



Studentenwoningen Hoofdweg fase 2

Beoordeling geluidbeleid



Rapport

Aanvraag Omgevingsvergunning

Aveco de Bondt BV

Holten - Amstelveen - Breda - Eindhoven - Nieuwegein

Postbus 64, 7450 AB Holten

T +31 88 004 82 12

info@avecodebondt.nl

avecodebondt.nl

Studentenwoningen Hoofdweg fase 2

project Transformatie en nieuwbouw studentenwoningen fase 2
Hoofdweg Rotterdam
projectnummer 212911100
projectleider [REDACTED]

datum 6 oktober 2023
referentie 212911100_AdB_RAP_0002_v1.0

opdrachtgever Leyten Vastgoedexploitatie BV
postadres Lloydstraat 210
3024 EA ROTTERDAM
contactpersoon [REDACTED]

status Definitief
versie 1
fase Aanvraag Omgevingsvergunning
auteur [REDACTED]

paraaf
gecontroleerd [REDACTED]



Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Algemeen	1
1.2	Documenten	1
1.3	Situatie	1
2	Uitgangspunten	2
2.1	Wettelijk kader	2
2.2	Voorwaarden bij het verlenen van een hogere waarde	2
2.3	Probleemstelling	2
3	Maatregelen	3
3.1	Locaties	3
3.2	Harbour Fenster	4
3.3	Exclusieve geluidluwe gemeenschappelijke stilteruimte	5
3.4	Beoordeling	5
4	Conclusie	6



1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Leyten Vastgoedexploitatie BV heeft Aveco de Bondt het project Transformatie en nieuwbouw studentenwoningen fase 2 Hoofdweg Rotterdam getoetst aan het geluidbeleid gemeente Rotterdam. Dit project betreft fase 2 van het project aan de Hoofdweg te Rotterdam. Dit rapport kan in samenhang gelezen worden met het rapport bij de aanvraag Omgevingsvergunning in het kader van het Bouwbesluit, kenmerk 212911100_AdB_RAP_0001_v1.0_Hoofdweg fase 2 van Aveco de Bondt, datum 6 oktober 2023.

1.2 Documenten

Voor het onderzoek zijn de volgende documenten gehanteerd:

- Situatietekening, plattegronden, aanzichten en doorsnede van Groosman Architecten, d.d. 6 oktober 2023;
- Akoestisch onderzoek omgevingslawaai, Hoofdweg 256-260 te Rotterdam-Alexander, Buro Bouwfysica, d.d. 10 mei 2023.

1.3 Situatie

Het project fase 2 bestaat uit een te transformeren bestaand gebouw met nieuw te bouwen verbindingen tot één woongebouw, gelegen aan de Hoofdweg te Rotterdam (zie figuur 2.1).



Figuur 1.1: Situatie project ten opzichte van omliggende (spoor)wegen



2 Uitgangspunten

2.1 Wettelijk kader

De gemeente Rotterdam heeft een beleidsnota opgesteld waarin is omschreven onder welke voorwaarden de gemeente Rotterdam medewerking verleent aan het vaststellen van een hogere waarde. Deze voorwaarden zijn vastgesteld in het rapport 'Ontheffingsbeleid Wet geluidhinder; Voor bouw- en bestemmingsplannen in de gemeente Rotterdam' van december 2006. Met het plan moet een goede leefomgevingskwaliteit voor bewoners worden gerealiseerd. Het ontwerp van het plan moet zodanig zijn dat er sprake is van een minimalisering van het aantal gehinderden. In het proces tot het verlenen van een hogere waarde wordt eerst gezien of bron- of overdrachtsmaatregelen effectief en uitvoerbaar zijn.

2.2 Voorwaarden bij het verlenen van een hogere waarde

Bij een geluidbelasting boven de voorkeursgrenswaarde maar onder de maximaal te verlenen ontheffingswaarde is vaststelling van een hogere waarde mogelijk. Wel zal aangetoond dienen te worden dat maatregelen (schermen, geluidreducerend asfalt, etc.) om de geluidbelasting te verlagen niet mogelijk zijn en stelt de gemeente aanvullende voorwaarden (harde criteria) die betrekking hebben op de aanwezigheid per woning van een geluidluwe gevel. Ook kan om reden van volkshuisvesting of stedenbouw een woning geheel op een geluidbelaste zijde zijn georiënteerd, bijvoorbeeld bij studentenwoningen of starterswoningen. Om geluidhinder zoveel mogelijk te voorkomen, moet in dat geval gezocht worden naar alternatieve oplossingen. In eerste instantie zullen de geluidbelastingen worden getoetst aan het Rotterdams geluidbeleid. Volgens dit ontheffingsbeleid is er sprake van een geluidluwe gevel indien de totale geluidbelasting per bronsoort voldoet aan de waarden in onderstaande tabel.

Tabel 2.1: Hoogst toelaatbare geluidbelastingen geluidluwe zijde / buitenruimte.

Geluidbron	Geluidluw (inclusief aftrek)	Toelichting
Wegverkeer	53 dB	Toetsing na aftrek tgv alle weg
Spoorweglawaai	55 dB	Toetsing tgv alle trajecten

2.3 Probleemstelling

De geluidbelasting ten gevolge van de omliggende geluidgezoneerde bronnen op basis van de wet geluidhinder is inzichtelijk gemaakt voor het bestemmingsplan. Het bijbehorende rapport betreft Akoestisch onderzoek omgevingslawaai, Hoofdweg 256-260 te Rotterdam-Alexander, datum 10 mei 2023. In het rapport wordt de geluidbelasting op de gevels berekend voor wegverkeers- en spoorlawaai. Hieruit komt naar voren dat de geluidbelasting op meerdere gevels de voorkeursgrenswaarde overschrijdt, met een maximale gecumuleerde geluidbelasting van 62 dB ten gevolge van wegverkeerslawaai (incl. aftrek) en 56 dB ten gevolge van spoorlawaai.

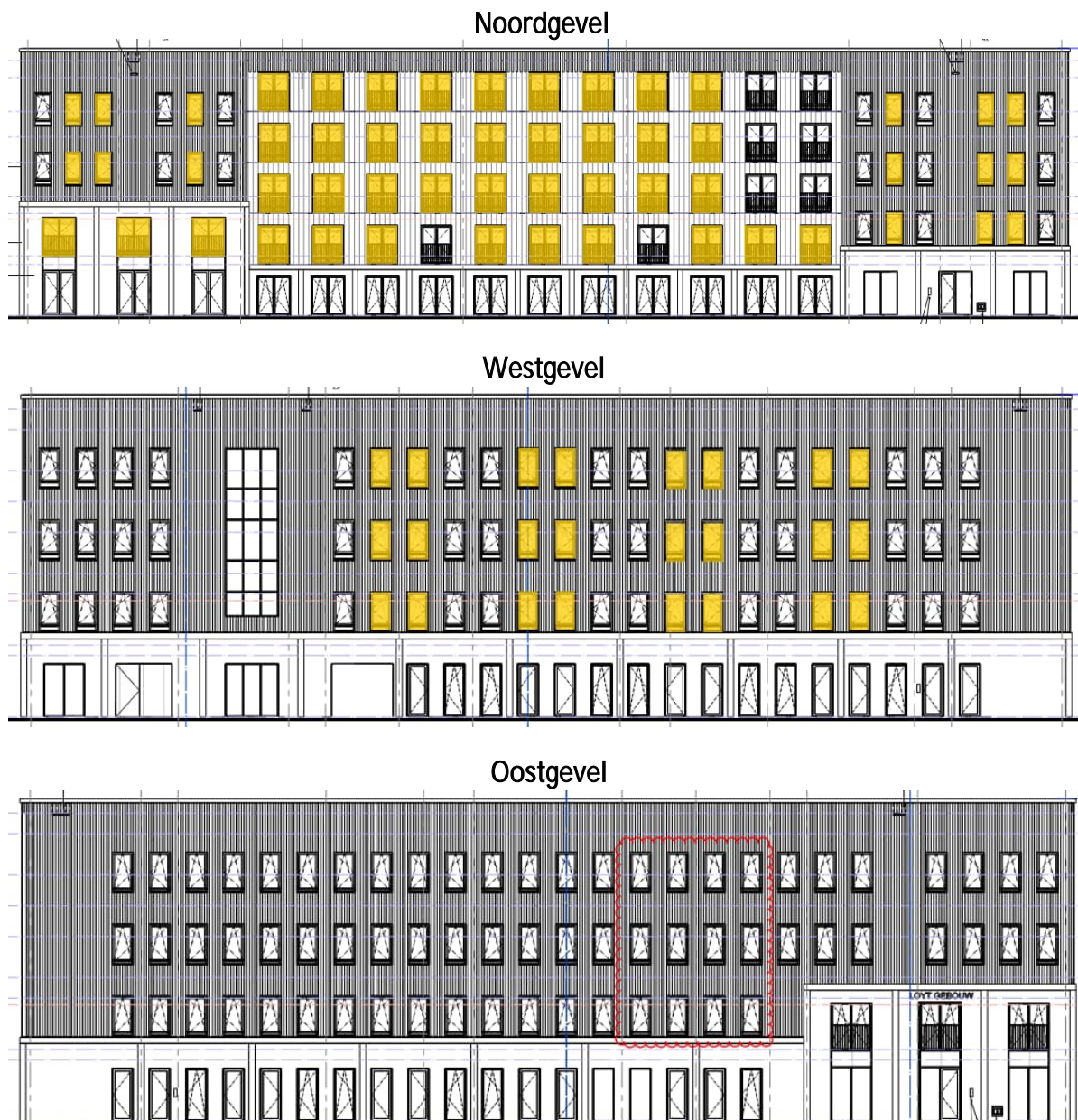
De maximale gecumuleerde geluidbelasting is 62 dB op de noordgevel ten gevolge van wegverkeerslawaai (incl. aftrek), 58 dB op de oostgevel ten gevolge van wegverkeerslawaai (incl. aftrek) en 56 dB ten gevolge van spoorlawaai en 58 dB op de westgevel ten gevolge van wegverkeerslawaai (incl. aftrek).



