

**Appartementenblok 011, 012
en gebouw 'De Hoeksteen'**

**Aanvraag omgevingsvergunning
Bouwfysica en akoestiek**

Status	definitief
Versie	002
Rapport	B.2019.1262.00.R006
Datum	5 maart 2021



Colofon

Opdrachtgever	Impact Vastgoed Postbus 21611 3001 AP ROTTERDAM
Contactpersoon opdrachtgever	[REDACTED]
Project Betreft Uw kenmerk	Daniel den Hoed - nieuwbouw appartementen Bouwfysica en akoestiek -
Rapport Datum Versie Status	B.2019.1262.00.R006 5 maart 2021 002 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	13
4. Geluidsniveau door installaties	14
4.1 Eisen Bouwbesluit	14
4.2 Bepaling en uitgangspunten	14
4.3 Conclusie geluidsniveau door installaties	14
5. Nagalmtijd	15
5.1 Eisen Bouwbesluit	15
5.2 Uitwerking	15
5.3 Conclusie nagalmtijd	17
6. Interne geluidsisolatie	18
6.1 Eisen conform het Bouwbesluit	18
6.2 Beoordeling woongebouw	18
7. Vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid	22
7.1 Eisen Bouwbesluit	22
7.2 Beoordeling en conclusie vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid	22
8. Ventilatie	23
8.1 Eisen Bouwbesluit	23
8.2 Uitwerking	23
8.3 Conclusie ventilatie	23
9. Spuiventilatie	24
9.1 Eisen Bouwbesluit	24
9.2 Uitwerking	24
9.3 Conclusie spuiventilatie	25

10. Daglichttoetreding	26
10.1 Eisen Bouwbesluit	26
10.2 Berekening	26
10.3 Conclusie daglichttoetreding	27
11. Thermische eigenschappen	28
11.1 Beoordeling	28
12. Energieprestatie	29
12.1 Eisen Bouwbesluit	29
12.2 Methodiek	29
12.3 Bouwkundige uitgangspunten	29
12.4 Resultaten	31
12.5 Conclusie energieprestatie	31
13. MPG	32
13.1 Eisen Bouwbesluit	32
13.2 Uitgangspunten	32
13.3 Resultaten	32
14. Conclusie	33

Bijlagen

Bijlage 1	Rekenresultaten geluidwering gevels blok 011
Bijlage 2	Rekenresultaten geluidwering gevels blok 012
Bijlage 3	Rekenresultaten spuiventilatie blok 011
Bijlage 4	Rekenresultaten spuiventilatie blok 012
Bijlage 5	Rekenresultaten spuiventilatie blok 013
Bijlage 6	Rekenresultaten daglichtberekeningen blok 011
Bijlage 7	Rekenresultaten daglichtberekeningen blok 012
Bijlage 8	Rekenresultaten daglichtberekeningen blok 013
Bijlage 9	Energieprestatieberekening blok 011
Bijlage 10	Energieprestatieberekening blok 012
Bijlage 11	Energieprestatieberekening blok 013
Bijlage 12	Schaduwkostenberekening blok 011
Bijlage 13	Schaduwkostenberekening blok 012
Bijlage 14	Schaduwkostenberekening blok 013

1. Inleiding

In opdracht van Impact Vastgoed heeft DGMR voor de nieuwbouw van de bijgebouwen appartementenblok 011 en 012 en het gebouw 'De Hoeksteen' 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 de appartementenblokken 011 en 012 en het gebouw 'De Hoeksteen' (zie figuur 1). De gebouwen kenmerken zich door de portiekontsluiting en hebben vier bouwlagen. Het appartementenblok 011 bestaat uit 16 appartementen, appartementenblok 012 uit 24 appartementen en het gebouw 'De Hoeksteen' uit 7 appartementen. De appartementenblokken 011 en 012 zijn ook geschikt voor oudere bewoners waardoor in deze gebouwen de mogelijkheid aanwezig is scootmobielen te plaatsen in een separate ruimte. Uitgangspunt is dat in de woongebouwen 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
011	plattegronden/gevels blok 011	29-07-2020
012	plattegronden/gevels blok 012	29-07-2020
013	plattegronden/gevels De Hoeksteen	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

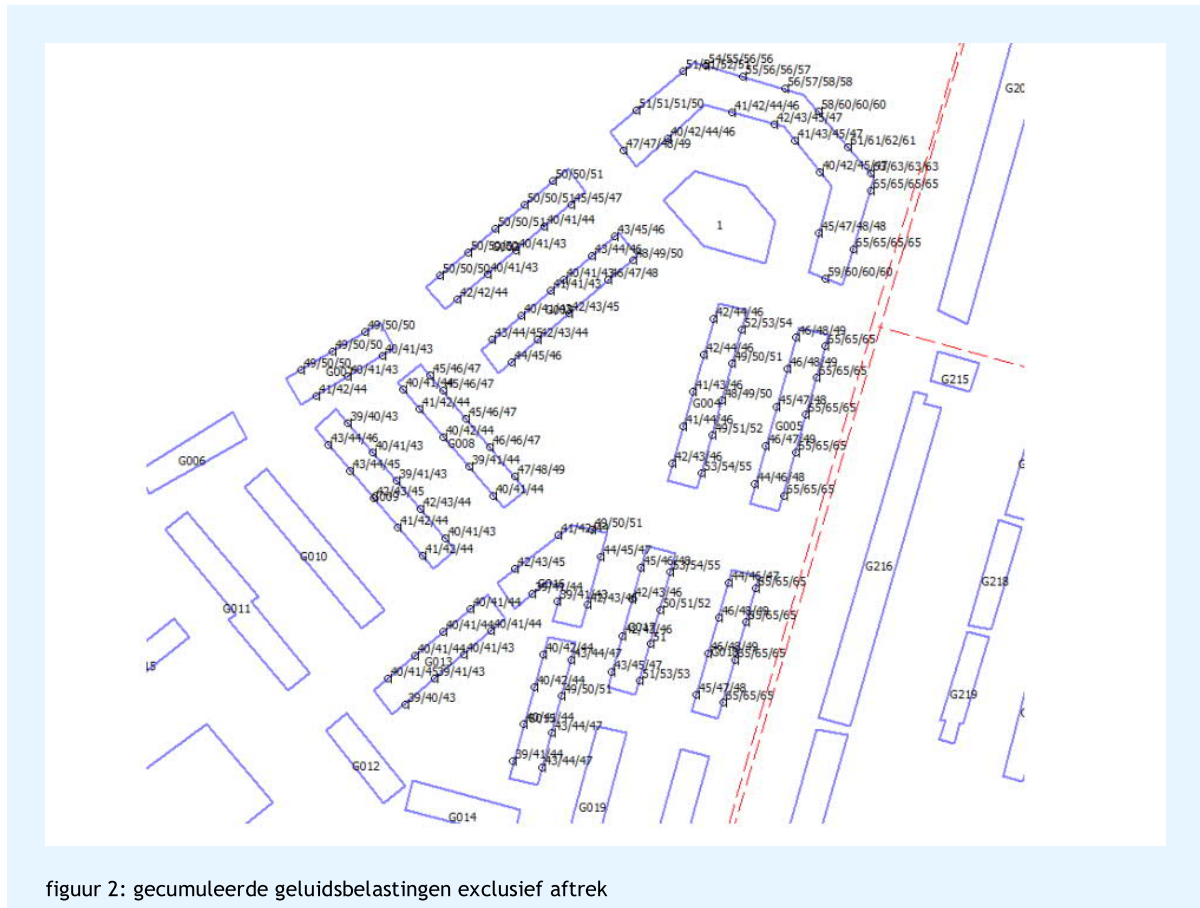
3.3 Geluidbeleid gemeente Rotterdam

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.



figuur 2: gecumuleerde geluidsbelastingen exclusief aftrek

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

Blok 011 en 012

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

Blok 013

De woningen zijn geheel 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 verdere uitwerking van glastypen en andere bouwkundige elementen moet de door de fabrikant aangeleverde geluidsisolatie opgegeven zijn in dit spectrum.

3.7 Bouwkundige uitgangspunten

Blok 011 en 012

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.

Blok 013

De gevels ondervinden een maximale geluidsbelasting (L_{den}) = 51 dB. Dit betekent dat er voldaan moet worden aan de minimale eis van $G_{A;k} = 20$ dB. Een standaard gevelopbouw voldoet hieraan. Met de volgende opbouw wordt voldaan aan de vereiste geluidwering:

- HSB binnenspouwblad en gemetseld buitenspouwblad, $R_{A;tr} \geq 46$ dB(A).
- Glas met $R_{A;tr} \geq 28$ dB(A).
- 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 van blok 011 zie bijlage 1 en van blok 012 zie bijlage 2.

Blok 011

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 ^e verd.	1	Woonkamer	65	32	33
	2	Kleine kamer	65	32	33
1 ^e 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.

Blok 12

tabel 6: 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		65	32	33
		woonkamer	65	30	32
		kamer	65	30	34
1 ^e verd.	1		65	32	34
		Woonkamer	65	30	33
		Kleine kamer	65	30	35

type	verblijfsgebied	verblijfsruimte	L _{den} * [dB]	G _{A;k} geëist [dB(A)]	G _{A;k} berekend [dB(A)]
BG	1		65	32	35
		Woonkamer + zijgevel	65	30	36
		kamer	65	30	34
1 ^e verd.	1		65	32	34
		Woonkamer + zijgevel	65	30	34
		Kleine kamer	65	30	35

3.10 Conclusie geluidwering gevel

De geluidwering van de gevel voldoet met 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 7: 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.

