Deerns

...brengt ideeën tot leven

26 september 2016

Bouwfysische beoordeling

Plaza West te Haarlem

Gebouw 5: Appartementencomplex met commerciële voorzieningen en parkeergarage

www.deerns.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de opdrachtgever. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de DNR 2011, en naar de betreffende ter zake tussen partijen gesloten overeenkomst.

Bouwfysische beoordeling

Plaza West te Haarlem

Gebouw 5: Appartementencomplex met commerciële voorzieningen en parkeergarage

M. van Lohuizen
Senior adviseur

I. M. Dijkstra-Nugteren
Technicus

W. Grefelman
Junior technicus

Contact
M. (Art) van Lohuizen
Senior adviseur
art.van.lohuizen@deerns.com
+31 88 374 0322

Deerns Nederland B.V.
Zwolle, 26 september 2016

Projectnr 160.02755.00.0002
Plaza West Haarlem gebouw 5 - rapportage bouwfysica - 20160926 - v4.0

Inhoud

1	**Inleiding**	**6**
1.1	Uitgangspunten	6
1.1.1	Toetsingskader	6
1.1.2	Gebruiksfuncties	6
1.1.3	Gehanteerde documenten	7
2	**Bruikbaarheid**	**8**
2.1	Verblijfsgebied en verblijfsruimte	8
2.1.1	Beoordelingscriteria verblijfsgebied en verblijfsruimte	8
2.1.2	Uitgangspunten	8
2.2	Toiletruimte	9
2.2.1	Beoordelingscriteria toiletruimte	9
2.2.2	Uitgangspunten	9
2.3	Badruimte	9
2.3.1	Beoordelingscriteria badruimte	9
2.3.2	Uitgangspunten	9
2.4	Bereikbaarheid en toegankelijkheid	9
2.4.1	Beoordelingscriteria bereikbaarheid en toegankelijkheid	9
2.4.2	Uitgangspunten	10
2.5	Buitenberging	10
2.5.1	Beoordelingscriteria buitenberging	10
2.5.2	Uitgangspunten	10
2.6	Buitenruimte	11
2.6.1	Beoordelingscriteria buitenruimte	11
2.6.2	Uitgangspunten	11
2.7	Opstelplaatsen	11
2.7.1	Beoordelingscriteria opstelplaatsen	11
2.7.2	Uitgangspunten	11
3	**Daglichttoetreding**	**12**
3.1	Beoordelingscriteria	12
3.1.1	Eisen daglichttoetreding	12
3.2	Berekeningen	12
3.2.1	Uitgangspunten	12
3.2.2	Resultaten	13
4	**Luchtverversing**	**16**
4.1	Beoordelingscriteria	16
4.1.1	Vereiste capaciteit	16
4.2	Berekeningen	17
4.2.1	Ventilatiebalans woningen	17
4.2.2	Ventilatie overige ruimten	18
5	**Spuicapaciteit**	**19**
5.1	Beoordelingscriteria	20
5.2	Berekeningen	20
5.2.1	Uitgangspunten en resultaten	20

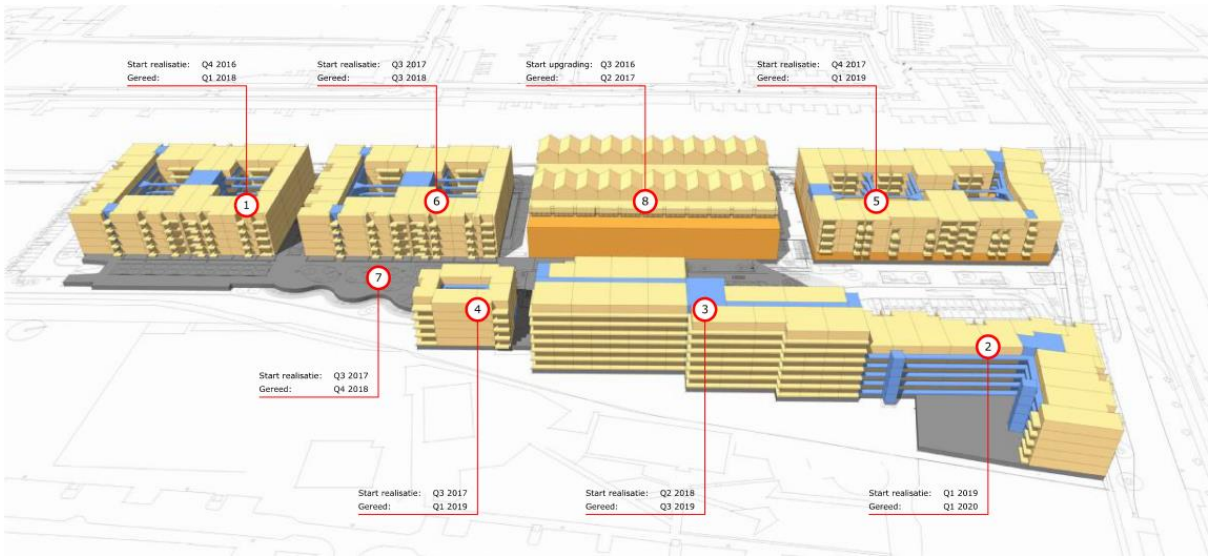
6 Energiezuinigheid 21
6.1 Beoordelingscriteria 21
6.1.1 Thermische kwaliteit gebouwschil 21
6.1.2 Luchtdoorlatendheid gebouwschil 21
6.1.3 Energieprestatie 21
6.2 Berekeningen 22
6.2.1 Uitgangspunten bouwkundig 22
6.2.2 Uitgangspunten installatietechnisch 22
6.2.3 Resultaten 23

7 Wering van vocht 25
7.1 Beoordelingscriteria 25
7.2 Uitvoering en conclusie 25

8 Conclusie 26

1 Inleiding

In opdracht van Plaza West Haarlem B.V. is een bouwfysische beoordeling uitgevoerd voor het ontwerp van het project Plaza West te Haarlem. Dit project, dat gefaseerd gerealiseerd wordt, betreft meerdere appartementencomplexen waarvan een aantal op de onderste bouwlagen voorzien zijn van commerciële ruimten. Parkeervoorzieningen worden deels op maaiveld tussen de gebouwen gerealiseerd en ten dele ondergronds onder de appartementencomplexen. Dit rapport betreft de bouwfysische rapportage voor gebouw 5. Dit gebouw bestaat uit een plint met winkelfunctie met daarboven 4 bouwlagen met appartementen. Onder het gebouw bevindt zich een parkeergarage waarin ook de bergingen van de appartementen zijn gesitueerd.



Figuur 1.1: 3D weergave van het plan ‘Plaza West’ met nummering en positionering van de verschillende gebouwen

In de voorliggende rapportage wordt in het kader van de omgevingsvergunningaanvraag een Bouwbesluittoetsing uitgevoerd voor de volgende bouwfysische aspecten:

- Daglichttoetreding;
- Luchtverversing;
- Spuicapaciteit;
- Energiezuinigheid;
- Wering van vocht.

In de voorliggende rapportage zijn de resultaten van deze beoordeling samengevat. Daarnaast wordt in hoofdstuk 2 getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van bruikbaarheidsaspecten.

1.1 Uitgangspunten

1.1.1 Toetsingskader

Als toetsingskader zijn de prestatievoorschriften van het Bouwbesluit 2012 (versie 23 november 2015) gehanteerd.

1.1.2 Gebruiksfuncties

Het gebouw is volgens het Bouwbesluit 2012 in verschillende gebruiksfuncties op te delen. De aangehouden gebruiksfuncties voor de bouwfysische beoordeling in dit rapport zijn weergegeven in onderstaande Tabel.

Tabel 1.1: Toegepaste gebruiksfuncties

Benaming	Gebruiksfunctie
Woningen	Woonfunctie
Fietsenstalling	Overige gebruiksfunctie
Parkeergarage	Overige gebruiksfunctie
Bergingen	Overige gebruiksfunctie
Commerciele ruimten	Winkelfunctie

1.1.3 Gehanteerde documenten

Voor de bouwfysische beoordeling van het project is gebruikt van de volgende documenten:

- Digitale ontwerptekening van EVE architecten met werknummer DO2635-5-001 t/m DO2635-5-010 d.d. 23-09-2016.

2 Bruikbaarheid

Aan de hand van hoofdstuk 4 uit het Bouwbesluit 2012 zijn de verschillende vertrekken binnen de woningen benoemd. Het benoemen van de vertrekken binnen de woningen heeft gevolgen voor de te stellen eisen op andere Bouwbesluitaspecten. Deze worden in de navolgende hoofdstukken behandeld. In bijlage 1 is de benoeming van de ruimten binnen de woningen gevisualiseerd. Daarnaast wordt ingegaan op de eisen die gelden op het gebied van bruikbaarheid voor de commerciële ruimten.

2.1 Verblijfsgebied en verblijfsruimte

2.1.1 Beoordelingscriteria verblijfsgebied en verblijfsruimte

Conform afdeling 4.1 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan het oppervlak en afmetingen van verblijfsgebieden en verblijfsruimten in een woonfunctie. Tenminste 55% van de gebruiksoppervlakte van de woonfunctie dient te zijn aangemerkt als verblijfsgebied. In tenminste één verblijfsgebied ligt een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van tenminste 11m^2 bij een breedte van 3 meter.

Een verblijfsgebied bestaat uit één of meerdere verblijfsruimten. Een ruimte in een woning of commerciële ruimte kan als verblijfsgebied of verblijfsruimte worden aangemerkt als deze over de volgende minimale bouwkundige afmetingen beschikt:

- Vloeroppervlak ≥ 5,0 m^2
- Vrije breedte ≥ 1,8 meter
- Vrije hoogte ≥ 2,6 meter

2.1.2 Uitgangspunten

Per woning is de gebruiksoppervlakte conform NEN 2580 en het totale oppervlakte van het verblijfsgebied bepaald. In tabel 2.1 zijn de resultaten hiervan weergegeven en getoetst aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012. In bijlage 1 is als voorbeeld de indeling van een aantal woningen in verblijfsgebieden en verblijfsruimten weergegeven. Binnen elk woningtype is tenminste 55% van de gebruiksoppervlakte ingedeeld als verblijfsgebied. Daarnaast beschikt elke woning over tenminste 18 m^2 aan verblijfsgebied. De vrije hoogte van verblijfsruimtes en verblijfsgebieden is 2,60 meter. Hiermee wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit 2012.

Tabel 2.1: Beoordeling verblijfsoppervlakte

Woningtype	Aantal	GO woonfunctie [m2]	Verblijfsgebied [m2]	Verhouding
A4	16	103,5	77,4	74,8%
B6	14	73,7	56,63	76,8%
B8	32	83,2	61,955	74,5%
B9	2	73,1	51,13	69,9%
D2	4	79,9	59,11	74,0%
D3	4	73,5	51,51	70,1%
D4	4	63,4	49,11	77,5%
G1	4	107,4	78,24	72,8%
G2	4	103,9	75,60	72,8%
G3	4	104,6	76,05	72,7%
G4	4	93,7	66,64	71,1%
G5	4	102,6	70,63	68,8%

Bij de toetsing van daglichttoetreding is bij meerdere appartementen gebruik gemaakt van de krijtstreepmethode, waardoor het oppervlakte aan verblijfsgebied kleiner zal zijn dan hierboven aangeven. In de daglichtberekeningen (hoofdstuk 3) is om deze reden opnieuw het oppervlakte verblijfsgebied opnieuw getoetst.