3 Maatregelen

3.1 Locaties

Om te voldoen aan het gemeentelijk geluidbeleid is voor alle appartementen waar geen geluidluwe gevel aanwezig is een akoestische maatregel bepaald. In figuur 3.1 zijn alle locaties aangegeven waar een akoestische maatregel in het ontwerp gerealiseerd is.



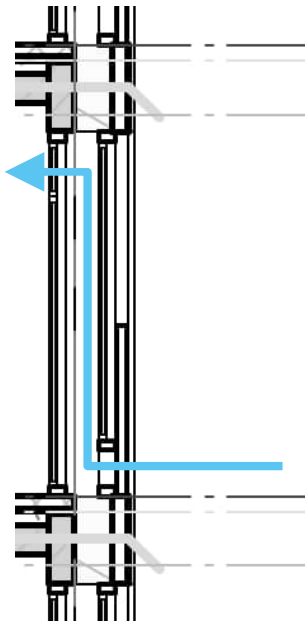
Figuur 3.1: Maatregelen fase 2, kozijn (geel) en alternatief (rood)

Voor elk van deze situaties is gekeken naar de best passende akoestische maatregel. De gekozen akoestische maatregelen zijn in dit hoofdstuk toegelicht en getoetst.



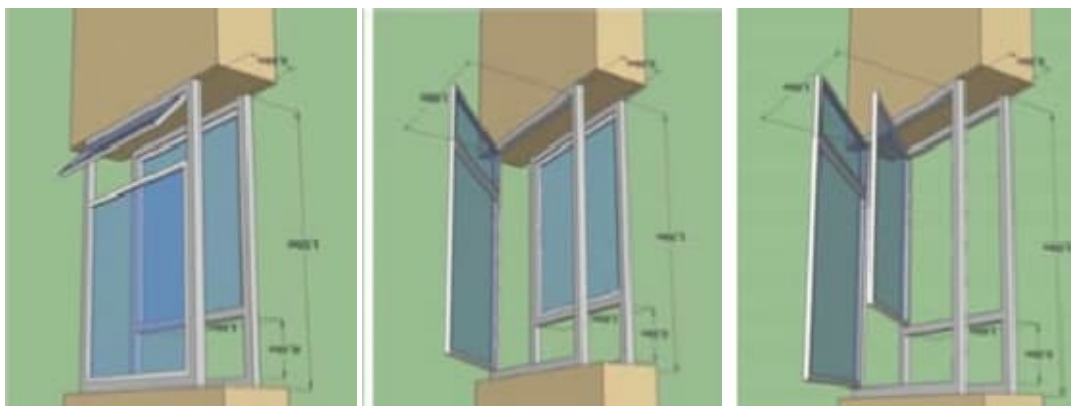
3.2 Harbour Fenster

Voor de studio's aan de noordzijde en westzijde van het dient een geluidreductie gerealiseerd te worden van ten minste 5 dB ten gevolge van wegverkeerslawaai. De geluidreductie wordt gerealiseerd door het toepassen van Harbour Fensters. In basis heeft een Harbour Fenster een geluidreductie van 9 dB, zie bijlage 1. In figuur 3.2 is een doorsnede weergegeven, met hierin het principe van de geluidstroom door een Harbour Fenster.



Figuur 3.2: Principe geluidstroom maatregel Harbour Fenster

Bij een Harbour Fenster wordt gebruikt gemaakt van een dubbel kozijn. Hierbij is het kleine te openen deel aan de binnenzijde niet direct tegenover het kleine open deel aan de buitenzijde gepositioneerd, waardoor een geluidluwe opening gerealiseerd is. Het grote te openen deel kan niet aangewend worden voor 'geluidluw doorluchten', maar wel voor spuien in het kader van Bouwbesluit waarbij er geluid naar binnen kan treden door de raamopening. In figuur 3.3 zijn de verschillende mogelijkheden te zien van het Harbour Fenster, waarbij de eerste optie de gewenste geluidreductie biedt.

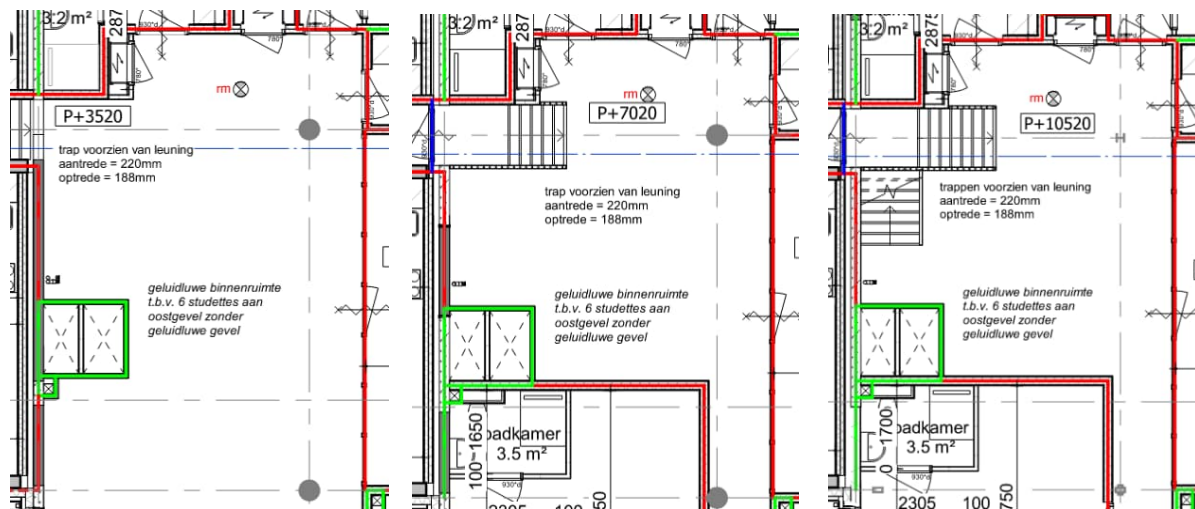


Figuur 3.3: Principe van openingen en draaiende delen bij Harbour Fenster



3.3 Exclusieve geluidluwe gemeenschappelijke stilteruimte

In de oostzijde bevinden zich 6 studio's met een geluidbelasting die de voorkeursgrenswaarde met ten hoogste 2 dB overschrijdt. Het toepassen van een Harbour Fenster is hier ongewenst omdat dit een afwijkend gevelbeeld geeft op slechts een beperkt deel, terwijl de uitstraling aan de zijde van fase 1 van belang is. Om deze redenen is gekozen voor een alternatieve oplossing. De betreffende 6 studio's krijgen op elke verdieping toegang tot een exclusieve geluidluwe gemeenschappelijke stille ruimtes, waar deze bewoners zich terug kunnen trekken. De locatie van deze stille ruimtes zijn weergegeven in figuur 3.4.



Figuur 3.4: Locatie gemeenschappelijke stille ruimtes verdieping 1 t/m 3, stramien 7-9:G-H

Naast deze exclusieve geluidluwe voorziening is er ook toegang tot de overige geluidluwe gemeenschappelijke voorzieningen in het gebouw, zoals de common room op de begane grond en de daktuin op de eerste verdieping.

3.4 Beoordeling

Volgens het gemeentelijk geluidbeleid dienen bij alle appartementen een geluidluwe gevel aanwezig te zijn. Door het realiseren van maatregelen in de noordgevel en westgevel voldoen de meeste studio's aan deze eis. De 6 studio's die geen gevelmaatregel krijgen, worden voorzien van exclusieve gemeenschappelijke stilteruimtes.

Voor alle appartementen is een gemeenschappelijke geluidluwe patio op het binnenterrein.



4 Conclusie

In opdracht van Leyten Vastgoedexploitatie BV heeft Aveco de Bondt het project Transformatie en nieuwbouw studentenwoningen fase 2 Hoofdweg Rotterdam getoetst aan het geluidbeleid gemeente Rotterdam.

Uit het akoestisch onderzoek dat onderdeel uitmaakt van het bestemmingsplan kwam naar voren dat de geluidbelasting voor een deel van de gevels de voorkeursgrenswaarde overschrijdt. Voor deze studio's zijn verschillende akoestische maatregelen toegepast.

Deze akoestische maatregelen zoals omschreven en beoordeeld in hoofdstuk 3 zijn als volgt:

- Om de studio's aan de noordzijde en westzijde van het gebouw te voorzien van een geluidluwe gevel, zijn deze voorzien van een Harbour Fenster (paragraaf 3.2).
- Omdat het niet haalbaar is binnen het ontwerp om de 6 studio's aan de oostzijde te voorzien van een geluidluwe gevel, zijn de betreffende 6 studio's voorzien van toegang tot exclusieve geluidluwe gemeenschappelijke stille ruimtes waar deze bewoners zich terug kunnen trekken (paragraaf 3.3).
- Voor alle appartementen is een gemeenschappelijke geluidluwe patio op het binnenterrein.

Met de toepassingen van deze akoestische maatregelen in het ontwerp van fase 2 van het project Hoofdweg te Rotterdam, is een haalbare en aantoonbare oplossing geïntegreerd in het ontwerp om te voldoen aan de voorwaarde voor een geluidluwe gevel uit het geluidbeleid van Gemeente Rotterdam.