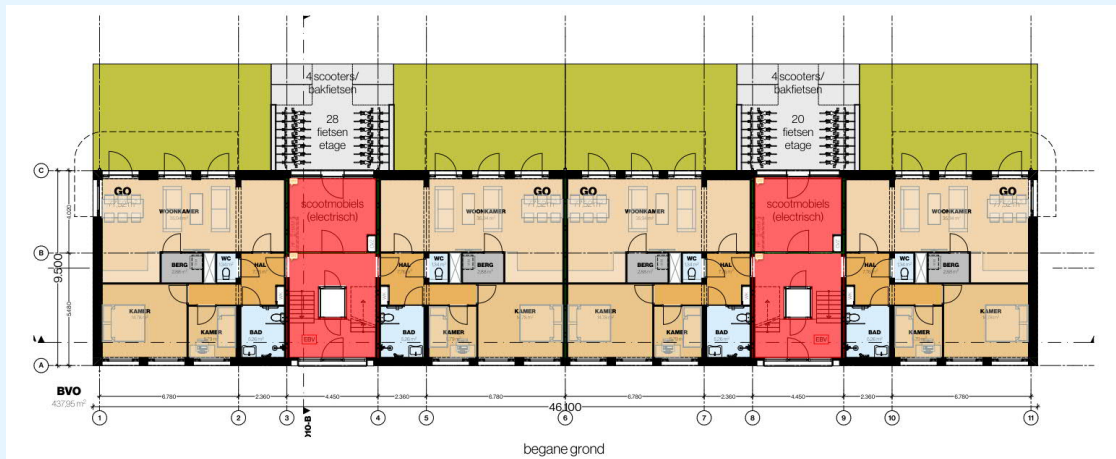
De geluidsabsorptie wordt bepaald volgens de NEN-EN 12354-6.

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.

Blok 011



figuur 4: in rood de door te rekenen ruimtes op de BG

Blok 012



figuur 5: in rood de door te rekenen ruimtes op de begane grond en verdieping

Blok 013



figuur 6: in rood de door te rekenen ruimtes op de begane grond en verdieping

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 m^2 geluidsabsorberend materiaal aangegeven. Dit is uitgesplitst voor diverse soorten absorptiewaarden. Het geluidsabsorberend materiaal moet evenredig over het hele plafond worden aangebracht.

Blok 011 en 012**tabel 8: benodigd absorberend materiaal [m²]**

ruimte	totaal plafondoppervlak [m ²]	beschikbaar plafondoppervlak* [m ²]	benodigd absorberend materiaal [m ²] per absorptiewaarde		
			$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$	$\alpha = 0.9$
Scootmobiels (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 dergelijke.

** Geldt per verdieping.

Blok 013**tabel 9: benodigd absorberend materiaal [m²]**

ruimte	totaal plafondoppervlak [m ²]	beschikbaar plafondoppervlak* [m ²]	benodigd absorberend materiaal [m ²] per absorptiewaarde		
			$\alpha = 0.7$	$\alpha = 0.8$	$\alpha = 0.9$
Verkeersruimte BG	13,2	10,5	6,2	5,4	4,8
Verkeersruimte V1-2	15,5	10,2	7,2	6,3	5,6
Verkeersruimte V3	11,6	7,5	5,4	4,7	4,2

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

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 10 tot en met tabel 12 weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt tussen het karakteristieke luchtgeluidsniveaoverschil ($D_{nTA;k}$) en het gewogen contactgeluidsniveau (L_{nTA}).

tabel 10: 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 11: 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 12: 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 slaapkamers van 7,22 m² in blok 011 en tussen portieken en slaapkamers van 7,34 m² in blok 012. 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

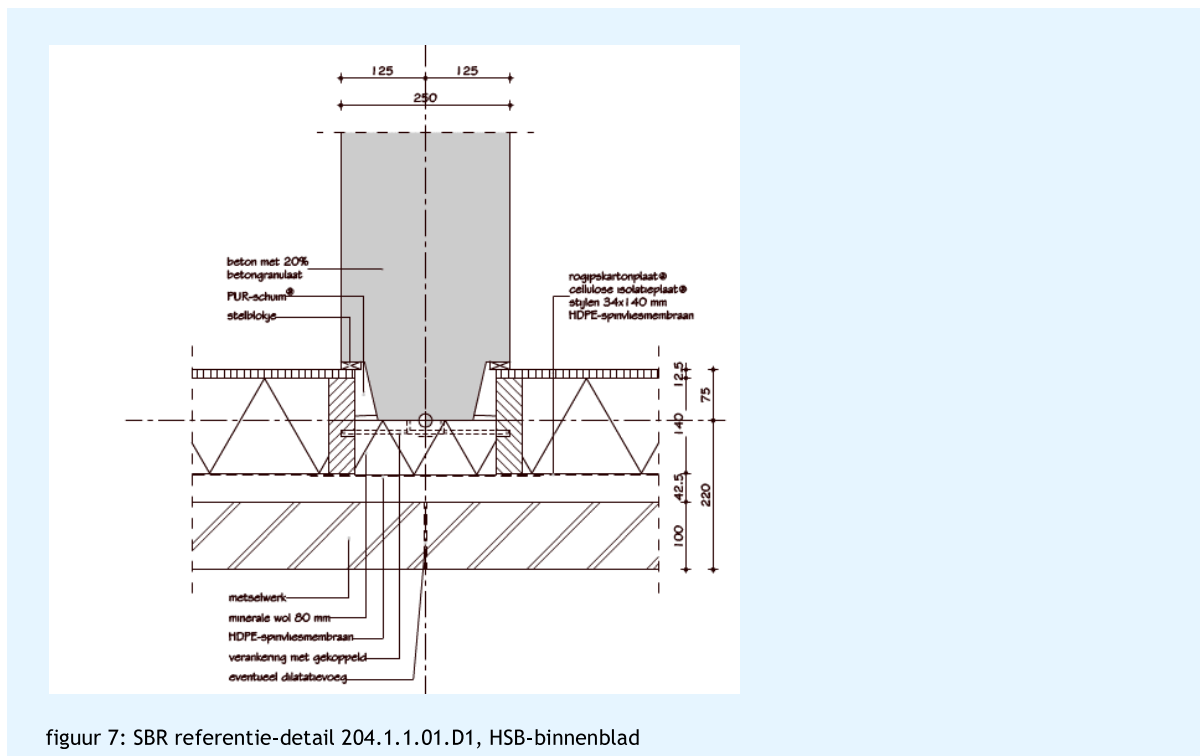
Deze geluidseis geldt voor binnen een woonfunctie gelegen scheidingsconstructies tussen twee verblijfsruimten, die niet in directe verbinding met elkaar staan. Een $D_{nTA;k} \geq 32$ dB kan gerealiseerd worden met:

- 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.



figuur 7: SBR referentie-detail 204.1.1.01.D1, HSB-binnenblad

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 13: 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 14: 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).

Blok 011

Voor de maatgevende appartementen zijn de spuicapaciteiten berekend. Zie bijlage 3 voor de uitgebreide resultaten. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 15: 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

Blok 012

Voor de maatgevende appartementen zijn de spuicapaciteiten berekend. Zie bijlage 4 voor de uitgebreide resultaten. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 16: rekenresultaten

appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	spuicapaciteit [dm ³ /s·l]	
			vereist	aanwezig
BG stramien 3-4	VG 1		272,34	569
		woonkamer	105,48	2112
		kamer	30,69	40,8
1 ^e verd. stramien 3-4	VG 1		272,34	932
		woonkamer	105,48	3055,88
		kamer 1	30,69	168,48
	VG 2		44,04	168
		kamer 2	22,02	168

Blok 013

Voor de maatgevende appartementen zijn de spuicapaciteiten berekend. Zie bijlage 5 voor de uitgebreide resultaten. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 17: rekenresultaten

appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	spuicapaciteit [dm ³ /s·l]	
			vereist	aanwezig
BG stramien 1-3	VG 1		246,66	645
		woonkamer	123,33	645,4
	VG 2		100,86	358
		kamer 1	16,44	71,81
		kamer 2	33,99	286,35
BG stramien 3-6	VG 1		239,76	574
		woonkamer	119,88	573,59
	VG 2		96,12	358
		Kamer 1	32,55	286,35
		Kamer 2	15,51	71,81

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 18: 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

Blok 011

Voor deze maatgevende appartementen is de daglichttoetreding berekend. Zie bijlage 6 voor de uitgebreide resultaten van deze berekening. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 19: 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	10,74
		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
		kamer klein	0,5	1,66

Blok 012

Voor deze maatgevende appartementen is de daglichttoetreding berekend. Zie bijlage 7 voor de uitgebreide resultaten van deze berekening. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 20: rekenresultaten daglichttoetreding

appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	equivalent daglichtoppervlak [m ²]	
			vereist	aanwezig
BG stramien 3-4	VG 1		4,54	5,08
		woonkamer	0,5	4,10
		kamer	0,5	0,98
1 ^e verd. stramien 3-4	VG 1		5,54	8,81
		woonkamer	0,5	6,61
		kamer	0,5	2,20
	VG 2		0,73	2,20
		kamer 2	0,5	2,20