2.2 Toiletruimte

2.2.1 Beoordelingscriteria toiletruimte

In afdeling 4.2 worden eisen gesteld aan de aanwezigheid en het aantal toiletruimten. Voor een woonfunctie geldt dat er tenminste één toiletruimte aanwezig moet zijn. Voor een winkelfunctie geldt ook dat er tenminste één toiletruimte aanwezig moet zijn. De toiletruimte dient te voldoen aan de volgende afmetingen:

- Vloeroppervlakte ≥ 0,90 meter x > 1,20 meter.
- Vrije hoogte ≥ 2,30 meter

2.2.2 Uitgangspunten

Alle woningen beschikken over tenminste één toiletruimte. De minimale afmetingen van de Toiletruimte is 0,95 meter x 1,45 meter. De vrije hoogte is 2,60 meter. Hiermee voldoen de woningen aan de gestelde eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van toiletruimten. Elke winkelfunctie dient tenminste voorzien te zijn van 1 toiletruimte. De definitieve indeling van de winkelfunctie wordt nog bepaald door de gebruiker. Zodra de definitieve indeling bekend is, zal deze worden beoordeeld.
Badruimte

2.2.3 Beoordelingscriteria badruimte

In afdeling 4.3 worden eisen gesteld aan de aanwezigheid en het aantal badruimten. Voor een woonfunctie geldt dat er tenminste één badruimte aanwezig moet zijn. De badruimte dient te voldoen aan de onderstaande afmetingen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het al dan niet samenvoegen van de badruimte met de toiletruimte:

- Badruimte exclusief toiletruimte:
  - Vloeroppervlakte ≥ 1,60 m^2
  - Vrije breedte ≥ 0,80 meter
  - Vrije hoogte ≥ 2,30 meter
- Badruimte inclusief toiletruimte:
  - Vloeroppervlakte ≥ 2,20 m^2
  - Vrije breedte ≥ 0,90 meter
  - Vrije hoogte ≥ 2,30 meter

2.2.4 Uitgangspunten

Alle woningen beschikken over één badruimte. Bij sommige appartementen is dit een badruimte exclusief toilet, bij andere appartementen betreft het een badruimte inclusief toilet. De kleinste badruimte exclusief toiletruimte in het project is 1,3 meter x 3 meter. De kleinste badruimte inclusief toiletruimte in het project is 2,4 meter x 3,0 meter. De vrije hoogte bedraagt ca. 2,60 meter. Hiermee voldoen de woningen aan de gestelde eisen.

2.3 Bereikbaarheid en toegankelijkheid

2.3.1 Beoordelingscriteria bereikbaarheid en toegankelijkheid

In afdeling 4.4 worden eisen gesteld aan de bereikbaarheid en toegankelijkheid van een gebouw. De toegang tot, en de verkeersroute naar de volgende ruimten dienen te voldoen aan een vrije breedte > 0,85 meter en vrije hoogte > 2,3 meter:

- Verblijfsgebied;
- Verblijfsruimte;
- Toiletruimte;

- Badruimte;
- Bergruimte;
- Buitenruimte;
- Woningtoegangsdeur.

Indien een toegang tot een van bovengenoemde ruimten een gemeenschappelijke verkeersruimte betreft is de vrije breedte tenminste 1,2 m. Dit geldt niet voor zover de verkeersroute over een trap voert.

De toegangen tot het woongebouw hebben over een lengte van tenminste 1,5 meter een vrije doorgang met een breedte van tenminste 1,5 meter.

Het woongebouw heeft een gemeenschappelijke toegankelijkheidssector aangezien een deel van de verblijfsgebieden zich bevinden op 12,5 m boven meetniveau. Dit betekent dat een lift aanwezig dient te zijn. Aan een doorgang van een liftschacht grenst een ruimte met een vloeroppervlakte van tenminste 1,5 x 1,5 m. De afmetingen van een liftkooi zijn tenminste 1,05 x 2,05 meter in een woongebouw met meer dan 6 woonfuncties. De loopafstand van de toegang van een woonfunctie tot een lift is maximaal 90 meter.

Ter plaatse van tenminste één toegang tot de woonfunctie, is het hoogteverschil tussen een niet-gemeenschappelijke vloer en het aansluitende terrein niet groter dan 0,02 meter.

2.3.2 Uitgangspunten

Uit de ontwerptekeningen blijkt dat de woningtoegangsdeur en de toegangsdeuren tot de hierboven genoemde ruimten tenminste een vrije breedte van 0,9 meter en een vrije hoogte van 2,3 meter bezitten. De verkeersroutes in de woningen zijn minimaal 1,05 meter breed. De gemeenschappelijke verkeersruimten hebben een breedte van tenminste 1,25 meter. Er zijn 2 liften in het project aanwezig met afmetingen van 2,5 x 2,2 m^2 en 1,55 x 2,1 m^2. Er dient een liftkooi voorzien te worden van minimaal 2,05 x 1,05 m^2 .De loopafstand van de toegang tot de woonfuncties tot de lift de grootste lift is maximaal 90 meter. Aan een doorgang van een liftschacht en de toegang van het woongebouw grenst een ruimte een vloeroppervlakte van tenminste 1,5 x 1,5 m.

Ter plaatse van tenminste één toegang tot de woonfunctie, is het hoogteverschil tussen een niet-gemeenschappelijke vloer en het aansluitende terrein niet groter dan 0,02 meter. Bij de uitwerking dient hier rekening mee te worden gehouden.

2.4 Buitenberging

2.4.1 Beoordelingscriteria buitenberging

In afdeling 4.5 worden eisen gesteld aan de aanwezigheid van een niet-gemeenschappelijke afsluitbare bergruimte en de bereikbaarheid hiervan. De bergruimte dient vanaf de openbare weg rechtstreeks bereikbaar te zijn via het aansluitende terrein. De bergruimte dient hierbij te voldoen aan de volgende afmetingen:

- Vloeroppervlak ≥ 5,0 m^2
- Vrije breedte ≥ 1,80 meter
- Vrije hoogte ≥ 2,30 meter

2.4.2 Uitgangspunten

Voor elke woning is een niet-gemeenschappelijke berging voorzien in de parkeergarage. De bergingen hebben een vloeroppervlak van minimaal 5,0 m^2 en een vrije breedte van tenminste 1,80 meter. De vrije hoogte is 2,30 meter. Hiermee wordt voldaan aan de gestelde eisen.

2.5 Buitenruimte

2.5.1 Beoordelingscriteria buitenruimte

In afdeling 4.6 worden eisen gesteld aan de aanwezigheid niet-gemeenschappelijke buitenruimte en de bereikbaarheid hiervan. De buitenruimte dient rechtstreeks bereikbaar te zijn vanuit een niet-gemeenschappelijk verblijfsgebied van de woonfunctie. De buitenruimte dient hierbij te voldoen aan de volgende afmetingen:

- Vloeroppervlak ≥ 4,0 m^2
- Vrije breedte ≥ 1,50 meter

2.5.2 Uitgangspunten

Elke woning heeft de beschikking over een niet-gemeenschappelijk balkon met een vloeroppervlak van tenminste 4,5 m^2 en een minimale vrije breedte van 1,50 meter. Hiermee wordt voldaan.

2.6 Opstelplaatsen

2.6.1 Beoordelingscriteria opstelplaatsen

In afdeling 4.7 worden eisen gesteld aan de aanwezigheid opstelplaatsen in een woonfunctie. Tenminste één verblijfsgebied in de woonfunctie is voorzien van een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel. De opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel dient hierbij te voldoen aan de volgende afmetingen:

- Aanrecht: vloeroppervlakte tenminste 1,50 meter x 0,60 meter
- Kooktoestel: vloeroppervlakte tenminste 0,60 meter x 0,60 meter

Daarnaast dient in de woonfunctie een opstelplaats voor een verwarmingssysteem en een warmwatertoestel aanwezig te zijn. In een winkelfunctie dient een opstelplaats voor een verwarmingssysteem aanwezig te zijn. De afmetingen van de opstelplaatsen dienen te zijn afgestemd op het te plaatsen verwarmingssysteem en warmwatertoestel. De aanwezigheid van een opstelplaats voor verwarmingssysteem en warmwatertoestel geldt niet indien wordt aangesloten op een publieke voorziening.

2.6.2 Uitgangspunten

In elke woning is een opstelplaats voor een aanrecht en een opstelplaats voor een kooktoestel gelegen. De opstelplaatsen zijn gelegen in verblijfsgebied 1 en voldoen aan de minimale afmetingen. Er wordt voldaan aan de gestelde eisen.

De ruimteverwarming en de bereiding van warm tapwater in de woning wordt verzorgt door een hybride warmtepomp. De opstelplaats is gelegen in de bergruimte. De afmetingen van de opstelplaatsen zijn afgestemd op de afmetingen van de installatie. Er wordt voldaan aan de gestelde eisen.

3 Daglichttoetreding

3.1 Beoordelingscriteria

3.1.1 Eisen daglichttoetreding

Conform Afdeling 3.11 van het Bouwbesluit 2012 worden eisen gesteld met het oog op de toetreding van daglicht. In Tabel 3.1 zijn de eisen weergegeven voor de equivalente daglichtoppervlakte voor het onderhavige plan. Voor een overige gebruiksfunctie en een winkelfunctie geldt geen eis ten aanzien van daglicht.

Tabel 3.1 Eisen daglichttoetreding per gebruiksfunctie

	Eisen daglichttoetreding o.b.v. equivalent daglichtoppervlak	
Gebruiksfunctie	**Verblijfsgebied**	**Verblijfsruimte**
Woonfunctie	10% van het verblijfsgebied	0,5 m² per verblijfsruimte
Overige gebruiksfunctie	-	-
Winkelfunctie	-	-

De equivalente daglichtoppervlakte dient te worden bepaald conform NEN 2057. Hierbij geldt:

- Een daglichtopening in een uitwendige scheidingsconstructie, die loodrecht op het projectievlak van die opening gemeten afstand van minder dan 2 meter vanaf de perceelgrens ligt, wordt bij het bepalen van de daglichttoetreding buiten beschouwing gelaten. Indien de daglichtopening van de gebruiksfunctie grenst aan een openbare weg, openbaarwater of openbaar groen, wordt de afstand aangehouden tot het hart van de weg, het openbaar water of openbaar groen;
- Bouwwerken en daarmee gelijk te stellen belemmeringen die op een ander perceel liggen blijven bij de beoordeling buiten beschouwing;
- Voor de bepaling van de equivalente daglichtoppervlakte is de in rekening te brengen belemmeringshoek α; bedoeld in NEN 2057 voor elk te onderscheiden segment niet kleiner dan 20°.