Tabel 4.1: Aantal woningen met maatregel

Aantal woningen	Geluidluwe maatregel	Opmerking zijde geluidluw
54 woningen	Harbour Fenster	Noord georiënteerd
18 woningen	Gevel geluidluw zonder maatregel	Oost georiënteerd*
6 woningen	Eigen geluidluw stille binnenruimte Gemeenschappelijk geluidluwe patio	Oost georiënteerd
32 woningen	Harbour Fenster	West georiënteerd
6 woningen	Gevel geluidluw zonder maatregel	West georiënteerd*
68 woningen	Gevel geluidluw zonder maatregel	Zuid georiënteerd*
103 woningen	Gevel geluidluw zonder maatregel	Patio georiënteerd

* Aantal woningen op de hoek is zowel geluidluw west/oostzijde als zuidzijde waardoor aantal woningen twee keer kan voorkomen.



Bijlage 1 Harbour Fenster productinformatie

Haven City Fenster® NL

Element S9000

In het S9000 systeem hebben we een aantal projecten uitgevoerd in het systeem Haven City Fenster®.

Het Haven City Fenster® is ontwikkeld om in gebieden met een hoge geluidsbelasting kozijnen toe te passen die in gesloten en open toestand het wooncomfort verbeteren.

Bij IFT is het systeem getest. In gesloten en openstand behalen wij een geluidsreductie van 66dB en in ventilatie stand 34dB .

Voor projecten in Nederland zijn we met een ventilatie partner aan het onderzoeken om de waarde in openstand nog verder te verhogen.

Nachweis
Luftschalldämmung von Bauteilen

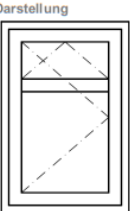
Prüfbericht
Nr. 18-001815-PR02
(PB Z25-A01-04-de-01)



Auftraggeber **GEALAN Fenster-Systeme GmbH**
Hofer Str. 80
95145 Oberkotzau
Deutschland

Grundlagen
EN ISO 10140-1: 2016
EN ISO 10140-2: 2010
EN ISO 717-1: 2013

Produkt	Kastenfenster, Variante: Hafen City Fenster	
Bezeichnung	GEALAN-KUBUS / S 9000	
Abmessung	1010 mm x 2110 mm (inkl. Aluminiumzarge)	
Außenfenster	Typ	Einfachfenster, zweiflügelig, mit horizontalem Stulp
	Rahmenmaterial	Kunststoff, mit Aussteifungsprofil
	Außenmaß	963 mm x 2083 mm
	Falzdichtung	3 Dichtungsebenen
	Verglasung	10/14/4/14/6, Argon im SZR,
Innenfenster	Typ	Einfachfenster, zweiflügelig, mit horizontalem Stulp
	Rahmenmaterial	Kunststoff, mit Aussteifungsprofil
	Außenmaß	963 mm x 2083 mm
	Falzdichtung	3 Dichtungsebenen
	Verglasung	6/14/4, Argon im SZR,
Fensterleibung	Tiefe 138 mm, Verkleidung mit Aluminiumblech	
Flächenbezogene Masse	102,4 kg/m²	
Besonderheiten	Prüfung von zwei Varianten der Leibungsverkleidung im teilgeöffneten Zustand und vollständig geschlossen	



Verwendungshinweise
Dieser Prüfbericht dient zum Nachweis der Luftschalldämmung eines Bauteils.
Für Deutschland gilt:
Das bewertete Schalldämm-Maß R_w kann für den rechnerischen Nachweis nach DIN 4109-2: 2018 verwendet werden.

Gültigkeit
Die genannten Daten und Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den geprüften und beschriebenen Probekörper.
Die Prüfung einer Leistungseigenschaft berechtigt keine Aussage über weitere leistungs- und qualitätsbestimmenden Eigenschaften der vorliegenden Konstruktion.

Veröffentlichungshinweise
Es gilt das IFT-Merkblatt „Bedingungen und Hinweise zur Verwendung von IFT-Prüfdokumentationen.“



gemäß Tabelle 1

Inhalt
Der Nachweis umfasst insgesamt 18 Seiten
1. Gegenstand
2. Durchführung
3. Einzelergebnisse
4. Verwendungshinweise
Messblätter (3 Seiten)

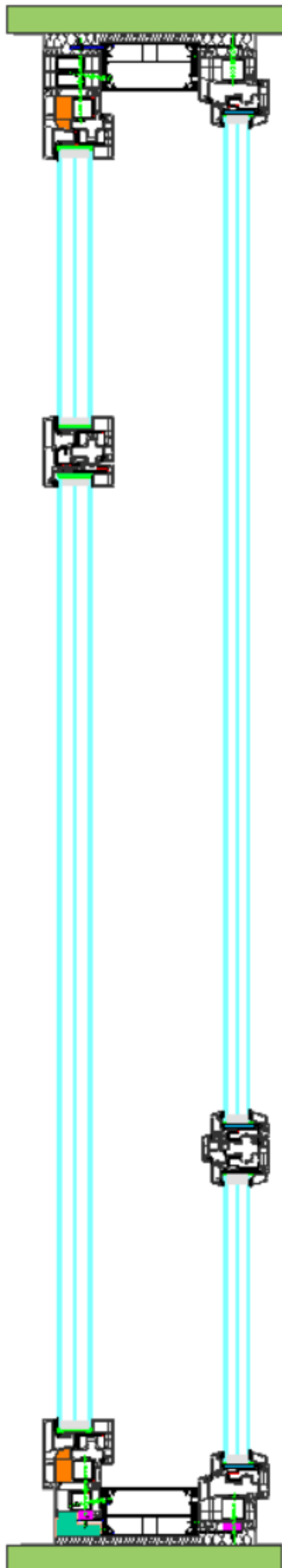
Daraus errechnen sich nach EN ISO 717-1 für den Frequenzbereich 100 Hz bis 3150 Hz das bewertete Schalldämm-Maß R_w und die Spektrum-Anpassungswerte C und C_{tr} gemäß Tabelle 1.

Tabelle 1

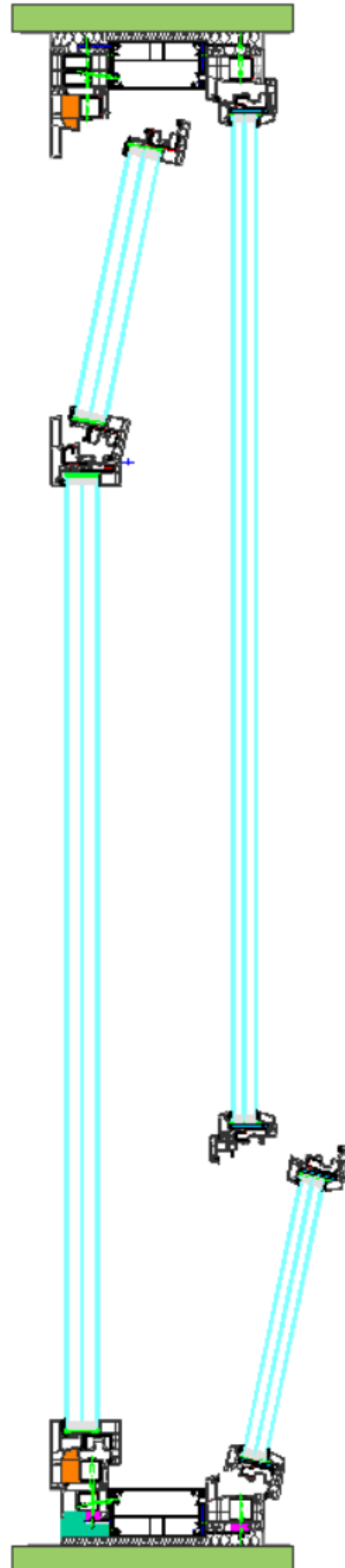
Variante / Messblatt	Leibungsverkleidung	Zustand	R_w (C; C_{tr}) in [dB]
1	<u>Seitlich und oben:</u> Aluminium-Lochblech (Lochanteil ca 30 %), Mineralwolle (Isover Ultimate, 30 mm) in Aluminiumzarge <u>unten:</u> Aluminium-Glattblech	geschlossen	63 (-2; -7)
2	<u>Seitlich und oben:</u> Aluminium-Lochblech (Lochanteil ca 30 %), Mineralwolle (Isover Ultimate, 30 mm) in Aluminiumzarge <u>unten:</u> Aluminium-Glattblech	<u>Außenfenster:</u> oberer Flügel in Kippstellung, Öffnungsweite 40 mm <u>Innenfenster:</u> unterer Flügel in Kippstellung, Öffnungsweite 40 mm	34 (-2; -6)
3	<u>Oben:</u> Aluminium-Lochblech (Lochanteil ca 30 %), Mineralwolle (Isover Ultimate, 30 mm) in Aluminiumzarge <u>Seitlich und unten:</u> Aluminium-Glattblech	<u>Außenfenster:</u> oberer Flügel in Kippstellung, Öffnungsweite 40 mm <u>Innenfenster:</u> unterer Flügel in Kippstellung, Öffnungsweite 40 mm	27 (-1; -3)