Blok 013

Voor deze maatgevende appartementen is de daglichttoetreding berekend. Zie bijlage 8 voor de uitgebreide resultaten van deze berekening. In onderstaande tabel zijn de rekenresultaten opgenomen.

tabel 21: rekenresultaten daglichttoetreding

appartement	verblijfsgebied	verblijfsruimte	equivalent daglichtoppervlak [m ²]	
			vereist	aanwezig
BG stramien 1-3	VG 1		4,11	9,68
		woonkamer	0,5	9,68
	VG 2		1,68	3,33
		kamer 1	0,5	1,42
		kamer 2	0,5	1,91
BG stramien 3-6	VG 1		4,00	8,14
		woonkamer	0,5	8,14
	VG 2		1,60	3,60
		kamer 1	0,5	1,98
		kamer 2	0,5	1,61

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 22: 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 23: 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 24: 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

Blok 011

In onderstaande tabel zijn de installatietechnische uitgangspunten weergegeven.

tabel 25: installatietechnische uitgangspunten EPC-berekening

klimaatstelsysteem	ventilatie	D.5a - CO ₂ -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

Blok 012

In onderstaande tabel zijn de installatietechnische uitgangspunten weergegeven.

tabel 26: installatietechnische uitgangspunten EPC-berekening

klimaatstelsysteem	ventilatie	D.5a - CO2-sturing, met zonerings
	ventilatie-debiet	1326,00 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	88.39 m ²

Blok 013

In onderstaande tabel zijn de installatietechnische uitgangspunten weergegeven.

tabel 27: installatietechnische uitgangspunten EPC-berekening

klimaatstelsysteem	ventilatie	D.5a - CO2-sturing, met zonerings
	ventilatie-debiet	366,40 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	21,3 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 zonerings. 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 zijn de volgende EPC's berekend.

tabel 28: resultaten energieprestatie berekeningen

Gebouw	EPC 1 ^e trap	EPC 2 ^e trap
Blok 11	0,51	0,30
Blok 12	0,50	0,30
Blok 13	0,49	0,30

Een uitgebreide printuitvoer van de berekening van het gebouw is opgenomen in bijlage 9 (blok 011), bijlage 10 (blok 012) en bijlage 11 (blok 013).

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

Blok 011

Voor dit gebouw/deze woning bedraagt deze kostprijs € 0,58 per m² BVO. In bijlage 12 zijn de in- en uitvoergegevens van de milieuprestatieberekening opgenomen.

Blok 012

Voor dit gebouw/deze woning bedraagt deze kostprijs € 0,58 per m² BVO. In bijlage 13 zijn de in- en uitvoergegevens van de milieuprestatieberekening opgenomen.

Blok 013

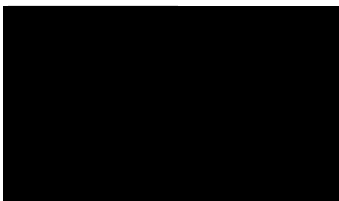
Voor dit gebouw/deze woning bedraagt deze kostprijs € ,061 per m² BVO. In bijlage 14 zijn de in- en uitvoergegevens van de milieuprestatieberekening opgenomen.

14. Conclusie

In opdracht van Impact Vastgoed heeft DGMR voor de nieuwbouw van de bijgebouwen appartementenblok 011 en 012 en het gebouw 'De Hoeksteen' 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.

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 \geq 32 dB
 verblijfsruimte \geq 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 \geq 32 dB
 verblijfsruimte \geq 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 afdeklát		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 afdeklát		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 geluidwering gevels blok 012

VARIANT: Begane grond 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: verblijfsgebied**Resultaten GA,k**

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]
woonkamer	35,16	39,4	25,6	32,2
kamer	10,23	36,9	28,1	33,6
Totaal verblijfsgebied	45,39			32,8

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	35,16 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	39,4 dB
Volume	94,93 m ³	Binnenniveau Lbi	25,6 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,2 dB

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	2,06		46,5	40,7	46,7	51,7	57,7	64,7	51,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	1,46		33,3	32,2	34,2	40,2	42,2	46,2	39,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		11,60	45,8	33,2	38,2	43,2	48,2	55,2	43,0
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,56		38,6	31,7	34,9	44,1	46,7	46,7	40,9
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,72	45,1	39,0	43,0	44,0	42,0	46,0	43,0
Totaal		6,08		R' GA	27,0 31,2	30,3 34,5	36,4 40,6	37,9 42,1	41,3 45,5	35,2 39,4

Verblijfsruimte: kamer

Vloeroppervlak	10,23 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	36,9 dB
Volume	27,62 m ³	Binnenniveau Lbi	28,1 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,6 dB

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	2,34		46,5	38,7	44,7	49,7	55,7	62,7	49,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	0,73		33,3	33,8	35,8	41,8	43,8	47,8	41,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		5,80	45,8	34,8	39,8	44,8	49,8	56,8	44,5
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	1,28		38,6	33,2	36,4	45,6	48,2	48,2	42,4
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		4,86	45,1	40,5	44,5	45,5	43,5	47,5	44,6
Totaal		4,35		R' GA	28,4 28,6	31,7 32,0	37,8 38,0	39,4 39,6	42,8 43,1	36,6 36,9

VARIANT: Eerste 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: verblijfsgebied**Resultaten GA,k**

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]
woonkamer	35,16	37,5	27,5	32,9
kamer	10,23	35,0	30,0	35,0
Totaal verblijfsgebied	45,39			33,9

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	35,16 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	37,5 dB
Volume	94,93 m ³	Binnenniveau Lbi	27,5 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	32,9 dB

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	3,42		46,5	41,0	47,0	52,0	58,0	65,0	51,5
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	2,10		33,3	33,2	35,2	41,2	43,2	47,2	40,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		15,58	45,8	34,5	39,5	44,5	49,5	56,5	44,2
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	5,42		38,6	31,0	34,2	43,4	46,0	46,0	40,2
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		10,58	45,1	41,1	45,1	46,1	44,1	48,1	45,2
Totaal		10,94		R' GA	27,5 29,1	30,7 32,3	37,2 38,8	39,0 40,6	42,0 43,7	35,9 37,5

Verblijfsruimte: kamer

Vloeroppervlak	10,23 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	35,0 dB
Volume	27,62 m ³	Binnenniveau Lbi	30,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,0 dB

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	4,07		46,5	40,0	46,0	51,0	57,0	64,0	50,5
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	1,05		33,3	35,9	37,9	43,9	45,9	49,9	43,2
D02480	kozijn steen: alleen afdeklat		7,79	45,8	37,2	42,2	47,2	52,2	59,2	46,9
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,71		38,6	33,7	36,9	46,1	48,7	48,7	42,9
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		5,29	45,1	43,9	47,9	48,9	46,9	50,9	47,9
Totaal		7,83		R' GA	29,9 26,5	33,3 29,8	39,8 36,3	41,7 38,2	44,7 41,3	38,4 35,0

VARIANT: Begane grond 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: verblijfsgebied**Resultaten GA,k**

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]
woonkamer	35,16	37,4	27,6	35,6
kamer	10,23	36,9	28,1	33,6
Totaal verblijfsgebied	45,39			35,2

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	35,16 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	37,4 dB
Volume	94,93 m ³	Binnenniveau Lbi	27,6 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,6 dB

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	2,06		46,5	40,7	46,7	51,7	57,7	64,7	51,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	1,46		33,3	32,2	34,2	40,2	42,2	46,2	39,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		11,60	45,8	33,2	38,2	43,2	48,2	55,2	43,0
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,56		38,6	31,7	34,9	44,1	46,7	46,7	40,9
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		9,72	45,1	39,0	43,0	44,0	42,0	46,0	43,0
Totaal		6,08		R' GA	27,0 31,2	30,3 34,5	36,4 40,6	37,9 42,1	41,3 45,5	35,2 39,4

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	13,06		46,5	36,6	42,6	47,6	53,6	60,6	47,1
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	0,76		33,3	39,0	41,0	47,0	49,0	53,0	46,3
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		5,91	45,8	40,1	45,1	50,1	55,1	62,1	49,9
D00342	Glas 4-24-4 (GDL)	1,32		30,0	31,6	33,6	42,6	50,6	51,6	40,6
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		0,42	45,1	56,6	60,6	61,6	59,6	63,6	60,6
Totaal		15,14		R' GA	29,4 29,6	32,2 32,4	39,9 40,1	45,2 45,5	48,6 48,8	38,5 38,7

Verblijfsruimte: kamer

Vloeroppervlak	10,23 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	36,9 dB
Volume	27,62 m ³	Binnenniveau Lbi	28,1 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,6 dB

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	2,34		46,5	38,7	44,7	49,7	55,7	62,7	49,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	0,73		33,3	33,8	35,8	41,8	43,8	47,8	41,1
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		5,80	45,8	34,8	39,8	44,8	49,8	56,8	44,5
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	1,28		38,6	33,2	36,4	45,6	48,2	48,2	42,4
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		4,86	45,1	40,5	44,5	45,5	43,5	47,5	44,6
Totaal		4,35		R' GA	28,4 28,6	31,7 32,0	37,8 38,0	39,4 39,6	42,8 43,1	36,6 36,9

VARIANT: Eerste 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: verblijfsgebied**Resultaten GA,k**

