

Daniël den Hoed - Appartementenblok 010

Aanvraag omgevingsvergunning Bouwfysica en akoestiek

Status	definitief
Versie	002
Rapport	B.2019.1262.00.R005
Datum	5 maart 2021



Colofon

Opdrachtgever	Impact Vastgoed Postbus 21611 3001 AP ROTTERDAM
Contactpersoon opdrachtgever	[REDACTED]
Project	Daniël den Hoed - nieuwbouw appartementen
Betreft	Bouwfysica en akoestiek
Uw kenmerk	-
Rapport	B.2019.1262.00.R005
Datum	5 maart 2021
Versie	002
Status	definitief
Uitgevoerd door	DGMR Bouw B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
Contactpersoon	[REDACTED]
Auteur	[REDACTED]
Projectadviseur	[REDACTED]
2e lezer/secr.	RVD OZU

Inhoud

1. Inleiding	5
2. Situatie en uitgangspunten	6
2.1 Algemeen	6
2.2 Uitgangspunten	6
2.3 Wettelijk toetsingskader	7
3. Geluidwering gevel	8
3.1 Eisen Bouwbesluit	8
3.2 Hogere grenswaardenbeleid	8
3.3 Geluidbeleid gemeente Rotterdam	8
3.4 Geluidsbelasting	9
3.5 Ventilatie	10
3.6 Beoordeling	10
3.7 Bouwkundige uitgangspunten	11
3.8 Toelichting op geluidwerende maatregelen	11
3.9 Resultaten	12
3.10 Conclusie geluidwering gevel	12
4. Geluidsniveau door installaties	13
4.1 Eisen Bouwbesluit	13
4.2 Bepaling en uitgangspunten	13
4.3 Conclusie geluidsniveau door installaties	13
5. Nagalmtijd	14
5.1 Eisen Bouwbesluit	14
5.2 Uitwerking	14
5.3 Conclusie nagalmtijd	15
6. Interne geluidsisolatie	16
6.1 Eisen conform het Bouwbesluit	16
6.2 Beoordeling woongebouw	16
7. Vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid	20
7.1 Eisen Bouwbesluit	20
7.2 Beoordeling en conclusie vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid	20
8. Ventilatie	21
8.1 Eisen Bouwbesluit	21
8.2 Uitwerking	21
8.3 Conclusie ventilatie	21
9. Spuiventilatie	22
9.1 Eisen Bouwbesluit	22
9.2 Uitwerking	22
9.3 Conclusie spuiventilatie	22

10. Daglichttoetreding	23
10.1 Eisen Bouwbesluit	23
10.2 Berekening	23
10.3 Conclusie daglichttoetreding	23
11. Thermische eigenschappen	24
11.1 Beoordeling	24
12. Energieprestatie	25
12.1 Eisen Bouwbesluit	25
12.2 Methodiek	25
12.3 Bouwkundige uitgangspunten	25
12.4 Resultaten	26
12.5 Conclusie energieprestatie	26
13. MPG	27
13.1 Eisen Bouwbesluit	27
13.2 Uitgangspunten	27
13.3 Resultaten	27
14. Conclusie	28

Bijlagen

Bijlage 1	Rekenresultaten geluidwering gevels
Bijlage 2	Rekenresultaten spuiventilatie
Bijlage 3	Rekenresultaten daglichtberekeningen
Bijlage 4	Energieprestatieberekening
Bijlage 5	Schaduwkostenberekening

1. Inleiding

In opdracht van Impact Vastgoed heeft DGMR voor de nieuwbouw van het bijgebouw appartementenblok 010 in de Rotterdamse wijk Vreewijk op het gebied van bouwfysica deelonderzoeken uitgevoerd voor de aanvraag omgevingsvergunning bouwen. Doel van dit rapport is om vast te stellen of en hoe het project aan het Bouwbesluit 2012 voldoet.

Dit rapport bevat de volgende onderdelen in het kader van gezondheid, energiezuinigheid en milieu:

- Geluidwering van de gevels (afdeling 3.1)
- Geluidsniveau ten gevolge van installaties (afdeling 3.2)
- Geluidsabsorptie (afdeling 3.3)
- Interne geluidsisolatie (afdeling 3.4)
- Vochtwerking, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (afdeling 3.5 & 5.2)
- Ventilatie (afdeling 3.6)
- Spuiventilatie (afdeling 3.7)
- Daglichttoetreding (afdeling 3.11)
- Thermische schil (afdeling 5.1)
- Energieprestatie (afdeling 5.1)
- Materiaalgebruik (afdeling 5.2)

2. Situatie en uitgangspunten

2.1 Algemeen

Op de voormalige locatie van het Erasmus MC-Daniël den Hoed aan de Groene Hilledijk in de Rotterdamse wijk Vreewijk worden vijf nieuwe appartementengebouwen gerealiseerd waaronder het appartementenblok 010 (zie figuur 1). Het appartementenblok 010 kenmerkt zich door een portiekontsluiting. Het gebouw heeft vier bouwlagen met daarin 16 appartementen.

De appartementen zijn ook geschikt voor oudere bewoners waardoor de mogelijkheid aanwezig is scootmobielen te plaatsen in een separate ruimte. Uitgangspunt is dat in dit woongebouw reguliere woonfuncties liggen (geen woningen voor zorg).



figuur 1: situatie van het Zuiderhof

2.2 Uitgangspunten

Voor de beoordeling is gebruikgemaakt van de in onderstaande tabel weergegeven tekeningen zoals opgesteld door architect Van Wilsum Van Loon.

tabel 1: overzicht tekeningen

tekeningen	omschrijving	datum
000	situatie Het Zuiderhof	29-07-2020
010	plattegronden/gevels blok 010	29-07-2020

2.3 Wettelijk toetsingskader

2.3.1 Bouwbesluit 2012

Op basis van de Woningwet worden er op het gebied van bouwfysica en akoestiek eisen gesteld aan de bouwkundige uitvoering van het gebouw. Deze eisen zijn opgenomen in het Bouwbesluit 2012.

Voor dit project is de regelgeving zoals aangegeven in onderstaande tabel van toepassing.

tabel 2: van toepassing zijnde regelgeving

regelgeving	uitgave	inclusief laatste wijziging (en alle tussenliggende wijzigingen)
Bouwbesluit 2012	Staatsblad 2011:416 (29 augustus 2011)	Staatsblad 2020:189 <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Uitgiftedatum: 23 juni 2020</i> ● <i>Inwerkingtreding: 1 juli 2020</i>
Regeling Bouwbesluit 2012	Staatscourant 2011:23914 (29 december 2011)	Staatscourant 2020:37764 <ul style="list-style-type: none"> ● <i>Uitgiftedatum: 15 juli 2020</i> ● <i>Inwerkingtreding: 16 juli</i>

De appartementen worden getoetst aan de nieuwbouwvoorschriften uit het Bouwbesluit 2012.

Dit rapport is geen vrijblijvend advies. Als tijdens de verdere uitwerking andere oplossingen en/of ontwerpkeuzes gehanteerd worden dan wij hebben beschreven in dit rapport, dan moeten deze ter beoordeling aan DGMR voorgelegd worden.

3. Geluidwering gevel

3.1 Eisen Bouwbesluit

De gevels moeten voldoende geluidwerend zijn om zo bescherming tegen geluid van buiten te bieden. De eisen aan de karakteristieke geluidwering van de uitwendige scheidingsconstructie ($G_{A;k}$) staan in afdeling 3.1 van het Bouwbesluit. In tabel 3 staan de eisen voor een woonfunctie.

tabel 3: eisen geluidwering gevel ($G_{A;k}$) door weglawaai

Omschrijving	$G_{A;k}$ [dB]
woonfunctie, verblijfsgebied	$G_{A;k} \geq$ geluidsbelasting - 33 dB met een minimum van 20 dB
woonfunctie, verblijfsruimte	$G_{A;k} \geq$ geluidsbelasting - 35 dB met een minimum van 20 dB

De karakteristieke geluidwering van de gevel wordt bepaald volgens de NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012.

De geluidsbelasting is daarbij de hoogst toelaatbare geluidsbelasting uit het vastgestelde Hogere Waardenbesluit dat volgens de Wet geluidhinder is vastgesteld. Let daarbij op dat deze geluidsbelasting exclusief aftrek is, voor de geluidwering van de gevel moet de waarde zonder aftrek 110g worden gebruikt.

3.2 Hogere grenswaardenbeleid

Voor nieuwe woningen is de Wet geluidhinder (Wgh) van kracht. Als in het project de voorkeursgrenswaarde van 48 dB en de maximale ontheffingswaarde van 63 dB overschreden wordt, moet er in het ontwerp rekening gehouden worden met de aanvullende voorwaarden die de gemeente stelt aan het verlenen van hogere grenswaarden.

In onderstaande tabel is samengevat waar (bij overschrijding van de grenswaarden) rekening mee gehouden moet worden.

tabel 4: gevolgen van hoge geluidsbelasting voor bouwplan

geluidsbelasting stedelijk (incl. aftrek art. 110g)	geluidsbelasting buitenstedelijk (incl. aftrek art. 110g)	gevolgen voor bouwplan volgens Hogere Grenswaarde Beleid
< 48 dB	< 48 dB	geen nadere eisen indeling of situering
48 t/m 63 dB	48 t/m 53 dB	aanvragen hogere grenswaarden bij gemeente daardoor mogelijk aanvullende voorwaarden voor geluidluwe gevel, geluidluwe buitenruimte
> 63 dB	> 53 dB	toepassing dove gevel (gevel zonder te openen geveldelen), scherm of andere indeling woning

De achtergrond bij deze richtlijnen is dat het mogelijk moet zijn om 's nachts de slaapkamerramen open te laten vanwege ventilatie, zonder dat slaapverstoring door verkeerslawaai optreedt.

Uitgangspunten

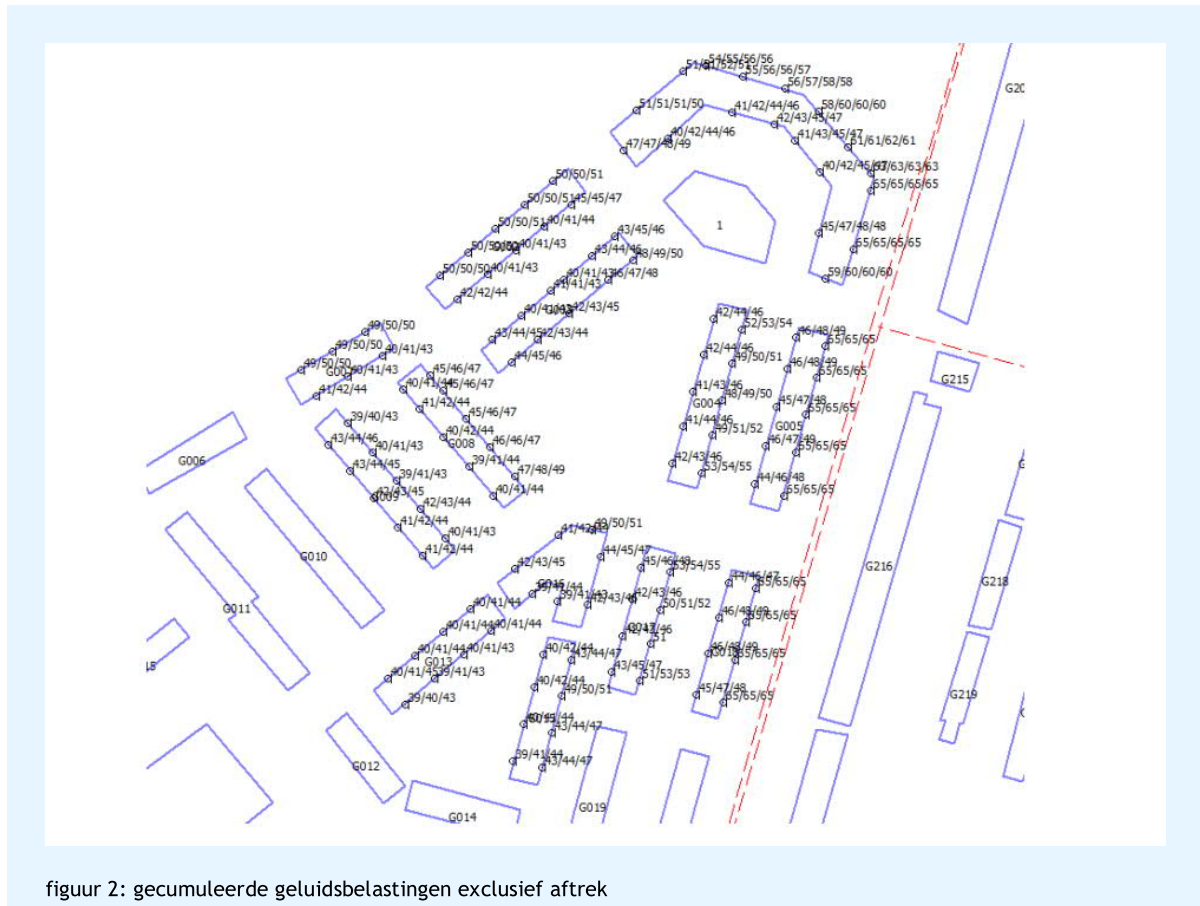
3.3 Geluidbeleid gemeente Rotterdam

De gemeente Rotterdam stelt dat een woning minimaal één geluidluwe gevel en buitenruimte heeft. De definitie van een geluidluwe gevel is bij geluid door wegverkeer een maximale geluidsbelasting van 53 dB (na aftrek).

