11/2022 F: -

tekeningnummer 101 revisie E



Legenda gevelmaatregelen:

- Glas RA, tr 25 dB praktijkwaarde (bijv. 6 mm glas)
- Glas RA, tr 27,3 dB praktijkwaarde (bijv. 4/15/5 mm o.g.) + enkele kierdichting
- Glas RA, tr 30,7 dB praktijkwaarde (bijv. 6/16/8 mm o.g.) + enkele kierdichting
- Glas RA, tr 34,7 dB praktijkwaarde (bijv. 10/15/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting
- Glas RA, tr 38,2 dB praktijkwaarde (bijv. 10/20/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting
- Glas RA, tr 40,6 dB praktijkwaarde (bijv. 66.2SI/20/44.2SI mm o.g.) + dubbele kierdichting

ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m2
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
BRANDWEREND

RENVOOI

	BESTAAND MUURWERK	AVKR = ALGEMENE VERKEERS- RUIMTE
	NIEUW MUURWERK	VBR = VERBLIJFSRUIMTE
	NIEUWE MS-WAND	VKR = VERKEERSRUIMTE
	AFZUIGPUNT MECHANISCHE VENTILATIE	OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
	TOEVOERPUNT MECHANISCHE VENTILATIE	BU = BUITEN RUIMTE
	HEMELWATERAFVOER	TR = TOILETRUIMTE
		BDR = BADRUIMTE
		MK = METERRUIMTE
		TE = TECHNISCHE RUIMTE
		BE = BERGRUIMTE

DEUR DOORGANG MIN. 850MM.
TOEGANGSDEUR VOOR MK EN
ONBENOEMDE RUIMTE

RENVOOI BRANDWERENDHEID

	30 Minuten brandwerend
	60 Minuten brandwerend
	—R200— Weestand tegen rookdoorgang, R200 (warme rookafdichting)
	— Brandwerend t.g.v. brandoverslag
	1 P 5 Draagbaar blustoestel
	RM Rookmelder NEN 2555
	BM Brandmelder NEN 2535
	B Voedingsaansluiting droge busleiding
	Aansluitpunt busleiding
	EW-30
	EW-60
	Zelfsluitende deur 30 min. brandwerend
	Zelfsluitende deur 60 min. brandwerend
	Ls Loopslot (te openen zonder sleutel o.g.)
	Ingang brandweer
	Sleutelbus
	EBV Extra beschermde vluchtroute

ALLE ZELFSLUITENDE WONINGTOEGANGSDEUREN VOORZIEN VAN
VRIJLOOPDRANGER GESTUURD DOOR BM IN CORRIDOR

ALLE MATEN IN HET WERK OP TE NEMEN EN TE CONTROLEREN

revisie: E	getekend: LK	datum: 01/12/2022
omschrijving: Aanvulling WABO na beoordeling welstand		



Advies en Ontwerp

Mariahoeck 4 T +31 (0)30 2328866
3511 LD Utrecht www.hylkemaerfgoed.nl

opdrachtgever
Leyten

werk
21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam

onderwerp
Plattegronden - 12e verdieping

schaal
1:100

formaat
A3

datum
20/05/2022

fase
DO

gewijzigd A: 29/06/2022 C: 02/09/2022 E: 01/12/2022
B: 12/07/2022 D: 02/11/2022 F: -

tekeningnummer
103

revisie
E

Bijlage 5: Berekening gevelmaatregelen

project 21228, Transformatie Ungerplein 2 te Rotterdam
Projectdatum 05-06-2022
Opdrachtgever Leyten©
Uitgevoerd door [REDACTED]

gebouw Ungerplein 2, 4 won. per laag, eis 38 dB

Rekenmethode NPR 5272

totaal 125 250 500 1000 2000

V/Sr is minimaal 3, conform NEN5077-C3 (2013)

Spectrum spect.2(NPR)

Ci -14.0 -10.0 -7.0 -4.0 -6.0

Uitgevoerd door rli

verblijfsgebied	Woningtype A(bg)	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	64 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	25.5 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	27.8 dB						
GA;k, vereist	26.0 dB						

Wk/k

Su,ruimte	17 m2						
GA;k	27.8 dB						
GA;k, vereist	24 dB						
V	75 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	29.5 dB	GA	35.9	33.9	38.5	39.2	37.1
Lp	34.5 dB	Lp	28.1	30.1	25.5	24.8	26.9

Ungerplein

Su,gevel	17 m2						
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer						
absorptie plafond	--						
hoogte gesloten ballustrade	-- m	H -- m					
diepte balkon/galerij	-- m	D -- m					
GA;k,gevel	27.8 dB						
GA,gevel	29.5 dB						
Lp,gevel	34.5 dB						
		GA,g	29.5	35.9	33.9	38.5	39.2
		Gi,g	21.9	23.9	31.5	35.2	31.1
		Lp,g	34.5	28.1	30.1	25.5	24.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	2.55 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	38.6	23.7	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	14.45 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	28.4	33.9	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0
fonafh	17.00 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	20.3	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

slk1

Su,ruimte	8.5 m2						
GA;k	27.8 dB						
GA;k, vereist	24 dB						
V	47 m3						
T,ref	0.5 s						
GA	30.5 dB	GA	36.8	34.9	39.5	40.2	38.0
Lp	33.5 dB	Lp	27.2	29.1	24.5	23.8	26.0

Ungerplein

Su,gevel	8.5	m2								CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--															
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m										
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m										
GA;k,gevel	27.8	dB														
GA,gevel	30.5	dB								GA,g	30.5	36.8	34.9	39.5	40.2	38.0
										Gi,g		22.8	24.9	32.5	36.2	32
Lp,gevel	33.5	dB								Lp,g	33.5	27.2	29.1	24.5	23.8	26.0
GvIdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg			totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	1.27 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	38.6	22.7	0	RA		33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	7.22 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	28.4	33.0	0	RA		30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0	
fonafh	8.49 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	19.3	0	RA		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype A, 2e verd.								totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	65	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	60.8	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	31.2	dB												
GA;k, vereist	27.0	dB												

Wk/k

Su,ruimte	21	m2												
GA;k	29.1	dB												
GA;k, vereist	25	dB												
V	66	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	29.3	dB						GA	36.8	31.3	38.7	42.2	44.5	
Lp	35.7	dB						Lp	28.2	33.7	26.3	22.8	20.5	

Ungerplein

Su,gevel	7.5	m2								CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--															
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m										
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m										
GA;k,gevel	29.7	dB														
GA,gevel	29.9	dB								GA,g	29.9	37.5	31.9	39.2	42.7	45.0
										Gi,g		23.5	21.9	32.2	38.7	39
Lp,gevel	35.1	dB								Lp,g	35.1	27.5	33.1	25.8	22.3	20.0
GvIdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000		
kozijn	0.96 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	43.8	21.0	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0		
glas	5.44 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.2	34.6	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0		
fonafh	7.54 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	41.5	23.4	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0		
wand	1.14 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	59.0	5.8	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0		

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

serre (achter tussenruimte: serre met ongedempte opening)

Su,gevel	13.5	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	38.0	dB													
GA,gevel	38.2	dB							GA,g	38.2	44.9	40.3	48.2	51.9	54.1
									Gi,g		30.9	30.3	41.2	47.9	48.1
Lp,gevel	26.8	dB							Lp,g	26.8	20.1	24.7	16.8	13.1	10.9
Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	1.95 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	52.1	12.7	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	11.05 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	38.4	26.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0	
fonafh	13.50 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	50.5	14.3	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	
wand	0.50 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	74.0	-9.1	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Sik1