Verblijfsruimte	Vloeroppervlak [m ²]	GA [dB]	Lbi [dB]	GA,k [dB]
woonkamer	35,16	33,8	31,2	33,8
kamer	10,23	35,0	30,0	35,0
Totaal verblijfsgebied	45,39			34,3

Verblijfsruimte: woonkamer

Vloeroppervlak	35,16 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	33,8 dB
Volume	94,93 m ³	Binnenniveau Lbi	31,2 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	33,8 dB

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	3,42		46,5	41,0	47,0	52,0	58,0	65,0	51,5
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	2,10		33,3	33,2	35,2	41,2	43,2	47,2	40,5
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		15,58	45,8	34,5	39,5	44,5	49,5	56,5	44,2
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	5,42		38,6	31,0	34,2	43,4	46,0	46,0	40,2
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		10,58	45,1	41,1	45,1	46,1	44,1	48,1	45,2
Totaal		10,94		R' GA	27,5 29,1	30,7 32,3	37,2 38,8	39,0 40,6	42,0 43,7	35,9 37,5

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	15,20		46,5	37,7	43,7	48,7	54,7	61,7	48,2
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	1,88		33,3	36,8	38,8	44,8	46,8	50,8	44,2
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		15,97	45,8	37,5	42,5	47,5	52,5	59,5	47,3
D00342	Glas 4-24-4 (GDL)	5,56		30,0	27,1	29,1	38,1	46,1	47,1	36,1
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		11,28	45,1	44,0	48,0	49,0	47,0	51,0	48,1
Totaal		22,64		R' GA	25,9 24,4	28,3 26,8	36,4 34,8	41,3 39,7	44,3 42,7	34,8 33,2

Verblijfsruimte: kamer

Vloeroppervlak	10,23 m ²	Maximale geluidsbelasting	65,0 dB
Vertrekhoogte	2,70 m	Geluidwering GA	35,0 dB
Volume	27,62 m ³	Binnenniveau Lbi	30,0 dB
Nagalmtijd T0	0,50 s	Karakteristieke geluidwering GA,k	35,0 dB

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	4,07		46,5	40,0	46,0	51,0	57,0	64,0	50,5
D01791	K2: houten of dubbelwandig kunststof kozijn	1,05		33,3	35,9	37,9	43,9	45,9	49,9	43,2
D02480	kozijn steen: alleen afdeklát		7,79	45,8	37,2	42,2	47,2	52,2	59,2	46,9
D02063	SGG Climalit Silence 35/43 AST	2,71		38,6	33,7	36,9	46,1	48,7	48,7	42,9
	Cveilig:				1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
D02455	dubbele dichting, indrukking 3.5 mm		5,29	45,1	43,9	47,9	48,9	46,9	50,9	47,9
Totaal		7,83		R' GA	29,9 26,5	33,3 29,8	39,8 36,3	41,7 38,2	44,7 41,3	38,4 35,0

Bijlage 3

Titel

Rekenresultaten spuiventilatie blok 011

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*						7,56	756	VR voldoet	
b kamer groot	14,78	44,34		4x kozijn B*						0,80	80	VR voldoet	
c kamer klein	5,79	17,37		2x kozijn B*						0,40	40	VR voldoet	

* 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			
			0,00	1x kozijn E*						150		VR voldoet	
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

Bijlage 4

Titel

Rekenresultaten spuiventilatie blok 012

Bepaling spuivoorzieningen conform NEN1087:2001

Projectgegevens

Datum 30-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) Blok 012
 Opmerkingen appartement 1 | begane grond | stramien 3-4

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	45,39	272,34		5,69						0,1		569		VG voldoet
a woonkamer	35,16		105,48							2112		VR voldoet		
				2x kozijn 1-A*	0,82	90,00	1,00	0,82	0,40	326				
				1x kozijn 1-B*	2,23	90,00	1,00	2,23	0,40	893				
				1x kozijn 1-C*	2,23	90,00	1,00	2,23	0,40	893				
b kamer	10,23		30,69							40,8		VR voldoet		
				1x kozijn 1-A*	0,41	90,00	1,00	0,41	0,10	41				
Verblijfsgebied 2	0,00	0,00												
a naam	0,00		0,00											

* Kozijn is onderdeel van spuiventilatiecapaciteit verblijfsgebied

Bepaling spuivoorzieningen conform NEN1087:2001

Projectgegevens

Datum 30-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) Blok 012
 Opmerkingen appartement 2 | eerste verdieping | stramien 3-4

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	45,39	272,34		9,32						932		VG voldoet	
a woonkamer	35,16		105,48							3055,88		VR voldoet	
				2x kozijn 2-A*	3,37	90,00	1,00	3,37	0,40	1348			
				1x kozijn 2-B*	1,68	90,00	1,00	1,68	0,40	674			
				1x kozijn 2-C*	2,59	90,00	1,00	2,59	0,40	1034			
b kamer	10,23		30,69							168,48		VR voldoet	
				1x kozijn 2-A*	1,68	90,00	1,00	1,68	0,10	168			
Verblijfsgebied 2	7,34	44,04		1,68						168		VG voldoet	
a kamer 2	7,34		22,02							168,48		VR voldoet	
				1x kozijn 2-D*	1,68	90,00	1,00	1,68	0,10	168			

* Kozijn is onderdeel van spuiventilatiecapaciteit verblijfsgebied

Bijlage 5

Titel

Rekenresultaten spuiventilatie blok 013

Bepaling spuivoorzieningen conform NEN1087:2001

Projectgegevens

Datum 30-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) Blok 013 | hoeksteen
 Opmerkingen appartement 1 | begane grond | stramien 1 -3

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	41,11	246,66		6,45						0,1	645		VG voldoet
a woonkamer	41,11		123,33								645,4		VR voldoet
				1x kozijn 1-A*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			
				2x kozijn 1-B*	1,44	90,00	1,00	1,44	0,10	144			
				1x kozijn 1-C1*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			
				1x kozijn 1-C2*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			
				1x kozijn 1-D*	2,86	90,00	1,00	2,86	0,10	286			
Verblijfsgebied 2	16,81	100,86		3,58						0,1	358		VG voldoet
a kamer 1	5,48		16,44								71,81		VR voldoet
				1x kozijn 1-E*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			
b kamer 2	11,33		33,99								286,35		VR voldoet
				1x kozijn 1-F*	2,86	90,00	1,00	2,86	0,10	286			

* Kozijn is onderdeel van spuiventilatiecapaciteit verblijfsgebied

Bepaling spuivoorzieningen conform NEN1087:2001

Projectgegevens

Datum	30-7-2020
Project	B2019.1262 Daniel den Hoed
Gebruiksfunctie	Woonfunctie
Type(n)	Blok 013 hoeksteen
Opmerkingen	appartement 2 begane grond stramien 3 - 5

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	39,96	239,76		5,74						0,1	574		VG voldoet
a woonkamer	39,96	119,88		573,59								VR voldoet	
				1x kozijn 2-A*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			
				2x kozijn 2-B*	1,44	90,00	1,00	1,44	0,10	144			
				1x kozijn 2-C*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			
				1x kozijn 2-D*	2,86	90,00	1,00	2,86	0,10	286			
Verblijfsgebied 2	16,02	96,12		3,58						0,1	358		VG voldoet
a kamer 1	10,85	32,55		286,35								VR voldoet	
				1x kozijn 2-E*	2,86	90,00	1,00	2,86	0,10	286			
b kamer 2	5,17	15,51		71,81								VR voldoet	
				1x kozijn 2-F*	0,72	90,00	1,00	0,72	0,10	72			

* Kozijn is onderdeel van spuiventilatiecapaciteit verblijfsgebied

Bijlage 6

Titel

Rekenresultaten daglichtberekeningen blok 011

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				

Bijlage 7

Titel

Rekenresultaten daglichtberekeningen blok 012

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Datum	30-7-2020
Project	B2019.1262 Daniel den Hoed
Gebruiksfunctie	Woonfunctie
Type(n)	Blok 012
Opmerkingen	appartement 1 begane grond stramien 3-4

GO:	60,9 m ²	VG: 45,4 m ²	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 m ²

Omschrijving gebied/ruimte	A _{vloer} [m ²]	Eisen Bouwbesluit		Daglichtopeningen							A _e		Correctie verblijfsgebied		Toetsing		
		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	45,39	4,54										5,08		nvt	45,39	VG voldoet	VR voldoet
a woonkamer	35,16		0,50									4,10					
				2x kozijn 1-A	2,69	90	20	35	0,73	1,00	1,00	1,96					
				1x kozijn 1-B	2,23	90	20	58	0,52	1,00	1,00	1,16					
				1x kozijn 1-C	2,23	90	20	63	0,44	1,00	1,00	0,98					
b kamer	10,23		0,50									0,98					VR voldoet
				1x kozijn 1-A	1,34	90	20	35	0,73	1,00	1,00	0,98					

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Datum 30-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) Blok 012
 Opmerkingen appartement 2 | eerste verdieping | stramien 3-4