Haven City Fenster® NL
Referentie project Hamburg

HCF-geschlossen



HCF-geöffnet

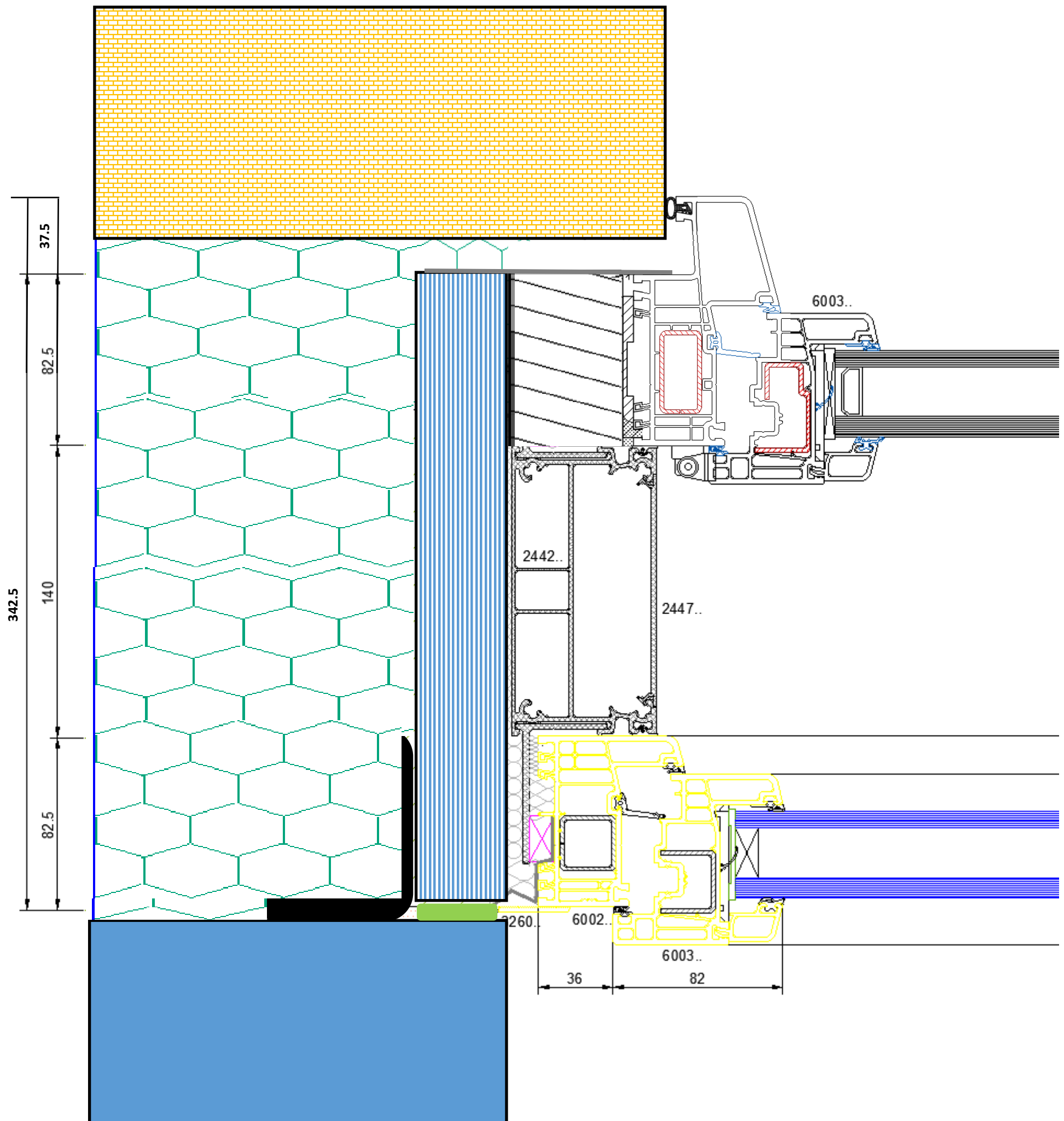


Beachten:
Kippflügelhöhe
immer 500 mm

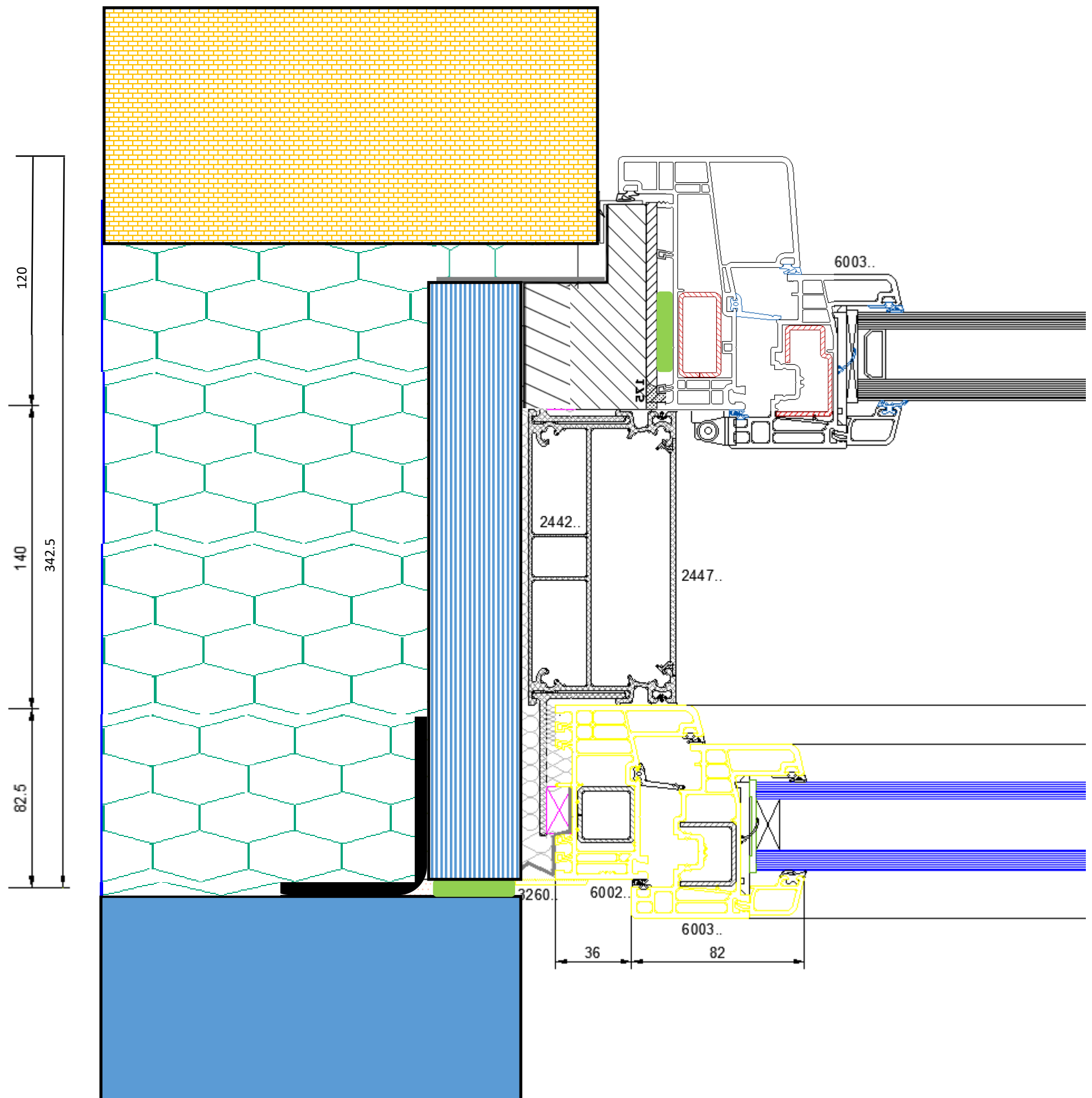
Beachten:
Kippflügelhöhe
immer 500 mm

Haven City Fenster® NL

Buitengevel S9000NL fine / spouw 330mm

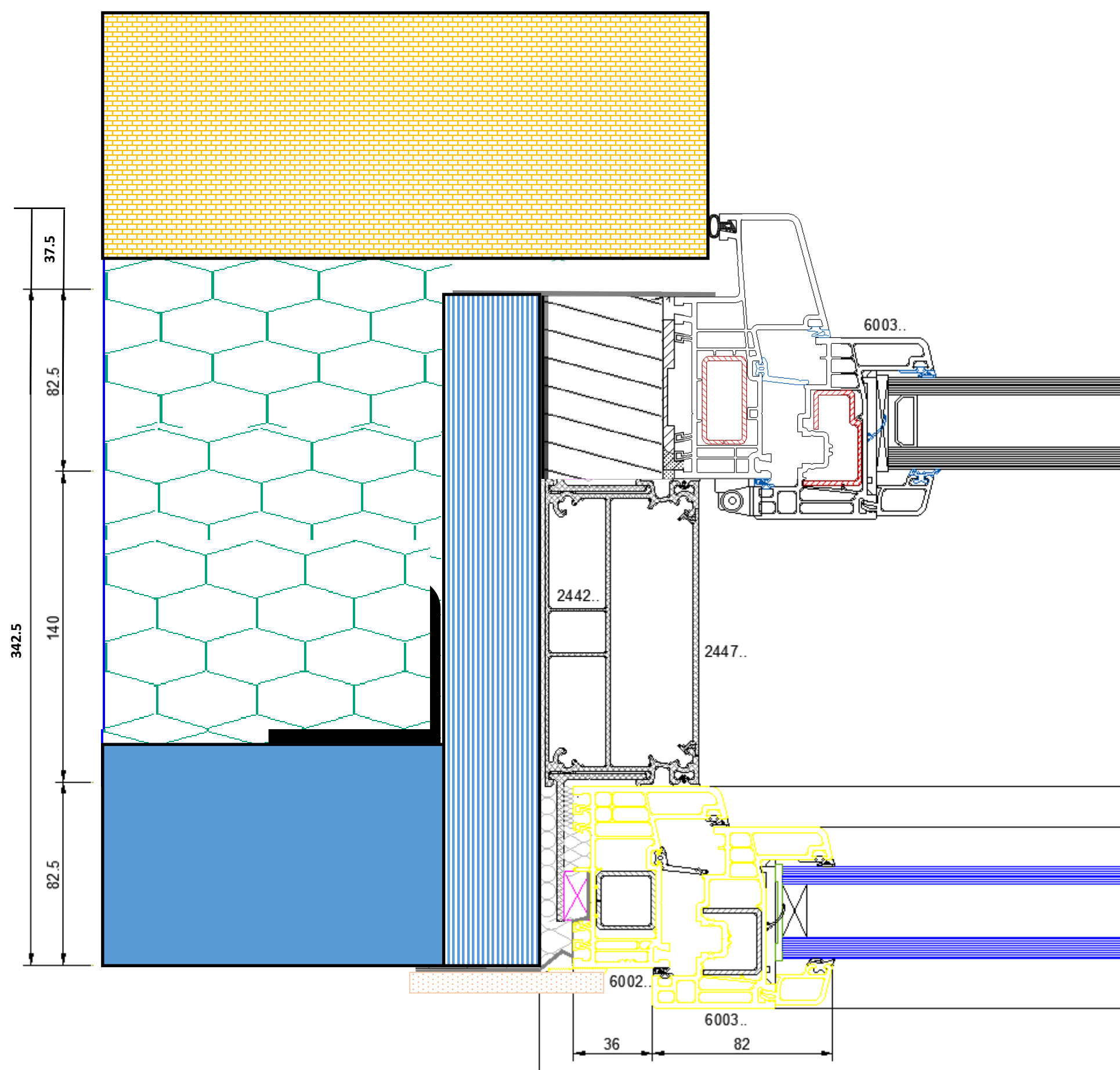


Buitengevel S9000NL haax / spouw 330mm

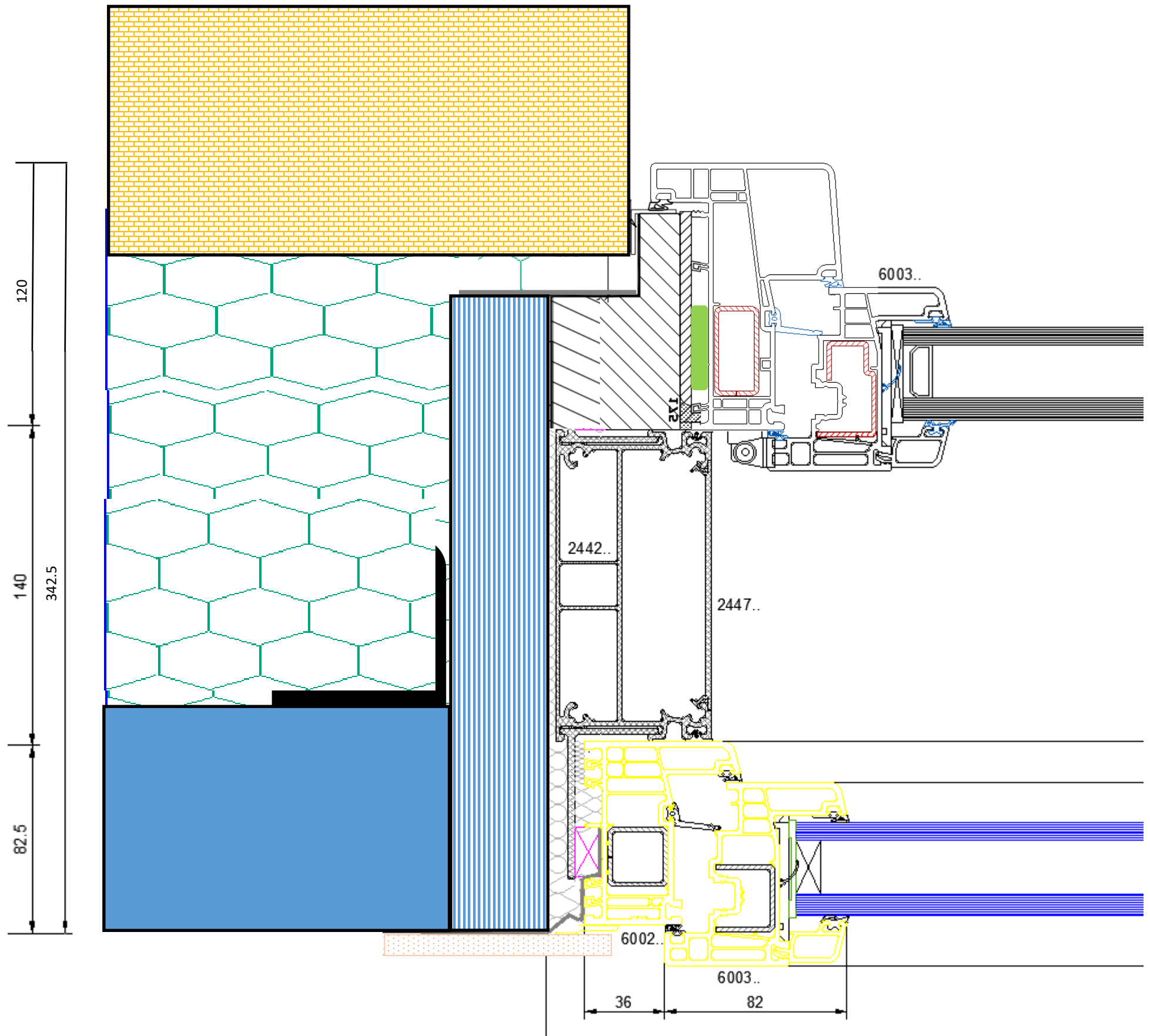


Haven City Fenster® NL

Buitengevel S9000NL fine / spouw 250mm



Buitengevel S9000NL haax / spouw 250mm



Gatwickstraat 11
1043 GL AMSTERDAM
Postbus 9396
1006 AJ AMSTERDAM

T +31 (0)20-6967181
F +31 (0)20-6634962
E amsterdam.ch@dpa.nl
www.dpa.nl/cauberg-huygen

K.v.K 58792562
IBAN NL71 RABO 0112 075584

Notitie 02981-20268-01

Project Westkavel in Amsterdam

**Geluidmetingen van geluidwering gevel en van
geluidniveaunderschillen openingen Harbour Fenster**

Datum

2 juni 2017

Referentie

02981-20268-01

Behandeld door



1 Inleiding

In project Westkavel in Amsterdam is het “Harbour Fenster” toegepast. Het Harbour Fenster omvat twee achter elkaar geplaatste kozijnen met een luchtsponw van circa 330 mm. Het buitenkozijn heeft aan de onderzijde een permanente, kozijnbrede opening met een hoogte van (in dit project) circa 300 mm hoog. In het binnenkozijn is zowel een draairaam als een (boven)klepraam aangebracht. In bijlage I is een tweetal aansluitdetails opgenomen.

Het Harbour Fenster is in project Westkavel onderdeel van een dove gevel. Het project heeft namelijk deels een te hoge geluidbelasting L_{den} van 70 dB vanwege spoorweglawaai. Ter plaatse van deze gevels wordt niet voldaan aan de maximale ontheffingswaarde van 68 dB.