Su,ruimte	22.1	m2													
GA;k	30.0	dB													
GA;k, vereist	25	dB													
V	28	m3													
T,ref	0.5	s													
GA	30.0	dB							GA	36.4	34.0	38.9	39.9	38.4	
Lp	35.0	dB							Lp	28.6	31.0	26.1	25.1	26.6	

Loggiagevel (achter tussenruimte: serre met ongedempte opening)

Su,gevel	7	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	37.2	dB													
GA,gevel	37.2	dB							GA,g	37.2	43.9	39.3	47.1	50.9	53.1
									Gi,g		29.9	29.3	40.1	46.9	47.1
Lp,gevel	27.8	dB							Lp,g	27.8	21.1	25.7	17.9	14.1	11.9
Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	1.05 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	51.3	13.7	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	5.95 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	37.6	27.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0	
fonafh	7.00 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	49.8	15.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Ungerplein

Su,gevel	15.1	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	30.9	dB													
GA,gevel	30.9	dB							GA,g	30.9	37.3	35.5	39.6	40.2	38.6
									Gi,g	23.3	25.5	32.6	36.2	32.6	
Lp,gevel	34.1	dB							Lp,g	34.1	27.7	29.5	25.4	24.8	26.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.60 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	42.3	22.7	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.40 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	32.1	32.9	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0
fonafh	15.10 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	39.9	25.1	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	11.10 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	45.6	19.4	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

serre met ongedempte opening (tussenruimte)

Su,ruimte	10.1	m2												
V	10.4	m3							T60	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Reductie	9.0	dB							Red	21.4	18.5	15.9	13.2	14.9
Lp	56.0	dB							Lp	43.6	46.5	49.1	51.8	50.1

buitenschil

Su,gevel	10.1	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
Red,gevel	9.0	dB							Red	9.0	21.4	18.5	15.9	13.2	14.9
Lp,gevel	56.0	dB							Lp,g	56.0	43.6	46.5	49.1	51.8	50.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal		Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.29 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm		30.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	7.31 m2	ge28	glas	6 mm		43.7	0	RA	27.5	21.0	25.0	28.0	31.0	27.0
fonafh	10.14 m2	kt30	fonafh	kierterm 30 dB(A) nader te detailleren		42.7	0	RA	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
glas	0.20 m2	s0	glas	Opening, open gat, invoer: m2		55.6	0	RA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
wand	1.34 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2		14.5	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Sik2

Su,ruimte	17.7	m2												
GA;k	29.0	dB												
GA;k, vereist	25	dB												
V	25	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	29.0	dB							GA	35.3	33.5	37.7	38.4	36.6
Lp	36.0	dB							Lp	29.7	31.5	27.3	26.6	28.4

Ungerplein

Su,gevel	15.1	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	30.4	dB													
GA,gevel	30.4	dB							GA,g	30.4	36.8	35.0	39.1	39.7	38.0
									Gi,g		22.8	25	32.1	35.7	32
Lp,gevel	34.6	dB							Lp,g	34.6	28.2	30.0	25.9	25.3	27.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	0.60 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	41.8	23.2	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	3.40 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	31.6	33.4	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0	
fonafh	15.10 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	39.4	25.6	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	
wand	11.10 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	45.1	19.9	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Ungerplein

Su,gevel	2.6	m2								CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--															
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m										
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m										
GA;k,gevel	34.4	dB														
GA,gevel	34.4	dB								GA,g	34.4	40.8	38.8	43.4	44.0	42.0
										Gi,g		26.8	28.8	36.4	40	36
Lp,gevel	30.6	dB								Lp,g	30.6	24.2	26.2	21.6	21.0	23.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000		
kozijn	0.27 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	45.2	19.8	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0		
glas	1.53 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	35.0	30.0	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0		
fonafh	2.60 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.1	17.9	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0		
wand	0.80 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	56.5	8.5	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0		

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype B, 10e								totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	64	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	39.9	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	26.8	dB												
GA;k, vereist	26.0	dB												

Slk1

Su,ruimte	7.2	m2												
GA;k	26.6	dB												
GA;k, vereist	24	dB												
V	20	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	26.6	dB						GA	34.2	28.9	35.8	38.7	40.5	
Lp	37.4	dB						Lp	29.8	35.1	28.2	25.3	23.5	

balkongevel

Su,gevel	7.2	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon half inspringend (1)								Cfs	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	19.5	m									
diepte balkon/galerij	1.1	m		D	35.0	m									
GA;k,gevel	<u>26.6</u>	dB													
GA,gevel	26.6	dB							GA,g	26.6	34.2	28.9	35.8	38.7	40.5
									Gi,g	20.2	18.9	28.8	34.7	34.5	
Lp,gevel	37.4	dB							Lp,g	37.4	29.8	35.1	28.2	25.3	23.5

Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.45 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	41.0	23.0	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.55 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	27.5	36.5	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	7.15 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	35.7	28.3	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
wand	4.15 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	47.4	16.6	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Wk/k

Su,ruimte	17.5	m2												
GA;k	26.8	dB												
GA;k, vereist	24	dB												
V	68	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	27.9	dB							GA	35.4	30.0	37.1	40.2	42.1
Lp	36.1	dB							Lp	28.6	34.0	26.9	23.8	21.9

NW-gevel

Su,gevel	11.7	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	29.3	dB													
GA,gevel	30.4	dB							GA,g	30.4	37.9	32.6	39.6	42.5	44.4
									Gi,g	23.9	22.6	32.6	38.5	38.4	
Lp,gevel	33.6	dB							Lp,g	33.6	26.1	31.4	24.4	21.5	19.6

Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.96 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	43.0	19.9	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	4.68 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.0	32.9	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	11.70 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	38.8	24.1	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
wand	6.06 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	51.0	11.9	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

ZW-gevel

Su,gevel 12.2 m2

Cl 8.0 8.0 8.0 8.0 8.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel 54.9 dB

GA,gevel 56.0 dB

GA,g 56.0 61.9 61.0 62.7 64.2 67.6

Gi,g 47.9 51 55.7 60.2 61.6

Lp,gevel 8.0 dB

Lp,g 8.0 2.1 3.0 1.3 -0.2 -3.6

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
fonafh	12.22 m2	kt55	fonafh	kierterm 55 dB(A) nader te detailleren	61.6	1.3	0	RA	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0	55.0
wand	12.22 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	55.9	7.0	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

balkon

Su,gevel 5.8 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) balkon half inspringend (1)

Cfs -1.0 -1.0 -1.0 -1.0 -1.0

absorptie plafond <= 0.3

hoogte gesloten ballustrade 0.0 m H 19.5 m

diepte balkon/galerij 1.1 m D 35.0 m

GA;k,gevel 30.4 dB

GA,gevel 31.5 dB

GA,g 31.5 39.1 33.6 40.8 44.0 46.0

Gi,g 25.1 23.6 33.8 40 40

Lp,gevel 32.5 dB

Lp,g 32.5 24.9 30.4 23.2 20.0 18.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.52 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	44.6	18.3	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.98 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	31.0	31.9	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	5.85 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	40.8	22.1	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
wand	2.35 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	54.1	8.8	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Sik2