GO: 68,5 m² VG: 52,7 m² Verhouding VG/GO: 77% **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		Correctie verblijfsgebied		Toetsing		
		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	45,39	4,54										8,81		nvt	45,39	VG voldoet	VR voldoet
a woonkamer	35,16	0,50										6,61					
				2x kozijn 2-A	5,64	90	20	21	0,78	1,00	1,00	4,40					
				1x kozijn 2-B	2,82	90	20	60	0,49	1,00	1,00	1,38					
				1x kozijn 2-C	2,37	90	24	65	0,35	1,00	1,00	0,83					
b kamer	10,23	0,50										2,20				VR voldoet	
				1x kozijn 2-A	2,82	90	20	21	0,78	1,00	1,00	2,20					
Verblijfsgebied 2	7,34	0,73										2,20		nvt	7,34	VG voldoet	VR voldoet
a kamer 2	7,34	0,50										2,20					
				1x kozijn 2-D	2,82	90	20	21	0,78	1,00	1,00	2,20					

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Datum 30-7-2020
 Project B2019.1262 Daniel den Hoed
 Gebruiksfunctie Woonfunctie
 Type(n) Blok 013 | hoeksteen
 Opmerkingen appartement 1 | begane grond | stramien 1 -3

GO: 78,6 m² VG: 57,9 m² Verhouding VG/GO: 74% **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								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 _e [m ²]	A _{e; totaal} [m ²]	A _{krijtstreep} [m ²]	VG [m ²]	VG	VR
Verblijfsgebied 1	41,11	4,11										9,68		nvt	41,11	VG voldoet	VR voldoet
a woonkamer	41,11	0,50										9,68					
				1x kozijn 1-A	2,21	90	20	26	0,76	1,00	1,00	1,68					
				2x kozijn 1-B	4,75	90	20	29	0,75	1,00	1,00	3,56					
				1x kozijn 1-C1	2,37	90	20	46	0,66	1,00	1,00	1,57					
				1x kozijn 1-C2	2,37	90	20	35	0,73	1,00	1,00	1,73					
				1x kozijn 1-D	2,85	90	20	65	0,40	1,00	1,00	1,14					
Verblijfsgebied 2	16,81	1,68										3,33		nvt	16,81	VG voldoet	VR voldoet
a kamer 1	5,48	0,50										1,42					
				1x kozijn 1-E	2,37	90	20	52	0,60	1,00	1,00	1,42					
b kamer 2	11,33	0,50										1,91					
				1x kozijn 1-F	2,85	90	26	37	0,67	1,00	1,00	1,91					

Daglichttoetsing conform NEN2057:2011

Projectgegevens

Datum	30-7-2020
Project	B2019.1262 Daniel den Hoed
Gebruiksfunctie	Woonfunctie
Type(n)	Blok 013 hoeksteen
Opmerkingen	appartement 2 begane grond stramien 3 - 5

GO:	73,7 m ²	VG: 56,0 m ²	Verhouding VG/GO:	76%	VG/GO VOLDOET
-----	---------------------	-------------------------	-------------------	-----	----------------------

Eis VG:	Minimaal percentage equivalent daglichtoppervlakte van verblijfsgebied	10 %
Eis VR:	Minimaal equivalent daglichtoppervlakte per verblijfsruimte	0,5 m ²

Omschrijving gebied/ruimte	A _{vloer} [m ²]	Eisen Bouwbesluit		Daglichtopeningen							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 _e [m ²]	A _{e; totaal} [m ²]	A _{krijgstreep} [m ²]	VG [m ²]	VG
Verblijfsgebied 1	39,96	4,00										8,14	nvt	39,96	VG voldoet	VR voldoet
a woonkamer	39,96	0,50										8,14				
				2x kozijn 2-A	4,75	90	20	27	0,76	1,00	1,00	3,61				
				1x kozijn 2-B	2,37	90	20	45	0,66	1,00	1,00	1,57				
				1x kozijn 2-C	2,37	90	20	56	0,55	1,00	1,00	1,31				
				1x kozijn 2-D	2,68	90	20	50	0,62	1,00	1,00	1,66				
Verblijfsgebied 2	16,02	1,60										3,60	nvt	16,02	VG voldoet	VR voldoet
a kamer 1	10,85	0,50										1,98				
				1x kozijn 2-E	2,68	90	20	33	0,74	1,00	1,00	1,98				
b kamer 2	5,17	0,50										1,61				
				1x kozijn 2-F	2,37	90	31	25	0,68	1,00	1,00	1,61				

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)
	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
distributierendement	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	:	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	:	2,025
	NVN7125	:	Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	:	externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair

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
distributierendement	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)	[REDACTED]
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-

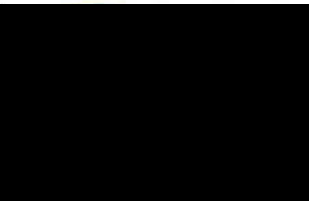
Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

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

Bestandsnaam	: Daniel den Hoed - blok 12 - 300720.epg
Projectomschrijving	: Daniel den Hoed - blok 12
Opdrachtgever	: Impact
Projectinformatie	: Blok 12
Omschrijving bouwwerk	: Daniel den Hoed - blok 12
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]	: 14,10
Lengte gebouw [m]	: 57,40
Breedte gebouw [m]	: 9,50
Totaal aantal woningen bouwproject	: 24
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

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

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - [Rekenzone]	woonfunctie in woongebouw	1 984,60
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		1 984,60
		+ m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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	292,00	6,00		20		minimaal
Dak west - buitenlucht							
-Dakdeel 1	w	292,00	6,00		20		minimaal
Gevel voorzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	o	298,12	5,00		90		minimaal
-Ramen	o	303,30		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-deurpui overstek	o	28,60		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
-Dicht deel	o	51,08	5,00		90		minimaal
Gevel achterzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	371,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	w	134,80		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	w	66,40		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	w	19,40		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	w	89,00		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	88,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	n	11,60		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Ramen overstek	n	2,10		1,30	90	0,60 geen	overstek
-Deurpui	n	4,90		1,60	90	0,60 geen	minimaal
-Deurpui overstek	n	9,20		1,60	90	0,60 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	z	88,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	z	11,60		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	z	2,10		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	z	4,90		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	z	9,20		1,60	90	0,40 geen	overstek
		2 178,80					

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

grondvlak	begrenzing	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
Gevel voorzijde grenzend aan grond - grond						
Dicht deel		51,08	5,00	90	0,00	0,20
		51,08				

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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	492,50	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 - [Rekenzone]

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	130,40	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 [Rekenzone]	nee	traditioneel, gemengd zwaar	893 070
			893 070

Infiltratie

$qv_{10};spec$ [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	14,10	57,40	9,50	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwwgebonden 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	:	60,93 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 [Rekenzone]	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
distributierendement	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 [Rekenzone]	Ag [m ²]		Ag_{tapw} [m ²]
	1 985		1 985

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	: 1 326,00 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	24

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	88,39	23	o	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	311,00 Wp/paneel

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	291 790
Warm tapwater	199 071
Koeling	77 053
Bevochtiging	0
Ventilatoren	19 748
Verlichting	91 450
Totaal	679 112
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-36 007
Afgenomen energie	643 105
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-77 431
EPtot	565 674
EP;adm;tot	459 547
Specifieke energieprestatie per m ²	286
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	26
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	eerste
EPtot / EP;adm;tot	1,231
EPC	0,50
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]	38,2
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	66,4
Hernieuwbare energie [%]	8,5
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	1 984,60
Averlies	2 508,23
	<i>[-]</i>
Nwoon	24,00

Informatief

CO2-emissie totaal	46 308,79 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 12 - 300720.epg
Projectomschrijving	: Daniel den Hoed - blok 12
Opdrachtgever	: Impact
Projectinformatie	: Blok 12
Omschrijving bouwwerk	: Daniel den Hoed - blok 12
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]	: 14,10
Lengte gebouw [m]	: 57,40
Breedte gebouw [m]	: 9,50
Totaal aantal woningen bouwproject	: 24
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

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

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - [Rekenzone]	woonfunctie in woongebouw	1 984,60
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		1 984,60
		+ m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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	292,00	6,00		20		minimaal
Dak west - buitenlucht							
-Dakdeel 1	w	292,00	6,00		20		minimaal
Gevel voorzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	o	298,12	5,00		90		minimaal
-Ramen	o	303,30		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-deurpui overstek	o	28,60		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
-Dicht deel	o	51,08	5,00		90		minimaal
Gevel achterzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	371,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	w	134,80		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	w	66,40		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	w	19,40		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	w	89,00		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	88,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	n	11,60		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Ramen overstek	n	2,10		1,30	90	0,60 geen	overstek
-Deurpui	n	4,90		1,60	90	0,60 geen	minimaal
-Deurpui overstek	n	9,20		1,60	90	0,60 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	z	88,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	z	11,60		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	z	2,10		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	z	4,90		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	z	9,20		1,60	90	0,40 geen	overstek
		2 178,80					

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

grondvlak	begrenzing	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
Gevel voorzijde grenzend aan grond - grond						
Dicht deel		51,08	5,00	90	0,00	0,20
		51,08				

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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	492,50	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 - [Rekenzone]

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	130,40	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 [Rekenzone]	nee	traditioneel, gemengd zwaar	893 070
			893 070

Infiltratie

$qv_{10};spec$ [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	14,10	57,40	9,50	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	lt-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	:	60,93 kW
	opwekkingsrendement	:	2,025
	NVN7125	:	Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	:	externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	$\eta_{H;em}$
A.1 [Rekenzone]	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
distributierendement	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 [Rekenzone]	Ag [m ²]		Ag_{tapw} [m ²]
	1 985		1 985

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	: 1 326,00 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	24

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	88,39	23	o	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	311,00 Wp/paneel

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	168 424
Warm tapwater	99 369
Koeling	77 053
Bevochtiging	0
Ventilatoren	19 748
Verlichting	91 450
Totaal	456 044
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-36 007
Afgenomen energie	420 037
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-77 431
EPtot	342 605
EP;adm;tot	459 547
Specifieke energieprestatie per m ²	173
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	26
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,746
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]	38,2
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	35,2
Hernieuwbare energie [%]	15,0
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	1 984,60
Averlies	2 508,23
	<i>[-]</i>
Nwoon	24,00

Informatief

CO2-emissie totaal	26 745,71 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:

A black rectangular box redacting the signature of the research manager. A blue ink scribble is visible to the left and right of the box.