Zonder maatregelen zijn in deze gevels geen te openen delen toegestaan (dove gevel). Met het Harbour Fenster moet worden bereikt dat de geluidbelasting in de opening van het bovenklepraam (binnenzijde) voldoet aan de maximale ontheffingswaarde van 68 dB. Het benodigde geluidniveaunderschil (hierna: geluidreductie) ter plaatse van de opening buiten (permanente opening buiten, onderin) en de opening binnen (klepraam binnen, bovenin) bedraagt $70-68=2$ dB. In ons laboratorium is een geluidreductie van 9 dB gemeten, gebaseerd op het berekende spoorweglawaaispectrum.

De adviesdienst TAVGA van de gemeente Amsterdam heeft ingestemd met de toepassing van het Harbour Fenster in een dove gevel.

Op dinsdag 16 mei 2017 zijn geluidmetingen uitgevoerd van de karakteristieke geluidwering van de gevel. Dit betreffen metingen conform de voorgeschreven methode, die de “all-in” geluidweringsprestatie geeft van de gehele gevel (inclusief dichte gevel) en met gesloten ramen (uitgezonderd de permanente opening in het buitenkozijn).

Ook zijn metingen uitgevoerd van de geluidreductie tussen de opening buiten en klepraam binnen, in geopende stand. De metingen zijn uitgevoerd in de huidige situatie (aanwezige gevelopbouw) en in de situatie met een aantal mogelijke geluidreductieverbeteringen.

Het doel van de (effect-)metingen is om de toepassing van het Harbour Fenster in project Strijp toren N in Eindhoven te gaan onderzoeken. Ter plaatse van Strijp toren N is onder meer een geluidbelasting L_{den} van ten hoogste 67 dB door spoorweglawaai. Voor toren N is een geluidsluwe zijde voor iedere woning voorgeschreven. Een geluidsluwe zijde heeft een geluidbelasting van ten hoogste de voorkeursgrenswaarde(n): 48 dB vanwege wegverkeerslawaai en 55 dB vanwege spoorweglawaai.

Voorliggende notitie omschrijft de onderzoeksresultaten van de verrichte metingen.