Su,ruimte 8.2 m2

GA;k 26.4 dB

GA;k, vereist 24 dB

V 22 m3

T,ref 0.5 s

GA 26.4 dB

GA 34.0 28.6 35.6 38.5 40.3

Lp 37.6 dB

Lp 30.0 35.4 28.4 25.5 23.7

balkongewel

Su,gevel	8.2	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon half inspringend (1)								Cfs	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	19.5	m									
diepte balkon/galerij	1.1	m		D	35.0	m									
GA;k,gevel	26.4	dB													
GA,gevel	26.4	dB							GA,g	26.4	34.0	28.6	35.6	38.5	40.3
									Gi,g		20	18.6	28.6	34.5	34.3
Lp,gevel	37.6	dB							Lp,g	37.6	30.0	35.4	28.4	25.5	23.7
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	0.52 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	40.8	23.2	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	2.98 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	27.2	36.8	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0	
fonafh	8.19 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	35.5	28.5	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	
wand	4.69 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	47.3	16.7	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Sik1

Su,ruimte	7	m2												
GA;k	26.2	dB												
GA;k, vereist	24	dB												
V	18	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	26.2	dB							GA	33.8	28.4	35.4	38.3	40.1
Lp	37.8	dB							Lp	30.2	35.6	28.6	25.7	23.9

balkongewel

Su,gevel	7	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon half inspringend (1)								Cfs	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	19.5	m									
diepte balkon/galerij	1.1	m		D	35.0	m									
GA;k,gevel	26.2	dB													
GA,gevel	26.2	dB							GA,g	26.2	33.8	28.4	35.4	38.3	40.1
									Gi,g		19.8	18.4	28.4	34.3	34.1
Lp,gevel	37.8	dB							Lp,g	37.8	30.2	35.6	28.6	25.7	23.9
Gv deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	0.45 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	40.6	23.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	2.55 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	27.0	37.0	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0	
fonafh	7.02 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	35.3	28.7	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	
wand	4.02 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	47.1	16.9	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype B(12e), NO-gevel	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	68 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	75 m2						
	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	34.9	dB					
GA;k, vereist	30.0	dB					

Wk/k

Su,ruimte	44.1	m2					
GA;k	35.1	dB					
GA;k, vereist	28	dB					

V 104 m3
 T_{ref} 0.5 s
 GA 35.1 dB
 Lp 32.9 dB

GA 40.8 39.1 43.2 44.6 47.7
 Lp 27.2 28.9 24.8 23.4 20.3

Schiekade

Su_{gevel} 17.8 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA_{k,gevel} 37.3 dB

GA_{gevel} 37.3 dB

GA_g 37.3 42.6 42.1 45.1 45.8 49.1

Gi_g 28.6 32.1 38.1 41.8 43.1

Lp_{gevel} 30.7 dB

Lp_g 30.7 25.4 25.9 22.9 22.2 18.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA _{k,p}	Lp _p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.95 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	42.8	25.2	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	11.05 m2	gs45f	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 39/45	40.1	27.9	1.5	RA	39.7	30.0	34.0	40.8	46.5	49.1
fonafh	17.81 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	44.9	23.1	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	4.81 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	54.9	13.1	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Ungerplein

Su_{gevel} 13.3 m2

CI 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA_{k,gevel} 44.8 dB

GA_{gevel} 44.8 dB

GA_g 44.8 50.0 50.2 52.0 53.4 55.1

Gi_g 36 40.2 45 49.4 49.1

Lp_{gevel} 23.2 dB

Lp_g 23.2 18.0 17.8 16.0 14.6 12.9

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA _{k,p}	Lp _p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.26 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	54.6	13.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.44 m2	gs42ac	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 34/42	48.5	19.5	1.5	RA	36.2	26.1	31.1	36.7	44.0	46.4
fonafh	13.26 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	49.2	18.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	11.56 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	54.1	13.9	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Loggiagevel (achter tussenruimte: loggia met opening)

Su_{gevel} 13 m2

CI 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA_{k,gevel} 41.1 dB

GA_{gevel} 41.1 dB

GA_g 41.1 47.8 43.0 51.2 55.4 58.2

Gi_g 33.8 33 44.2 51.4 52.2

Lp_{gevel} 26.9 dB

Lp_g 26.9 20.2 25.0 16.8 12.6 9.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA _{k,p}	Lp _p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.95 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	55.0	13.0	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	11.05 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	41.3	26.7	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	13.00 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	58.5	9.5	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su,gevel 39 m2 Cl 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel 49.5 dB

GA,gevel 49.5 dB

GA,g 49.5 55.0 54.0 56.0 59.0 66.0

Gi,g 41 44 49 55 60

Lp,gevel 18.5 dB

Lp,g 18.5 13.0 14.0 12.0 9.0 2.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak, plat	39.00 m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol.+dakbed.225 kg/m2	49.5	18.5	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

slk1

Su,ruimte 15.6 m2

GA;k 31.9 dB

GA;k, vereist 28 dB

V 26 m3

T,ref 0.5 s

GA 31.9 dB

GA 37.5 36.6 39.9 40.7 41.9

Lp 36.1 dB

Lp 30.5 31.4 28.1 27.3 26.1

Schiekade

Su,gevel 10.4 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 33.7 dB

GA,gevel 33.7 dB

GA,g 33.7 39.0 38.5 41.4 42.2 45.5

Gi,g 25 28.5 34.4 38.2 39.5

Lp,gevel 34.3 dB

Lp,g 34.3 29.0 29.5 26.6 25.8 22.5

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.12 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	39.2	28.8	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
fonafh	10.40 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	41.2	26.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
glas	6.38 m2	gs45f	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 39/45	36.5	31.5	1.5	RA	39.7	30.0	34.0	40.8	46.5	49.1
wand	2.90 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	51.1	16.9	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

kopgevel

Su,gevel	5.2	m2							CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	36.8	dB													
GA,gevel	36.8	dB							GA,g	36.8	43.2	41.4	45.7	46.3	44.4
									Gi,g	29.2	31.4	38.7	42.3	38.4	
Lp,gevel	31.2	dB							Lp,g	31.2	24.8	26.6	22.3	21.7	23.6
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	0.30 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	48.0	20.0	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	1.70 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	37.8	30.2	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0	
fonafh	5.20 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	47.2	20.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	
wand	3.20 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	53.7	14.3	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su,gevel	9.8	m2							CI	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r															
GA;k,gevel	49.5	dB													
GA,gevel	49.5	dB							GA,g	49.5	55.0	54.0	56.0	59.0	66.0
									Gi,g	41	44	49	55	60	
Lp,gevel	18.5	dB							Lp,g	18.5	13.0	14.0	12.0	9.0	2.0
Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
dak, plat	9.80 m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol.+dakbed.225 kg/m2	49.5	18.5	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

slk2

Su,ruimte	5.2	m2												
GA;k	30.9	dB												
GA;k, vereist	28	dB												
V	14	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	30.9	dB							GA	37.2	35.3	39.9	40.6	38.5
Lp	37.1	dB							Lp	30.8	32.7	28.1	27.4	29.5

kopgevel

Su,gevel	5.2	m2							Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	31.0	dB													
GA,gevel	31.0	dB							GA,g	31.0	37.3	35.4	40.0	40.6	38.5
									Gi,g	23.3	25.4	33	36.6	32.5	
Lp,gevel	37.0	dB							Lp,g	37.0	30.7	32.6	28.0	27.4	29.5

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.68 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	41.7	26.3	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	3.82 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	31.6	36.4	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0
fonafh	5.20 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	44.5	23.5	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	0.70 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	57.6	10.4	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su,gevel	5	m2							CI	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r															
GA;k,gevel	49.7	dB													
GA,gevel	49.7	dB							GA,g	49.7	55.2	54.2	56.2	59.2	66.2
									Gi,g	41.2	44.2	49.2	55.2	60.2	
Lp,gevel	18.3	dB							Lp,g	18.3	12.8	13.8	11.8	8.8	1.8