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

Bestandsnaam	: Daniel den Hoed - blok 13 - 300720.epg
Projectomschrijving	: Daniel den Hoed - blok 13
Opdrachtgever	: Impact
Projectinformatie	: Blok 13
Omschrijving bouwwerk	: Daniel den Hoed - blok 13
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]	: 19,30
Breedte gebouw [m]	: 16,40
Totaal aantal woningen bouwproject	: 7
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

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

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - [Rekenzone]	woonfunctie in woongebouw	577,00
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		577,00 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Dak - buiten boven							
-Dakdeel 1	o	180,60	6,00		0		minimaal
Gevel voorzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	101,30	5,00		90		minimaal
-Ramen	n	33,60		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Deurpui	n	5,70		1,60	90	0,60 geen	minimaal
Gevel achterzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	z	68,70	5,00		90		minimaal
-Ramen	z	20,00		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	z	14,50		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui overstek	z	8,60		1,60	90	0,40 geen	overstek

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	o	90,90	5,00		90		minimaal
-Ramen	o	39,00		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Ramen overstek	o	3,10		1,30	90	0,60 geen	overstek
-Deurpui	o	3,80		1,60	90	0,60 geen	minimaal
-Deurpui overstek	o	3,80		1,60	90	0,60 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	zo	33,10	5,00		90		minimaal
-Ramen	zo	13,60		1,30	90	0,40 geen	minimaal
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	zw	57,10	5,00		90		minimaal
-Ramen	zw	11,40		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	zw	3,80		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	zw	4,30		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	zw	4,30		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	22,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	w	4,60		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui	w	3,80		1,60	90	0,40 geen	minimaal
		+ 732,10					

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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	180,60	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 - [Rekenzone]

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	56,40	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 [Rekenzone]	nee	traditioneel, gemengd zwaar	259 650
			+ 259 650

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	12,00	19,30	16,40	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwbonden 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	:	16,82 kW
	opwekkingsrendement	:	1,000
	NVN7125	:	Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	:	externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	$\eta_{H;em}$
A.1 [Rekenzone]	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
distributierendement	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	Ag [m ²]		Ag_{tapw} [m ²]
[Rekenzone]	577		577

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 voorverwarmde of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal	: 366,40 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse	: ja
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: luka c
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: ja
type warmteterugwinning	: 0
kwaliteitsverklaring	: kwaliteitsverklaring
rendement Nwtw	: Zehnder ComfoAir E300
bepaalmethode frend	: 0,968
correctiefactor frend	: eigen waarde
bypass aandeel [%]	: 0,93
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s
	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom	Freq;fan [-]	Pnom [W]	Aantal
Ventilatiesysteem 1	ja	0,364	27,30	7

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	21,28	23	o	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	311,00 Wp/paneel

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	81 275
Warm tapwater	59 477
Koeling	20 617
Bevochtiging	0
Ventilatoren	5 760
Verlichting	26 588
Totaal	193 717
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-8 645
Afgenomen energie	185 073
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-18 665
EPtot	166 408
EP;adm;tot	138 531
Specifieke energieprestatie per m ²	289
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	24
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	eerste
EPtot / EP;adm;tot	1,201
EPC	0,49
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]	35,9
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	67,3
Hernieuwbare energie [%]	7,1
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	577,00
Averlies	858,52
	<i>[-]</i>
Nwoon	7,00

Informatief

CO2-emissie totaal	13 491,88 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 13 - 300720.epg
Projectomschrijving	: Daniel den Hoed - blok 13
Opdrachtgever	: Impact
Projectinformatie	: Blok 13
Omschrijving bouwwerk	: Daniel den Hoed - blok 13
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]	: 19,30
Breedte gebouw [m]	: 16,40
Totaal aantal woningen bouwproject	: 7
Overige gebouwgegevens	: --

Schematisering

Klimatiseringszones

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

Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m ²]
A.1 - [Rekenzone]	woonfunctie in woongebouw	577,00
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		577,00 + m ²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Dak - buiten boven							
-Dakdeel 1	o	180,60	6,00		0		minimaal
Gevel voorzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	n	101,30	5,00		90		minimaal
-Ramen	n	33,60		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Deurpui	n	5,70		1,60	90	0,60 geen	minimaal
Gevel achterzijde - buitenlucht							
-Dichte gevel	z	68,70	5,00		90		minimaal
-Ramen	z	20,00		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	z	14,50		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui overstek	z	8,60		1,60	90	0,40 geen	overstek

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	o	90,90	5,00		90		minimaal
-Ramen	o	39,00		1,30	90	0,60 geen	minimaal
-Ramen overstek	o	3,10		1,30	90	0,60 geen	overstek
-Deurpui	o	3,80		1,60	90	0,60 geen	minimaal
-Deurpui overstek	o	3,80		1,60	90	0,60 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	zo	33,10	5,00		90		minimaal
-Ramen	zo	13,60		1,30	90	0,40 geen	minimaal
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	zw	57,10	5,00		90		minimaal
-Ramen	zw	11,40		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Ramen overstek	zw	3,80		1,30	90	0,40 geen	overstek
-Deurpui	zw	4,30		1,60	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui overstek	zw	4,30		1,60	90	0,40 geen	overstek
Gevel zij - buitenlucht							
-Dichte gevel	w	22,50	5,00		90		minimaal
-Ramen	w	4,60		1,30	90	0,40 geen	minimaal
-Deurpui	w	3,80		1,60	90	0,40 geen	minimaal
		+ 732,10					

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - [Rekenzone]

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	180,60	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 - [Rekenzone]

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer 1	56,40	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 [Rekenzone]	nee	traditioneel, gemengd zwaar	259 650
			+ 259 650

Infiltratie

qv10;spec [dm ³ /s·m ²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	12,00	19,30	16,40	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	collectief systeem
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwbonden 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	:	16,82 kW
	opwekkingsrendement	:	2,025
	NVN7125	:	Rotterdam Nuon Warmtelevering Rotterdam Zuid Secundair; Rotterdam Zuid
	energiedrager	:	externe warmte
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	$\eta_{H;em}$
A.1 [Rekenzone]	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
distributierendement	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	Ag [m ²]		Ag_{tapw} [m ²]
[Rekenzone]	577		577

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 voorverwarmde of gekoelde buitenlucht met toe- en/of afvoerkanaal	: 366,40 dm ³ /s
luchtdichtheidsklasse	: ja
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: luka c
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	: ja
installatiejaar	: ja
type warmteterugwinning	: 0
kwaliteitsverklaring	: kwaliteitsverklaring
rendement Nwtw	: Zehnder ComfoAir E300
bepaalmethode frend	: 0,968
correctiefactor frend	: eigen waarde
bypass aandeel [%]	: 0,93
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	: 100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	: 0,00 dm ³ /s
	: 0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom	Freq;fan [-]	Pnom [W]	Aantal
Ventilatiesysteem 1	ja	0,364	27,30	7

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem 1	21,28	23	o	minimaal	matig geventileerd	kwaliteitsverklaring	311,00 Wp/paneel

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	47 209
Warm tapwater	30 434
Koeling	20 617
Bevochtiging	0
Ventilatoren	5 760
Verlichting	26 588
Totaal	130 609
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-8 645
Afgenomen energie	121 964
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-18 665
EPtot	103 299
EP;adm;tot	138 531
Specifieke energieprestatie per m ²	180
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	24
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,746
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]	35,9
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	36,9
Hernieuwbare energie [%]	12,2
	<i>[m²]</i>
Ag;tot	577,00
Averlies	858,52
	<i>[-]</i>
Nwoon	7,00

Informatief

CO2-emissie totaal	7 957,24 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)	[REDACTED]
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-hebbers 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:

A black rectangular box redacting the signature of the research manager. A blue ink scribble is visible to the right of the box.

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.