3.4 Geluidsbelasting

Voor dit plan zijn met name de weg en het spoor bepalend voor het geluid uit de omgeving.

Bk Bouw- & Milieuadvies B.V. heeft de geluidsbelastingen door wegverkeer bij de woningen berekend in rapport 190353 van 5 april 2019. Hieronder zijn de berekende geluidsbelastingen in het kort weergegeven.



De geluidsbelastingen zijn zonder aftrek volgens artikel 110g van de Wet geluidhinder (Wgh). Voor het bepalen van gevelmaatregelen mag deze aftrek niet worden toegepast.

Bij een maximale geluidsbelasting van 65 dB door wegverkeer geldt een $G_{A:k} \geq 32$ dB(A).

3.4.1 Overschrijding hogere grenswaarden

De volgende figuur geeft aan waar de voorkeurgrenswaarde (oranje) en de maximale ontheffingswaarde (rood) overschreden worden.



figuur 3: overschrijding hogere grenswaarden (oranje)

3.4.2 Oplossing voor het realiseren van een geluidluwe gevel en buitenruimte

De achterzijde van de woningen zijn geluidluw. Er zijn geen aanvullende voorzieningen benodigd.

3.5 Ventilatie

Het gebouw krijgt mechanische toe- en afvoer (gebalanceerde ventilatie). Er zijn dan geen roosters of suskasten in de gevel van de verblijfsruimtes nodig. De ventilatie heeft dan ook geen invloed op de geluidwering van de gevel.

3.6 Beoordeling

3.6.1 Rekenmethode

De karakteristieke geluidwering van de gevel $G_{A,k}$ moet volgens het Bouwbesluit worden bepaald volgens NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsblad C3:2012. Dit is echter een meetmethode. Deze meetmethode wordt goed benaderd door de rekenmethode NPR 5272 (versie 2003, inclusief wijzigingsblad C1:2005). Deze NPR is gebaseerd op de Europese norm NEN EN 12354-3, versie 2000. Dit is de meest actuele en algemeen geaccepteerde rekenmethode en wordt aangewezen in artikel 6.3 van het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012, behorende bij de Wet geluidhinder.

Voor de berekening van de geluidwering van de gevel is gebruik gemaakt van de methode NPR 5272 met het door DGMR ontwikkelde computerprogramma Geluidwering Gevels, versie 4.53.

Voor de maatgevende verblijfsruimten hebben we de maatregelen bepaald waarmee de nieuwbouweis haalbaar is.

3.6.2 Geluidsspectrum

Bij de berekening van de geluidwering van de gevel is uitgegaan van het Europese traffic spectrum $R_{A,tr}$. Bij de verdere uitwerking van glastypen en andere bouwkundige elementen moet de door de fabrikant aangeleverde geluidsisolatie opgegeven zijn in dit spectrum.

3.7 Bouwkundige uitgangspunten

De gevels ondervinden een maximale geluidsbelasting (L_{den}) = 65 dB. Dit betekent dat er voldaan moet worden aan de minimale eis van $G_{A;k} = 32$ dB. Een standaard gevelopbouw voldoet hier niet aan. Met de volgende opbouw wordt voldaan aan de vereiste geluidwering:

- HSB binnenspouwblad en gemetseld buitenspouwblad, $R_{A;tr} \geq 46$ dB(A).
- Glas met $R_{A;tr} \geq 37$ dB(A) aan de voorzijde.
- Glas met $R_{A;tr} \geq 30$ dB(A) aan de zijgevel.
- Glas met $R_{A;tr} \geq 28$ dB(A) aan de achterzijde.
- Kozijnen met $R_{A;tr} \geq 33$ dB(A).
- Naaddichting met $R_{A;tr} \geq 45$ dB(A), bijvoorbeeld eenzijdig afgekit.
- Kierdichting met $R_{A;tr} \geq 45$ dB(A), bijvoorbeeld door middel van een dubbel buisprofiel met indrukking > 4 mm.

Bij de geluidsisolatiewaarden van de leverancier is een standaardcorrectie van 1.5 dB van toepassing. Hier moet bij alternatieven ook rekening mee worden gehouden.

In paragraaf 3.4 wordt een toelichting op de geluidwerende voorzieningen gegeven.

3.8 Toelichting op geluidwerende maatregelen

3.8.1 Beglazing

Wij rekenen met een luchtgevulde beglazing. Een gasvulling met Argon of Krypton (zoals vaak bij HR⁺⁺-glas) heeft geen aantoonbaar effect op de geluidsisolatie en kan daarom gelijk worden gesteld aan een luchtgevulde beglazing. Triple glas is niet automatisch beter dan dubbel glas.

3.8.2 Kozijnen

Uitgangspunt voor de kozijnen zijn standaard houtenkozijnen of dubbelwandige kunststofkozijnen met $R_{A;tr} \geq 33$ dB(A). Deze kozijnen hebben een geluidsisolatie die lager ligt dan het glas. Daarom zijn de kozijnen en het glas apart in de berekening gespecificeerd.

3.8.3 Kier- en naaddichting

Bij de kozijnen moet rondom een zeer goede dubbele kier- en naaddichting worden toegepast. Met onderstaande punten moet de kierdichting een $R_{A;tr} \geq 45$ dB(A) behalen.

Hierbij zijn de volgende punten van belang:

- Bij de te openen delen is het nodig om meerpuntsknevelsluitingen aan te brengen (minimaal twee bij een hoogte ≤ 1.6 m en minimaal drie bij een hoogte > 1.6 m). De bewegende delen zodanig afhangen dat de kierdichtingsprofielen voldoende worden ingedrukt.
- De kierdichtingsprofielen op de hoeken aan elkaar lassen of inknippen volgens de richtlijnen van de leverancier.
- De naaddichting bij de diverse bouwkundige aansluitingen aan de binnenzijde aanbrengen. Om te kunnen spreken van goed gedichte naden is toepassing van flexibele, elastisch blijvende, kitsoorten (bij voorkeur op siliconenbasis) vereist. De uitvoering moet zorgvuldig gebeuren.
- Bij naadbreedten groter dan 5 à 6 mm adviseren we, in verband met de kitdosering, een opencellig kunststof schuimband als rugvulling. Opencellig schuimband is op zich niet geluiddicht. Dit is alleen het geval als het zodanig gebruikt wordt dat het sterk gecompriemd is in de eindsituatie (tot circa 25% van de oorspronkelijke dikte). Naden breder dan 20 mm kunnen niet goed worden gedicht en moeten daarom worden vermeden.
- Beglazing van alle gevels droog of met een tweezijdige kitafdichting aanbrengen.

3.9 Resultaten

Op basis van de uitgangspunten zoals hierboven genoemd zijn in onderstaande tabel voor de diverse verblijfsgebieden de rekenresultaten weergegeven. Voor de gedetailleerde rekenresultaten zie bijlage 1.

tabel 5: geëiste en berekende karakteristieke geluidwering ($G_{A,k}$)

type	verblijfsgebied	verblijfsruimte	L_{den}^* [dB]	$G_{A,k}$ geëist [dB(A)]	$G_{A,k}$ berekend [dB(A)]
BG	1	Grote kamer	65	32	32
	2	Kleine kamer	65	32	32
1° verd.	1	Woonkamer	65	32	33
	2	Kleine kamer	65	32	33
1° verd.	1	Woonkamer incl. zijgevel	65	32	33
	2	Kleine kamer	65	32	33

* Bij de optredende geluidsbelastingen is in de berekeningen een correctie (C_L) toegepast, zodat de ruimten worden getoetst aan de geëiste $G_{A,k}$ -waarde ten opzichte van de maximaal optredende geluidsbelasting per VG.

3.10 Conclusie geluidwering gevel

De geluidwering van de gevel voldoet met de voorgestelde voorzieningen aan het Bouwbesluit.

4. Geluidsniveau door installaties

4.1 Eisen Bouwbesluit

De installaties moeten voldoende stil zijn om geen geluidhinder in de woning zelf en bij de burens te veroorzaken. Belangrijke herriemakers zijn warmtepompen, ventilatie (wtw), sanitair en liften.

Voor het maximaal toelaatbare geluidsniveau door de technische installaties ($L_{IA;k}$) is afdeling 3.2 van het Bouwbesluit van toepassing. In onderstaande tabel staan de eisen opgenomen. Onder technische installaties horen de sanitaire voorzieningen, mechanische ventilatie, warmwater-toestellen, drukverhogende installaties en liften.

tabel 6: eisen geluidsniveau ten gevolge van installaties ($L_{IA;k}$)

gebruiksfunctie	$L_{IA;k}$ in verblijfsgebied op een aangrenzend perceel* [dB(A)]	$L_{IA;k}$ in verblijfsruimte van een aangrenzende woonfunctie op hetzelfde perceel [dB(A)]	$L_{IA;k}$ in niet gemeenschappelijke verblijfsruimte binnen één gebruiksfunctie** [dB(A)]
woonfunctie	≤ 30	≤ 30	≤ 30

* Geldt niet richting lichte industriefunctie en overige gebruiksfunctie.

** Geldt alleen voor mechanische ventilatie, warmteopwekking of warmteterugwinning.

Het installatiegeluidsniveau moet bepaald worden volgens de NEN 5077:2006, inclusief C3:2012.

Voor ventilatie geldt dat in de eigen woning wordt getoetst bij stand 2, minimaal debiet volgens Bouwbesluit 2012 en in de aangrenzende woning in stand 3 (koken of douchen).

4.2 Bepaling en uitgangspunten

Het $L_{IA;k}$ betreft het maximale geluidsdrukniveau tijdens de werkingscyclus van de installaties en moet worden gemeten conform de bovengenoemde NEN. Dit is een meetmethode en is dus pas na oplevering toetsbaar.

In de NPR 5075 worden praktijkoplossingen aangedragen om te voldoen aan de eisen zoals gesteld in het Bouwbesluit. De praktijk heeft echter uitgewezen dat, wanneer de praktijkoplossingen uit de NPR gevolgd worden, niet in iedere situatie voldaan wordt aan het Bouwbesluit. Aanvullend zijn in het ontwerp op basis van diverse richtlijnen en meetonderzoeken diverse beheersmaatregelen opgenomen zodat de geluidseis gehaald gaat worden. In de navolgende paragrafen wordt per installatie specifiek ingegaan op de geluidsbeheersing van de technische installaties.