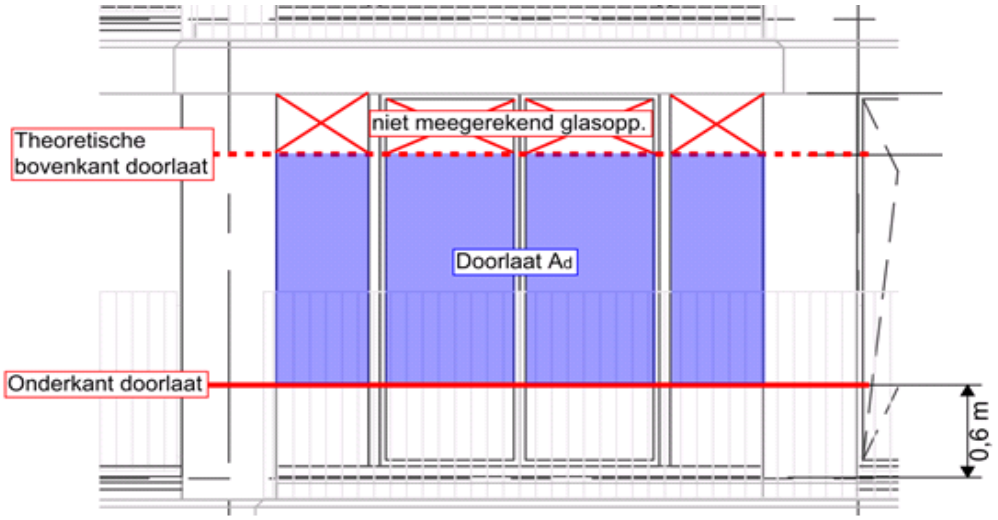
3.2 Berekeningen

3.2.1 Uitgangspunten

Voor de verblijfsgebieden en verblijfsruimten in de verschillende woningen is de equivalente daglichtoppervlakte bepaald conform NEN 2057:2011.

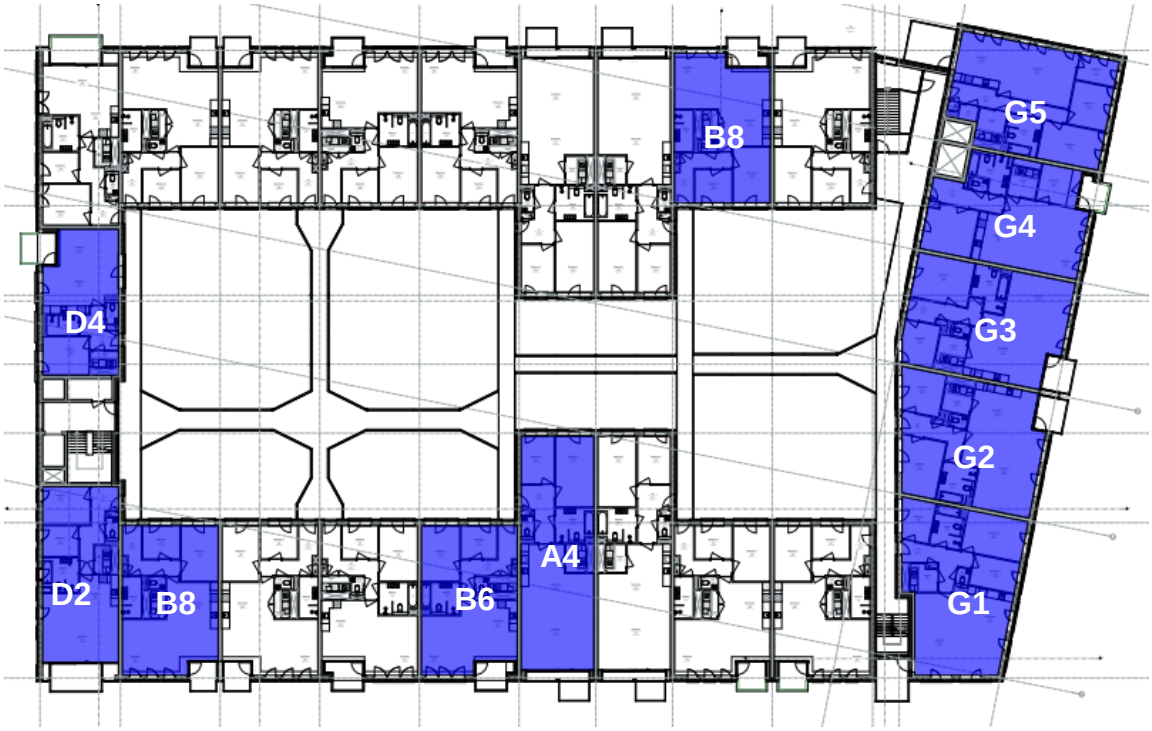
De transparante delen aan de binnenhofzijde van het plan worden deels belemmerd door naastgelegen en tegenoverliggende gevels, loopbruggen en overstekken gevormd door de galerijen. Aan de straatzijden worden sommige transparante delen belemmerd door het overstek van balkons. Ondanks dat gebouw 2, 3 en 8 op een ander perceel liggen, is de belemmering t.g.v. deze gebouwen in het kader van goede ruimtelijke ordening toch meegenomen in de berekeningen omdat deze gebouwen in werkelijkheid ook voor belemmering van daglicht zullen zorgen.

Om een meer reëlere β-factor te krijgen is bij slaapkamer 1 van appartementtype G4, de bovenste 500 mm van het glasoppervlak buiten beschouwing gelaten bij de berekening van de daglichttoetreding. Hiermee neemt het doorlaatoppervlak van het kozijn af, maar verbetert de belemmeringsfactor β, wat per saldo resulteert in een hoger equivalent daglichtoppervlak. In onderstaande figuur is dit principe weergegeven.



Figuur 3.1: Principe gehanteerd doorlaatoppervlak bij slaapkamer 1 van appartementtype G4

Voor elk type appartement is een berekening van de daglichttoetreding uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor appartementen gelegen op de 1e verdieping omdat op deze verdieping de belemmeringshoeken het grootste zijn. Hierbij is gekozen voor de appartementen met de kleinste daglichtopeningen en de grootste belemmeringshoeken. De doorgerekende appartementen zijn weergegeven op onderstaande plattegrond.



Figuur 3.2: Doorgerekende appartementen

3.2.2 Resultaten

De daglichtberekeningen zijn toegevoegd als Bijlage 2. Uit de berekeningen blijkt dat overal voldaan wordt aan de eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van daglichttoetreding.

In onderstaande tabel zijn de resultaten van de daglichtberekeningen gegeven waarin bovenstaande maatregelen zijn meegenomen. Bij toepassing van bovenstaande maatregelen wordt voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van daglichttoetreding.

Tabel 3.1: Berekeningsresultaten

Omschrijving	Vloeroppervlakte [m²]	$A_{eq;benodigd}$ [m²]	$A_{eq;aanwezig}$ [m²]	Toetsing
APPARTEMENT type B8: V1 - stramien A-B/8-9				
Verblijfsgebied 1	**61,0**	**6,095**	**7,19**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	40,8	0,50	3,86	Voldoet
VR1.2 Slaapkamer 1	12,6	0,50	2,15	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	7,6	0,50	1,18	Voldoet
APPARTEMENT type D2: V1 - stramien F-G/1-2**				
Verblijfsgebied 1	**38,9**	**3,89**	**4,01**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	38,9	0,50	4,01	Voldoet
Verblijfsgebied 2	**10,0***	**1,00**	**1,02**	**Voldoet**
VR1.2 Slaapkamer 1	5,0*	0,50	0,51	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	5,0*	0,50	0,51	Voldoet
APPARTEMENT type D4: V1 - stramien B-D/1-2**				
Verblijfsgebied 1	**28,5***	**2,85**	**2,85**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	28,5*	0,50	2,90	Voldoet
Verblijfsgebied 2	**10,8***	**1,08**	**1,08**	**Voldoet**
VR1.2 Slaapkamer 1	10,8*	0,50	1,09	Voldoet
APPARTEMENT type A4: V1 - stramien E-G/6-7				
Verblijfsgebied 1	**47,5***	**4,75**	**4,75**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	47,5*	0,50	4,75	Voldoet
Verblijfsgebied 2	**23,8***	**2,375**	**2,49**	**Voldoet**
VR1.2 Slaapkamer 1	9,75	0,50	0,91	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	14,0*	0,50	1,58	Voldoet
APPARTEMENT type B8: V1 - stramien F-G/2-3				
Verblijfsgebied 1	**62,3**	**6,225**	**6,50**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	42,1	0,50	3,44	Voldoet
VR1.2 Slaapkamer 1	12,6	0,50	1,98	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	7,6	0,50	1,09	Voldoet
APPARTEMENT type B6: V1 - stramien E-G/5-6				
Verblijfsgebied 1	**36,2**	**3,62**	**4,21**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	36,2	0,50	4,21	Voldoet
Verblijfsgebied 2	**20,4**	**2,04**	**2,99**	**Voldoet**
VR1.2 Slaapkamer 1	13,05	0,50	1,98	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	7,3	**0,50**	1,01	Voldoet
APPARTEMENT type G1: V1 - stramien L-M/12-13				
Verblijfsgebied 1	**7,7**	**0,77**	**0,82**	**Voldoet**
VR1.1 Slaapkamer 1	7,7	0,50	0,82	Voldoet
Verblijfsgebied 2	**70,5**	**7,05**	**8,16**	**Voldoet**
VR1.2 Woonk./keuken	46,7	0,50	5,75	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	15,2	0,50	1,66	Voldoet
VR1.4 Slaapkamer 3	8,6	**0,50**	0,75	Voldoet
APPARTEMENT type G2: V1 - stramien K-L/12-13**				
Verblijfsgebied 1	**44,2***	**4,42**	**4,42**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	44,2*	0,50	4,42	Voldoet

Verblijfsgebied 2	**9,0***	**0,90**	**0,93**	**Voldoet**
VR1.2 Slaapkamer 1	9,0*	0,50	0,93	Voldoet
Verblijfsgebied 3	**7,0***	**0,70**	**0,70**	**Voldoet**
VR1.3 Slaapkamer 2	7,0*	0,50	0,70	Voldoet
APPARTEMENT type G3: V1 - stramien J-K/12-13**				
Verblijfsgebied 1	**44,0***	**4,40**	**4,42**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	44,0*	0,50	4,42	Voldoet
Verblijfsgebied 2	**9,0***	**0,90**	**0,93**	**Voldoet**
VR1.2 Slaapkamer 1	10,5*	0,50	0,93	Voldoet
Verblijfsgebied 3	**7,0***	**0,70**	**0,74**	**Voldoet**
VR1.3 Slaapkamer 2	5,0*	0,50	0,74	Voldoet
APPARTEMENT type G4: V1 - stramien I-J/12-13**				
Verblijfsgebied 1	**52,0***	**5,2**	**5,28**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	39,0*	0,50	3,63	Voldoet
VR1.2 Slaapkamer 1	7,0*	0,50	0,80	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	6,0*	0,50	0,86	Voldoet
APPARTEMENT type G5: V1 - stramien H-I/12-13				
Verblijfsgebied 1	**70,6**	**7,06**	**10,85**	**Voldoet**
VR1.1 Woonk./keuken	39,1	0,50	4,52	Voldoet
VR1.2 Slaapkamer 1	14,7	0,50	1,81	Voldoet
VR1.3 Slaapkamer 2	10,6	0,50	1,81	Voldoet
VR1.4 Slaapkamer 3	6,2	0,50	2,71	Voldoet

* Op basis van krijtstreepmethode
** Resultaten bij toepassen genoemde maatregelen

Door de toepassing van de krijtstreepmethode is het oppervlakte van het verblijfsgebied in meerdere appartementen verkleind. In bijlage 2 is ook dit verkleinde oppervlakte opnieuw getoetst aan de 55%-eis. Uit de resultaten blijkt dat alle appartementen voldoen.