Bijlage 12

Titel

Schaduwkostenberekening blok 011

Algemene gegevens

Projectnaam: Daniel den Hoed
 Plaatsnaam: Rotterdam
 Variant: Blok 11
 Status berekening: Aanvraag omgevingsvergunning
 Versie productendatabase/NMD: 2.3

Gebouw

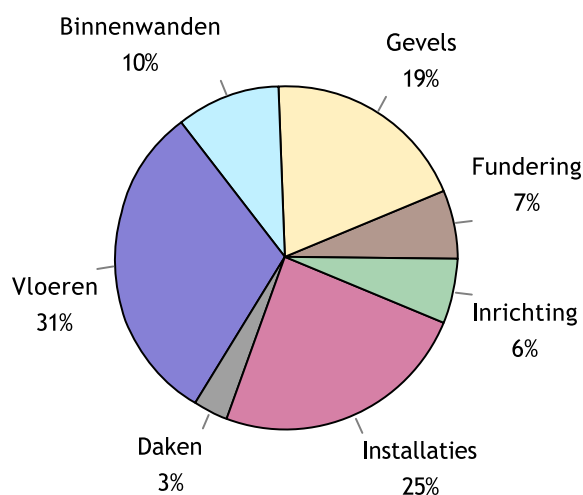
Blok 11
 Categorie: woning nieuw; levensduur 75 jaar
 Bruto vloeroppervlak: 1.752 m²

Resultaten

Schaduwprijs: € 76.048 / 1.752 = 43,41 €/m² BVO
 Emissies: € 75.506 / 1.752 = 43,10 €/m² BVO
 Uitputting: € 542 / 1.752 = 0,31 €/m² BVO

Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m ² BVO
Fundering	€ 0,04
Gevels	€ 0,11
Binnenwanden	€ 0,06
Vloeren	€ 0,18
Daken	€ 0,02
Installaties	€ 0,14
Inrichting	€ 0,04
Totaal	€ 0,58



Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten
Emissies	€ 75.506,-	
Klimaatverandering	€ 32.962,-	659.240 kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 1,-	0,0457 kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 22.663,-	251.813 kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 187,-	6.248 kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 2.764,-	27.642.646 kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 249,-	4.155 kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 740,-	370 kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 11.052,-	2.763 kg SO2 eq.
Vermesting	€ 4.886,-	543 kg PO4 eq.
Uitputting	€ 542,-	
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 2,-	11 kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers	€ 540,-	3.375 kg Sb eq
Totaal	€ 76.048,-	

Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m² BVO: **€ 0,58**

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
17.01.004	Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [Funderingspalen]	1.160,0	m	320×320 mm	3.779,05

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
21.01.018	HSB, nietdragend, Eur. naald; prefab, incl. isolatie, beplating; duurz. bosbouw [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 [Elektrische leidingen]	1.526,1	m ² gbo		410,66
61.02.00...	PV, multi-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels [Elektrische opwekkingsystemen]	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

Bijlage 13

Titel

Schaduwkostenberekening blok 012

Algemene gegevens

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

Gebouw

Gebouw WN

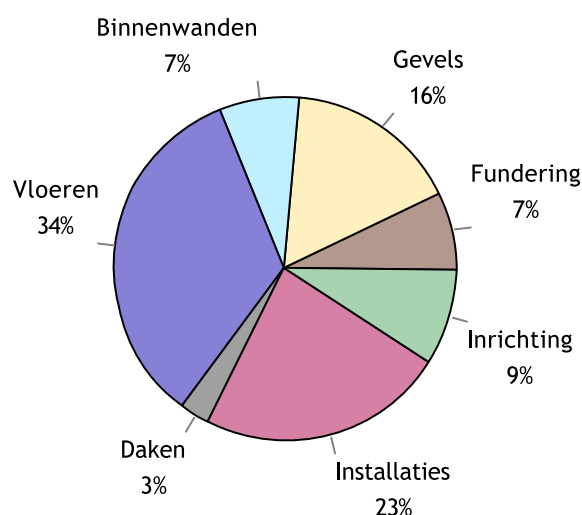
Categorie: woning nieuw; levensduur 75 jaar
 Bruto vloeroppervlak: 2.181 m²

Resultaten

Schaduwprijs: € 95.416 / 2.181 = 43,75 €/m² BVO
 Emissies: € 94.747 / 2.181 = 43,44 €/m² BVO
 Uitputting: € 669 / 2.181 = 0,31 €/m² BVO

Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m ² BVO
Fundering	€ 0,04
Gevels	€ 0,10
Binnenwanden	€ 0,04
Vloeren	€ 0,20
Daken	€ 0,02
Installaties	€ 0,14
Inrichting	€ 0,05
Totaal	€ 0,58



Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten
Emissies	€ 94.747,-	
Klimaatverandering	€ 42.075,-	841.501 kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 2,-	0,0546 kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 28.038,-	311.529 kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 250,-	8.334 kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 3.285,-	32.847.292 kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 364,-	6.069 kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 920,-	460 kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 13.797,-	3.449 kg SO2 eq.
Vermesting	€ 6.016,-	668 kg PO4 eq.
Uitputting	€ 669,-	
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 2,-	16 kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers	€ 666,-	4.165 kg Sb eq
Totaal	€ 95.416,-	

Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m² BVO: **€ 0,58**



Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
11.01.001	Zand [Grondaanvullingen]	436,2	m ³		94,08
16.01.005	Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]	131,0	m	600×500 mm	1.614,05
16.01.005	Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]	69,8	m	450×500 mm	646,72
16.03.004	Beton, prefab; AB-FAB [Kelderwanden]	68,1	m ²	100 mm	268,80
41.04.008	EPS [Isolatielagen]	68,1	m ²	3,5 m ² K/W	88,88
17.01.004	Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [Funderingspalen]	1.284,0	m	320×320 mm	4.183,02

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
21.01.018	HSB, nietdragend, Eur. naald; prefab, incl. isolatie, beplating; duurz. bosb [Spouwmuren, binnenblad]	897,7	m ²		1.621,22
16.04.004	Baksteen metselwerk WEBER BEAMIX mortels [Opgaand metselwerk]	775,5	m ²	100 mm	2.451,92
28.05.022	Beton, prefab; AB-FAB [Kolommen]	122,2	m	1000×100 mm	505,89
28.04.001	Beton, prefab; AB-FAB [Lateien]	100,8	m	145×125 mm	81,09
28.04.001	Beton, prefab; AB-FAB [Lateien]	216,0	m	210×60 mm	120,83
28.04.001	Beton, prefab; AB-FAB [Lateien]	12,2	m	800×145 mm	62,82
31.12.001	Beton [Waterslagen]	251,6	m	290×70 mm	310,08
31.02.016	Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw [Buitenkozijnen]	531,9	m ²		350,48
31.07.016	HR+ (dubbel) glas; coating, 4/ 15/ 4 mm [Buitenbeglazing]	541,2	m ²		9.870,12
31.02.016	Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw [Buitenkozijnen]	165,2	m ²		108,85
41.02.017	Keramische tegel; gelijmd [Bekledingen]	106,0	m ²		249,66

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
28.01.002	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	697,7	m ²	200 mm	5.043,56
22.01.002	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, enkel beplaat met isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend]	1.289,5	m ²		1.335,75
28.01.002	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	122,3	m ²	150 mm	663,07

Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
23.01.023	Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	520,0	m ²	200 mm	1.947,41
41.04.008	EPS [Isolatielagen]	520,0	m ²	3,5 m ² K/W	678,67
23.01.024	Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	1.800,0	m ²		4.690,13
23.01.00...	Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren]	1.800,0	m ²	210 mm	17.650,59
23.02.003	Beton, prefab; AB-FAB [Balkon- en galerijvloeren]	202,0	m ²	290 mm	2.475,16
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	365,5	m ²	70 mm	1.138,53
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	1.233,0	m ²	50 mm	2.743,42
43.03.003	Steenwol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	1.233,0	m ²	1,5 m ² K/W	314,34
34.01.006	Staal; gepoedercoat; spijlen [Balustrades]	168,3	m		365,61

Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
28.02.019	Beton, prefab; AB-FAB [Liggers + balken]	13,4	m	350×590 mm	113,59
27.02.016	Dakelement; hout, zelfdr, prefab, incl. isolatie, beplating; duurz. bosb [Hellende daken]	584,0	m ²		984,32
41.02.020	Keramische dakpan - geglaazuurd [Bekledingen]	584,0	m ²		1.565,92
52.04.007	DBM zinken dakgoot (bak, mast) [Dakgoten]	113,5	m		52,75
31.12.001	Beton [Waterslagen]	113,5	m	175×65 mm	78,55



Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
51.01.016	Externe warmtelevering, afleverset [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	24,0	stuk(s)		1.824,10
51.02.009	Externe warmtelevering; toeslag op afleverset [Warmtapwaterinstallaties]	24,0	stuk(s)		2.220,49
52.03.001	Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]	1.984,6	m ² gbo		245,58
53.01.021	Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw [Waterleidingen]	1.984,6			23,84
53.01.019	Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw [Waterleidingen]	1.984,6			20,36
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	1.984,6	m ² gbo		2.428,01
61.01.006	Koper met vinylisolatie (in PVC buis) - Wbouw [Elektrischeitsleidingen]	1.984,6			413,44
61.02.00...	PV, multi-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels [Elektrischeitsopwekkingsystemen]	85,1	m ²		11.410,76
52.05.001	Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm [Hemelwaterafvoeren]	147,6	m		61,54
52.01.001	Pvc; gerecycled; leiding [Buitenrioleringen, kavel]	1.984,6	m ² gbo		122,78
57.02.008	VLA Ventilatiesysteem, type D5b (decentrale wt); W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]	1.984,6	m ² gbo		3.600,38

Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
41.02.017	Keramische tegel; gelijmd [Bekledingen]	679,7	m ²		1.600,87
41.02.017	Keramische tegel; gelijmd [Bekledingen]	117,4	m ²		276,51
32.01.008	Europees hardhout; gevingerlast / gelamineerd; duurzame bosbouw [Binnenkozijnen]	470,3	m ²	114 mm	801,70
32.02.005	Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer [Binnendeuren]	186,0	stuk(s)	2315×954 mm	602,80
32.02.00...	Van Vuuren - Pico 30 (40mm.) 30min. Brandwerend [Binnendeuren]	24,0	m ²		59,50
32.02.00...	Van Vuuren - Pico 60 (40mm.) 60mi. Brandwerend. [Binnendeuren]	3,0	m ²		8,52
66.01.001	Staal; personenlift; gemoffeld [Liftcabines]	3,0	stuk(s)		394,68
66.02.001	Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag [Liftinstallaties]	12,0	stuk(s)		1.410,31
74.01.001	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten]	24,0	stuk(s)		112,32
74.02.001	Keramik; wastafel [Wasvoorzieningen]	24,0	stuk(s)		38,40
74.04.002	Acryl; prefab [Badvoorzieningen]	24,0	stuk(s)		2.835,14
24.02.001	Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes [Centrale trappen]	9,0	stuk(s)		433,70

Bijlage 14

Titel

Schaduwkostenberekening blok 013

Algemene gegevens

Projectnaam: Daniel den Hoed
 Plaatsnaam: Rotterdam
 Variant: Blok 13 | hoeksteen
 Status berekening: Aanvraag omgevingsvergunning
 Versie productendatabase/NMD: 2.3

Gebouw

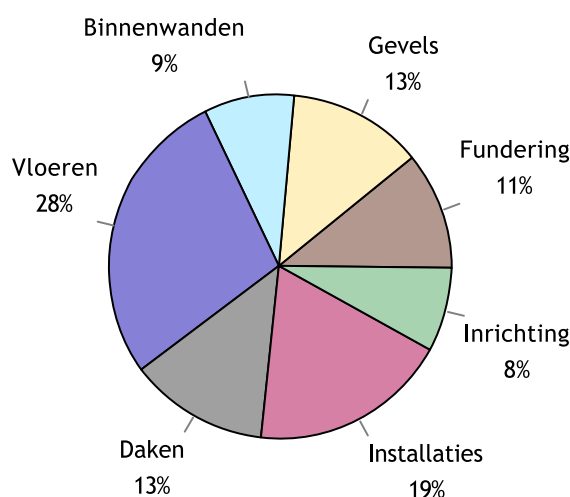
Blok 13 | hoeksteen
 Categorie: woning nieuw; levensduur 75 jaar
 Bruto vloeroppervlak: 726 m²

Resultaten

Schaduwprijs: € 33.072 / 726 = 45,58 €/m² BVO
 Emissies: € 32.831 / 726 = 45,25 €/m² BVO
 Uitputting: € 242 / 726 = 0,33 €/m² BVO

Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m ² BVO
Fundering	€ 0,07
Gevels	€ 0,08
Binnenwanden	€ 0,05
Vloeren	€ 0,17
Daken	€ 0,08
Installaties	€ 0,11
Inrichting	€ 0,05
Totaal	€ 0,61



Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten
Emissies	€ 32.831,-	
Klimaatverandering	€ 15.242,-	304.846 kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 1,-	0,0187 kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 9.116,-	101.291 kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 85,-	2.832 kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 1.104,-	11.038.697 kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 143,-	2.376 kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 347,-	174 kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 4.772,-	1.193 kg SO2 eq.
Vermesting	€ 2.021,-	225 kg PO4 eq.
Uitputting	€ 242,-	
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 1,-	5 kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers	€ 241,-	1.505 kg Sb eq
Totaal	€ 33.072,-	

Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m² BVO: **€ 0,61**



Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
11.01.001	Zand [Grondaanvullingen]	164,0	m ³		35,37
16.01.005	Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]	57,0	m	400×500 mm	466,32
16.01.005	Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]	57,0	m	450×500 mm	528,13
17.01.004	Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [Funderingspalen]	787,0	m	320×320 mm	2.563,89

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
21.01.018	HSB, nietdragend, Eur. naald; prefab, incl. isolatie, beplating; duurz. bosb [Spouwmuren, binnenblad]	373,6	m ²		674,71
41.01.009	Baksteen metselwerk WEBER BEAMIX mortels [Spouwmuren, buitenblad]	323,5	m ²	100 mm	1.022,82
28.05.022	Beton, prefab; AB-FAB [Kolommen]	1,0	m	1000×100 mm	4,14
41.02.017	Keramische tegel; gelijmd [Bekledingen]	36,3	m ²		85,50
31.07.016	HR+ (dubbel) glas; coating, 4/ 15/ 4 mm [Buitenbeglazing]	114,9	m ²		2.095,48
31.02.016	Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw [Buitenkozijnen]	143,6	m ²		94,62
31.02.016	Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw [Buitenkozijnen]	34,3	m ²		22,60
31.04.002	Hout; geschilderd; alkyd; glasopening: 0.85m ² [Buitendeuren]	10,0	stuk(s)		48,21
28.04.001	Beton, prefab; AB-FAB [Lateien]	74,8	m	310×40 mm	41,25
31.12.001	Beton [Waterslagen]	121,5	m	290×75 mm	160,68

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
28.01.013	Beton, prefab, utiliteitsbouw; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	282,1	m ²	200 mm	2.227,01
22.01.003	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, dubbel beplaat zonder isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend]	344,3	m ²		497,30
22.01.004	Gipsvezelplaat systeemwand 100mm, dubbel beplaat met isolatie (NBVG) [Systeemwanden, niet dragend]	65,6	m ²		103,18

Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
23.01.023	Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	195,0	m ²	200 mm	730,28
41.04.008	EPS [Isolatielagen]	195,0	m ²	3,5 m ² K/W	254,50
23.01.024	Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	492,0	m ²		1.281,97
23.01.00...	Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren]	492,0	m ²	210 mm	4.824,49
23.02.003	Beton, prefab; AB-FAB [Balkon- en galerijvloeren]	55,3	m ²	290 mm	677,61
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	152,2	m ²	70 mm	474,10
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	380,6	m ²	50 mm	846,83
43.03.003	Steenwol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	380,6	m ²	1,5 m ² K/W	97,03

Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
27.01.012	Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB [Platte daken]	180,6	m ²		470,58
23.01.00...	Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C30/ 37; incl. wapening [Vrijdragende Vloeren]	180,6	m ²	210 mm	1.770,94
47.07.004	EPS [Isolatielagen, plat dak]	180,6	m ²	6 m ² K/W	671,77
47.04.023	DAK en MILIEU Bitumen gemod. eenlaags volledig gekleefd (brandmethode) [Plat dakbedekkingen]	180,6	m ²		147,14
47.06.006	Natuursteen; tegels [Afwerkklagen]	47,0	m ²	40 mm	1.056,44
34.01.006	Staal; gepoedercoat; spijlen [Balustrades]	22,0	m		47,79
31.12.001	Beton [Waterslagen]	100,2	m	480×70 mm	204,71



Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
51.01.016	Externe warmtelevering, afleverset [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	7,0	stuk(s)		532,03
51.02.009	Externe warmtelevering; toeslag op afleverset [Warmtapwaterinstallaties]	7,0	stuk(s)		647,64
52.03.001	Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]	582,5	m ² gbo		72,08
53.01.021	Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw [Waterleidingen]	582,5			7,00
53.01.019	Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw [Waterleidingen]	582,5			5,97
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	582,5	m ² gbo		712,64
61.01.006	Koper met vinylisolatie (in PVC buis) - Wbouw [Elektrischeleidingen]	582,5			121,35
61.02.00...	PV, multi-Si; plat dak; incl. inverter+steun+kabels [Elektrischeopwekkingssystemen]	21,3	m ²		2.987,33
52.05.001	Pvc; gerecycled; diameter:80mm; d:1.8mm [Hemelwaterafvoeren]	24,0	m		10,01
52.01.001	Pvc; gerecycled; leiding [Buitenrioleringen, kavel]	582,5	m ² gbo		36,04
57.02.008	VLA Ventilatiesysteem, type D5b (decentrale wtw); W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]	582,5	m ² gbo		1.056,75

Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
41.02.017	Keramische tegel; gelijmd [Bekledingen]	202,8	m ²		477,65
41.02.017	Keramische tegel; gelijmd [Bekledingen]	46,9	m ²		110,46
32.01.008	Europees hardhout; gevingerlast / gelamineerd; duurzame bosbouw [Binnenkozijnen]	142,0	m ²	114 mm	242,06
32.02.005	Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer [Binnendeuren]	53,0	stuk(s)	2315×954 mm	171,77
32.02.00...	Van Vuuren - Pico 30 (40mm.) 30min. Brandwerend [Binnendeuren]	12,0	m ²		29,75
66.01.001	Staal; personenlift; gemoffeld [Liftcabines]	1,0	stuk(s)		131,56
66.02.001	Staal; hefconstructie+contragewicht; 1 bouwlaag [Liftinstallaties]	4,0	stuk(s)		470,10
74.01.001	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten]	7,0	stuk(s)		32,76
74.02.001	Keramik; wastafel [Wasvoorzieningen]	8,0	stuk(s)		12,80
74.04.002	Acryl; prefab [Badvoorzieningen]	7,0	stuk(s)		826,92
74.03.001	Keramik; tegels [Douchevoorzieningen]	1,0	stuk(s)		5,58
24.02.001	Prefab beton; h:2.7.b:1.1m; incl. bordes [Centrale trappen]	3,0	stuk(s)		144,57