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak, plat	5.00 m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol.+dakbed.225 kg/m2	49.7	18.3	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

loggia met opening (tussenruimte)

Su,ruimte	9.8	m2												
V	9.9	m3							T60	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Reductie	6.7	dB							Red	19.1	16.2	13.6	10.9	12.6
Lp	61.3	dB							Lp	48.9	51.8	54.4	57.1	55.4

buitenschil

Su,gevel	9.8	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
Red,gevel	6.7	dB							Red	6.7	19.1	16.2	13.6	10.9	12.6
Lp,gevel	61.3	dB							Lp,g	61.3	48.9	51.8	54.4	57.1	55.4

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal		Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.44 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm		36.1	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	8.16 m2	ge28	glas	6 mm		49.4	0	RA	27.5	21.0	25.0	28.0	31.0	27.0
fonafh	9.80 m2	kt30	fonafh	kierterm 30 dB(A) nader te detailleren		47.8	0	RA	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
glas	0.20 m2	s0	glas	Opening, open gat, invoer: m2		60.8	0	RA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Su,ruimte	10.1	m2									
<u>GA;k</u>	<u>34.0</u>	<u>dB</u>									
GA;k, vereist	28	dB									
V	32	m3									
T,ref	0.5	s									
GA	34.2	dB				GA	40.5	38.7	43.0	43.7	41.9
Lp	33.8	dB				Lp	27.5	29.3	25.0	24.3	26.1

Su,gevel	10.1	m2			Cl	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer				Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--										
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	-- m							
diepte balkon/galerij	--	m	D	-- m							
GA,k,gevel	<u>34.1</u>	dB									
GA,gevel	34.3	dB			GA,g	34.3	40.7	38.8	43.2	43.8	41.9
					Gi,g		26.7	28.8	36.2	39.8	35.9
Lp,gevel	33.7	dB			Lp,g	33.7	27.3	29.2	24.8	24.2	26.1

Lp,gevel		33.7			dB					Lp,g		33.7		27.3		29.2		24.6		24.2		26.1	
Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg			totaal	125	250	500	1000	2000								
kozijn	0.68 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	45.1	22.7	0	RA		33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0								
glas	3.82 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	34.9	32.8	0	RA		30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0								
fonafh	10.14 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detaileren	45.0	22.8	0	RA		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0								
wand	5.64 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	51.9	15.9	0	RA		49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0								

dak

Su,gevel	12	m2				Cl	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer					Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--										
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m					
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m					
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r											
GA,k,gevel	49.3										
GA,gevel	49.5										
						GA,g	49.5	55.0	54.0	56.0	59.0
						Gi,g		41	44	49	55
Lp,gevel	18.5										
						Lp,g	18.5	13.0	14.0	12.0	9.0

GA;k.gevel		49.3	dB												
GA.gevel		49.5	dB												
Lp.gevel		18.5	dB												
									GA,g	49.5	55.0	54.0	56.0	59.0	66.0
									Gi,g		41	44	49	55	60
									Lp,g	18.5	13.0	14.0	12.0	9.0	2.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
dak, plat	12.00 m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol. +dakbed.225 kg/m2	49.3	18.5	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype C(bg), NO-gevel		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	70	dB						
Opgegeven als			Lden					
Su,tot	63.5	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	33.7	dB						
GA;k, vereist	32.0	dB						

[illegible]

Lp 36.2 dB

Lp 31.5 31.4 28.6 27.0 23.2

Schiekade

Su,gevel 16 m2

Cl 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 37.7 dB

GA,gevel 37.7 dB

GA,g 37.7 42.9 42.4 45.5 46.3 49.9

Gi,g 28.9 32.4 38.5 42.3 43.9

Lp,gevel 32.3 dB

Lp,g 32.3 27.1 27.6 24.5 23.7 20.1

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	2.40 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	42.9	27.1	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	13.60 m2	gs45f	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 39/45	40.2	29.8	1.5	RA	39.7	30.0	34.0	40.8	46.5	49.1
kierterm	16.00 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.3	23.7	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Ungerplein

Su,gevel 28 m2

Cl 3.0 3.0 3.0 3.0 3.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer
absorptie plafond --

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 36.0 dB

GA,gevel 36.0 dB

GA,g 36.0 40.5 41.0 43.5 45.8 49.6

Gi,g 26.5 31 36.5 41.8 43.6

Lp,gevel 34.0 dB

Lp,g 34.0 29.5 29.0 26.5 24.2 20.4

Gvlddeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	4.20 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	43.5	26.5	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	23.80 m2	gs42ac	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 34/42	37.3	32.7	1.5	RA	36.2	26.1	31.1	36.7	44.0	46.4
fonafh	28.00 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.9	23.1	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

slk1

Su,ruimte 12 m2

GA;k 33.0 dB

GA;k, vereist 30 dB

V 32.7 m3

T,ref 0.5 s

GA 33.0 dB

GA 38.2 37.7 40.8 41.5 45.2

Lp 37.0 dB

Lp 31.8 32.3 29.2 28.5 24.8

Su,gevel	12	m2								Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	33.0	dB													
GA,gevel	33.0	dB								GA,g	33.0	38.2	37.7	40.8	41.5
										Gi,g		24.2	27.7	33.8	37.5
Lp,gevel	37.0	dB								Lp,g	37.0	31.8	32.3	29.2	28.5
Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg			totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.80 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	38.2	31.8	0	RA		33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	10.20 m2	gs45f	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 39/45	35.4	34.6	1.5	RA		39.7	30.0	34.0	40.8	46.5	49.1
kierterm	12.00 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	41.6	28.4	0	RA		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

slk2

Su,ruimte	7.5	m2
<u>GA;k</u>	<u>33.4</u>	<u>dB</u>
GA;k, vereist	30	dB
V	25	m3
T_ref	0.5	s
GA	33.8	dB
Lp	36.2	dB

Su,gevel	7.5	m2								Cl	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	33.4														
GA,gevel	33.8									GA,g	33.8	39.1	38.6	41.6	42.4
										Gi,g		25.1	28.6	34.6	38.4
Lp,gevel	36.2									Lp,g	36.2	30.9	31.4	28.4	27.6
Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg			totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.12 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	38.6	30.9	0	RA		33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	6.38 m2	gs45f	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 39/45	35.9	33.7	1.5	RA		39.7	30.0	34.0	40.8	46.5	49.1
kierterm	7.50 m2	kt45	fonaft	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.0	27.5	0	RA		45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0

verblijfsgebied	Woningtype C. NO-gevel	totaal	125	250	500	1000	2000

Storing type	Storing type	Storing type	Storing type	Storing type	Storing type
Geluidbelasting	71	dB			
Opgegeven als			Lden		
Su,tot	22.8	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)		
GA;k	34.0	dB			
GA;k, vereist	33.0	dB			

Su,ruimte	13	m2
<u>GA:k</u>	<u>33.4</u>	<u>dB</u>
GA:k, vereist	31	dB
V	64	m3
T_ref	0.5	s

GA 35.6 dB
Lp 35.4 dB

GA 40.7 40.4 43.3 44.4 48.0
Lp 30.3 30.6 27.7 26.6 23.0

loggia

Su,gevel 2.3 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 39.0 dB

GA,gevel 41.1 dB

GA,g 41.1 45.6 46.1 48.6 50.9 54.6

Gi,g 31.6 36.1 41.6 46.9 48.6

Lp,gevel 29.9 dB

Lp,g 29.9 25.4 24.9 22.4 20.1 16.4

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.32 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	46.4	22.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.78 m2	gs42ac	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 34/42	40.3	28.5	1.5	RA	36.2	26.1	31.1	36.7	44.0	46.4
fonafh	2.34 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	49.4	19.4	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	0.24 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	63.7	5.2	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Schiekade