4.3 Conclusie geluidsniveau door installaties

Het geluidsniveau door installaties wordt uitgewerkt door de installatieadviseur. Uitgangspunt is dat dit voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit.

Indien de WTW-unit aan een wand bevestigd wordt, dient deze een massa van minimaal 200 kg/m² te bezitten en niet direct te grenzen aan een verblijfsruimte.

Bergingen met WTW-unit via deur verbonden met verblijfsruimte

Uitgaande van een akoestische slang met een harde buitenmantel is een standaard opdekdeur met een spleet van maximaal 10 mm eronder voldoende. Indien een flexibele aansluitslang wordt toegepast dient de deur rondom voorzien te worden van een enkele kierdichting en moet een akoestisch gedempte overstortvoorziening getroffen worden.

5. Nagalmtijd

5.1 Eisen Bouwbesluit

In afdeling 3.3 van het Bouwbesluit staan eisen voor het beperken van de galm in gemeenschappelijke verkeersruimten. Doel is om geluidhinder naar de aangrenzende woningen te beperken.

Ter beperking van de galm moeten geluidsabsorberende voorzieningen worden aangebracht in besloten gemeenschappelijke verkeersruimten voor het ontsluiten van een woonfunctie, grenzend aan niet-gemeenschappelijke ruimten van een woonfunctie.

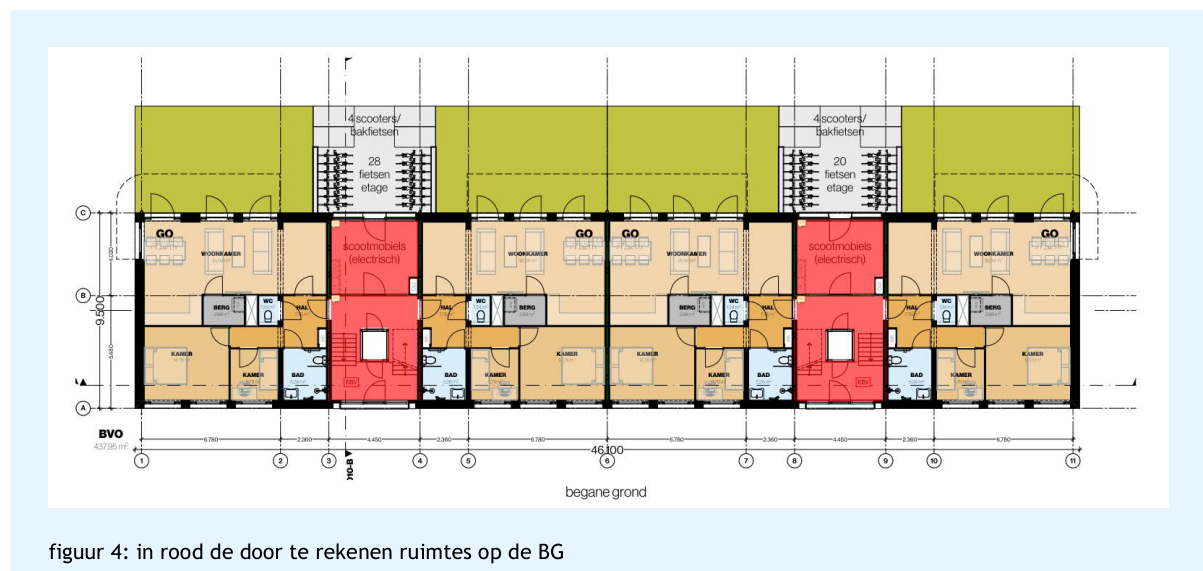
De geluidsabsorptie (in m²) moet in ieder van de octaafbanden van 250 tot en met 2000 Hz minimaal 1/8 van de getalwaarde van de inhoud van die ruimte (in m³) bedragen. Dit komt neer op een nagalmtijd van maximaal 1.33 sec in de genoemde octaafbanden.

De geluidsabsorptie wordt bepaald volgens de NEN-EN 12354-6.

5.2 Uitwerking

5.2.1 Door te rekenen ruimten

In onderstaand figuur zijn voor de begane grond de ruimten aangegeven waarvoor een eis geldt voor de nagalmtijd. Deze gelden ook voor de vergelijkbare ruimten op de overige verdiepingen.



5.2.2 Voorzieningen

Breng om te voldoen aan de eisen absorberend materiaal in de ruimten aan. De hoeveelheid absorberend materiaal is afhankelijk van de absorptiewaarde (α) van het materiaal en het volume van de ruimte.

In bovenstaand figuur zijn voor bovenstaande ruimten de benodigde m² geluidsabsorberend materiaal aangegeven. Dit is uitgesplitst voor diverse soorten absorptiewaarden. Het geluidsabsorberend materiaal moet evenredig over het hele plafond worden aangebracht.

tabel 7: benodigd absorberend materiaal [m²]

ruimte	totaal plafondoppervlak [m ²]	beschikbaar plafondoppervlak* [m ²]	benodigd absorberend materiaal [m ²] per absorptiewaarde		
			$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$	$\alpha = 0.9$
Scootmobiel (elektrisch)	14,6	13,1	7	6,2	5,4
Verkeersruimte**	19,0	17,1	6,8	5,8	5,1

* Het beschikbaar plafondoppervlak is ingeschat op 90% van het totale plafondoppervlak. De overige 10% is beschikbaar voor armaturen en dergelijk.

** Geldt per verdieping.

5.3 Conclusie nagalmtijd

De nagalmtijd voldoet met voorgestelde voorzieningen aan het Bouwbesluit.

6. Interne geluidsisolatie

6.1 Eisen conform het Bouwbesluit

Ter beperking van geluidsoverlast tussen afzonderlijke gebouwen/gebouwdelen zijn er in afdeling 3.4 van het Bouwbesluit minimale eisen opgenomen voor de geluidsisolatie. Deze zijn in tabel 8 tot en met tabel 10 weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen het karakteristieke luchtgeluidsniveaueverschil ($D_{nTA;k}$) en het gewogen contactgeluidsniveau (L_{nTA}).

tabel 8: eisen geluidsisolatie tussen ruimten op verschillende percelen

Gebruiksfunctie	$D_{nTA;k}$ [dB], richting		L_{nTA} [dB], richting	
	Verblijfsgebied aangrenzende gebruiksfunctie	Besloten ruimte aangrenzende woonfunctie	Verblijfsgebied aangrenzende gebruiksfunctie	Besloten ruimte aangrenzende woonfunctie
Woonfunctie*	≥ 52	≥ 47	≤ 54	≤ 59

* Onder een aangrenzende gebruiksfunctie/woonfunctie wordt ook een naast- of ondergelegen woning of een gemeenschappelijk verkeersgebied verstaan, mits gelegen op een ander perceel.

tabel 9: eisen geluidsisolatie tussen ruimten op hetzelfde perceel

Gebruiksfunctie	$D_{nTA;k}$ [dB], richting		L_{nTA} [dB], richting	
	Verblijfsgebied aangrenzende woonfunctie	Besloten ruimte aangrenzende woonfunctie	Verblijfsgebied aangrenzende woonfunctie	Besloten ruimte aangrenzende woonfunctie
Woonfunctie	$\geq 52^*$	$\geq 47^{**}$	$\leq 54^*$	$\leq 59^{**}$

* Geldt niet tussen twee aangrenzende gemeenschappelijke ruimtes.

** Geldt niet:

- tussen twee aangrenzende gemeenschappelijke ruimtes;
- vanuit een besloten ruimte richting een gemeenschappelijke verkeersruimte;
- vanuit een gemeenschappelijke verkeersruimte richting een niet in een verblijfsgebied gelegen besloten ruimte.

tabel 10: eisen geluidsisolatie tussen verblijfsruimtes van dezelfde woonfunctie

	$D_{nTA;k}$ [dB]	L_{nTA} [dB]
Naar verblijfsruimte binnen een woning*	≥ 32	≤ 79

* De eisen gelden niet indien de verblijfsruimten met elkaar in open verbinding staan, of direct toegankelijk zijn door een deur.

De interne geluidsisolatie moet bepaald worden conform NEN 5077:2006, inclusief wijzigingsbladen C3:2012.

6.2 Beoordeling woongebouw

De geluidsisolatie moet worden gemeten conform de hiervoor genoemde NEN. Dit is een meetmethode en is dus enkel na oplevering toetsbaar.

De details zijn door ons beoordeeld op basis van uitgangspunten uit de NPR's, SBR-referentie-details en ervaring van DGMR. In onderstaande paragrafen worden de principeoplossingen toegelicht.

6.2.1 Woningscheidende vloer

Voor de vloerconstructies is de L_{nTA} -eis maatgevend. Voor de woningscheidende vloeren moet een van de volgende opbouwen minimaal gehanteerd worden:

- Massieve vloer met een massa (betonvloer inclusief afwerklaag) $\geq 800 \text{ kg/m}^2$.
- Constructieve vloer met een massa $\geq 500 \text{ kg/m}^2$ plus zwevende dekvloer met $\Delta L_{lin} \geq 10 \text{ dB}$.
- Constructieve vloer met een massa $\geq 400 \text{ kg/m}^2$ plus zwevende dekvloer met $\Delta L_{lin} \geq 13 \text{ dB}$.

De woningscheidende vloeren bestaan uit (van boven naar beneden):

- Zandcement dekvloer, 50 mm dik (= 95 kg/m²).
- Minerale wol, 20 mm.
- Beton, 280 mm dik (= 670 kg/m²).

Met deze opbouw wordt aan de L_{nTA} -eis voldaan.

6.2.2 Woningscheidende wanden

Wanden met een $D_{nTA;k} \geq 52$ dB

Deze wandopbouw geldt voor woningscheidende wanden tussen een verblijfsruimte van een woning enerzijds en een ruimte van een andere woning of een gemeenschappelijke verkeersruimte anderzijds. Een $D_{nTA;k} \geq 52$ dB kan gerealiseerd worden met:

- Massieve wanden met een massa ≥ 525 kg/m².
- Ankerloze spouwmuur met een massa $\geq 2 * 350$ kg/m².
- Lichte scheidingswand met minimaal 155 mm spouw, 70 mm isolatie (zachte persing) en massa 46 kg/m².

De volgende wandopbouwen worden toegepast:

- Beton, 250 mm (= 600 kg/m²).
- Lichte scheidingswand type GF 205/2.75*75.2.A.
- Lichte scheidingswand type GF 145/2.45*45.2.AA (wordt toegepast tussen portieken en de slaapkamers van 7,22 m². Het is niet toegestaan om voorzieningen, zoals wandcontactdozen, in deze wand op te nemen).

Hiermee wordt aan de gestelde eisen voldaan.

Wanden met een $D_{nTA;k} \geq 47$ dB

Voor woningscheidende wanden tussen ruimten niet-zijnde verblijfsruimten (aan beide zijden van de wand) geldt een 5 dB minder strenge eis. Conform het Bouwbesluit geldt voor de scheidingswanden een $D_{nTA;k} \geq 47$ dB. Uitvoeringstechnisch is ervoor gekozen om hier geen afwijkende wand toe te passen ten opzichte van de woningscheidende wanden.

Hiermee wordt aan de gestelde eisen voldaan.