4 Luchtverversing

4.1 Beoordelingscriteria

4.1.1 Vereiste capaciteit

In het Bouwbesluit 2012 worden voor nieuw te bouwen gebouwen, uit het oogpunt van gezondheid, eisen gesteld aan de mate van luchtverversing (Afdeling 3.6). In Tabel 4.1 en Tabel 4.2 zijn de eisen voor het plan ten aanzien van luchtverversing samengevat.

Tabel 4.1: Vereiste capaciteit voor luchtverversing voor gebruiksfuncties conform Bouwbesluit

Omschrijving gebruiksfunctie	Eisen Bouwbesluit		
	Capaciteit [dm³/s per m²]	Capaciteit [dm³/s p.p.]	Minimum [dm³/s]
Woonfunctie			
Verblijfsgebied (VG)	0,9	-	7
Verblijfsruimte (VR)	0,7	-	7
VR met opstelplaats kooktoestel *)	0,7	-	21
Toiletruimte *)	-	-	7
Badruimte *)	-	-	14
Overige gebruiksfunctie			
Gemeenschappelijke verkeersruimte	0,5	-	-
Ruimte met opstelplaats gasmeter	1,0	-	2,0
Liftschacht	3,2	-	-
Opslagruimte voor afval (>1,5 m²)	-	-	10,0
Stallingsgarage **)	3,0	-	-
Winkelfunctie			
Verblijfsgebied (VG) en verblijfsruimte (VR)	-	4,0	-

*) De lucht uit deze ruimten dient rechtstreeks naar buiten te worden afgevoerd:

**) De toe- en afvoervoorziening mag hierbij niet afsluitbaar zijn.

Vanuit het Bouwbesluit 2012 worden tevens eisen gesteld aan de kwaliteit van de toegevoerde lucht. De toevoer van verse ventilatielucht naar een verblijfsgebied vindt rechtstreeks van buiten plaats. Uitzondering hierop is dat ten hoogste 50% van de capaciteit uit een ander verblijfsgebied mag worden betrokken, als in het betreffende verblijfsgebied een afvoervoorziening aanwezig is.

Voor een woonfunctie geldt verder dat de ventilatievoorzieningen van de verblijfsgebieden niet gelijktijdig hoeven te functioneren. Wel dient de minimale afvoercapaciteit te worden gedimensioneerd op de grootste waarde van het verblijfsgebied met de grootst benodigde ventilatiecapaciteit of 70% van de som van de betreffende verblijfsgebieden.

De instroomopening of een uitmonding van een voorziening voor luchtverversing liggen op een afstand van ten minste 2 meter van de perceelgrens, gemeten loodrecht op de uitwendige scheidingsconstructie van de gebruiksfunctie. Indien de voorziening voor luchtverversing grenst aan de openbare weg, water of groen, geldt die afstand tot het hart van de openbare weg, water of groen.

Tabel 4.2: Prestatie-eisen ten aanzien van hoedanigheid conform Bouwbesluit 2012 [vanaf 24-11-2015]

Ruimte	Hoedanigheid ventilatievoorziening
Verblijfsgebied met een kooktoestel	Afvoer rechtstreeks naar buiten
Toiletruimte of badruimte	Afvoer rechtstreeks naar buiten

Ruimten waarin een kooktoestel is opgesteld	Tenminste 21 dm^3/s rechtstreeks naar buiten
Gemeenschappelijke verkeersruimte	100% van de totale toevoercapaciteit direct van buiten Afvoer rechtstreeks naar buiten
Ruimte met gasmeter	Geen eis
Liftschacht	Toevoer direct van buiten of via de liftmachineruimte Afvoer direct naar buiten of via de liftmachineruimte
Stallingruimte voor motorvoertuigen	Afvoer rechtstreeks naar buiten

Aanvullend op bovenstaande ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit zijn de volgende richtlijnen uit de GIW/ISSO publicatie 'installatie-eisen nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen 2007' gehanteerd.

Tabel 4.3: Aanvullende richtlijnen uit GIW/ISSO publicatie 'installatie-eisen nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen 2007'

Omschrijving gebruiksfunctie	Eisen GIW		
	Capaciteit [dm^3/s per m^2]	Capaciteit [dm^3/s p.p.]	Minimum [dm^3/s]
Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger < 2,5 m^2	-	-	7
Opstelruimte voor wasautomaat en/of droger > 2,5 m^2	-	-	14
Bergruimte niet zijnde een trapkast	-	-	7

4.2 Berekeningen

4.2.1 Ventilatiebalans woningen

De appartementen worden geventileerd met een gebalanceerd ventilatiesysteem, waarbij elk appartement wordt voorzien van een aparte ruimte voor de opstelling van de WTW-unit en andere installatiecomponenten. Wanneer ervoor gekozen wordt het ventilatiesysteem toe te passen met drie standen (1= afwezigheidsstand, 2= middenstand en 3= koken of douchen) wordt er vanuit gegaan dat in de middenstand voldaan wordt aan de ventilatie-eisen uit het Bouwbesluit.

Ter bepaling van de benodigde ventilatiecapaciteiten is een ventilatiebalans opgesteld voor de volgende maatgevende appartementen:

- Groot appartement (type G1 in Figuur 4.1)
- Klein appartement (type D4 in Figuur 4.1)
- Appartement met gemiddeld oppervlak (type B6 in Figuur 4.1)

Figuur 4.1: Berekende appartementen t.b.v. de ventilatiebalans

In Bijlage 3 is deze ventilatieberekening opgenomen. Daarnaast is hierin een plattegrondtekening opgenomen, waarop de ventilatiestromen voor het gebouw zijn gevisualiseerd. Bij de berekening van de benodigde ventilatiecapaciteit is geen rekening gehouden met een kleiner oppervlak verblijfsgebied (krijtstreepmethode). De capaciteit is afgestemd op het volledige oppervlak (dus zonder gebruikmaking van de krijtstreepmethode). Onderstaand is de minimaal benodigde ventilatiecapaciteit voor de drie berekende appartementen weergegeven.

Tabel 4.4: Benodigde capaciteit WTW-unit voor 3 referentiewoningen

Appartement	oppervlakte verblijfsgebieden [m^2]		Benodigde capaciteit	
	VG 1	VG 2	[dm^3/s]	[m^3/h]
Appartement type G4	70,5	7,7	80	288
Appartement type D4	36,85	12,4	58	209
Appartement type B6	36,4	20,3	58	209

Lucht wordt toegevoerd in slaapkamers en woonkamer. Afzuiging vindt verder plaats in de badkamer, het toilet en de keuken. De slaapkamers, badkamer, toilet en hal dienen voorzien te zijn van een overstroomvoorziening. De overstroom van de ventilatielucht vindt plaats via de spleet onder de toegangsdeuren van de verkeersruimte. De spleethoogte onder de deuren mag maximaal 1 cm bedragen. Tezamen de bij de deurstijlen en bovendorpel aanwezige naden kan hiermee een overstroomcapaciteit van 14 dm³/s worden gerealiseerd. Geen van de overstroomvoorzieningen bezit een hogere capaciteit dan 14 dm³/s.

In de opstelruimte voor de wasmachine en installaties is een overstroomvoorziening via een spleet onder de toegangsdeur niet mogelijk in verband met installatiegeluid. Om deze reden dient de opstelruimte voor de wasmachine en installaties zowel van een toevoer- als een afzuigvoorziening te worden voorzien.

NB. Ten aanzien van installatiegeluid dient het aantal benodigde toevoer- en afvoervoorzieningen te worden afgestemd op de benodigde ventilatiecapaciteit volgens Bouwbesluit en de maximale ventilatiestroom per ventiel van respectievelijk 75 m^3/h voor afzuigventielen en 50 m^3/h voor toevoerventielen.

4.2.2 Ventilatie overige ruimten

De benodigde ventilatiecapaciteit voor de gemeenschappelijke verkeersruimtes van de woonfuncties is weergegeven in onderstaande tabel. 100% van de totale capaciteit dient direct van buiten te worden aangezogen en te worden afgevoerd.

Tabel 4.5: Benodigde ventilatiecapaciteit verkeersruimte woonfuncties

Situatie	Oppervlakte [m^2]	Benodigde capaciteit [dm^3/s]
Trappenhuis stramien 1-2/D-F	175,6	87,5
Trappenhuis stramien 10-11/F-G	41,6	20,8
Verkeersruimten stramien 10-12/A-B	155	77,5
Entreehal stramien 1-2/C-D	43,8	21,9
Entreehal stramien 12-13/H-I	39,7	19,9
Totaal	**455,7**	**227,6**

De benodigde ventilatiecapaciteit voor de liftschachten is weergegeven in Tabel 4.6. 100% van de totale capaciteit dient direct van buiten of via de liftmachineruimte te worden aangezogen en te worden afgevoerd. Bovenin de liftschacht dient een afzuigpunt te worden opgenomen.

Tabel 4.6: Benodigde ventilatiecapaciteit liftschachten

Liftschachten	**Oppervlakte [m^2]**	**Benodigde capaciteit [dm^3/s]**
Liftschacht 1	5,5	17,6
Liftschacht 2	3,3	10,6

De benodigde ventilatiecapaciteit volgens Bouwbesluit voor de parkeergarage is weergegeven in Tabel 4.7. 100% van de totale capaciteit dient direct naar buiten te worden afgevoerd. Voor het brandveiligheidsconcept van de parkeergarage wordt verwezen naar het rapport brandveiligheid.

Tabel 4.7: Benodigde ventilatiecapaciteit parkeergarage

Verdieping	Oppervlakte [m^2]	Benodigde capaciteit [dm^3/s]
Parkeergarage	2983	8949

De benodigde ventilatiecapaciteit voor de commerciële ruimten conform Bouwbesluit is afhankelijk van de beoogde bezetting. Voor de bezettingsgraad is uitgegaan van 5 m^2 p.p. De benodigde verntilatiecapaciteit is weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 4.8: Benodigde ventilatiecapaciteit commerciële ruimten

Verdieping	Oppervlakte [m^2]	Bezettingsgraad [aantal personen]	Benodigde capaciteit [dm^3/s]
Commerciële ruimte tussen stramien 1-8	2476	495	1980
Commerciële ruimte tussen stramien 8-13S	1000	200	800

4.3 Verdunningsfactor

4.3.1 Beoordelingscriteria verdunningsfactor

In het Bouwbesluit 2012 worden voor nieuw te bouwen gebouwen, uit het oogpunt van gezondheid, eisen de kwaliteit van de toegevoerde lucht. De volgens NEN 1087 bepaalde verdunningsfactor van de uitstoot van een afvoervoorziening voor luchtverversing heeft ter plaatse van een instroomopening voor de toevoer van verse lucht voor een voorziening voor luchtverversing als bedoeld in artikel 3.29 ten hoogste de in tabel 3.1 aangegeven waarde.