Su,gevel 10.7 m2

CI 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

GA;k,gevel 34.9 dB

GA,gevel 37.0 dB

GA,g 37.0 42.3 41.8 44.8 45.6 49.0

Gi,g 28.3 31.8 37.8 41.6 43

Lp,gevel 34.0 dB

Lp,g 34.0 28.7 29.2 26.2 25.4 22.0

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.32 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	40.3	28.6	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	7.48 m2	gs45f	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 39/45	37.6	31.3	1.5	RA	39.7	30.0	34.0	40.8	46.5	49.1
fonafh	10.66 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	42.9	26.0	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	1.86 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	54.8	14.1	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Sik Schiekade z. maatregel

Su,ruimte 9.8 m2

GA;k 34.5 dB

GA;k, vereist 31 dB

V 27 m3

T,ref 0.5 s

GA 34.5 dB

GA 38.9 39.9 42.7 43.1 46.3

Lp 36.5 dB

Lp 32.1 31.1 28.3 27.9 24.7

loggiagevel

Su,gevel	9.8	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon geheel inspringend								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	0	m									
diepte balkon/galerij	0	m		D	0	m									
GA;k,gevel	34.5	dB													
GA,gevel	34.5	dB							GA,g	34.5	38.9	39.9	42.7	43.1	46.3
									Gi,g	24.9	29.9	35.7	39.1	40.3	
Lp,gevel	36.5	dB							Lp,g	36.5	32.1	31.1	28.3	27.9	24.7

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.35 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	38.6	32.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	7.65 m2	gs49	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 42/49	38.3	32.7	1.5	RA	42.1	30.5	37.8	44.7	52.9	54.3
fonafh	9.83 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	41.6	29.4	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	0.83 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	56.7	14.3	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype D, NO-gevel		totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	71	dB						
Opgegeven als		Lden						
Su,tot	44.5	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)					
GA;k	35.4	dB						
GA;k, vereist	33.0	dB						

Wk/k

Su,ruimte	24.4	m2						
GA;k	33.2	dB						
GA;k, vereist	31	dB						
V	51	m3						
T,ref	0.5	s						
GA	33.2	dB					GA	38.0 38.0 40.8 42.9 45.9
Lp	37.8	dB					Lp	33.0 33.0 30.2 28.1 25.1

Schiekade

Su,gevel	11.7	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>34.2</u>	dB													
GA,gevel	34.2	dB							GA,g	34.2	38.7	39.2	41.6	43.8	47.2
									Gi,g	24.7	29.2	34.6	39.8	41.2	
Lp,gevel	36.8	dB							Lp,g	36.8	32.3	31.8	29.4	27.2	23.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.20 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	41.9	29.1	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	6.80 m2	gs42ac	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 34/42	35.7	35.3	1.5	RA	36.2	26.1	31.1	36.7	44.0	46.4
doof	11.70 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	43.6	27.4	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	3.70 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	53.0	18.0	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Ungerplein

Su,gevel	12.7	m2							CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>42.3</u>	dB													
GA,gevel	42.3	dB							GA,g	42.3	47.7	47.9	49.5	50.7	52.3
									Gi,g	33.7	37.9	42.5	46.7	46.3	
Lp,gevel	28.7	dB							Lp,g	28.7	23.3	23.1	21.5	20.3	18.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.20 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	52.6	18.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	1.10 m2	gs42ac	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 34/42	46.6	24.4	1.5	RA	36.2	26.1	31.1	36.7	44.0	46.4
fonafh	12.74 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	46.2	24.8	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0
wand	11.44 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	51.1	19.9	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

serre (achter tussenruimte: loggia met opening)

Su,gevel	3.6	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--													
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m								
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m								

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k,gevel	<u>44.7</u>	dB													
GA,gevel	44.7	dB							GA,g	44.7	51.3	46.8	54.6	58.2	60.1
									Gi,g		37.3	36.8	47.6	54.2	54.1
Lp,gevel	26.3	dB							Lp,g	26.3	19.7	24.2	16.4	12.8	10.9

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	0.39 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	58.9	12.1	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	2.21 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	45.2	25.8	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	3.64 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	56.0	15.0	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0
wand	1.04 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	70.5	0.5	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Sik achter serre

Su,ruimte	10.9	m2												
GA;k	<u>36.3</u>	dB												
GA;k, vereist	31	dB												
V	28.6	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	36.3	dB							GA	43.0	38.3	46.4	50.6	53.4
Lp	34.7	dB							Lp	28.0	32.7	24.6	20.4	17.6

serre Ungerplein (achter tussenruimte: loggia met opening)

Su,gevel	10.9	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	36.3	dB													
GA,gevel	36.3	dB							GA,g	36.3	43.0	38.3	46.4	50.6	53.4
									Gi,g	29	28.3	39.4	46.6	47.4	
Lp,gevel	34.7	dB							Lp,g	34.7	28.0	32.7	24.6	20.4	17.6
Gv deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	1.60 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	50.3	20.7	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	9.10 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	36.6	34.4	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0	
fonafh	10.92 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	53.7	17.3	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	
wand	0.22 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	74.8	-3.8	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

loggia met opening (tussenruimte)

Su,ruimte	9.8	m2												
V	9.9	m3							T60	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Reductie	9.7	dB							Red	22.1	19.2	16.6	13.9	15.6
Lp	61.3	dB							Lp	48.9	51.8	54.4	57.1	55.4

buitenschil

Su,gevel	9.8	m2							CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
Red,gevel	9.7	dB							Red	9.7	22.1	19.2	16.6	13.9	15.6
Lp,gevel	61.3	dB							Lp,g	61.3	48.9	51.8	54.4	57.1	55.4
Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal		Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	1.44 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm		36.1	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	8.16 m2	ge28	glas	6 mm		49.4	0	RA	27.5	21.0	25.0	28.0	31.0	27.0	
fonafh	9.80 m2	kt30	fonafh	kierterm 30 dB(A) nader te detailleren		47.8	0	RA	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	
glas	0.20 m2	s0	glas	Opening, open gat, invoer: m2		60.8	0	RA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

slk

Su,ruimte	9.1	m2												
GA;k	32.8	dB												
GA;k, vereist	31	dB												
V	15	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	32.8	dB							GA	37.3	38.3	40.9	41.3	44.3
Lp	38.2	dB							Lp	33.7	32.7	30.1	29.7	26.7