Wanden met een $D_{nTA;k} \geq 32$ dB

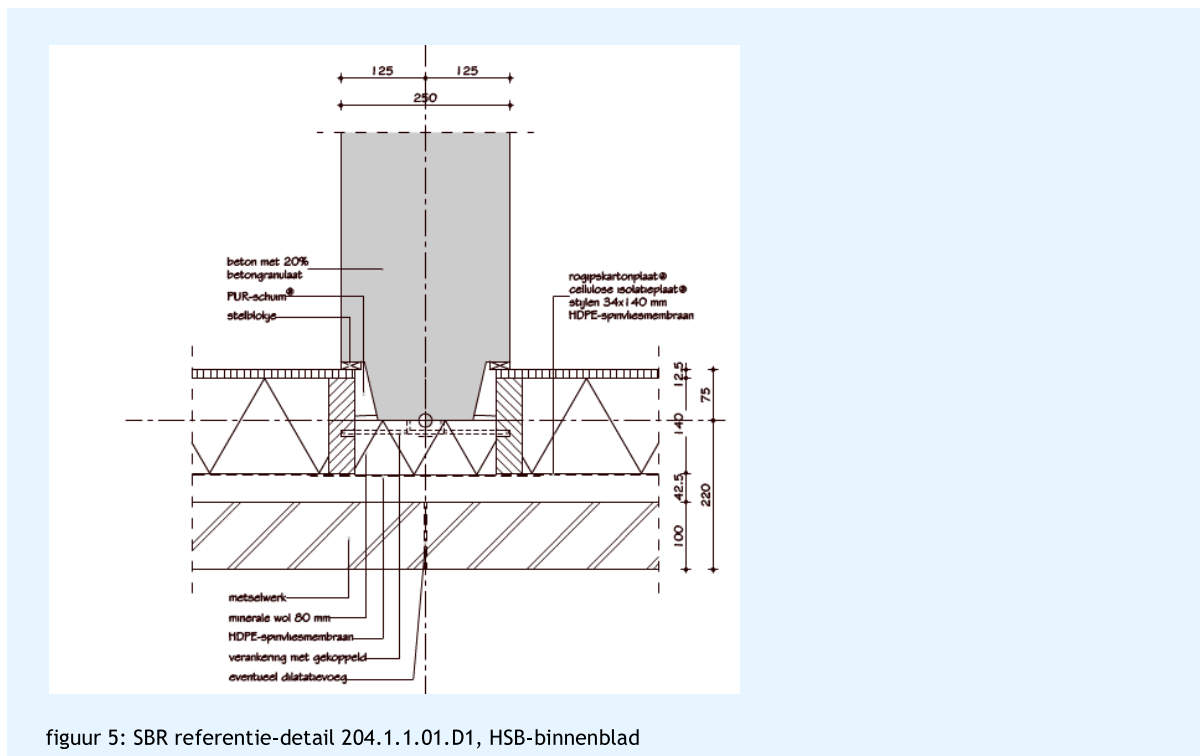
Deze geluidseis geldt voor binnen een woonfunctie gelegen scheidingsconstructies tussen twee verblijfsruimten, die niet in directe verbinding met elkaar staan. Een $D_{nTA;k} \geq 32$ dB kan gerealiseerd worden met:

- Lichte massieve wanden met een massa ≥ 75 kg/m².
- Lichte scheidingswand MS 70/1.45.1.A.

Hiermee wordt aan de gestelde eisen voldaan.

6.2.3 Niet-dragende binnenspouwbladen

De binnenspouwbladen van de gevel worden opgetrokken uit HSB-elementen. Met een uitvoering zoals weergegeven in onderstaande figuur wordt voldaan aan de eisen van de interne geluidsisolatie.



Bij de aansluiting van een Metal-Studwand op een houten binnenspouwblad moet het gehele binnenspouwblad gedilateerd worden om te voldoen aan de geluidsisolatie $D_{nTA;k} \geq 52$ dB.

Bij de aansluiting van een massieve woningscheidende wand op een houten binnenspouwblad moet de wand door het binnenspouwblad heen steken zodat beide binnenspouwbladen volledig los van elkaar zijn. Ook het metselwerk aan de buitenzijde dilateren. Vanwege thermische eisen minerale wol toevoegen op de kopse kant van de wand.

6.2.4 Dragende binnenspouwbladen

Voor dragende binnenspouwbladen en voor dragende binnenwanden moet uitgegaan worden van een massa ≥ 350 kg/m². Dit wordt behaald door:

- Beton, 200 mm (= 480 kg/m²).

6.2.5 Aansluiting binnenwanden

Op de woningscheidende wand aansluitende binnenwanden met een gewicht < 170 kg/m² moeten akoestisch ontkoppeld worden van de woningscheidende wand en bovenliggende woningscheidende vloer. Binnenwanden met een gewicht ≥ 170 kg/m² kunnen star bevestigd worden.

6.2.6 Schachten

De leidingschachten in de appartementen, grenzend aan verblijfsgebieden, moeten voldoen aan $D_{nTA} \geq 35$ dB. Als richtlijn kan hiervoor een massieve wand > 150 kg/m² of een dubbelwandige wand aangehouden worden. De schachtwanden kunnen als volgt worden uitgevoerd:

- Cellenbeton (G4/600), 150 mm* (= 90 kg/m²).
- Cellenbeton (G5/800), 100 mm* (= 80 kg/m²).
- Gipsblokken (GNL/GHL 100), 100 mm* (85 kg/m²).
- Lichte scheidingswand, type GF 100/1.75.1.A.

* De woningscheidende vloeren moeten in de schacht doorgestort worden, ten behoeve van doorvoeringen moeten mantelbuizen ingestort worden.

De schachten worden uitgevoerd zoals de overige lichte binnenwanden.

7. Vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid

7.1 Eisen Bouwbesluit

Om oppervlaktecondensatie ter plaatse van koude vlakken te voorkomen, worden in afdeling 3.5 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de temperatuurfactor. De in artikel 3.22 gestelde minimale temperatuurfactor is 0.65 voor een woonfunctie.

De eisen gelden niet voor binnenoppervlakken die onderdeel uitmaken van ramen, deuren, kozijnen of daarmee gelijk te stellen onderdelen.

De oppervlaktetemperatuur moet worden bepaald conform de NEN 2778:1991.

Daarnaast geldt voor alle gebruiksfuncties, met uitzondering van de *industriefunctie*, *overige gebruiksfunctie* en *bouwwerk geen gebouw zijnde*:

- Een uitwendige scheidingsconstructie is waterdicht.
- Een uitwendige scheidingsconstructie heeft een specifieke luchtvolumestroom van ten hoogste $20 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \cdot \text{s})$.

In verband met de EPC/BENG is een $q_{v;10}$ van $0,300 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ aangehouden. Dit vraagt om een zorgvuldige detaillering en uitvoering.

7.2 Beoordeling en conclusie vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid

De principedetails van de nieuwbouw zijn beoordeeld op lucht- en waterdichtheid en koudebruggen. Zij voldoen op deze aspecten aan de eisen uit het Bouwbesluit.

Bij de verdere uitwerking van het project blijft het waarborgen van de lucht- en waterdichtheid en het ondervangen van koudebruggen een aandachtspunt. We adviseren om hiervoor extra kwaliteitscontroles op de bouw uit te laten voeren.

8. Ventilatie

8.1 Eisen Bouwbesluit

Om een goede luchtkwaliteit te realiseren, zijn er in afdeling 3.6 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de luchtverversing van ruimten. De in artikel 3.29 en 3.32 benoemde minimaal vereiste ventilatiecapaciteiten zijn in onderstaande tabel weergegeven. De genoemde capaciteiten gelden voor zowel de toe- als afvoerlucht.

tabel 11: ventilatiecapaciteiten

omschrijving	ventilatiecapaciteiten
woonfunctie, verblijfsgebied	$\geq 0.9 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak; $\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
woonfunctie, verblijfsruimte	$\geq 0.7 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak; $\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
woonfunctie, opstelplaats kooktoestel	$\geq 21 \text{ dm}^3/\text{s}$
woonfunctie, toiletruimte	$\geq 7 \text{ dm}^3/\text{s}$
woonfunctie, badruimte	$\geq 14 \text{ dm}^3/\text{s}$
gemeenschappelijke verkeersruimte	$\geq 0.5 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak; niet afsluitbaar
meterruimte voor een voorziening voor gas	$\geq 1 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlak; $\geq 2 \text{ dm}^3/\text{s}$
liftschacht	$\geq 3.2 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte; niet afsluitbaar
ruimte voor opslaan van huishoudelijk afval, met een vloeroppervlak $> 1.5 \text{ m}^2$	$\geq 10 \text{ dm}^3/\text{s}$ per m^2 vloeroppervlakte; niet afsluitbaar

Voor de bepaling van de capaciteit geldt NEN 1087. Verder gelden de volgende belangrijke voorwaarden volgens de artikelen 3.29 en 3.32:

- Een voorziening voor de ventilatie van meer dan één verblijfsgebied heeft een capaciteit die minimaal gelijk is aan de capaciteit die nodig is voor het grootste verblijfsgebied. Daarnaast is de capaciteit niet kleiner dan 70% van de totaal benodigde ventilatiecapaciteit.
- $\leq 50\%$ van de toevoer van verse lucht van een niet-gemeenschappelijke ruimte mag van een niet-gemeenschappelijke ruimte komen met een gelijke gebruiksfunctie. De rest van de toevoer van verse lucht moet rechtstreeks van buiten komen.
- De toevoer van verse lucht naar een gemeenschappelijke verkeersruimte vindt rechtstreeks van buiten plaats. Afvoer van binnenlucht uit een dergelijke ruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats.
- De toevoer van verse lucht naar een schacht voor een lift vindt rechtstreeks van buiten plaats of via de liftmachineruimte van buiten. Afvoer van binnenlucht uit een dergelijke ruimte vindt rechtstreeks naar buiten plaats of via de liftmachineruimte naar buiten.
- De toevoer van verse lucht naar een opslagruimte voor huishoudelijk afval vindt rechtstreeks van buiten plaats en de afvoer van binnenlucht rechtstreeks naar buiten.

8.2 Uitwerking

8.2.1 Ventilatiebalans woningen

De woningen krijgen een mechanisch gebalanceerd ventilatiesysteem. De toevoer vindt plaats in de verblijfsruimten. De afvoer gaat via minimaal de keuken, het toilet en de badkamer. De minimale ventilatiecapaciteiten zijn opgenomen in bovenstaande tabel. Er is hierbij nog geen sprake van een gebalanceerd systeem.

8.3 Conclusie ventilatie

De ventilatiecapaciteiten worden uitgewerkt door de installatieadviseur, uitgangspunt is dat dit voldoet aan het Bouwbesluit.

9. Spuiventilatie

9.1 Eisen Bouwbesluit

Om sterk verontreinigde binnenlucht snel af te kunnen voeren zijn er in afdeling 3.7 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de spuivoorziening. De in artikel 3.42 benoemde spuicapaciteiten zijn in onderstaande tabel weergegeven.

tabel 12: eisen spuiventilatie

gebruiksfunctie	spuicapaciteit [dm ³ /s per m ²]
woonfunctie, verblijfsgebied	≥ 6.0
woonfunctie, verblijfsruimte	≥ 3.0

De spuicapaciteiten moeten bepaald worden aan de hand van de NEN 1087. Verder worden in artikel 3.42 en 3.43 de volgende belangrijke randvoorwaarden gesteld:

- Voor de woonfunctie geldt dat in de uitwendige scheidingsconstructie beweegbare constructieonderdelen zijn opgenomen die op de benodigde capaciteit zijn afgestemd.
- Per verblijfsruimte moet minimaal één te openen raam aanwezig zijn.
- Spuivoorzieningen die, loodrecht gemeten op de uitwendige scheidingsconstructie, op minder dan 2 m van de perceelsgrens liggen, blijven buiten beschouwing. Als het perceel grenst aan een openbare weg, water of groen dan wordt gemeten tot aan het hart van die weg, water of groen.

9.2 Uitwerking

9.2.1 Berekening

Iedere verblijfsruimte heeft minimaal één te openen raam. Bij spuien via meerdere gevels mag een luchtsnelheid van 0.4 m/s worden gebruikt, bij spuien via één gevel geldt 0.1 m/s. Dit betekent per m² verblijfsgebied een opening van 0.015 m² (twee gevels) of 0.06 m² (één gevel).