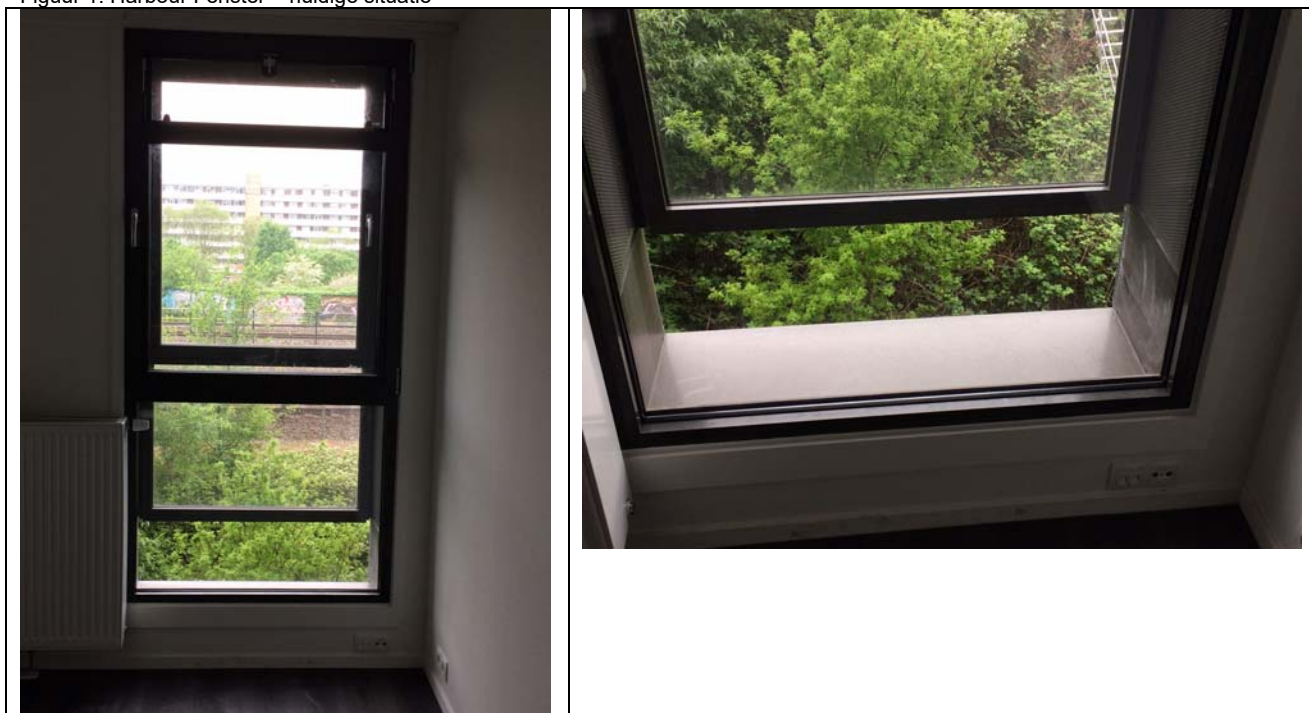
2 Metingen karakteristieke geluidwering gevel (gehele gevel, gesloten ramen)

De metingen van de karakteristieke geluidwering van de gevels zijn uitgevoerd conform de NEN 5077 'Geluidwering in gebouwen – Bepalingsmethoden voor de grootheden voor luchtgeluidisolatie, contactgeluidisolatie, geluidwering van scheidingsconstructies en geluidniveaus veroorzaakt door installaties', versie december 2001. Bij de metingen is gebruik gemaakt van de volgende meetapparatuur:

Ruisbron	type 4224	fabrikaat Brüel & Kjær.
Geluidmeter	type 2250	fabrikaat Brüel & Kjær.

Gemeten is in woning 3.04, bestaande uit één verblijfsruimte/-gebied. In de gevel zijn twee Harbour Fensters, er zijn geen luchttoevoervoorzieningen in de gevel (volledig mechanische ventilatie). In bijlage I is een tweetal aansluitdetails opgenomen.

Figuur 1: Harbour Fenster – huidige situatie



2.1 Karakteristieke geluidwering – huidige situatie

In bijlage II is de uitwerking van de geluidmetingen in de huidige situatie (bestaande gevel) opgenomen. In de huidige situatie is een karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ (gehele gevel, gesloten ramen) vastgesteld van 41 dB op basis van het spoorweglawaaai en van 39 dB op basis van het wegverkeerslawaaï-spectrum.

In project Strijp toren N treedt spoorweglawaaai op. Er is echter een hoog aandeel goederenverkeer, om die reden moet bij het bepalen van de geluidisolatie van de gevel rekening worden gehouden met het wegverkeerslawaaï-spectrum, als zijnde het geluid door wegverkeer. Zou de gevel van project Westkavel identiek in Strijp toren N worden uitgevoerd, geldt dus een geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ van 39 dB.

2.2 Karakteristieke geluidwering – Harbour Fenster: extra geluidabsorptie zijkanten

Na de meting van de huidige situatie is ter plaatse van de zijkanten van de spouw van het Harbour Fenster, achter de geperforeerde afwerkingsplaten extra geluidabsorptie (randabsorptie) van 40 mm dikte aangebracht. In bijlage III is de uitwerking van de geluidmetingen van de geluidwering van de gevel opgenomen.

Er is een geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ (gehele gevel, gesloten ramen) vastgesteld van 44 dB op basis van het spoorweglawaaai en van 42 dB op basis van het wegverkeerslawaaï-spectrum.

Op basis van het spoorweglawaaï-spectrum treedt door de extra randabsorptie, ten opzichte van de huidige situatie, een verbetering van circa 3,5 dB op, op basis van het wegverkeerslawaaï-spectrum een verbetering van circa 2,5 dB.

2.3 Karakteristieke geluidwering – Harbour Fenster: opening buitenzijde geheel dichtgezet

Na de meting van het geluideffect van de extra geluidabsorptie zijn de openingen aan de onderzijde buiten geheel dichtgezet door middel van een multiplexplaat. De extra aangebrachte randabsorptie in de spouw is gehandhaafd.

Figuur 2: Harbour Fenster – opening buitenzijde geheel dichtgezet, extra randabsorptie gehandhaafd (rechts)



In bijlage IV is de uitwerking van de geluidmetingen van de geluidwering van de gevel opgenomen. Er is een geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ (gehele gevel, gesloten ramen) vastgesteld van 51 dB op basis van het spoorweglawaai en van 45 dB op basis van het wegverkeerslawaaispectrum.

Op basis van het spoorweglawaaispectrum treedt door het dichtzetten van de opening buiten, ten opzichte van de situatie met extra randabsorptie, een verbetering van circa 6,5 dB op, op basis van het wegverkeerslawaaispectrum een verbetering van circa 3,5 dB.

2.4 Karakteristieke geluidwering – Harbour Fenster: opening buitenzijde 50% dichtgezet

De openingen aan de onderzijde buiten zijn 50% dichtgezet. De extra aangebrachte randabsorptie in de spouw is gehandhaafd.

Figuur 3: Harbour Fenster – opening buitenzijde 50% dichtgezetafgedicht, extra randabsorptie gehandhaafd (rechts)



In bijlage V is de uitwerking van de geluidmetingen van de geluidwering van de gevel opgenomen. De metingen van het geluidniveau buiten moesten opnieuw worden uitgevoerd, omdat de netspanning om onbekende redenen was weggefallen.

Er is een karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ (gehele gevel, gesloten ramen) vastgesteld van 43 dB op basis van het spoorweglawaai en van 41 dB op basis van het wegverkeerslawaaispectrum.

2.5 Bespreking resultaten geluidwering van gehele gevel

Adviesbureau Peutz is adviseur voor project Strijp toren N. Peutz wenst inzicht te hebben in de geluidreductie vanwege het buitenkozijn, door het invallende gemiddelde geluidniveau van het gehele binnenkozijn te beschouwen. Deze geluidreductie zou moeten worden bepaald uit het verschil van de (karakteristieke) geluidwering in de bestaande situatie (met buitenopening onderzijde, paragraaf 2.2) en die in de situatie met de buitenopening geheel dichtgezet (paragraaf 2.3). Dit verschil bedraagt 3,5 dB, zie paragraaf 2.3.

Onzeker is nog of deze benadering voor de bepaling van de geluidreductie vanwege het buitenkozijn de juiste is. Deze geluidreductie is naar verwachting beter vast te stellen door het verschil van de geluidwering van de bestaande situatie (met buitenkozijn, met buitenopening onderzijde) en de geluidwering in de situatie dat het gehele buitenkozijn van het Harbour Fenster is verwijderd. Deze tweede situatie was echter gedurende de metingen niet na te bootsen, omdat het buitenkozijn naar binnen draait, dit kan alleen als ook het binnenraam geopend wordt.

3 Metingen geluidniveauverschillen buitenopening onderzijde/binnenopening bovenklepraam

De verrichte metingen van de geluidniveauverschillen in de buitenopening onderzijde/bovenklepraam binnenzijde sluiten aan op de benadering in het Amsterdams geluidbeleid ten aanzien van de geluidsluwe zijde:

De focus van het Amsterdams geluidbeleid ligt bij de bescherming van de bewoners tegen geluid en dus bij de delen van de gevel waar bewoners buiten verblijven of het geluid de woningen naar binnen kan komen. Voorgaande betekent dat sprake is van een stille zijde in de situatie dat op te openen delen (ramen of deuren) van één van de woninggevels aan de voorkeurgrenswaarde wordt voldaan.

In bijlage VI is de uitwerking van de geluidmetingen van de geluidreductie over de raamopeningen opgenomen. Er zijn geluidreducties gemeten van:

- Bestaande situatie: 6 dB op basis van wegverkeerslawaaïspectrum.
- Extra randabsorptie: 9 dB (gemiddeld) op basis van wegverkeerslawaaïspectrum.
- Buitenopening onderzijde 50% dichtgezet: 11 dB op basis van wegverkeerslawaaïspectrum.

Op basis van het Amsterdams geluidbeleid kan in project Strijp toren N het Harbour Fenster worden ingezet tot en met een geluidbelasting van circa 65 dB spoorweglawaaai of 58 dB wegverkeerslawaaai. Op basis van de onderzoeksresultaten op basis van de verrichte praktijkmetingen is het realistisch dat hogere geluidreducties kunnen worden verwacht door middel van nader onderzoek van (de geluidsiolatie van) het Harbour Fenster.