Schiekade

Su,gevel	6.8	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--														
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m									
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m									
GA;k,gevel	<u>34.2</u>	dB													
GA,gevel	34.2	dB							GA,g	34.2	38.8	39.8	42.4	42.8	45.7
									Gi,g		24.8	29.8	35.4	38.8	39.7
Lp,gevel	36.8	dB							Lp,g	36.8	32.2	31.2	28.6	28.2	25.3
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	0.74 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	38.6	32.4	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	4.16 m2	gs49	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 42/49	38.4	32.6	1.5	RA	42.1	30.5	37.8	44.7	52.9	54.3	
doof	6.76 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	40.7	30.3	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	
wand	1.86 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	50.6	20.4	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

loggia

Su,gevel	2.3	m2							CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	balkon geheel inspringend								Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	<= 0.3														
hoogte gesloten ballustrade	0.0	m		H	0	m									
diepte balkon/galerij	0	m		D	0	m									
GA;k,gevel	38.2	dB													
GA,gevel	38.2	dB							GA,g	38.2	42.6	43.6	46.4	46.8	50.0
									Gi,g		28.6	33.6	39.4	42.8	44
Lp,gevel	32.8	dB							Lp,g	32.8	28.4	27.4	24.6	24.2	21.0
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000	
kozijn	0.32 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	42.3	28.7	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0	
glas	1.78 m2	gs49	glas	SGG CLIMAPLUS SILENCE 42/49	42.1	28.9	1.5	RA	42.1	30.5	37.8	44.7	52.9	54.3	
fonafh	2.34 m2	kt45	fonafh	kierterm 45 dB(A) nader te detailleren	45.3	25.7	0	RA	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	
wand	0.24 m2	mw49b	wand	Steenachtige wand 400 kg/m2	59.5	11.5	0	RA	49.3	41.0	44.0	49.0	54.0	58.0	

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype A, 12e verd.								totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	64	dB												
Opgegeven als			Lden											
Su,tot	40.4	m2	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)											
GA;k	<u>27.1</u>	dB												
GA;k, vereist	26.0	dB												

Wk/k

Su,ruimte	40.4	m2												
GA;k	<u>26.5</u>	dB												
GA;k, vereist	24	dB												
V	105	m3												
T,ref	0.5	s												
GA	26.5	dB						GA	33.3	29.8	35.2	37.3	36.4	
Lp	37.5	dB						Lp	30.7	34.2	28.8	26.7	27.6	

Ungerplein

Su,gevel	22.4	m2								CI	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--															
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m										
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m										
GA;k,gevel	29.4	dB														
GA,gevel	29.4	dB								GA,g	29.4	35.8	34.0	38.3	38.8	36.9
										Gi,g	21.8	24	31.3	34.8	30.9	
Lp,gevel	34.6	dB								Lp,g	34.6	28.2	30.0	25.7	25.2	27.1
Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000		
kozijn	3.36 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	40.5	23.5	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0		
glas	19.04 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	30.3	33.7	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0		
fonafh	22.40 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detaileren	38.9	25.1	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0		

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Kopgevel

Su,gevel	18	m2								CI	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--															
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m										
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m										
GA;k,gevel	30.4	dB														
GA,gevel	30.4	dB								GA,g	30.4	38.1	32.4	39.8	43.4	45.8
										Gi,g	24.1	22.4	32.8	39.4	39.8	
Lp,gevel	33.6	dB								Lp,g	33.6	25.9	31.6	24.2	20.6	18.2
Gv/deel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000		
kozijn	2.70 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	44.5	19.5	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0		
glas	15.30 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	30.9	33.1	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0		
fonafh	18.00 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detaileren	42.9	21.1	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0		

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su,gevel	44	m2								CI	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer									Cfs	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
absorptie plafond	--															
hoogte gesloten ballustrade	--	m		H	--	m										
diepte balkon/galerij	--	m		D	--	m										
Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r																
GA;k,gevel	37.2	dB														
GA,gevel	37.2	dB								GA,g	37.2	43.0	41.0	43.0	49.9	59.6
										Gi,g	29	31	36	45.9	53.6	
Lp,gevel	26.8	dB								Lp,g	26.8	21.0	23.0	21.0	14.1	4.4
Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000		
dak, plat	24.00 m2	da30a	dak, plat	DP3;DP1+gips plaf.+wol	37.3	26.7	1.5	RA	30.2	22.0	24.0	29.0	39.0	47.0		
dak, plat	20.00 m2	da44a	dak, plat	DP5; 10 cm grindbeton+isol.+dakbed.225 kg/m2	52.4	11.6	1.5	RA	44.5	36.0	39.0	44.0	50.0	55.0		

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

verblijfsgebied	Woningtype A, 12e verd. (slks)	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	61 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	19.1 m2						
GA;k	27.1 dB						
	(Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						

GA;k, vereist 23.0 dB

slk											
Su,ruimte	19.1	m2									
GA;k	25.1	dB									
GA;k, vereist	21	dB									
V	36.4	m3									
T,ref	0.5	s									
GA	25.1	dB						GA	32.0	28.2	33.7
Lp	35.9	dB						Lp	29.0	32.8	27.3
									36.2	35.5	25.5

Achtergevel

Su,gevel	9.1	m2						CI	0.0	0.0	0.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer							Cfs	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--								0.0	0.0	0.0
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m						
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m						
GA;k,gevel	28.7	dB									
GA,gevel	28.7	dB						GA,g	28.7	35.1	33.3
								Gi,g	21.1	23.3	30.6
Lp,gevel	32.3	dB						Lp,g	32.3	25.9	27.7
									23.4	22.9	24.8

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.36 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	39.8	21.2	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	7.74 m2	gd31h	glas	6/16/8 mm	29.6	31.4	0	RA	30.7	23.0	25.0	33.0	37.0	32.0
fonafh	9.10 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	38.2	22.8	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Kopgevel

Su,gevel	10	m2						CI	3.0	3.0	3.0
Cfs figuur (NPR5272)	handinvoer							Cfs	0.0	0.0	0.0
absorptie plafond	--								0.0	0.0	0.0
hoogte gesloten ballustrade	--	m	H	--	m						
diepte balkon/galerij	--	m	D	--	m						
GA;k,gevel	28.4	dB									
GA,gevel	28.4	dB						GA,g	28.4	36.0	30.4
								Gi,g	22	20.4	30.8
Lp,gevel	32.6	dB						Lp,g	32.6	25.0	30.6
									23.2	19.6	17.2

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
kozijn	1.50 m2	ko33b	kozijn	Kozijn, hout of dubbelwandig kunststof 50-70 mm	42.4	18.6	0	RA	33.3	26.0	28.0	34.0	36.0	40.0
glas	8.50 m2	gd27d	glas	4/15/5 mm	28.8	32.2	0	RA	27.3	21.0	19.0	30.0	38.0	39.0
fonafh	10.00 m2	kt40	fonafh	kierterm 40 dB(A) nader te detailleren	40.8	20.2	0	RA	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0	40.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

dak

Su.gevel 14 m2

Ci 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0

Cfs figuur (NPR5272) handinvoer

Cfs 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

absorptie plafond --

hoogte gesloten ballustrade -- m H -- m

diepte balkon/galerij -- m D -- m

Vanwege het karakter van deze gevel is de oppervlakte ervan niet opgenomen in Su,r

GA;k.gevel 35.1 dB

GA.gevel 35.1 dB

GA,g 35.1 40.9 38.9 40.9 47.9 57.9

Gi,g 26.9 28.9 33.9 43.9 51.9

Lp.gevel 25.9 dB

Lp,g 25.9 20.1 22.1 20.1 13.1 3.1

Gvdeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	GA;k,p	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
dak, plat	14.00 m2	da30a	dak, plat	DP3;DP1+gips plaf.+wol	35.1	25.9	1.5	RA	30.2	22.0	24.0	29.0	39.0	47.0

De rekenmethode voorziet in veiligheidsmarges voor suskasten en roosters. Kolom Cvlg is voor deze materialen niet van toepassing

Materialen met catalogusnummers eindigend op * of ** zijn door de gebruiker ingevoerd.