Voor de maatgevende appartementen zijn de spuicapaciteiten berekend. Zie bijlage 2 voor de uitgebreide resultaten. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 13: rekenresultaten

appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	spuicapaciteit [dm ³ /s·l]	
			vereist	aanwezig
BG stramien 4-6	VG 1		339,1	876
		Woonkamer	107,8	756
		Kamer groot	44	80
		Kamer klein	17,4	40
1 ^e verd. stramien 4-6	VG 1		334,9	1358
		woonkamer	110,9	3120
		Kamer groot	40,7	402
	VG 2		31,56	176
		Kamer klein	15,8	176
	VG 3		43,32	176
		Kamer as 3-4	21,66	176

9.3 Conclusie spuiventilatie

De spuiventilatie voldoet met voorgestelde voorzieningen aan het Bouwbesluit.

10. Daglichttoetreding

10.1 Eisen Bouwbesluit

In het Bouwbesluit worden in afdeling 3.11 eisen gesteld aan de daglichttoetreding van gebouwen. In artikel 3.75 zijn hiervoor minimaal vereiste equivalente daglichtoppervlakten (A_{eq}) opgenomen. In onderstaande tabel is een overzicht van de eisen voor de verschillende gebruiksfuncties weergegeven.

tabel 14: eisen daglichttoetreding voor een woonfunctie

gebruiksfunctie	A_{eq} [m ²]
woonfunctie, verblijfsgebied	≥ 10 % van het vloeroppervlak
woonfunctie, verblijfsruimte	≥ 0.5

Het equivalente daglichtoppervlak (A_{eq}) moet volgens NEN 2057:2011 worden bepaald.

Daarnaast zijn in artikel 3.75 nog enkele belangrijke randvoorwaarden gesteld:

- Bouwwerken en andere belemmeringen, gelegen op andere percelen, blijven buiten beschouwing.
- Daglichtopeningen die, loodrecht gemeten op de uitwendige scheidingsconstructie, op minder dan 2 m van de perceelsgrens liggen, blijven buiten beschouwing. Als het perceel grenst aan een openbare weg, water of groen dan wordt gemeten tot aan het hart van die weg, water of groen.

De correctiefactor C_{LTA} wordt middels de Regeling Bouwbesluit buiten werking gesteld, maar wij adviseren om toch voor minimaal een LTA van 0.60 te gaan.

10.2 Berekening

Voor deze maatgevende appartementen is de daglichttoetreding berekend. Zie bijlage 3 voor de uitgebreide resultaten van deze berekening. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 15: rekenresultaten daglichttoetreding

appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	equivalent daglichtoppervlak [m ²]		
			vereist	aanwezig	
BG stramien 4-6	VG 1		5,65	5,76	
		woonkamer	0,5	2,76	
		kamer groot	0,5	2,0	
		kamer klein	0,5	1,0	
1 ^e verd. stramien 4-6	VG 1		5,58	9,08	
		woonkamer	0,5	7,24	
		kamer groot	0,5	1,84	
	VG 2		0,53	1,66	
		slaapkamer klein	0,5	1,66	
	VG 3		0,72	1,66	
				0,5	1,66
		kamer klein	0,5	1,66	

10.3 Conclusie daglichttoetreding

Uit de berekeningen volgt dat voor de daglichttoetreding voldaan wordt aan de eisen uit het Bouwbesluit.

11. Thermische eigenschappen

Bouwbesluit

Om energieverliezen door overdracht of geleiding te beperken worden in afdeling 5.1 eisen gesteld aan de warmteweerstand van de uitwendige scheidingsconstructie van verblijfsgebieden, toilet- en badruimten. In onderstaande tabel zijn de eisen opgenomen. Deze gelden voor zowel de kantoor- als de woonfunctie. Voor de overige gebruiksfunctie worden geen eisen gesteld aan de thermische isolatie.

tabel 16: eisen thermische isolatie Bouwbesluit 2012

Scheidingsvlak	Warmteweerstand
Gevels, daken en vloeren grenzend aan grond of water	$R_c \geq 3.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Vloer boven besloten aangrenzende onverwarmde ruimte	$R_c \geq 4.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Vloer boven buitenlucht	$R_c \geq 6.0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Gevels naar buitenlucht	$R_c \geq 4.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Gevels naar besloten aangrenzende onverwarmde ruimte	$R_c \geq 4.5 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Daken (incl. terrassen)	$R_c \geq 6.0 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$
Ramen, kozijnen en gelijk te stellen onderdelen	$U_w \leq 1.65 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ met maximaal $U_w \leq 2.2 \text{ W}/\text{m}^2$

Energieprestatie

In het kader van de energieprestatie (zie hoofdstuk 12) worden voor de ramen, kozijnen en gelijk te stellen onderdelen eisen gesteld die hoger zijn dan het Bouwbesluit voorschrijft. De volgende waarden worden in het kader van de energieprestatie aangehouden:

tabel 17: aangehouden U-waarde conform energieprestatie

Scheidingsvlak	Warmteweerstand
Ramen (beglazing + kozijnen)	$U_w \leq 1.30 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$
Deuren (deuren + kozijnen)	$U_w \leq 1.60 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

De energieverliezen moeten bepaald worden overeenkomstig de NEN 1068:2001/A5:2008.

11.1 Beoordeling

De thermische schil ligt rondom de gebouwen. Gemeenschappelijke verkeersruimten zijn hierin meegenomen.

De tekeningen en details zijn beoordeeld op de aanwezigheid van voldoende thermische isolatie. Zij voldoen op deze aspecten aan de eisen uit het Bouwbesluit en de aanvullende eisen uit de energieprestatieberekening. Bij de verdere uitwerking van het project blijft het waarborgen van de thermische isolatie een aandachtspunt.

12. Energieprestatie

12.1 Eisen Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld ten aanzien van de energiezuinigheid. Conform afdeling 5.1 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Voor een woonfunctie geldt $EPC \leq 0.4$.

In dit project wordt gerekend met externe warmtelevering. Het Bouwbesluit stelt een getrapte eis wanneer er gerekend wordt met externe warmtelevering met verklaring conform de NVN 7125. Deze eerste trap eis heeft een waarde van 1,33 maal het Bouwbesluitniveau. In dit geval een eis van $EPC \leq 0.53$.

12.2 Methodiek

12.2.1 Bepalingsmethode

Voor de energieprestatie van woningen en woongebouwen wordt de norm NEN 7120 gehanteerd. De berekening is uitgevoerd met behulp van het door DGMR ontwikkelde computerprogramma ENORM versie 3.72.

12.3 Bouwkundige uitgangspunten

Bij de dichte constructiedelen zijn de oppervlakten van de verschillende scheidingsconstructies bepaald volgens NEN 1068. In onderstaande tabel zijn de uitgangspunten voor de warmte-isolatie weergegeven.

tabel 18: bouwkundige uitgangspunten EPC-berekening

Bouwkundig	Rc-waarde	Gevel: 5,0 m ² K/W Dak: 6,0 m ² K/W Vloer: 3,5 m ² K/W (naar parkeerkelder)
	Uraam (glas+kozijn)	1,3 W/m ² K
	ZTA	0.4
	zonwering	Geen
	Udeur (glas+kozijn)	1,6 W/m ² K
	Infiltratie (qv;10;kar)	0,300
	Gebouwmassa	Traditioneel, gemengd zwaar

In hoofdstuk 11 'Thermische eigenschappen' is aangegeven op welke manier de R_c- en U-waarden van de thermische schil worden gerealiseerd.

12.3.1 Installatietechnische uitgangspunten

In onderstaande tabel zijn de installatietechnische uitgangspunten weergegeven.

tabel 19: installatietechnische uitgangspunten EPC-berekening

Klimaatstelsel	Ventilatie	D.5a - CO2-sturing, met zonering
	Ventilatie-debiet	836,65 dm ³ /s
	Warmteterugwinning	Zehnder ComfoAir E300
Verwarming	Toestel	Externe warmte, stadsverwarming
Koeling		Nee
Warm tapwater	Toestel	Externe warmte, stadsverwarming
	Leidinglengte	Badkamer van 2 tot 4 m Keuken van 2 tot 4 m
Verlichting	Geïnstalleerd vermogen	Forfaitair
PV-panelen	Type	Panasonic HIT 325 VBHN325SJ47
	oppervlak	80 m ²

Hieronder wordt een toelichting gegeven op bovenstaande uitgangspunten.

Verwarming en tapwater

Voor verwarming en warm tapwater is uitgegaan van externe warmtelevering door stadsverwarming (Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid secundair) met vloerverwarming. De bijbehorende kwaliteitsverklaring voor het tapwaterrendement en het hulpenergiegebruik is opgenomen in de berekening.

Er is gerekend met de werkelijke leidinglengten voor de afstand van de ketel tot het tappunt voor bad en aanrecht.

Ventilatie

Voor ventilatie is bij de berekening uitgegaan van mechanische toevoer en mechanische afvoer. Er wordt gebruik gemaakt van type D.5a systeem met CO₂-sturing met zonering. Hier is gerekend met forfaitaire waarden. Warmteterugwinning wordt gedaan door Zehnder ComfoAir E300. De bijbehorende gelijkwaardigheidsverklaring is opgenomen in de berekening.

Verlichting

Voor verlichting is de forfaitaire berekeningsmethode uit de norm aangehouden, waarbij van een vast energiegebruik per m² wordt uitgegaan.

12.4 Resultaten

Voor de diverse woningtypen zijn de verschillende oppervlakten, bouwkundige en installatietechnische maatregelen bepaald, waarna de EPC berekend is.

Op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten is een EPC = 0.3 berekend voor de tweede trap en een EPC van 0,51 voor de eerste trap.

Een uitgebreide printuitvoer van de berekening van het gebouw is opgenomen in bijlage 4.

12.5 Conclusie energieprestatie

Met de hiervoor genoemde uitgangspunten wordt voldaan aan de energieprestatie-eis uit het Bouwbesluit. Hiervoor zijn de volgende kwaliteitsverklaringen gebruikt:

- Warmtelevering door Rotterdam (Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid, Secundair).
- WTW door Zehnder (ComfoAir, E300).
- PV-panelen door Panasonic (HIT 325 VBHN325SJ47, 190).

13. MPG

13.1 Eisen Bouwbesluit

Voor duurzaam materiaalgebruik zijn er in afdeling 5.2 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de milieubelasting van de gebruikte bouwmaterialen. Een gebouw met een woonfunctie heeft een milieuprestatie van ten hoogste 1, bepaald volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. Het resultaat van de berekening wordt hierbij uitgedrukt in een schaduwprijs per m² bruto vloeroppervlak per jaar (€/m²BVO·jaar).

13.2 Uitgangspunten

De berekening is gemaakt met behulp van de software MPGcalc 1.2, en maakt gebruik van de Nationale Milieudatabase versie 2.3.

13.3 Resultaten

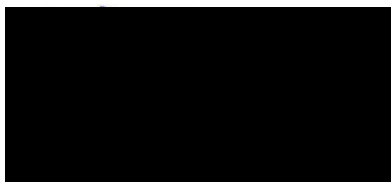
Voor dit gebouw/deze woning bedraagt deze kostprijs € 0,60 per m² BVO. In bijlage 5 zijn de in- en uitvoergegevens van de milieuprestatieberekening opgenomen.

14. Conclusie

In opdracht van Impact Vastgoed heeft DGMR voor de nieuwbouw van het bijgebouw appartementenblok 010 in de Rotterdamse wijk Vreewijk op het gebied van bouwfysica deelonderzoeken uitgevoerd voor de aanvraag omgevingsvergunning bouwen. De volgende onderdelen uit het Bouwbesluit zijn onderzocht:

- Geluidwering van de gevels (afdeling 3.1).
- Geluidsniveau ten gevolge van installaties (afdeling 3.2).
- Geluidsabsorptie (afdeling 3.3).
- Interne geluidsisolatie (afdeling 3.4).
- Vochtwerking, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (afdeling 3.5 & 5.2).
- Ventilatie (afdeling 3.6).
- Spuiventilatie (afdeling 3.7).
- Daglichttoetreding (afdeling 3.11).
- Thermische schil (afdeling 5.1).
- Energieprestatie (afdeling 5.1).
- Materiaalgebruik (afdeling 5.2).