Tabel 3.1

Soort afvoer	Verdunningsfactor
Luchtverversing	0,01
Afvoervoorziening van rookgas en gasgestookte toestellen	0,01
Afvoervoorzieningen voor rookgas bij toestellen met andere brandstoffen	0,0015

4.3.2 Beoordeling

De woningen binnen het project worden geventileerd middels gebalanceerde ventilatie, waarbij iedere woning beschikt over een eigen ventilatie-unit. Het verloop van toe- en afvoerleidingen op het dak is nog onbekend. Tijdens de werkvoorbereiding zal worden beoordeeld of er voldaan wordt aan de minimaal benodigde verdunningsfactor tussen het aanzuig- en afblaaspunt van de verschillende ventilatie-units.

5 Spuicapaciteit

5.1 Beoordelingscriteria

In het Bouwbesluit 2012 worden voor nieuw te bouwen gebouwen, uit het oogpunt van gezondheid, eisen gesteld aan een spuivoorziening (afdeling 3.7). Een spuivoorziening dient voor het snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. De voor dit bouwwerk van toepassing zijnde eisen voor de spuicapaciteit zijn in Tabel 5.1 weergegeven. Voor een overige gebruiksfunctie en een winkelfunctie geldt geen eis ten aanzien van spuiventilatie.

Tabel 5.1 Eisen omtrent spuicapaciteiten conform Bouwbesluit

Ruimte	Capaciteit [dm^3/s per m^2]
Woonfunctie	
Verblijfsgebied	6,0
Verblijfsruimte	3,0
Overige gebruiksfunctie	-
Winkelfunctie	-

Voor woonfuncties geldt dat een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied en verblijfsruimte over beweegbare onderdelen dient te beschikken voor het snel kunnen afvoeren van sterk verontreinigde binnenlucht. Ten minste één beweegbaar constructieonderdeel per verblijfsruimte dient te zijn uitgevoerd als een beweegbaar raam. De spuicapaciteit dient te worden bepaald conform NEN 1087.

Een spuivoorziening dient daarbij te liggen op een afstand van tenminste 2 meter tot de perceelgrens of het hart van een aangrenzende openbare weg, openbaar water of openbaar groen.

5.2 Berekeningen

5.2.1 Uitgangspunten en resultaten

Uit de ontwerptekeningen blijkt dat verschillende type spuivoorzieningen zijn toegepast in de buitengevels:

- Draai-/kiepramen;
- Schuifpuien;
- Balkon-/terrasdeuren.

Daarnaast zijn alle verblijfsruimten voorzien van 1 of meerdere spuivoorzieningen. Doordat alle appartementen voorzien zijn van spuivoorzieningen in twee gevels kan een snelheid van 0,4 m/s i.p.v. 0,1 m/s worden aangehouden voor de luchtsnelheid door de spuiopening. Hierdoor kan gemakkelijk worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit omtrent spuivoorzieningen.

Voor een aantal maatgevende appartementen is een berekening opgesteld:

- Appartementtype D2 tussen stramien 1-2/E-G op de 1e t/m 4e verdieping
- Appartementtype B8 tussen stramien 9-10/F-G op de 1e t/m 4e verdieping
- Appartementtype G3 tussen stramien 12-13/J-K op de 4e verdieping

Met de aanwezigheid van de te openen ramen in de verschillende verblijfsruimten en verblijfsgebieden wordt er ruim voldaan aan de in het Bouwbesluit gestelde eis. In Bijlage 4 is de spuiventilatieberekening conform NEN 1087 opgenomen.

6 Energiezuinigheid

6.1 Beoordelingscriteria

6.1.1 Thermische kwaliteit gebouwschil

Ter beperking van warmteverlies door transmissie worden in afdeling 5.1 van het Bouwbesluit 2012 eisen gesteld aan de thermische isolatie van de uitwendige scheidingsconstructie van gebouwen. De grenswaarden worden uitgedrukt in de warmteweerstand (R_c-waarde) en de warmtedoorgangs-coëfficiënt (U-waarde) van een scheidingsconstructie.

Het te beoordelen bouwplan is getoetst aan de prestatievoorschriften van het Bouwbesluit 2012 [vanaf 24-11-2015]. Hierin worden eisen gesteld aan de minimale isolatiewaarden van de uitwendige scheidingsconstructies. In Tabel 6.1 zijn deze minimale eisen weergegeven. Een klein gedeelte van de uitwendige scheidingsconstructie (maximaal 2% van de gebruiksoppervlakte van het gebouw) hoeft niet te voldoen aan deze eisen.

Tabel 6.1 minimaal vereiste isolatiewaarden, conform Bouwbesluit

Onderdeel	Eis
Vloer grenzend aan kruipruimte of grond	R_c-waarde ≥ 3,5 (m²·K)/W
Vloer grenzend aan buitenlucht	R_c-waarde ≥ 6,0 (m²·K)/W
Gevels	R_c-waarde ≥ 4,5 (m²·K)/W
Dak	R_c-waarde ≥ 6,0 (m²·K)/W
Raamconstructies	Gemiddelde U-waarde ≤ 1,65 W/(m²·K)
Deurconstructies	Gemiddelde U-waarde ≤ 1,65 W/(m²·K)

6.1.2 Luchtdoorlatendheid gebouwschil

Ter beperking van warmteverlies, ten gevolge van luchttransport door de bouwconstructie, worden in artikel 5.4 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de luchtdoorlatendheid van de uitwendige schei-dingsconstructie. Het totaal aan verblijfsgebieden, toilet- en badruimten van een gebruiksfunctie, niet zijnde overige gebruiksfunctie of niet-verwarmde logiesfunctie, mag geen grotere luchtvolume-stroom hebben dan 0,2 m³/s.

6.1.3 Energieprestatie

In het Bouwbesluit worden in afdeling 5.1 eisen gesteld ter beperking van het energieverbruik in gebouwen. De eis is afhankelijk van de gebruiksfunctie van het te beoordelen gebouw. De grenswaarde wordt uitgedrukt in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Het project kent twee verschillende gebruiksfuncties: woonfunctie en overige gebruiksfunctie. De EPC-eisen voor deze functies zijn weergegeven in Tabel 6.2. De energieprestatie moet daarbij volgens het Bouwbesluit 2012 sinds 1 juli 2012 worden bepaald conform NEN7120 'Energieprestatie van gebouwen'.

Tabel 6.2: EPC-eis per gebruiksfunctie (Bouwbesluit 2012, vanaf 24-11-2015)

Gebruiksfunctie	EPC-eis [-]
Woonfunctie	0,40
Overige gebruiksfunctie	-
Winkelfunctie	1,70

Voor een gebouw bestaande uit meerdere gebruiksfuncties is de grenswaarde gebaseerd op:
$E_{PTot}/E_{P;adm;nb;usi} \leq 1$

Dit houdt in dat het karakteristieke energiegebruik (E_{PTot}) van het gebouw niet groter mag zijn dan het totale toelaatbare jaarlijks energiegebruik van het gebouw ($E_{P;adm;tot;nb}$).

6.2 Berekeningen

6.2.1 Uitgangspunten bouwkundig

Bij de berekening van de energieprestatie zijn de in Tabel 6.3 weergegeven bouwkundige uitgangspunten gehanteerd voor de warmteweerstand (Rc-waarde) en warmtedoorgangscoëfficiënt (U-waarde) van de verschillende constructies. De gevels worden uitgevoerd als spouwmuren met een steenachtig binnen- en buitenblad voorzien van isolatiemateriaal in de spouw. Ramen worden voorzien van tripple beglazing en aluminium kozijnen. Voor de luchtdichtheid is een forfaitaire waarde aangehouden van 0,42 $dm^3/s.m^2$. De bouwkundige detaillering zal zo worden uitgevoerd dat aan deze waarde wordt voldaan.

Het bouwkundig ontwerp wordt verder uitgewerkt zodat de in Tabel 6.3 genoemde isolatiewaarden worden gerealiseerd. De constructiedelen voldoen aan de eisen voor nieuwbouw in het Bouwbesluit 2012 (zie Tabel 6.1 hierboven). Hiermee wordt voldaan aan de minimale eisen.

Tabel 6.3: Overzicht bouwkundige uitgangspunten

Bouwkundig onderdeel	Warmte-isolerende eigenschappen
Begane grondvloer	R_c = 3,5 m²·K/W
Dichte geveldelen	R_c = 4,5 m²·K/W
Dak	R_c = 6,0 m²·K/W
Ramen en puien	U = 1,10 W/m²·K
Deuren	U = 1,65 W/m²·K
ZTA waarde ramen	0,30 zuidgevel, westgevel en oostgevel en alle ramen van appartementen gelegen op de hoeken 0,60 noordgevel en gevels aan binnenhof
Zonwering	Geen
Luchtdichtheid (qv;10 waarde)	0,42 dm3/s.m2

6.2.2 Uitgangspunten installatietechnisch

In Tabel 6.4 en 6.5 is per installatieonderdeel aangegeven welke installaties worden toegepast.