Bijlage 6: Aandachtspunten en eisen ten aanzien van interne geluidisolatie, galm
en installatiegeluid



ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M.
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN
ALLE HWA ONDER PLAFOND VERSLEPEN NAAR DE VOORGEVEL
SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m2
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
BRANDWEREND

- RENVOOI**
- | | | |
|--|---|-------------------------------------|
| | BESTAAND MUURWERK | AVKR = ALGEMENE VERKEERS-
RUIMTE |
| | NIEUW MUURWERK | VBR = VERBLIJFSRUIMTE |
| | NIEUWE MS-WAND | VKR = VERKEERSRUIMTE |
| | AFZIGPUNT MECHANISCHE VENTILATIE | OBR = ONBENOEMDE RUIMTE |
| | TOEVOERPUNT MECHANISCHE VENTILATIE | BU = BUITEN RUIMTE |
| | HEMELWATERAFVOER | TR = TOILETRUIMTE |
| | DEUR DOORGANG MIN. 850MM. | BDR = BADRUIMTE |
| | TOEGANGSDEUR VOOR MK EN ONBENOEMDE RUIMTE | MK = METERRUIMTE |
| | | TE = TECHNISCHE RUIMTE |
| | | BE = BERGRUIMTE |

RENVOOI BRANDWERENDHEID

30 Minuten brandwerend

BURO BOUWFYSICA

Legenda

- $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- $D_{nT,AK} \geq 32$ dB
- Verzwaarde deur / wand
- Dilatatie
- Absorptie
- Installatieruimte
- Aandachtspunt
- Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- Kritische situatie installatiegeluid $L_{n,AK} \leq 30$ dB

opdrachtgever Leyten	
werk 21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam	
onderwerp Plattegronden - Kelder	
schaal 1:100	formaat A3
datum 20/05/2022	fase DO
gewijzigd A: 29/06/2022 B: 12/07/2022	
C: 02/09/2022 D: 02/11/2022 E: 01/12/2022 F: -	
tekeningsnummer 099	revisie E

In verband met constructiegeluid liftinstallatie toepassing vrijstaande voorzetwand aan zijde woning vereist

Ter plaatse van mandelige bouwmuren voorzetwand toepassen

Binnenwand luchtdicht aansluiten op kozijn.

Ter plaatse van mandelige bouwmuren voorzetwand toepassen

ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m²
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
D.A.N.I.A.C.E.N.D.

AVKR = ALGEMENE VERKEERS-
RUIMTE
VBR = VERBLIJFSRUIMTE
VKR = VERKEERSRUIMTE
OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
BU = BUITEN RUIMTE
TR = TOILETRUIMTE
MK = METERRUIMTE
TE = TECHNISCHE RUIMTE
BE = BERGRUIMTE

AFZUIGPUNT MECHANISCHE
VENTILATIE

TOEVOERPUNT MECHANISCHE
VENTILATIE

HEMELWATERAFVOER

DEUR DOORGANG MIN. 850MM.

TOEGANGSDEUR VOOR MK EN
ONBENOEMDE RUIMTE

RENVOOI BRANDWERENDHEID

30 Minuten brandwerend

BURO
BOUWFYSICA

Legenda

- $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- $D_{nT,AK} \geq 32$ dB
- Verzwaaarde deur / wand
- Dilatatie
- Absorptie
- Installatieruimte
- Aandachtspunt
- ↔ Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- ↔ Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- Optelling
installaties
niet
m.b.t.
geluid naar
VNI Kritische situatie installatiegeluid $L_{n,AK} \leq 30$ dB

opdrachtgever

Leyten

werk

21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam

onderwerp

Plattegronden - 1e verdieping

schaal

1:100

formaat

A3

datum

20/05/2022

fase

DO

gewijzigd

A: 29/06/2022 C: 02/09/2022 E: 01/12/2022

B: 12/07/2022 D: 02/11/2022 F: -

tekeningnummer

101

revisie

E

In verband met constructiegeluid liftinstallatie toepassing vrijstaande voorzetwand aan zijde woning vereist

Ter plaatse van mandelige bouwmuren voorzetwand toepassen

Binnenwand luchtdicht aansluiten op kozijn.

Ter plaatse van mandelige bouwmuren voorzetwand toepassen

ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

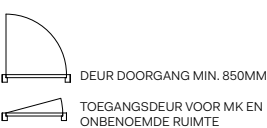
DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m2
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
D.G. SANITACIEFOND

VERK AVKR = ALGEMENE VERKEERS-
K VBR = VERBLIJFSRUIMTE
O VKR = VERKEERSRUIMTE
O OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
HANISCHE BU = BUITEN RUIMTE
BDR = BADRUIMTE
MK = METERRUIMTE
TE = TECHNISCHE RUIMTE
BE = BERGRUIMTE

HEMELWATERAFVOER



RENVOOI BRANDWERENDHEID

30 Minuten brandwerend

BURO
BOUWFYSICA

Legenda

- █ $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- █ $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- █ $D_{nT,AK} \geq 32$ dB
- █ Verzwaaarde deur / wand
- Dilatatie
- █ Absorptie
- █ Installatieruimte
- Aandachtspunt
- ↔ Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- ↔ Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- Optelling installaties, m.b.t. geluid naar VRI
- Kritische situatie installatiegeluid $L_{n,AK} \leq 30$ dB

opdrachtgever

Leyten

werk

21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam

onderwerp

Plattegronden - 2e t/m 11e verdieping

schaal

1:100

formaat

A3

datum

20/05/2022

fase

DO

gewijzigd

A: 29/06/2022 C: 02/09/2022 E: 01/12/2022
B: 12/07/2022 D: 02/11/2022 F: -

tekeningnummer

102

revisie

E

Binnenwanden 200 2.884 3.666 300 2.464 100 2.098 0 323 2.580 322 3.863 2.016 2.932 373

5
4
3
2
1
1'

Totaal
Stramien
Binnenw.
Constructie

Binnenwanden
Binnenwanden
Stramien
Totaal

200 2.884 3.766 100 1.000 150 785 100 1.200 100 1.427 323 2.580 322 3.713 100 4.998 373
200 2.884 2.816 850 1.200 785 1.200 100 1.427 323 2.580 322 1.428 100 900 732 100 2.113 100 2.998 373
6.550 5.010 2.830 4.060 4.070 1.250
23.770

A B C D E F G

In verband met constructiegeluid liftinstallatie toepassing vrijstaande voorzetwand aan zijde woning vereist

schacht in VR, opbouw schachtwand aandachtspunt!

Binnenwand luchtdicht aansluiten op kozijn.

ALGEMEEN
BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012
ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M.
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m2
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STAAL EN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
BRANDWEREND

RENVOOI
BESTAAND MUURWERK
NIEUW MUURWERK
NIEUWE MS-WAND
AFZUIGPUNT MECHANISCHE VENTILATIE
TOEVOERPUNT MECHANISCHE VENTILATIE
HEMELWATERAFVOER
AVKR = ALGEMENE VERKEERS- RUIMTE
VBR = VERBLIJFSRUIMTE
VKR = VERKEERSRUIMTE
OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
BU = BUITEN RUIMTE
TR = TOILETRUIMTE
MK = METERRUIMTE
TE = TECHNISCHE RUIMTE
BE = BERGRUIMTE