Met de in dit rapport aangehouden uitgangspunten en aangegeven voorzieningen kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit.



DGMR Bouw B.V.

Bijlage 1

Titel Rekenresultaten geluidwering gevels

VARIANT: BG Voorgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	51,0	55,0	58,0	61,0	59,0	65,0

Verblijfsgebied: grote kamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
kamer groot	14,78	35,5	29,5	31,9	Ja
Totaal verblijfsgebied	14,78			31,9	Ja

Verblijfsruimte: kamer groot

Vloeroppervlak	14,78 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	35,5 dB
Volume	39,91 m ³	Binnenniveau Lbi	29,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	31,9 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	1,64		46,5	41,5	47,5	52,5	58,5	65,5	51,9
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	1,52		33,3	31,8	33,8	39,8	41,8	45,8	39,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		11,80	45,8	32,9	37,9	42,9	47,9	54,9	42,7
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,62		38,6	31,3	34,5	43,7	46,3	46,3	40,6
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,72	45,1	38,7	42,7	43,7	41,7	45,7	42,8
Totaal		5,78		R' GA	26,8 27,4	30,0 30,6	36,1 36,7	37,6 38,2	41,0 41,6	34,9 35,5

Verblijfsgebied: kleine kamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
kleine kamer	5,79	34,3	30,7	32,4	Ja
Totaal verblijfsgebied	5,79			32,4	Ja

Verblijfsruimte: kleine kamer

Vloeroppervlak	5,79 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	34,3 dB
Volume	15,05 m ³	Binnenniveau Lbi	30,7 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,4 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	1,18		46,5	40,4	46,4	51,4	57,4	64,4	50,9
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	0,76		33,3	32,3	34,3	40,3	42,3	46,3	39,7
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		5,90	45,8	33,4	38,4	43,4	48,4	55,4	43,2
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	1,31		38,6	31,8	35,0	44,2	46,8	46,8	41,1
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		4,86	45,1	39,3	43,3	44,3	42,3	46,3	43,3
Totaal		3,25		R' GA	27,2 26,1	30,5 29,4	36,6 35,4	38,1 37,0	41,5 40,4	35,4 34,3

VARIANT: 1e verdieping voorgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	51,0	55,0	58,0	61,0	59,0	65,0

Verblijfsgebied: Woonkamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
kamer groot	36,98	35,8	29,2	33,1	Ja
Totaal verblijfsgebied	36,98			33,1	Ja

Verblijfsruimte: kamer groot

Vloeroppervlak	36,98 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	35,8 dB
Volume	99,85 m ³	Binnenniveau Lbi	29,2 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,1 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	6,08		46,5	40,6	46,6	51,6	57,6	64,6	51,1
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	3,21		33,3	33,4	35,4	41,4	43,4	47,4	40,7
D02480	kozijn steen: alleen afdeklaf		23,67	45,8	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	44,5
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	8,34		38,6	31,2	34,4	43,6	46,2	46,2	40,4
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		16,20	45,1	41,4	45,4	46,4	44,4	48,4	45,4
Totaal		17,63		R' GA	27,6 27,4	30,9 30,7	37,4 37,2	39,2 39,0	42,3 42,0	36,1 35,8

Verblijfsgebied: kleine kamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
kleine kamer	5,26	33,0	32,0	33,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	5,26			33,0	Ja

Verblijfsruimte: kleine kamer

Vloeroppervlak	5,26 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	33,0 dB
Volume	13,68 m ³	Binnenniveau Lbi	32,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	2,64		46,5	39,3	45,3	50,3	56,3	63,3	49,8
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	0,92		33,3	33,9	35,9	41,9	43,9	47,9	41,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklaf		7,00	45,8	35,1	40,1	45,1	50,1	57,1	44,9
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,14		38,6	32,2	35,4	44,6	47,2	47,2	41,4
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		1,79	45,1	46,0	50,0	51,0	49,0	53,0	50,1
Totaal		5,70		R' GA	28,3 24,4	31,6 27,7	38,3 34,3	40,7 36,8	43,7 39,7	37,0 33,0

VARIANT: 1e verdieping voorgevel + zijgevel**Geluidbelasting**

Geluidbelasting [dB]	125	250	500	1000	2000	Totaal
Spectrum 2 (verkeersgeluid, index Atr)	51,0	55,0	58,0	61,0	59,0	65,0

Verblijfsgebied: Woonkamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
kamer groot	36,98	33,3	31,7	33,3	Ja
Totaal verblijfsgebied	36,98			33,3	Ja

Verblijfsruimte: kamer groot

Vloeroppervlak	36,98 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	33,3 dB
Volume	99,85 m ³	Binnenniveau Lbi	31,7 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,3 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	6,08		46,5	40,6	46,6	51,6	57,6	64,6	51,1
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	3,21		33,3	33,4	35,4	41,4	43,4	47,4	40,7
D02480	kozijn steen: alleen afdeklath		23,67	45,8	34,7	39,7	44,7	49,7	56,7	44,5
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	8,34		38,6	31,2	34,4	43,6	46,2	46,2	40,4
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		16,20	45,1	41,4	45,4	46,4	44,4	48,4	45,4
Totaal		17,63		R' GA	27,6 27,4	30,9 30,7	37,4 37,2	39,2 39,0	42,3 42,0	36,1 35,8

Vlak 2 : zijgevel

Geluidniveaucorrectie CL	3,0 dB	haaks op de weg, geen reflecties van gebouwen (1)
Gevelstructuurcorrectie Cg	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	15,07		46,5	37,8	43,8	48,8	54,8	61,8	48,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	2,10		33,3	36,3	38,3	44,3	46,3	50,3	43,7
D02480	kozijn steen: alleen afdeklath		15,64	45,8	37,6	42,6	47,6	52,6	59,6	47,4
D00337	Glas 4-20-6 (GDL)	5,48		30,3	28,2	29,2	38,2	46,2	46,2	36,4
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		3,20	45,1	49,5	53,5	54,5	52,5	56,5	53,6
Totaal		22,65		R' GA	26,8 25,4	28,4 27,0	36,5 35,2	42,1 40,8	44,3 42,9	35,1 33,8

Verblijfsgebied: kleine kamer**Eisen GA,k**

verblijfsgebied >= 32 dB
verblijfsruimte >= 30 dB

Resultaten GA,k

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]	Voldoet
kleine kamer	5,26	33,0	32,0	33,0	Ja
Totaal verblijfsgebied	5,26			33,0	Ja

Verblijfsruimte: kleine kamer

Vloeroppervlak	5,26 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,60 m	Geluidwering GA	33,0 dB
Volume	13,68 m ³	Binnenniveau L _{bi}	32,0 dB
Nagalmtijd T ₀	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA _k	33,0 dB
		Voldoet	Ja

Vlak 1 : voorgevel

Geluidniveaucorrectie CL	0,0 dB	parallel aan de weg (2)
Gevelstructuurcorrectie C _g	0,0 dB	(eigen waarde)

Id	Omschrijving	S [m ²]	Lengte [m]	RA/DneA [dB(A)]	Partiële geluidsisolatie per octaafband [dB(A)]					Totaal [dB(A)]
					125	250	500	1000	2000	
D00137	MS 5: Metselwerk - isolatie - houten wand	2,64		46,5	39,3	45,3	50,3	56,3	63,3	49,8
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	0,92		33,3	33,9	35,9	41,9	43,9	47,9	41,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		7,00	45,8	35,1	40,1	45,1	50,1	57,1	44,9
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,14		38,6	32,2	35,4	44,6	47,2	47,2	41,4
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		1,79	45,1	46,0	50,0	51,0	49,0	53,0	50,1
Totaal		5,70		R' GA	28,3 24,4	31,6 27,7	38,3 34,3	40,7 36,8	43,7 39,7	37,0 33,0

Bijlage 2

Titel

Rekenresultaten spuiventilatie

Bepaling spuivoorzieningen conform NEN1087:2001

Projectgegevens

Datum 28-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) BG stramien 4-6
 Opmerkingen BG stramien 4-6

Eis VG: Minimale capaciteit per m² vloeroppervlakte verblijfsgebied 6 dm³/s/m²
 Eis VR: Minimale capaciteit per m² vloeroppervlakte verblijfsruimte 3 dm³/s/m²

Omschrijving gebied/ruimte	A _{vloer} [m ²]	Eisen Bouwbesluit		Spuivoorzieningen						luchtvolumestroom		Toetsing	
		Q _{v,VG} [dm ³ /s]	Q _{v,VR} [dm ³ /s]	A _{opening} [m ²]	ψ [°]	J [-]	A _{eff} [m ²]	v [m/s]	Q _v [dm ³ /s]	Q _{v, totaal} [dm ³ /s]	VG	VR	
Verblijfsgebied 1	56,51	339,06		8,76						0,1	876		VG voldoet
a woonkamer	35,94	107,82		3x kozijn A*							756		VR voldoet
				7,56	90,00	1,00	7,56	0,10	756				
b kamer groot	14,78	44,34		4x kozijn B*							80		VR voldoet
				0,80	90,00	1,00	0,80	0,10	80				
c kamer klein	5,79	17,37		2x kozijn B*							40		VR voldoet
				0,40	90,00	1,00	0,40	0,10	40				

* Kozijn is onderdeel van spuiventilatiecapaciteit verblijfsgebied

Bepaling spuivoorzieningen conform NEN1087:2001

Projectgegevens

Datum	21-1-2021
Project	B2019.1262 Daniel den Hoed
Gebruiksfunctie	Woonfunctie
Type(n)	1e verd. stramien 4-6
Opmerkingen	1e verd. stramien 4-6

Eis VG:	Minimale capaciteit per m ² vloeroppervlakte verblijfsgebied	6 dm ³ /s/m ²
Eis VR:	Minimale capaciteit per m ² vloeroppervlakte verblijfsruimte	3 dm ³ /s/m ²

Omschrijving gebied/ruimte	A _{vloer} [m ²]	Eisen Bouwbesluit		Spuivoorzieningen						luchtvolumestroom		Toetsing	
		Q _{v,VG} [dm ³ /s]	Q _{v,VR} [dm ³ /s]	A _{opening} [m ²]	ψ [°]	J [-]	A _{eff} [m ²]	v [m/s]	Q _v [dm ³ /s]	Q _{v, totaal} [dm ³ /s]	VG	VR	
Verblijfsgebied 1	50,55	303,30		11,82 0,1						1182		VG voldoet	
a woonkamer	36,98		110,94							3120		VR voldoet	
				1x kozijn A*						1008			
				3x kozijn D*						2112			
b kamer groot	13,57		40,71							402		VR voldoet	
				1x kozijn A*						252			
				1x kozijn E*						150		VR voldoet	
			0,00										
Verblijfsgebied 2	5,26	31,56		1,76 0,1						176		VG voldoet	
a slaapkamer klein	5,26		15,78							176		VR voldoet	
				1x kozijn C*						176			
Verblijfsgebied 3	7,22	43,32		1,76 0,1						176		VG voldoet	
a kamer as 3-4	7,22		21,66							176		VR voldoet	
				1x kozijn C*						176			

* Kozijn is onderdeel van spuiventilatiecapaciteit verblijfsgebied

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Datum 28-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) BG stramien 4-6
 Opmerkingen BG stramien 4-6

GO: 77,5 m2 VG: 56,5 m2 Verhouding VG/GO: 73% **VG/GO VOLDOET**

Eis VG: Minimaal percentage equivalent daglichtoppervlakte van verblijfsgebied 10 %
 Eis VR: Minimaal equivalent daglichtoppervlakte per verblijfsruimte 0,5 m²