Tabel 6.4 Overzicht van installatietechnische kenmerken van de appartementen

Aspect	Ten behoeve van woonfunctie
Warmteopwekking	Individueel verwarmingssysteem per appartement Itho Daalderop HP (Cool) Cube + Base Cube 24/30 13L
Warmteafgifte	Vloerverwarming (Laag temperatuur verwarming)
Koudeopwekking	Individueel koudeopwekkingssysteem per appartement Itho Daalderop HP (Cool) Cube + Base Cube 24/30 13L
Afgifte koeling	Vloerkoeling (Hoog temperatuur koeling)
Warm tapwater	Itho Daalderop HP (Cool) Cube + Base Cube 24/30 13L
Ventilatiesysteem	Systeem D.4b mechanische toe- en afvoer Met warmteterugwinning (Nwtw 0,900)

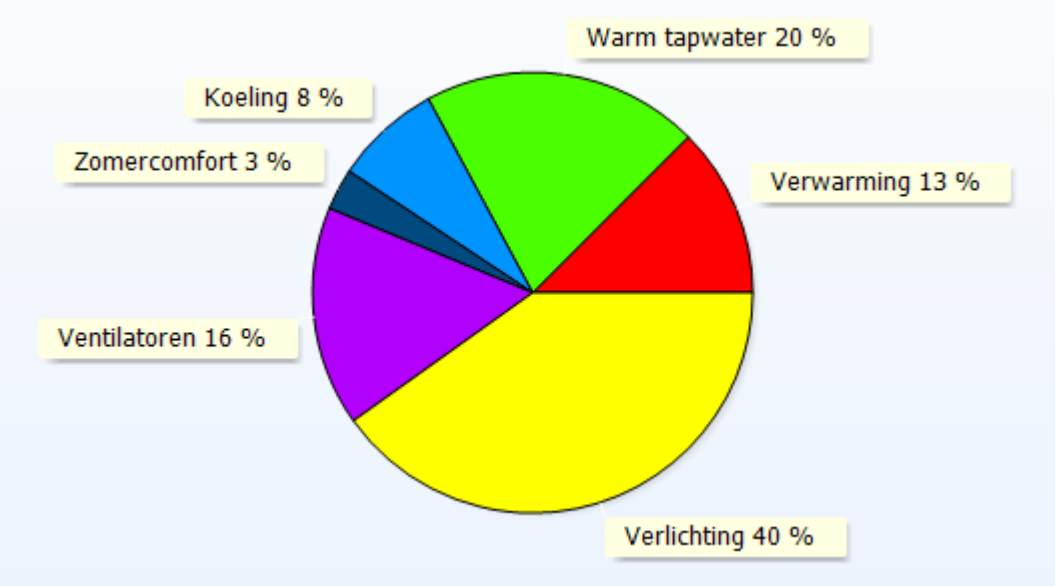
Aspect	Ten behoeve van woonfunctie
	met zonering en tijdsturing ventilatiedebiet forfaitair volledige bypass aanwezig
Ventilatoren	Forfaitair, gelijkstroom
Verlichting	Forfaitair
PV zonnecellen	560 m² Pv panelen op dak, Helling 30°, zuidelijk georiënteerd 150 Wp/m^2

Tabel 6.5 Overzicht van installatietechnische kenmerken van de commerciële ruimten

Aspect	Ten behoeve van winkelfunctie
Warmteopwekking	Aardgasgestookte Hr-107 ketel
Warmteafgifte	Via toegevoerde lucht
Koudeopwekking	Compressie koelmachine
Afgifte koeling	Via toegevoerde lucht
Warm tapwater	Aargas gestookt combitoestel hrvw
Ventilatiesysteem	Systeem D.4b mechanische toe- en afvoer Met warmteterugwinning (Nwtw 0,900) met zonering en tijdsturing ventilatiedebiet forfaitair volledige bypass aanwezig
Ventilatoren	Forfaitair, gelijkstroom
Verlichting	Vertrekschakeling 15 W/m^2

6.2.3 Resultaten

De energieprestatie is berekend conform NEN 7120 ‘Energieprestatie van gebouwen’. Er is gebruik gemaakt van de software ENORM (versie 3.0) van DGMR. Met de in de vorige paragrafen weergegeven uitgangspunten wordt een $EP_{tot}/EP_{;adm;tot}$ behaald van 0,993. Hiermee wordt voldaan aan de van toepassing zijnde eisen van het Bouwbesluit 2012. De invoer en resultaten zijn opgenomen in Bijlage 5. In Figuur 6.1 is de verdeling van de verschillende energieposten van het gebouw schematisch weergegeven.



Figuur 6.1: Verdeling verschillende energieposten

7 Wering van vocht

7.1 Beoordelingscriteria

De eisen omtrent wering van vocht worden omschreven in Artikel 3.5 van het Bouwbesluit 2012. Een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand als bedoeld in Artikel 5.3 geldt, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied van een woonfunctie een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte, die niet kleiner is dan 0,65. Een scheidingsconstructie waarvoor een warmteweerstand als bedoeld in Artikel 5.3 geldt, heeft aan de zijde die grenst aan een verblijfsgebied van een winkelfunctie een volgens NEN 2778 bepaalde factor van de temperatuur van de binnenoppervlakte, die niet kleiner is dan 0,5.

Verder dient een uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied waterdicht te worden uitgevoerd, bepaald conform NEN 2778.

7.2 Uitvoering en conclusie

Op een later moment zal een optimalisatie van details plaatsvinden zodat de verschillende scheidingsconstructies voldoende isolatiemateriaal zullen bezitten en dermate zijn gedetailleerd dat geen koudebruggen ontstaan.

8 Conclusie

In opdracht van Plaza West Haarlem B.V. is een bouwfysische beoordeling uitgevoerd voor het ontwerp van het project Plaza West gebouw 1 te Haarlem. Hierbij zijn de volgende aspecten beoordeeld:”

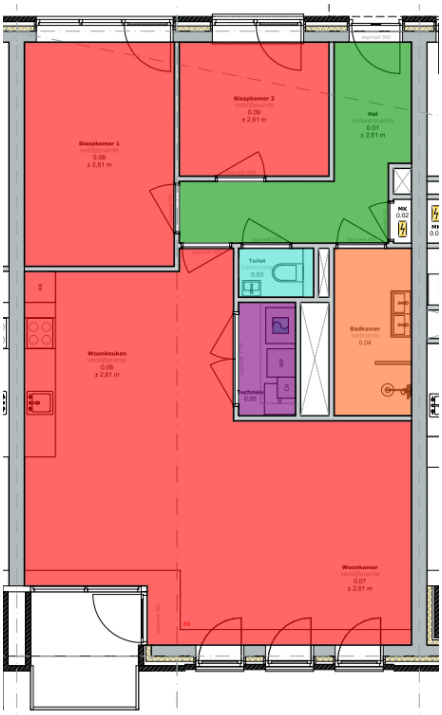
- Daglichttoetreding;
- Luchtverversing;
- Spuicapaciteit;
- Energiezuinigheid;
- Wering van vocht.

Daarnaast is getoetst op de aspecten uit het Bouwbesluit ten aanzien van bruikbaarheid. Met de gehanteerde uitgangspunten, zoals beschreven in de hoofdstukken 2 t/m 7, wordt voor alle beschouwde bouwfysische aspecten voldaan aan de van toepassing zijnde prestatievoorschriften van het Bouwbesluit 2012.

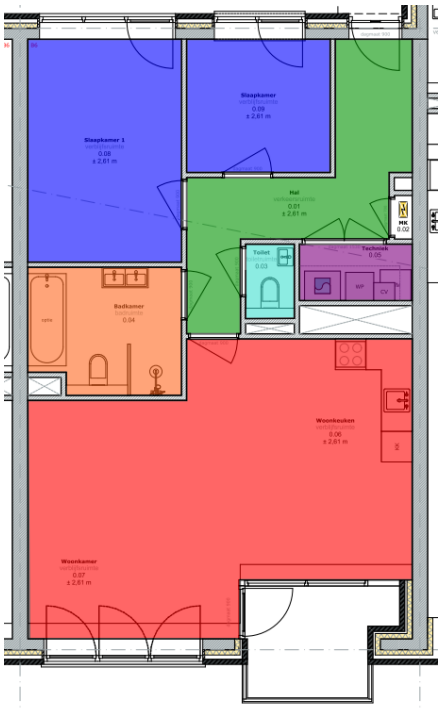
Bijlagen

Bijlage 1: Indeling in Bouwbesluitterminologie
Bijlage 2: Daglichtberekeningen
Bijlage 3: Ventilatiebalans
Bijlage 4: Berekening spuiventilatiecapaciteit
Bijlage 5: Energieprestatieberekeningen
Bijlage 6: Gehanteerde kwaliteitsverklaringen EPC

Bijlage 1
Indeling in Bouwbesluitterminologie



Appartementtype B8



Appartementtype B6

Appartementtype G2

Bijlage 2
Daglichtberekeningen

Berekening daglichttoetreding conform Bouwbesluit (NEN 2057)

Projectnaam: Plaza West te Haarlem - gebouw 5
Projectnummer: 160.02755.00.0006
Datum: 22-9-2016
Omschrijving: Berekening daglichttoetreding

Berekend door: I. Dijkstra
Kenmerk tekeningen: DO2635-5-001 t/m DO2635-5-010
Datum tekeningen: 21-9-2016
Opmerkingen:

Eisen bouwbesluit

Gebruiksfunctie:	Woonfunctie	
Vereiste equivalente daglichtoppervlakte:		
- Percentage van oppervlak in verblijfsgebied:	10	%
- Minimale oppervlakte in verblijfsruimte:	0,5	m^2

Legenda

VG	Verblijfsgebied	h, b	hoogte, breedte
VR	Verblijfsruimte	LTA	Lichttoetredingsfactor glas
A_g	Gebruiksoppervlak	$A_{d;i}$	Doorlaat daglichtopening
A_{red}	Gereduceerd gebruiksoppervlak	A_{eq}	Equivalent daglichtoppervlak

APPARTEMENT type B8: V1 - stramien A-B/8-9

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	b [m]	h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{brutto} [m²]	A_{netto} [m²]	C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	40,8	40,8	Raamkozijn			3,15	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	2,39		
				Raamkozijn balkon	1,1	1,75	1,93	0,6	1	28	61	-	0,38	0	0	1	0,73		
				Raamkozijn balkon	1,1	1,75	1,93	0,6	1	28	61	-	0,38	0	0	1	0,73		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	3,86	0,5	Voldoet
	slaapkamer 1	12,6	12,6	Raamkozijn	0,8	1,69	1,28	0,6	1	47	28	-	0,55	0	0	1	0,71		
				Raamkozijn	0,8	1,73	1,31	0,6	1	47	28	-	0,55	0	0	1	0,72		
				Raamkozijn	0,8	1,73	1,31	0,6	1	47	28	-	0,55	0	0	1	0,72		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	2,15	0,5	Voldoet
	slaapkamer 2	7,55	7,55	Raamkozijn	0,7	1,64	1,20	0,6	1	55	28	-	0,48	0	0	1	0,57		
				Raamkozijn	0,7	1,74	1,27	0,6	1	55	28	-	0,48	0	0	1	0,61		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	1,18	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	**61,0**	**61,0**													**VG: A_{eq}**	**7,19**	**6,095**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 82,5
55% van GO totaal= 45,38

APPARTEMENT type D2: V1 - stramien F-G/1-2

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	b [m]	h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{brutto} [m²]	A_{netto} [m²]	C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	38,9	38,9	Raamkozijn	0,8	1,4	1,06	0,6	1	54	29	-	0,48	0	0	1	0,51		
				Raamkozijn	0,8	1,4	1,06	0,6	1	54	29	-	0,48	0	0	1	0,51		
				Raamkozijn balkon	1,7	1,8	3,11	0,6	1	20	61	-	0,48	0	0	1	1,49		
				Raamkozijn balkon	1,7	1,8	3,11	0,6	1	20	61	-	0,48	0	0	1	1,49		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	4,01	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	**38,9**	**38,9**	*												**VG: A_{eq}**	**4,01**	**3,89**	**Voldoet**
VG2	Slaapkamer 1	12,4	5	Raamkozijn	0,8	1,4	1,06	0,6	1	54	29	-	0,48	0	0	1	0,51		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,51	0,5	Voldoet
	Slaapkamer 2	7,9	5	Raamkozijn	0,8	1,4	1,06	0,6	1	54	29	-	0,48	0	0	1	0,51		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,51	0,5	Voldoet
	Totaal VG2	**20,3**	**10,0**	*												**VG: A_{eq}**	**1,02**	**1**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 87,06
55% van GO totaal= 47,88