DEUR DOORGANG MIN. 850MM.
TOEGANGSDEUR VOOR MK EN ONBENOEMDE RUIMTE

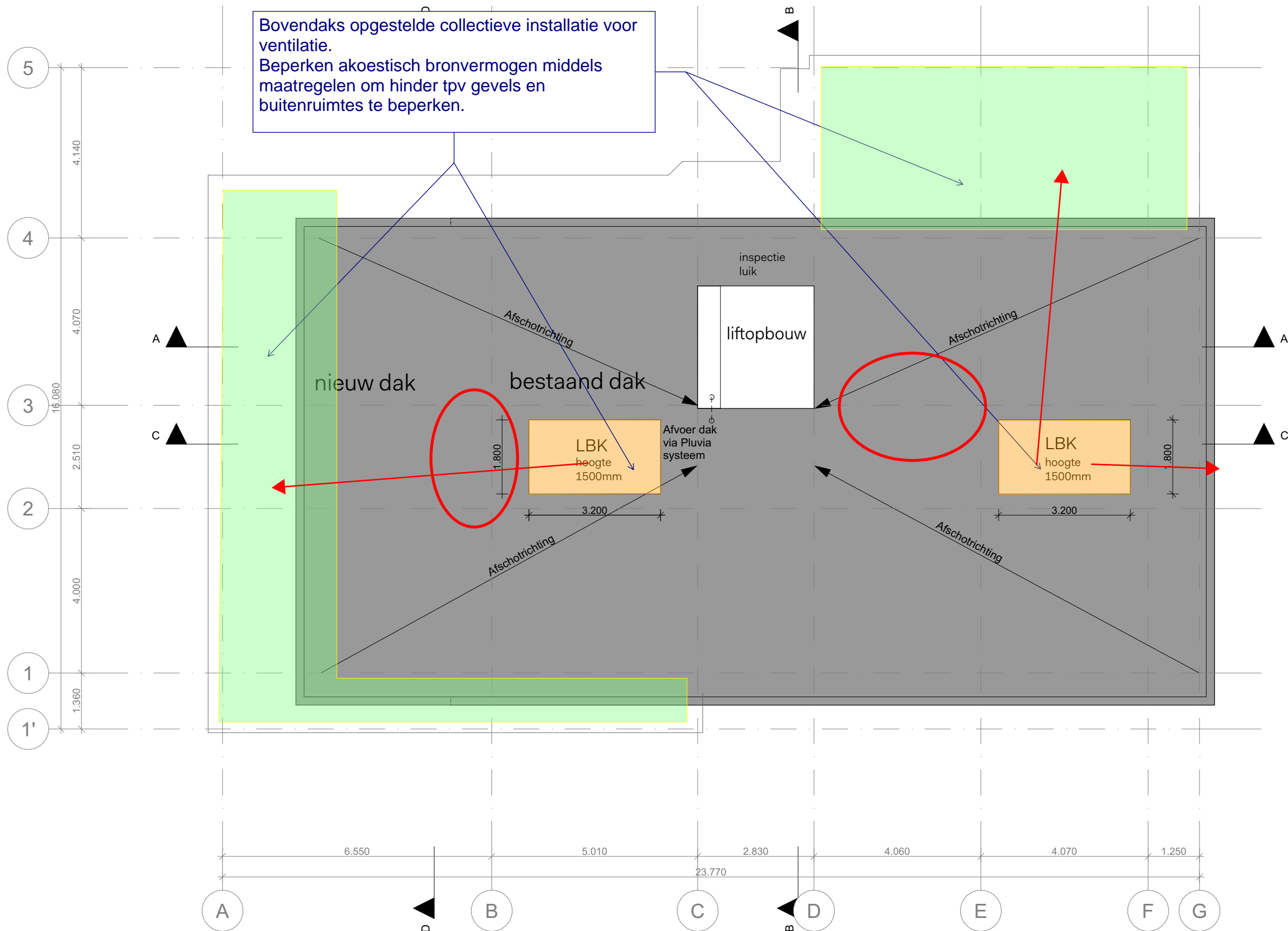
RENVOOI BRANDWERENDHEID
30 Minuten brandwerend

BURO BOUWFYSICA

Legenda

- $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- $D_{nT,AK} \geq 32$ dB
- Verzwaarde deur / wand
- Dilatatie
- Absorptie
- Installatieruimte
- Aandachtspunt
- Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 52$ dB
- Kritische situatie $D_{nT,AK} \geq 47$ dB
- Kritische situatie installatiegeluid $L_{n,AK} \leq 30$ dB

opdrachtgever	Leyten
werk	21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam
onderwerp	Plattegronden - 12e verdieping
schaal	1:100
formaat	A3
datum	20/05/2022
fase	DO
gewijzigd	A: 29/06/2022 B: 12/07/2022
C: 02/09/2022 D: 02/11/2022	E: 01/12/2022 F: -
tekeningsnummer	103
revisie	E



ALGEMEEN

BOUWWERK VOLGENS VOORSCHRIFTEN BOUWBESLUIT 2012

ELECTRA VOLGENS NEN 1010
GAS VOLGENS NEN 1078/2757
WATER VOLGENS NEN1006
RIOLERING / HWA/ FAEC. VOLGENS NEN 3215 en NTR 3216
METERKAST VOLGENS NEN 2768 / 2778
DEUR MK. IS AAN DE ONDER EN ONDERZIJDE OPEN I.V.M. VENTILATIE
TOEVOER VERSE LUCHT EN AFVOER BINNENLUCHT VOLGENS NEN 1087

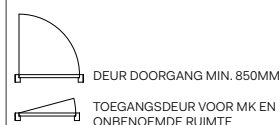
DE UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIE HEEFT GEEN OPENINGEN
DIE BREDER ZIJN DAN 0.01 M.
DIT M.B.T. DE BESCHERMING TEGEN RATTEN EN MUIZEN

SANITAIRE RUIMTES, VLOER EN WANDEN VOLLEDIG TE BETEGELEN
GEBOUWGEBONDEN INSTALLATIES IN BERGING PER APPARTEMENT MAX. 0.3m²
BRAND- EN VLUCHTVEILIGHEID VOLGENS RAPPORTAGE BURO
BOUWFYSICA

CONSTRUCTIEVE ELEMENTEN VOLGENS OPGAVE CONSTRUCTEUR.
STALEN BALKEN EN KOLOMMEN HOOFDRAAGCONSTRUCTIE 60 MIN.
BRANDWEREND

RENVOOI

	BESTAAND MUURWERK	AVKR = ALGEMENE VERKEERS- RUIMTE
	NIEUW MUURWERK	VBR = VERBLIJFSRUIMTE
	NIEUWE MS-WAND	VKR = VERKEERSRUIMTE
	AFZUGPUNT MECHANISCHE VENTILATIE	OBR = ONBENOEMDE RUIMTE
	TOEVOERPUNT MECHANISCHE VENTILATIE	BU = BUITEN RUIMTE
	HEMELWATERAFVOER	TR = TOILETRUIMTE
		BDR = BADRUIMTE
		MK = METERRUIMTE
		TE = TECHNISCHE RUIMTE
		BE = BERGRUIMTE



RENVOOI BRANDWERENDHEID

30 Minuten brandwerend

BURO
BOUWFYSICA

Legenda

	$D_{nT,A,k} \geq 52$ dB
	$D_{nT,A,k} \geq 47$ dB
	$D_{nT,A,k} \geq 32$ dB
	Verzwaarde deur / wand
	Dilatatie
	Absorptie
	Installatieruimte
	Aandachtspunt
	Kritische situatie $D_{nT,A,k} \geq 52$ dB
	Kritische situatie $D_{nT,A,k} \geq 47$ dB
	Kritische situatie installatiegeluid $L_{n,A,k} \leq 30$ dB

opdrachtgever	Leyten
werk	21.085 - Ungerplein 2 Rotterdam
onderwerp	Plattegronden - Dak
schaal	1:100
formaat	A3
datum	20/05/2022
fase	DO
gewijzigd	A: 29/06/2022 B: 12/07/2022
C: 02/09/2022 D: 02/11/2022	E: 01/12/2022 F: -
tekeningnummer	104
revisie	E