Omschrijving gebied/ruimte		Eisen Bouwbesluit		Daglichtopeningen							Correctie verblijfsgebied		Toetsing				
A _{vloer} [m ²]		A _{e, VG} [m ²]	A _{e, VR} [m ²]	Kozijnen	A _{glas} [m ²]	ε [°]	α [°]	β [°]	C _b	C _u	C _{LTA}	A _e [m ²]	A _{e,totaal} [m ²]	A _{krijtstreep} [m ²]	VG [m ²]	VG	VR
				-					-	-	-					-	-
Verblijfsgebied 1	56,51	5,65									5,76		nvt	56,51	VG voldoet		
a woonkamer	35,94	0,50									2,76				VR voldoet		
b kamer groot	14,78	0,50		3x kozijn A	6,27	90	20	63	0,44	1,00	1,00	2,76				VR voldoet	
c kamer klein	5,79	0,50		2x kozijn B	2,60	90	20	25	0,77	1,00	1,00	2,00				VR voldoet	
				1x kozijn B	1,30	90	20	25	0,77	1,00	1,00	1,00				VR voldoet	

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Datum 21-1-2021
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) 1e verd. stramien 4-6
 Opmerkingen 1e verd. stramien 4-6

GO: 83,9 m2 VG: 63,0 m2 Verhouding VG/GO: 75% **VG/GO VOLDOET**

Eis VG: Minimaal percentage equivalent daglichtoppervlakte van verblijfsgebied 10 %
 Eis VR: Minimaal equivalent daglichtoppervlakte per verblijfsruimte 0,5 m²

Omschrijving gebied/ruimte	A _{vloer} [m ²]	Eisen Bouwbesluit		Daglichtopeningen							A _e [m ²]	A _{e,totaal} [m ²]	Correctie verblijfsgebied		Toetsing	
		A _{e,VG} [m ²]	A _{e,VR} [m ²]	Kozijnen	A _{glas} [m ²]	ε [°]	α [°]	B [°]	C _b	C _u			C _{LTA}	A _{krijgstreep} [m ²]	VG [m ²]	VG
Verblijfsgebied 1	50,55	5,06									9,08		nvt	50,55	VG voldoet	
a woonkamer	36,98	0,50									7,24				VR voldoet	
				1x kozijn A	2,09	90	20	63	0,44	1,00	1,00	0,92				
				3x kozijn D	8,10	90	20	20	0,78	1,00	1,00	6,32				
b kamer groot	13,57	0,50									1,84				VR voldoet	
				1x kozijn A	2,09	90	20	63	0,44	1,00	1,00	0,92				
				1x kozijn E	2,09	90	20	63	0,44	1,00	1,00	0,92				
c		0,00									0,00				VR voldoet	
Verblijfsgebied 2	5,26	0,53									1,66		nvt	5,26	VG voldoet	
a slaapkamer klein	5,26	0,50									1,66				VR voldoet	
				1x kozijn C	2,10	90	20	17	0,79	1,00	1,00	1,66				
Verblijfsgebied 3	7,22	0,72									1,66		nvt	7,22	VG voldoet	
a kamer as 3-4	7,22	0,50									1,66				VR voldoet	
				1x kozijn C	2,10	90	20	17	0,79	1,00	1,00	1,66				

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: Daniel den Hoed - blok 10.epg
Projectomschrijving	: Daniel den Hoed - blok 12
Opdrachtgever	: Impact
Projectinformatie	: Blok 10
Omschrijving bouwwerk	: Daniel den Hoed - blok 10
Soort bouwwerk	: nieuwbouw
Berekeningstype	: woongebouw met meerdere woonfuncties
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
Status	: Aanvraag omgevingsvergunning
Adres	: Rotterdam
Jaar van oplevering	: 2021
Eigendom	: onbekend
Gebouwtype (uitvoeringsvariant)	: portiekwoning (meerlaags gebouw als geheel)
Hoogte gebouw [m]	: 12,00
Lengte gebouw [m]	: 46,00
Breedte gebouw [m]	: 9,50
Totaal aantal woningen bouwproject	: 16
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport medium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Wonen	water n.v.t.	Verwarmingssysteem 1	(geen)	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - wonen	woonfunctie in woongebouw	1 526,10
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		1 526,10
		+ m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - wonen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Dak oost - buitenlucht							
-Dakdeel 1	o	237,42	6,00		20		minimaal
Dak west - buitenlucht							
-Dakdeel 1	w	237,42	6,00		20		minimaal
Gevel voorzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	o	259,11	5,00		90		minimaal
-Ramen	o	220,02		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-deurpui overstek	o	19,52		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel voorzijde grenzend aan grond - gr...							

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
-dichte gevel	o	54,55	5,00		90		minimaal
Gevel achterzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	270,76	5,00		90		minimaal
-Ramen	w	94,28		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	w	58,08		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	w	27,74		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	w	102,34		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	93,71	5,00		90		minimaal
-Ramen	n	17,19		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Ramen overstek	n	13,05		1,30	90	0,60 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	z	93,71	5,00		90		minimaal
-Ramen	z	17,19		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	z	13,05		1,30	90	0,40 geen	overstek
		+ 1 829,14					

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - wonen

grondvlak	begrenzing	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
Gevel voorzijde grenzend aan grond - grond						
dichte gevel		54,55	5,00	90	0,00	0,20
		+ 54,55				

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - wonen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer 1	grond	ja	394,86	3,50	-	-	0,00	-	-	0,30	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - wonen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	107,92	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 wonen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	686 745
			+ 686 745

Infiltratie

$qv_{10;spec}$ [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	12,00	46,00	9,50	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: ja
	individuele bemetering	: ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
	aanvullende circulatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van aanvullende circulatiepomp bekend	: nee
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: externe warmtelevering
	vermogen	: 53,49 kW
	opwekkingsrendement	: 1,000
	NVN7125	: Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	: externe warmte
	bepaling	: forfaitair
hulpenergie toestel		

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	$\eta_{H;em}$
A.1 wonen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individuele afleverset met externe warmtelevering geen voorraadvaten
	zonneboiler	: geen
	afleverset	: ja
	gekoppeld verwarmingssysteem	: Verwarmingssysteem 1
Preferent toestel - Verwarmingssysteem 1	type toestel	: zie verwarmingstoestel
	opwekkingsrendement	: 1,000
	NVN7125	: Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	: externe warmte
	hulpenergie	: 0,00 MJ
istributierendement	forfaitair	: nee
	$\eta_{W;dis}$ [-]	: 0,850
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	: keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	: ja
	inwendige diameter leidingen keuken	: <= 8 mm
	lengte uittapleiding badkamer	: van 2 tot 4
	lengte uittapleiding keuken	: van 2 tot 4
aangewezen rekenzones wonen	Ag [m ²]	Ag_{tapw} [m ²]
	1 526	1 526

Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1,00
rekenwaarde freg	: 0,60
rekenwaarde finf	: 1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmede of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal	: 836,65 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spui ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: Zehnder ComfoAir E300
rendement Nwtw	: 0,968
bepaal methode frend	: eigen waarde
correctiefactor frend	: 0,93
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom	Freg;fan [-]	Pnom [W]	Aantal
Ventilatiesysteem 1	ja	0,364	27,30	16

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	80,00	23	o	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	190,00 Wp/m ²

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	<i>[MJ]</i>
Verwarming	250 935
Warm tapwater	141 322
Koeling	64 047
Bevochtiging	0
Ventilatoren	13 165
Verlichting	70 323
Totaal	539 792
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-32 983
Afgenomen energie	506 809
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-69 690
EPtot	437 118
EP;adm;tot	349 655
Specifieke energieprestatie per m ²	287
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	29
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	eerste
EPtot / EP;adm;tot	1,250
EPC	0,51
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Vangneteis	0,532
Voldoet de EPC	ja
<i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	42,9
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	66,8
Hernieuwbare energie [%]	9,9
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	1 526,10
Averlies	2 089,18
	<i>[-]</i>
Nwoon	16,00

Informatief

CO2-emissie totaal	36 118,82 kg
--------------------	--------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtelevering	Rotterdam	Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid	Secundair; Rotterdam Zuid
2 wtw	Zehnder	ComfoAir	E300
3 pv	Panasonic	HIT 325 VBHN325SJ47	190

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: Daniel den Hoed - blok 10.epg
Projectomschrijving	: Daniel den Hoed - blok 12
Opdrachtgever	: Impact
Projectinformatie	: Blok 10
Omschrijving bouwwerk	: Daniel den Hoed - blok 10
Soort bouwwerk	: nieuwbouw
Berekeningstype	: woongebouw met meerdere woonfuncties
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
Status	: Aanvraag omgevingsvergunning
Adres	: Rotterdam
Jaar van oplevering	: 2021
Eigendom	: onbekend
Gebouwtype (uitvoeringsvariant)	: portiekwoning (meerlaags gebouw als geheel)
Hoogte gebouw [m]	: 12,00
Lengte gebouw [m]	: 46,00
Breedte gebouw [m]	: 9,50
Totaal aantal woningen bouwproject	: 16
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport medium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Wonen	water n.v.t.	Verwarmingssysteem 1	(geen)	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - wonen	woonfunctie in woongebouw	1 526,10
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		1 526,10
		+ m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - wonen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Dak oost - buitenlucht							
-Dakdeel 1	o	237,42	6,00		20		minimaal
Dak west - buitenlucht							
-Dakdeel 1	w	237,42	6,00		20		minimaal
Gevel voorzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	o	259,11	5,00		90		minimaal
-Ramen	o	220,02		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-deurpui overstek	o	19,52		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel voorzijde grenzend aan grond - gr...							

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
-dichte gevel	o	54,55	5,00		90		minimaal
Gevel achterzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	270,76	5,00		90		minimaal
-Ramen	w	94,28		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	w	58,08		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	w	27,74		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	w	102,34		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	93,71	5,00		90		minimaal
-Ramen	n	17,19		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Ramen overstek	n	13,05		1,30	90	0,60 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	z	93,71	5,00		90		minimaal
-Ramen	z	17,19		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	z	13,05		1,30	90	0,40 geen	overstek
		1 829,14					

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - wonen

grondvlak	begrenzing	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
Gevel voorzijde grenzend aan grond - grond						
dichte gevel		54,55	5,00	90	0,00	0,20
		54,55				

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - wonen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	Rbw [m ² K/W]	Rbf [m ² K/W]	Rcav [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer 1	grond	ja	394,86	3,50	-	-	0,00	-	-	0,30	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - wonen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	107,92	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 wonen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	686 745
			686 745

Infiltratie

$qv_{10;spec}$ [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	12,00	46,00	9,50	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: It-systeem (lage temperatuur)
	gebouwwegbonden warmtelevering op afstand	: ja
	individuele bemetering	: ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
	aanvullende circulatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van aanvullende circulatiepomp bekend	: nee
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: externe warmtelevering
	vermogen	: 53,49 kW
	opwekkingsrendement	: 2,025
	NVN7125	: Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	: externe warmte
	bepaling	: forfaitair
hulpenergie toestel		

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	$\eta_{H;em}$
A.1 wonen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individuele afleverset met externe warmtelevering geen voorraadvaten
	zonneboiler	: geen
	afleverset	: ja
	gekoppeld verwarmingssysteem	: Verwarmingssysteem 1
Preferent toestel - Verwarmingssysteem 1	type toestel	: zie verwarmingstoestel
	opwekkingsrendement	: 2,025
	NVN7125	: Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	: externe warmte
	hulpenergie	: 0,00 MJ
	forfaitair	: nee
	$\eta_{W;dis}$ [-]	: 0,850
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	: keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	: ja
	inwendige diameter leidingen keuken	: <= 8 mm
	lengte uittapleiding badkamer	: van 2 tot 4
	lengte uittapleiding keuken	: van 2 tot 4
aangewezen rekenzones wonen	Ag [m ²]	Ag_{tapw} [m ²]
	1 526	1 526

Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	: D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	: D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	: Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	: 1,00
rekenwaarde freg	: 0,60
rekenwaarde finf	: 1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	: nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	: 0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	: 0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	: 0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmede of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal	: 836,65 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse	: luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
maximale spui ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: 0
type warmteterugwinning	: kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	: Zehnder ComfoAir E300
rendement Nwtw	: 0,968
bepaal methode frend	: eigen waarde
correctiefactor frend	: 0,93
bypass aandeel [%]	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom	Freg;fan [-]	Pnom [W]	Aantal
Ventilatiesysteem 1	ja	0,364	27,30	16

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	80,00	23	o	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	190,00 Wp/m ²

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	<i>[MJ]</i>
Verwarming	142 627
Warm tapwater	70 851
Koeling	64 047
Bevochtiging	0
Ventilatoren	13 165
Verlichting	70 323
Totaal	361 014
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-32 983
Afgenomen energie	328 030
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-69 690
EPtot	258 340
EP;adm;tot	349 655
Specifieke energieprestatie per m ²	170
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	29
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,739
EPC	0,30
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja
<i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	42,9
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	34,2
Hernieuwbare energie [%]	17,6
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	1 526,10
Averlies	2 089,18
	<i>[-]</i>
Nwoon	16,00

Informatief

CO2-emissie totaal	20 439,94 kg
--------------------	--------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtelevering	Rotterdam	Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid	Secundair; Rotterdam Zuid
2 wtw	Zehnder	ComfoAir	E300
3 pv	Panasonic	HIT 325 VBHN325SJ47	190



Gecontroleerde Verklaring

Stadswarmtenet Nuon Rotterdam Zuid en Hoogvliet

Code verklaring: 2016-0855GG-RV-UW
Verklaring geldig vanaf 15-07-2016 tot 15-07-2019

Product: Primair en secundair warmtenet Nuon
Rotterdam Zuid en Hoogvliet

Beoordeling door het College

Het College heeft de door Nuon ingediende EMG-verklaring voor het Stadswarmtenet van Nuon in Rotterdam Zuid en Hoogvliet gecontroleerd en beoordeeld. De EMG-verklaring is opgesteld volgens NVN 7125.

Het College is tot de conclusie gekomen, dat de EMG verklaring van het warmtenet van Nuon in Rotterdam Zuid en Hoogvliet . Het College heeft de betreffende EMG verklaring goedgekeurd voor de periode van 3 jaar.

Equivalent opwekrendement (Primair en secundair warmtenet)	EOR
Rotterdam Hoogvliet	337,5%
Rotterdam Zuid	202,5%

*BCRG heeft per 1 januari 2014 de taken ten aanzien van de databank van ISSO en KBI overgenomen.

Technical Sciences
Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Verklaring conform norm

TNO 2017 R10392

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat “Zehnder ComfoAir E 300 R P” Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	22 maart 2017
Auteur(s)	
Exemplaarnummer	0100304407
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.23749
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2017 TNO

Verklaring conform norm Rendement warmteterugwinapparaat t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120 Energieprestatie voor woningen en woongebouwen -bepalingsmethode-

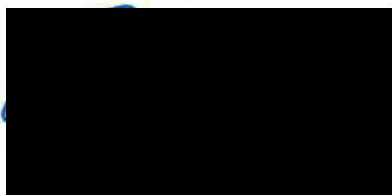
Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Zehnder	
type	:	ComfoAir E 300 R P	
serienr.	:	0007348942	
bouwjaar	:	2017	
qv-lucht_max	:	300 m ³ /h	
qv-lucht_nom	:	180 m ³ /h (60% van qv-lucht_max)	
η_{WTW}	:	96,8 %	
$P_{el,vent}$:	28,7 W	(elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,2V; I=0,32A; $\cos\phi=0,39$
P_{el}	:	32,1 W	(elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 22 maart 2017

Plaats: Delft

Ondertekening:



Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R11218 d.d. september 2016 en
TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017

Codering:	20160879GKPVUW
Betreft	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring
Toepassing:	NEN 7120, ISSO 82.1 en ISSO 75.1
Fabrikant/leverancier:	Panasonic
Type:	PV-panelen HIT 240, HIT 245, HIT 285, HIT 295, HIT 325 en HIT 330
Ingangsdatum verklaring	12-12-2016
Geldigheidsduur verklaring	

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m ² paneel [Wp/m ²]
HIT 240 VBHN240SJ25	798 mm x 1580 mm. (1,26 m ²)	190
HIT 245 VBHN245SJ25	798 mm x 1580 mm. (1,26 m ²)	190
HIT 285 VBHN285SJ46	1053 mm x 1463 mm (1,54 m ²)	185
HIT 295 VBHN295SJ46	1053 mm x 1463 mm (1,54 m ²)	190
HIT 325 VBHN325SJ47	1053 mm x 1590 mm (1,67 m ²)	190
HIT 330 VBHN330SJ47	1053 mm x 1590 mm (1,67 m ²)	195

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel van Panasonic is toegepast.

Algemene gegevens

Projectnaam: Daniel den Hoed
 Plaatsnaam: Rotterdam
 Variant: Blok 10
 Status berekening: Aanvraag omgevingsvergunning
 Versie productendatabase/NMD: 2.3

Gebouw

Blok 10 en 11

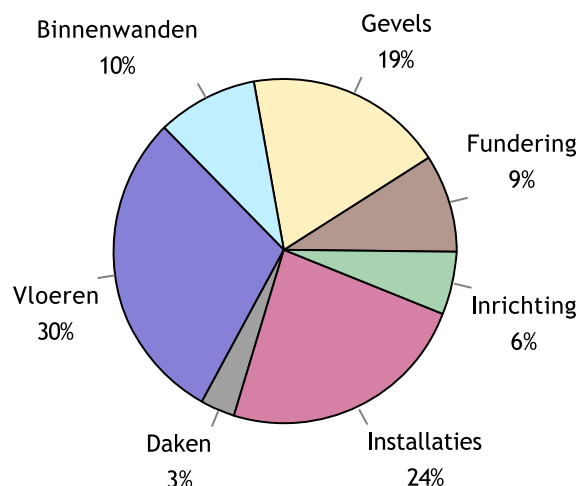
Categorie: woning nieuw; levensduur 75 jaar
 Bruto vloeroppervlak: 1.752 m²

Resultaten

Schaduwprijs: € 78.214 / 1.752 = 44,65 €/m² BVO
 Emissies: € 77.648 / 1.752 = 44,32 €/m² BVO
 Uitputting: € 566 / 1.752 = 0,32 €/m² BVO

Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m ² BVO
Fundering	€ 0,05
Gevels	€ 0,11
Binnenwanden	€ 0,06
Vloeren	€ 0,18
Daken	€ 0,02
Installaties	€ 0,14
Inrichting	€ 0,04
Totaal	€ 0,60



Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten
Emissies	€ 77.648,-	
Klimaatverandering	€ 33.395,-	667.908 kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 1,-	0,0482 kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 23.875,-	265.274 kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 205,-	6.827 kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 2.861,-	28.605.485 kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 417,-	6.956 kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 751,-	376 kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 11.212,-	2.803 kg SO2 eq.
Vermesting	€ 4.930,-	548 kg PO4 eq.
Uitputting	€ 566,-	
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 2,-	11 kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers	€ 564,-	3.528 kg Sb eq
Totaal	€ 78.214,-	

Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m² BVO: € 0,60

Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
16.01.005	Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]	66,5	m	500×600 mm	819,34
16.03.004	Beton, prefab; AB-FAB [Kelderwanden]	55,0	m ²	100 mm	217,10
16.05.001	EPS platen [Kelderwand isolatie]	55,0	m ²	3,5 m ² K/W	131,93
17.01.00...	Betonhuis; schroefpaal; beton, in het werk gestort, C20/ 25,CEMIII; incl.wapening [Funderingspalen]	1.160,0	m		5.945,62

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
21.01.018	HSB, nietdragend, Eur. naald; prefab, incl. isolatie, beplating; duurz. bosb [Spouwmuren, binnenblad]	791,4	m ²		1.429,17
41.01.003	Baksteen metselwerk; KNB [Spouwmuren, buitenblad]	791,4	m ²	100 mm	2.704,88
31.02.009	Aluminium vast en/ of draaiend, geanodiseerd [Buitenkozijnen]	37,2	m ²		112,67
31.02.016	Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw [Buitenkozijnen]	545,2	m ²		359,27
31.07.023	HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 6/ 16/ 4 mm [Buitenbeglazing]	466,0	m ²		9.627,31
28.04.001	Beton, prefab; AB-FAB [Lateien]	273,2	m	200×60 mm	145,55
21.01.007	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Spouwmuren, binnenblad]	42,0	m ²	100 mm	151,95
31.12.005	Aluminium; gemoffeld [Waterslagen]	162,0	m	100×2 mm	99,46
31.12.001	Beton [Waterslagen]	39,0	m	100×78 mm	18,49

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
28.01.002	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	669,4	m ²	250 mm	6.048,55
22.01.008	Gipskartonplaat systeemwand 100mm, enkel beplaat met isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend]	736,8	m ²		690,73
32.01.002	Hout; geschilderd:alkyd [Binnenkozijnen]	337,9	m ²		229,15
32.02.005	Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer [Binnendeuren]	112,0	stuk(s)	2315×954 mm	362,98
32.02.00...	Van Vuuren - Pico 60 (40mm.) 60mi. Brandwerend. [Binnendeuren]	36,3	m ²		103,14

Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
23.01.023	Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	431,0	m ²	200 mm	1.614,10
23.01.024	Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	1.293,0	m ²		3.369,07
23.01.00...	Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren]	1.292,0	m ²	220 mm	13.239,89
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	1.724,0	m ²	50 mm	3.835,90
43.03.007	EPS [Isolatielagen]	1.724,0	m ²	0,5 m ² K/W	410,85
43.03.007	EPS [Isolatielagen]	431,0	m ²	3,5 m ² K/W	733,65

Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
27.02.019	Dak elementen, houten ribben, steenwol, spaanplaat; duurzame bosbouw [Hellende daken]	474,8	m ²	6 m ² K/W	1.142,86
47.05.017	Keramische pan - geglazuurd [Hellend dakbedekkingen]	474,8	m ²		1.248,97
52.04.007	DBM zinken dakgoot (bak, mast) [Dakgoten]	90,9	m		42,25
52.05.004	DBM Zinken hemelwaterafvoer [Hemelwaterafvoeren]	98,4	m		27,92

Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
51.01.016	Externe warmtelevering, afleverset [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	16,0	stuk(s)		1.216,07
51.02.009	Externe warmtelevering; toeslag op afleverset [Warmtapwaterinstallaties]	16,0	stuk(s)		1.480,33
52.03.005	Polybuteen; W-bouw [Binnenrioleringen]	1.526,1			145,09
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	1.526,1	m ² gbo		1.867,09
57.02.008	VLA Ventilatiesysteem, type D5b (decentrale wtw); W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]	1.526,1	m ² gbo		2.768,63
61.01.001	Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc [Elektricititsleidingen]	1.526,1	m ² gbo		410,66
61.02.00...	PV, multi-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels [Elektricititsopwekkingsystemen]	80,0	m ²		10.725,66
53.01.021	Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw [Waterleidingen]	1.526,1			18,33
53.01.019	Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw [Waterleidingen]	1.526,1			15,65



Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
66.01.001	Staal; personenlift; gemoffeld [Liftcabines]	2,0	stuk(s)		263,12
66.02.001	Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag [Liftinstallaties]	8,0	stuk(s)		940,21
73.01.002	Spaanplaat; kunststoflaag [Keukenkasten]	57,6	m		1.394,30
73.02.001	Kunstharsgebonden; massief [Aanrechtbladen]	56,7	m	30 mm	754,11
74.01.001	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten]	16,0	stuk(s)		74,88
42.02.004	Keramische tegels; geglazuurd/ gelijmd [Afwerklagen]	378,1	m ²		678,12
43.02.007	Keramische tegels; geglazuurd/ gelijmd [Afwerklagen]	82,1	m ²	11 mm	309,98
24.02.001	Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes [Centrale trappen]	6,0	stuk(s)		289,13