APPARTEMENT type D4: V1 - stramien B-D/1-2

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	b [m]	h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{brutto} [m²]	A_{netto} [m²]	C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	36,84	28,5	Raamkozijn	0,8	1,74	1,32	0,6	1	40	55	-	0,32	0	0	1	0,42		
				Raamkozijn	0,8	1,64	1,25	0,6	1	40	55	-	0,32	0	0	1	0,40		
				Raamkozijn	0,8	1,74	1,32	0,6	1	40	55	-	0,32	0	0	1	0,42		
				Raamkozijn balkon	1,1	1,75	1,98	0,6	1	54	65	-	0	0	0	1	0,00		
				Raamkozijn balkon	1,1	1,75	1,98	0,6	1	54	65	-	0	0	0	1	0,00		
				Raamkozijn			1,09	0,6	1	54	27	-	0,49	0	0	1	0,53		
				Raamkozijn			1,14	0,6	1	54	27	-	0,49	0	0	1	0,56		
				Raamkozijn			1,14	0,6	1	54	27	-	0,49	0	0	1	0,56		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	2,90	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	**36,8**	**28,5**	*												**VG: A_{eq}**	**2,90**	**2,85**	**Voldoet**
VG2	Slaapkamer 1	12,4	10,8	Raamkozijn			1,08	0,6	1	54	27	-	0,49	0	0	1	0,53		
				Raamkozijn			1,14	0,6	1	54	27	-	0,49	0	0	1	0,56		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	1,09	0,5	Voldoet
	Totaal VG2	**12,4**	**10,8**	*												**VG: A_{eq}**	**1,09**	**1,08**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 68,83
55% van GO totaal= 37,86

APPARTEMENT type A4: V1 - stramien E-G/6-7

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	b [m]	h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{brutto} [m²]	A_{netto} [m²]	C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	50,8	47,5	Raamkozijn balkon	2,2	1,83	4,03	0,6	1	20	53	-	0,59	0	0	1	2,38		
				Raamkozijn balkon	2,2	1,83	4,03	0,6	1	20	53	-	0,59	0	0	1	2,38		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	4,75	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	**50,8**	**47,5**	*												**VG: A_{eq}**	**4,75**	**4,75**	**Voldoet**
VG2	Slaapkamer 1	9,75	9,75	Raamkozijn	0,7	1,74	1,27	0,6	1	68	28	-	0,37	0	0	1	0,47		
				Raamkozijn	0,7	1,64	1,20	0,6	1	68	28	-	0,37	0	0	1	0,44		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,91	0,5	Voldoet
	Slaapkamer 2	16,65	14	Raamkozijn	0,8	1,7	1,29	0,6	1	64	28	-	0,4	0	0	1	0,52		
				Raamkozijn	0,8	1,75	1,33	0,6	1	64	28	-	0,4	0	0	1	0,53		
				Raamkozijn	0,8	1,75	1,33	0,6	1	64	28	-	0,4	0	0	1	0,53		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	1,58	0,5	Voldoet
	Totaal VG2	**26,4**	**23,8**	*												**VG: A_{eq}**	**2,49**	**2,375**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 103
55% van GO totaal= 56,65

APPARTEMENT type B8: V1 - stramien F-G/2-3

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_u [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	42,1	42,1	Raamkozijn	0,7	1,7	**1,17**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,89		
				Raamkozijn	0,7	1,7	**1,17**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,89		
				Raamkozijn	0,7	1,7	**1,17**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,89		
				Raamkozijn balkon	1,0	1,75	**1,66**	0,6	1	38	61	-	**0,23**	0	0	1	0,38		
				Raamkozijn balkon	1,0	1,75	**1,66**	0,6	1	38	61	-	**0,23**	0	0	1	0,38		
																VR: $A_{eq,minimal}$	3,44	0,5	**Voldoet**
	slaapkamer 1	12,6	12,6	Raamkozijn	0,8	1,7	**1,29**	0,6	1	53	28	-	**0,5**	0	0	1	0,65		
				Raamkozijn	0,8	1,75	**1,33**	0,6	1	53	28	-	**0,5**	0	0	1	0,67		
				Raamkozijn	0,8	1,75	**1,33**	0,6	1	53	28	-	**0,5**	0	0	1	0,67		
																VR: $A_{eq,minimal}$	1,98	0,5	**Voldoet**
	slaapkamer 2	7,55	7,55	Raamkozijn	0,7	1,74	**1,27**	0,6	1	60	28	-	**0,44**	0	0	1	0,56		
				Raamkozijn	0,7	1,64	**1,20**	0,6	1	60	28	-	**0,44**	0	0	1	0,53		
																VR: $A_{eq,minimal}$	1,09	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG1	**62,3**	**62,3**													**VG: A_{eq}**	**6,50**	**6,225**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 84
55% van GO totaal= 46,2

APPARTEMENT type B6: V1 - stramien E-G/5-6

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_u [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	36,2	36,2	Raamkozijn	0,8	1,7	**1,41**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	1,07		
				Raamkozijn	0,8	1,7	**1,41**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	1,07		
				Raamkozijn	0,8	1,7	**1,41**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	1,07		
				Raamkozijn balkon	1,1	1,75	**1,91**	0,6	1	36	61	-	**0,26**	0	0	1	0,50		
				Raamkozijn balkon	1,1	1,75	**1,91**	0,6	1	36	61	-	**0,26**	0	0	1	0,50		
																VR: $A_{eq,minimal}$	4,21	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG1	**36,2**	**36,2**													**VG: A_{eq}**	**4,21**	**3,62**	**Voldoet**
VG2	Slaapkamer 1	13,05	13,05	Raamkozijn	0,8	1,7	**1,29**	0,6	1	53	28	-	**0,5**	0	0	1	0,65		
				Raamkozijn	0,8	1,75	**1,33**	0,6	1	53	28	-	**0,5**	0	0	1	0,67		
				Raamkozijn	0,8	1,75	**1,33**	0,6	1	53	28	-	**0,5**	0	0	1	0,67		
																VR: $A_{eq,minimal}$	1,98	0,5	**Voldoet**
	Slaapkamer 2	7,3	7,3	Raamkozijn	0,7	1,74	**1,27**	0,6	1	63	28	-	**0,41**	0	0	1	0,52		
				Raamkozijn	0,7	1,64	**1,20**	0,6	1	63	28	-	**0,41**	0	0	1	0,49		
																VR: $A_{eq,minimal}$	1,01	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG2	**20,4**	**20,4**													**VG: A_{eq}**	**2,99**	**2,035**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 82,3
55% van GO totaal= 45,27

APPARTEMENT type G1: V1 - stramien L-M/12-13

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_u [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	Slaapkamer 1	7,7	7,7	Raamkozijn	0,8	1,74	**1,32**	0,6	1	42	59	-	**0,21**	0	0	1	0,28		
				Raamkozijn	0,8	1,64	**1,25**	0,6	1	42	59	-	**0,21**	0	0	1	0,26		
				Raamkozijn	0,8	1,74	**1,32**	0,6	1	42	59	-	**0,21**	0	0	1	0,28		
																VR: $A_{eq,minimal}$	0,82	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG1	**7,7**	**7,7**													**VG: A_{eq}**	**0,82**	**0,77**	**Voldoet**
VG2	Woonk./keuken	46,7	46,7	Raamkozijn			**1,20**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,91		
				Raamkozijn			**0,99**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,75		
				Raamkozijn			**1,20**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,91		
				Raamkozijn			**0,99**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,75		
				Raamkozijn			**1,20**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,91		
				Raamkozijn			**0,99**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,75		
				Raamkozijn			**0,99**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,75		
																VR: $A_{eq,minimal}$	5,75	0,5	**Voldoet**
	Slaapkamer 2	15,2	15,2	Raamkozijn			**1,20**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,91		
				Raamkozijn			**0,99**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,75		
																VR: $A_{eq,minimal}$	1,66	0,5	**Voldoet**
	Slaapkamer 3	8,6	8,6	Raamkozijn			**0,99**	0,6	1	20	28	-	**0,76**	0	0	1	0,75		
																VR: $A_{eq,minimal}$	0,75	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG2	**70,5**	**70,5**													**VG: A_{eq}**	**8,16**	**7,05**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 106,2
55% van GO totaal= 58,41

APPARTEMENT type G2: V1 - stramien K-L/12-13

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{red} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_u [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	51,15	44,2	Raamkozijn			**1,29**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,98		
				Raamkozijn			**1,07**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,81		
				Raamkozijn			**1,29**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,98		
				Raamkozijn			**1,07**	0,6	1	20	26	-	**0,76**	0	0	1	0,81		
				Raamkozijn balkon	0,9	1,75	**1,61**	0,6	1	36	61	-	**0,26**	0	0	1	0,42		
				Raamkozijn balkon	0,9	1,75	**1,61**	0,6	1	36	61	-	**0,26**	0	0	1	0,42		
																VR: $A_{eq,minimal}$	4,42	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG1	**51,2**	**44,2**	*												**VG: A_{eq}**	**4,42**	**4,42**	**Voldoet**
VG2	Slaapkamer 1	10,85	9	Raamkozijn	0,8	1,74	**1,32**	0,6	1	44	56	-	**0,24**	0	0	1	0,32		
				Raamkozijn	0,8	1,64	**1,25**	0,6	1	44	56	-	**0,24**	0	0	1	0,30		
				Raamkozijn	0,8	1,74	**1,32**	0,6	1	44	56	-	**0,24**	0	0	1	0,32		
																VR: $A_{eq,minimal}$	0,93	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG2	**10,9**	**9,0**	*												**VG: A_{eq}**	**0,93**	**0,9**	**Voldoet**
VG3	Slaapkamer 2	13,8	7	Raamkozijn	0,8	1,74	**1,32**	0,6	1	48	56	-	**0,18**	0	0	1	0,24		
				Raamkozijn	0,8	1,64	**1,25**	0,6	1	48	56	-	**0,18**	0	0	1	0,22		
				Raamkozijn	0,8	1,74	**1,32**	0,6	1	48	56	-	**0,18**	0	0	1	0,24		
																VR: $A_{eq,minimal}$	0,70	0,5	**Voldoet**
	Totaal VG3	**13,8**	**7,0**	*												**VG: A_{eq}**	**0,70**	**0,7**	**Voldoet**

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 103,2
55% van GO totaal= 56,73