DPA Cauberg-Huygen B.V.

ing. 
Senior Adviseur

Bijlagen: 6

Bijlage I

Details harbour Fenster



Bijlage II Karakteristieke geluidwering – huidige situatie

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Cauberg-Huygen

Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - 0-situatie (bestaande gevel) op basis van spoorlawaaïspectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 4 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 3 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	1	74,4	77,2	84,3	83,2	86,2	[dB]
	2	75,4	80,7	81,2	84,3	86,0	[dB]
	3	76,2	82,8	81,0	84,5	87,0	[dB]
	4	74,9	80,1	83,7	84,7	87,4	[dB]
		75,3	80,6	82,8	84,2	86,7	[dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	5	43,2	44,3	40,5	41,1	44,0	[dB]
	6	40,9	43,8	39,3	40,7	43,6	[dB]
	7	43,2	44,0	40,3	40,0	42,7	[dB]
							[dB]
		42,6	44,0	40,1	40,6	43,4	[dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21	[sec]

Vertrek : woning 3.04 - 0-situatie (bestaande gevel) op basis van spoorlawaaïspectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : railverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
	125	250	500	1000	2000	
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	75,3	80,6	82,8	84,2	86,7	[dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	42,6	44,0	40,1	40,6	43,4	[dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	[s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8	[-]
Geluidwering G _i	35,7	39,1	44,4	45,0	44,1	[dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 44,5 dB(A)
G_{A;k} : 40,9 dB(A)

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Cauberg-Huygen

Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - 0-situatie (bestaande gevel) op basis van wegverkeerslawaaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 4 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 3 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	1	74,4	77,2	84,3	83,2	86,2	[dB]
	2	75,4	80,7	81,2	84,3	86,0	[dB]
	3	76,2	82,8	81,0	84,5	87,0	[dB]
	4	74,9	80,1	83,7	84,7	87,4	[dB]
		75,3	80,6	82,8	84,2	86,7	[dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	5	43,2	44,3	40,5	41,1	44,0	[dB]
	6	40,9	43,8	39,3	40,7	43,6	[dB]
	7	43,2	44,0	40,3	40,0	42,7	[dB]
							[dB]
		42,6	44,0	40,1	40,6	43,4	[dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21	[sec]

Vertrek : woning 3.04 - 0-situatie (bestaande gevel) op basis van wegverkeerslawaaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : wegverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
	125	250	500	1000	2000	
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	75,3	80,6	82,8	84,2	86,7	[dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	42,6	44,0	40,1	40,6	43,4	[dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	[s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8	[-]
Geluidwering G _i	35,7	39,1	44,4	45,0	44,1	[dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 43,0 dB(A)
G_{A;k} : 39,4 dB(A)

Bijlage III **Karakteristieke geluidwering – Harbour Fenster: extra geluidabsorptie zijkanten**

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Cauberg-Huygen

Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: geluidabsorptie zijanten - spoorlawaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 4 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 3 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	1	74,4	77,2	84,3	83,2	86,2 [dB]
	2	75,4	80,7	81,2	84,3	86,0 [dB]
	3	76,2	82,8	81,0	84,5	87,0 [dB]
	4	74,9	80,1	83,7	84,7	87,4 [dB]
		75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	13	42,2	41,8	36,6	36,5	40,9 [dB]
	14	41,8	42,3	36,6	36,8	40,2 [dB]
	15	42,8	41,3	36,2	35,7	38,1 [dB]
		42,3	41,8	36,5	36,4	39,9 [dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21 [sec]

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: geluidabsorptie zijanten - spoorlawaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : railverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
	125	250	500	1000	2000
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	42,3	41,8	36,5	36,4	39,9 [dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2 [s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8 [-]
Geluidwering G _i	35,9	41,3	48,0	49,3	47,6 [dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 48,1 dB(A)
G_{A;k} : 44,5 dB(A)

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Cauberg-Huygen

Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: geluidabsorptie zijanten - wegverkeerslawaaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 4 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 3 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	1	74,4	77,2	84,3	83,2	86,2 [dB]
	2	75,4	80,7	81,2	84,3	86,0 [dB]
	3	76,2	82,8	81,0	84,5	87,0 [dB]
	4	74,9	80,1	83,7	84,7	87,4 [dB]
		75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	13	42,2	41,8	36,6	36,5	40,9 [dB]
	14	41,8	42,3	36,6	36,8	40,2 [dB]
	15	42,8	41,3	36,2	35,7	38,1 [dB]
		42,3	41,8	36,5	36,4	39,9 [dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21 [sec]

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: geluidabsorptie zijanten - wegverkeerslawaaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : wegverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
	125	250	500	1000	2000
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	42,3	41,8	36,5	36,4	39,9 [dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2 [s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8 [-]
Geluidwering G _i	35,9	41,3	48,0	49,3	47,6 [dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 45,4 dB(A)
G_{A;k} : 41,8 dB(A)

Bijlage IV Karakteristieke geluidwering – Harbour Fenster: opening buitenzijde geheel dichtgezet

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Cauberg-Huygen

Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening buiten geheel afgedicht - spoorlawaaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 4 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 2 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	1	74,4	77,2	84,3	83,2	86,2 [dB]
	2	75,4	80,7	81,2	84,3	86,0 [dB]
	3	76,2	82,8	81,0	84,5	87,0 [dB]
	4	74,9	80,1	83,7	84,7	87,4 [dB]
		75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	20	41,6	37,4	35,1	31,0	28,9 [dB]
	21	39,6	37,4	32,0	29,1	27,0 [dB]
						[dB]
						[dB]
		40,7	37,4	33,8	30,1	28,1 [dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21 [sec]

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening buiten geheel afgedicht - spoorlawaaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : railverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
	125	250	500	1000	2000
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	40,7	37,4	33,8	30,1	28,1 [dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2 [s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8 [-]
Geluidwering G _i	37,5	45,7	50,6	55,5	59,5 [dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 54,5 dB(A)
G_{A;k} : 50,9 dB(A)

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel

DPA

Cauberg-Huygen

Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening buiten geheel afgedicht - wegverkeerslawaaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 4 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 2 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	1	74,4	77,2	84,3	83,2	86,2 [dB]
	2	75,4	80,7	81,2	84,3	86,0 [dB]
	3	76,2	82,8	81,0	84,5	87,0 [dB]
	4	74,9	80,1	83,7	84,7	87,4 [dB]
		75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
	20	41,6	37,4	35,1	31,0	28,9 [dB]
	21	39,6	37,4	32,0	29,1	27,0 [dB]
						[dB]
						[dB]
		40,7	37,4	33,8	30,1	28,1 [dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
						[dB]
						[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0 [dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
		125	250	500	1000	2000
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21 [sec]

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening buiten geheel afgedicht - wegverkeerslawaaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : wegverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]				
	125	250	500	1000	2000
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	75,3	80,6	82,8	84,2	86,7 [dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	40,7	37,4	33,8	30,1	28,1 [dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2 [s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8 [-]
Geluidwering G _i	37,5	45,7	50,6	55,5	59,5 [dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 48,8 dB(A)
G_{A;k} : 45,3 dB(A)

**Bijlage V Karakteristieke geluidwering – Harbour Fenster: opening buitenzijde 50%
dichtgezet**

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening 50% afgedicht - spoorlawaaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 1 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 3 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	24	72,8	78,2	78,3	78,7	81,2	[dB]
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		72,8	78,2	78,3	78,7	81,2	[dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	25	41,1	40,5	36,6	34,2	32,6	[dB]
	26	40,3	40,2	34,3	33,2	31,6	[dB]
	27	39,7	38,5	35,1	34,4	33,6	[dB]
							[dB]
		40,4	39,8	35,4	33,9	32,7	[dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21	[sec]

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening 50% afgedicht - spoorlawaaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : railverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
	125	250	500	1000	2000	
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	72,8	78,2	78,3	78,6	81,2	[dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	40,4	39,8	35,4	33,9	32,7	[dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	[s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8	[-]
Geluidwering G _i	35,3	40,9	44,6	46,2	49,4	[dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 46,8 dB(A)
G_{A;k} : 43,2 dB(A)

Projectnummer : 02981-20268
Projectomschrijving : Westkavel



Initialen :
Datum : 16 mei 2017

GELUIDWERING VAN UITWENDIGE SCHEIDINGSCONSTRUCTIES
Uitwerking geluidmetingen conform NEN 5077

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening 50% afgedicht - wegverkeerslawaaispectrum

Aantal bronposities : 1 posities
Aantal meetposities buiten : 1 posities per bronpositie
Aantal meetposities binnen : 3 posities per bronpositie
Aantal meetposities nagalm : 1 posities

Geluidniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	24	72,8	78,2	78,3	78,7	81,2	[dB]
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		72,8	78,2	78,3	78,7	81,2	[dB]

Achtergrondniveau buiten	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Geluidniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
	25	41,1	40,5	36,6	34,2	32,6	[dB]
	26	40,3	40,2	34,3	33,2	31,6	[dB]
	27	39,7	38,5	35,1	34,4	33,6	[dB]
							[dB]
		40,4	39,8	35,4	33,9	32,7	[dB]

Achtergrondniveau binnen	Meetfile	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
							[dB]
							[dB]
							[dB]
		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	[dB]

Nagalmtijd	Gemiddeld	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
		125	250	500	1000	2000	
		1,96	1,75	1,47	1,39	1,21	[sec]

Vertrek : woning 3.04 - Harbour Fenster: opening 50% afgedicht - wegverkeerslawaaispectrum
Gevelopp. : 8,6 m² C_r : 3 dB
Volume : 61,1 m³ Bron : wegverkeer
Ref. nagalmtijd : 0,5 sec. Max. geluidbelasting buiten : 70 dB
Datum meting : 16 mei 2017 Max. geluidbelasting binnen : 33 dB

	Oktaafband met middenfrequentie [Hz]					
	125	250	500	1000	2000	
Gemeten geluidniveau buiten L _{bu}	72,8	78,2	78,3	78,6	81,2	[dB]
Gemeten geluidniveau binnen L _{bi}	40,4	39,8	35,4	33,9	32,7	[dB]
Nagalmtijd T	2,0	1,8	1,5	1,4	1,2	[s]
Nagalmcorrectie	5,9	5,4	4,7	4,4	3,8	[-]
Geluidwering G _i	35,3	40,9	44,6	46,2	49,4	[dB]

TOTAALRESULTAAT Gevel
G_A : 44,1 dB(A)
G_{A;k} : 40,6 dB(A)

**Bijlage VI Metingen geluidniveauverschillen buitenopening onderzijde/binnenopening
bovenklepraam**

Omschrijving	LZeq_O 16Hz	LZeq_O 31.5Hz	LZeq_O 63Hz	LZeq_O 125Hz	LZeq_O 250Hz	LZeq_O 500Hz	LZeq_O 1kHz	LZeq_O 2kHz	LZeq_O 4kHz	LZeq_O 8kHz	LZeq_O 16kHz	Totaal
Verschilmetingen buiten-binnen (Amsterdam)												
8 0-situatie - meting in opening buiten onder linker raam			68,3	73,9	76,8	75,2	80,2	82,0	74,3			
9 0-situatie - meting in opening klepraam linker raam			69,5	74,0	74,5	70,8	68,2	74,8	67,5			
geluidniveauverschil: afname (-), toename (+)			1,2	0,1	-2,3	-4,5	-12,0	-7,3	-6,8			
geluidsspectrum spoorweglawaii				-27	-17	-9	-4	-4				
reductie na correctie spoorweglawaii				-26,9	-19,3	-13,5	-16,0	-11,3				8,0
geluidsspectrum wegverkeerslawaii				-14	-10	-7	-4	-6				
reductie na correctie wegverkeerslawaii				-13,9	-12,3	-11,5	-16,0	-13,3				6,1
12 hermeting meting 10: meting in opening buiten onder rechter raam			68,3	73,6	77,6	82,0	79,9	85,0	78,0			
11 0-situatie - meting in opening klepraam rechter raam			68,2	73,9	77,0	72,9	70,5	78,6	72,3			
geluidniveauverschil: afname (-), toename (+)			-0,2	0,3	-0,7	-9,1	-9,4	-6,4	-5,8			
geluidsspectrum spoorweglawaii				-27	-17	-9	-4	-4				
reductie na correctie spoorweglawaii				-26,7	-17,7	-18,1	-13,4	-10,4				7,7
geluidsspectrum wegverkeerslawaii				-14	-10	-7	-4	-6				
reductie na correctie wegverkeerslawaii				-13,7	-10,7	-16,1	-13,4	-12,4				5,9
16 geluidabsorptie zijanten -meting in opening buiten onder linker raam			76,7	73,5	76,5	80,7	79,3	82,0	75,3			
17 geluidabsorptie zijanten -meting in opening klepraam linker raam			75,5	73,8	72,3	63,0	63,6	68,9	60,6			
geluidniveauverschil: afname (-), toename (+)			-1,2	0,3	-4,3	-17,7	-15,7	-13,1	-14,7			
geluidsspectrum spoorweglawaii				-27	-17	-9	-4	-4				
reductie na correctie spoorweglawaii				-26,7	-21,3	-26,7	-19,7	-17,1				13,8
geluidsspectrum wegverkeerslawaii				-14	-10	-7	-4	-6				
reductie na correctie wegverkeerslawaii				-13,7	-14,3	-24,7	-19,7	-19,1				9,7
18 geluidabsorptie zijanten -meting in opening buiten onder rechter raam			75,9	74,5	77,1	81,5	79,5	84,2	77,8			
19 geluidabsorptie zijanten -meting in opening klepraam rechter raam			75,2	74,6	74,1	63,9	67,8	74,1	66,0			
geluidniveauverschil: afname (-), toename (+)			-0,7	0,1	-3,0	-17,5	-11,7	-10,1	-11,7			
geluidsspectrum spoorweglawaii				-27	-17	-9	-4	-4				
reductie na correctie spoorweglawaii				-26,9	-20,0	-26,5	-15,7	-14,1				11,0
geluidsspectrum wegverkeerslawaii				-14	-10	-7	-4	-6				
reductie na correctie wegverkeerslawaii				-13,9	-13,0	-24,5	-15,7	-16,1				8,4
28 Paneel half (15 cm) voor opening buiten - meting in opening buiten onder linker raam			75,7	70,2	75,3	79,0	76,4	77,3	68,0			
29 Paneel half (15 cm) voor opening buiten - meting in opening klepraam linker raam			73,5	70,9	68,3	59,3	57,1	60,1	53,0			
geluidniveauverschil: afname (-), toename (+)			-2,3	0,6	-7,0	-19,7	-19,3	-17,3	-15,0			
geluidsspectrum spoorweglawaii				-27	-17	-9	-4	-4				
reductie na correctie spoorweglawaii				-26,4	-24,0	-28,7	-23,3	-21,3				17,0
geluidsspectrum wegverkeerslawaii				-14	-10	-7	-4	-6				
reductie na correctie wegverkeerslawaii				-13,4	-17,0	-26,7	-23,3	-23,3				11,1

Bijlage II Rekenresultaten geluidreductie verglaasde loggia

project 06297, Reitseplein Tilburg

Projectdatum 11-11-2020

Opdrachtgever Hazenberg Bouw

Uitgevoerd door SSE

gebouw Studentencentrum Reitseplein

Rekenmethode NPR 5272

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

Spectrum weg2012

Uitgevoerd door

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci	-14.0	-10.0	-7.0	-4.0	-6.0	

verblijfsgebied	Noordzijde laagbouw	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	70 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	0 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	99.9 dB						
GA;k, vereist	20.0 dB						

Verglaasde loggia (tussenruimte)

Su,ruimte	9.4 m2						
V	10.6 m3	T60	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Reductie	15.4 dB	Red	27.1	23.4	19.2	21.3	25.2
Lp	54.6 dB	Lp	42.9	46.6	50.8	48.7	44.8

Noordgevel

Su,gevel	9.4 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				
Red,gevel	15.4 dB	Red	15.4	27.1	23.4	19.2	21.3
Lp,gevel	54.6 dB	Lp,g	54.6	42.9	46.6	50.8	48.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.04 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	24.8	1.5	RA	51.2	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
kozijn	1.01 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	38.5	1.5	RA	30.6	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
glas	3.36 m2	ge28	glas	6 mm	45.2	0	RA	27.5	21.0	25.0	28.0	31.0	27.0
fonafh	9.41 m2	kt35	fonafh	kierterm 35 dB(A) nader te detailleren	42.2	0	RA	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
susrooster	1.90 m	sdu32e	susrooster	Duco GlasMax 20 'ZR'	53.6	--	DneA	32.3	33.2	31.1	27.9	34.8	38.6
				Celev: berekend			Celev		2.5	3.0	4.0	5.0	5.0
				H: 10.0 m D: 10.0 m			Cpos		2.0	1.5	-0.5	0.0	0.0
				Cpos: 2-hoeks 1 gevelzijde									
				Dv: 0.2 m Dh: m									
				RqA: 6.1									
				Qv: 24.1 dm3/s debiet: 45.8 dm3/s									

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

project 06297, Reitseplein Tilburg

Projectdatum 11-11-2020

Opdrachtgever Hazenberg Bouw

Uitgevoerd door SSE

gebouw Studentencomplex Reitseplein

Rekenmethode NPR 5272

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

Spectrum railverkeer

Uitgevoerd door

	<u>totaal</u>	<u>125</u>	<u>250</u>	<u>500</u>	<u>1000</u>	<u>2000</u>
Ci	-27.0	-17.0	-9.0	-4.0	-4.0	

verblijfsgebied	Noordzijde laagbouw	totaal	125	250	500	1000	2000
Geluidbelasting	75 dB						
Opgegeven als	Lden						
Su,tot	0 m2 (Opp. uitw. gevelconstructie verblijfsgebied)						
GA;k	99.9 dB						
GA;k, vereist	20.0 dB						

Verglaasde loggia (tussenruimte)

Su,ruimte	9.8 m2						
V	10.6 m3	T60	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Reductie	6.5 dB	Red	30.7	22.9	15.3	10.3	10.3
Lp	68.5 dB	Lp	44.3	52.1	59.7	64.7	64.7

Noordgevel

Su,gevel	9.8 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				
Red,gevel	6.5 dB	Red	6.5	30.7	22.9	15.3	10.3
Lp,gevel	68.5 dB	Lp,g	68.5	44.3	52.1	59.7	64.7

Gvldeel	Afm.	Cat.nr.	Msoort	Materiaal	Lp;p	Cvlg		totaal	125	250	500	1000	2000
wand	5.04 m2	mw51	wand	Steen. spouwmuur 400 kg/m2	24.3	1.5	RA	56.8	41.0	46.0	52.0	59.0	64.0
kozijn	1.01 m2	ko31	kozijn	Kozijn K1	40.0	1.5	RA	34.1	22.0	25.0	33.0	35.0	35.0
glas	3.36 m2	ge29	glas	8 mm	48.1	0	RA	29.7	23.0	26.0	30.0	32.0	28.0
fonafh	9.82 m2	kt35	fonafh	kierterm 35 dB(A) nader te detailleren	47.4	0	RA	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
opening	100.00 cm2	s1	opening	Opening, open gat, invoer: cm2	68.4	0	RA	0.2	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