APPARTEMENT type G3: V1 - stramien J-K/12-13

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{req} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	51,25	44	Raamkozijn			1,29	0,6	1	20	26	-	0,76	0	0	1	0,98		
				Raamkozijn			1,07	0,6	1	20	26	-	0,76	0	0	1	0,81		
				Raamkozijn			1,29	0,6	1	20	26	-	0,76	0	0	1	0,98		
				Raamkozijn			1,07	0,6	1	20	26	-	0,76	0	0	1	0,81		
				Raamkozijn balkon	0,9	1,75	1,61	0,6	1	36	61	-	0,26	0	0	1	0,42		
				Raamkozijn balkon	0,9	1,75	1,61	0,6	1	36	61	-	0,26	0	0	1	0,42		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	4,42	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	51,3	44,0	*												VG: A_{eq}	4,42	4,4	Voldoet
VG2	Slaapkamer 1	15,65	9	Raamkozijn	0,8	1,74	1,32	0,6	1	44	56	-	0,24	0	0	1	0,32		
				Raamkozijn	0,8	1,64	1,25	0,6	1	44	56	-	0,24	0	0	1	0,30		
				Raamkozijn	0,8	1,74	1,32	0,6	1	44	56	-	0,24	0	0	1	0,32		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,93	0,5	Voldoet
	Totaal VG2	15,7	9,0	*												VG: A_{eq}	0,93	0,9	Voldoet
VG3	Slaapkamer 2	9	7	Raamkozijn	0,7	1,74	1,27	0,6	1	36	64	-	0,19	0	0	1	0,24		
				Raamkozijn	0,7	1,64	1,20	0,6	1	36	64	-	0,19	0	0	1	0,23		
				Raamkozijn	0,7	1,74	1,29	0,6	1	46	56	-	0,21	0	0	1	0,27		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,74	0,5	Voldoet
														10					
	Totaal VG3	9,0	7,0	*												VG: A_{eq}	0,74	0,7	Voldoet

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 103,8
55% van GO totaal= 57,09

APPARTEMENT type G4: V1 - stramien I-J/12-13

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{req} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	42,25	39	Raamkozijn			1,04	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,79		
				Raamkozijn			1,04	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,79		
				Raamkozijn			1,47	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	1,12		
				Raamkozijn			1,23	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,93		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	3,63	0,5	Voldoet
	slaapkamer 1	9,2	7	Raamkozijn balkon	1,0	1,35	1,35	0,6	1	36	59	-	0,3	0	0	1	0,41		
				Raamkozijn balkon	1,0	1,3	1,30	0,6	1	36	59	-	0,3	0	0	1	0,39		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,80	0,5	Voldoet
	slaapkamer 2	14,5	6	Raamkozijn	0,8	1,74	1,32	0,6	1	47	55	-	0,22	0	0	1	0,29		
				Raamkozijn	0,8	1,64	1,25	0,6	1	47	55	-	0,22	0	0	1	0,27		
				Raamkozijn	0,8	1,74	1,32	0,6	1	47	55	-	0,22	0	0	1	0,29		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	0,86	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	66,0	52,0	*												VG: A_{eq}	5,28	5,2	Voldoet

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 93,5
55% van GO totaal= 51,43

APPARTEMENT type G5: V1 - stramien H-I/12-13

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	A_g [m²]	A_{req} [m²]	Kozijntype	Doorlaat b [m]	Doorlaat h [m]	Doorlaat A [m²]	LTA	C_{LTA}	α [°]	β [°]	ε [°]	C_b [-]	Uitw. reductiefactor A_{bruto} [m²]	Uitw. reductiefactor A_{netto} [m²]	Uitw. reductiefactor C_s [-]	A_{eq} [m²]	Eis [m²]	Beoordeling
VG1	woonk./keuken	39,1	39,1	Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	4,52	0,5	Voldoet
	slaapkamer 1	14,7	14,7	Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	1,81	0,5	Voldoet
	slaapkamer 2	10,6	10,6	Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	1,81	0,5	Voldoet
	slaapkamer 3	6,2	6,2	Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
				Raamkozijn	0,7	1,7	1,19	0,6	1	20	28	-	0,76	0	0	1	0,90		
																VR: $A_{eq,minimaal}$	2,71	0,5	Voldoet
	Totaal VG1	70,6	70,6													VG: A_{eq}	10,85	7,06	Voldoet

*o.b.v. krijtstreepmethode
GO totaal = 102,1
55% van GO totaal= 56,16

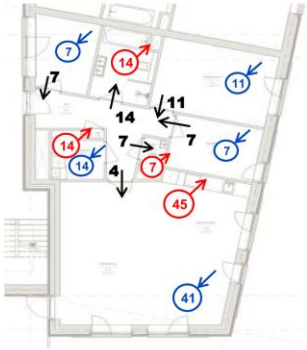
Bijlage 3
Ventilatiebalans

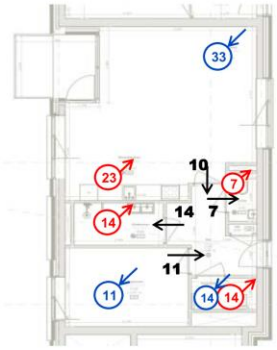
Berekening ventilatiebalans conform Bouwbesluit (NEN 1087)

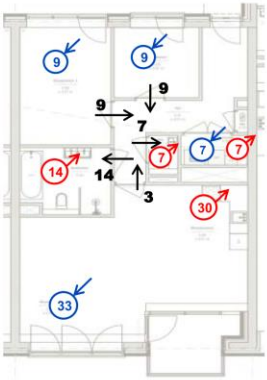
Deerns

Projectnaam:	Plaza West te Haarlem - gebouw 5	**Berekend door:**	I. Dijkstra
Projectnummer:	160.02755.00.0006	**Kenmerk tekeningen:**	DO2635-5-001 t/m DO2635-5-010
Datum:	21-9-2016	**Datum tekeningen:**	5-8-2016
Omschrijving:	Berekening ventilatiebalans 3 appartementen	**Opmerkingen:**	

Ruimte	Vloeropp.	Aantal personen	Minimale eis Bouwbesluit		Totaal	Luchttoevoer			luchtafvoer		
Omschrijving	[m²]	[-]	[dm³/s/m².]	[dm³/s]	[dm³/s]	Voorziening	toevoer van	[dm³/s]	Voorziening	afvoer naar	[dm³/s]
APPARTEMENT type G1 (groot appartement)											
Verblijfsgebied 1											
Woonkamer	46,70	-	0,7	7,0	**33**	mechanisch	buiten	41	mechanisch	buiten	45
Keuken				21,0	**21**	overstroom	gang	4	overstroom	gang	0
Slaapkamer 3	8,60	-	0,7	7,0	**7**	mechanisch	buiten	7	overstroom	gang	7
Slaapkamer 2	15,20	-	0,7	7,0	**11**	mechanisch	buiten	11	overstroom	gang	11
Totaal VG	70,50		0,9	7,0	**63**			**63**			**63**
Verblijfsgebied 2											
Slaapkamer 1	7,70	-	0,7	7,0	**7**	mechanisch	buiten	7	overstroom	gang	7
Totaal VG	7,70		0,9	7,0	**7**			**7**			**7**
Natte ruimten b.g.											
Toilet	-	-	-	7,0	**7**	overstroom	woonk/keuken	7	mechanisch	buiten	7
Badkamer	-	-	-	14,0	**14**	overstroom	woonk/keuken	3	mechanisch	buiten	14
						overstroom	slaapkamer 2	11			
Totaal								**21**			**21**
Overige ruimtes											
Opstelruimte wasmachine > 2,5m2	4,30	-	-	14*	**14***	mechanisch	buiten	14	mechanisch	buiten	14
Totaal								**14**			**14**
** Aanvullende eis uit GIW/ISSO publicatie 'installatie-eisen nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen 2007'*											
TOTALE VENTILATIEDEBIET						**Toevoer**		**80 dm³/s**	**Afvoer**		**80 dm³/s**
								288 m³/h			**288 m³/h**
						70% van totaal		201,6 m³/h			
APPARTEMENT type D4 (klein appartement)											
Verblijfsgebied 1											
Woonkamer	36,85	-	0,7	7,0	**26**	mechanisch	buiten	33	mechanisch	buiten	23
Keuken				21,0	**21**				overstroom	gang	10
Totaal VG	36,85		0,9	7,0	**33**			**33**			**33**
Verblijfsgebied 2											
Slaapkamer 1	12,40	-	0,7	7,0	**9**	mechanisch	buiten	11	overstroom	gang	11
Totaal VG	12,40		0,9	7,0	**11**			**11**			**11**
Natte ruimten b.g.											
Toilet	-	-	-	7,0	**7**	overstroom	woonk./keuken	6	mechanisch	buiten	7
Badkamer	-	-	-	14,0	**14**	overstroom	slaapkamer 1	11	mechanisch	buiten	14
						overstroom	woonk./keuken	4			
Totaal								**21**			**21**
Overige ruimtes											
Opstelruimte wasmachine > 2,5m2	2,64	-	-	14*	**14***	mechanisch	buiten	14	mechanisch	buiten	14
Totaal								**14**			**14**
** Aanvullende eis uit GIW/ISSO publicatie 'installatie-eisen nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen 2007'*											
TOTALE VENTILATIEDEBIET						**Toevoer**		**58 dm³/s**	**Afvoer**		**58 dm³/s**
								208,8 m³/h			**208,8 m³/h**
						70% van totaal		146,16 m³/h			
APPARTEMENT type G3 (gemiddeld appartement qua grootte)											
Verblijfsgebied 1											
Woonkamer	36,40	-	0,7	7,0	**25**	mechanisch	buiten	33	mechanisch	buiten	30
Keuken				21,0	**21**				overstroom	gang	3
Totaal VG	36,40		0,9	7,0	**33**			**33**			**33**
Verblijfsgebied 2											
Slaapkamer 1	13,00	-	0,7	7,0	**7**	mechanisch	buiten	9	overstroom	gang	9
Slaapkamer 2	7,30	-	0,7	7,0	**7**	mechanisch	buiten	9	overstroom	gang	9
Totaal VG	20,30		0,9	7,0	**18**			**18**			**18**
Natte ruimten b.g.											
Toilet	-	-	-	7,0	**7**	overstroom	slaapkamer 1	7	mechanisch	buiten	7
Badkamer	-	-	-	14,0	**14**	overstroom	slaapkamer 1	2	mechanisch	buiten	14
						overstroom	slaapkamer 2	9			
						overstroom	woonk./keuken	3			
Totaal								**21**			**21**
Overige ruimtes											
Opstelruimte wasmachine < 2,5m2	2,42	-	-	7*	**7***	mechanisch	buiten	7	mechanisch	buiten	7
Totaal								**7**			**7**
** Aanvullende eis uit GIW/ISSO publicatie 'installatie-eisen nieuwbouw eengezinswoningen en appartementen 2007'*											
TOTALE VENTILATIEDEBIET						**Toevoer**		**58 dm³/s**	**Afvoer**		**58 dm³/s**
								208,8 m³/h			**208,8 m³/h**
						70% van totaal		146,16 m³/h			


7
14
7
11
14
11
7
14
7
14
4
7
45
41


33
10
23
7
14
14
7
11
11
14
14


9
9
9
7
7
7
14
14
3
30
33

Bijlage 4
Berekening spuiventilatiecapaciteit

Berekening spuicapaciteit conform Bouwbesluit (NEN 1087)

Projectnaam:	Plaza West te Haarlem - gebouw 5	**Berekend door:**	I. Dijkstra
Projectnummer:	160.02755.00.0006	**Kenmerk tekeningen:**	DO2635-5-001 t/m DO2635-5-010
Datum:	31-8-2016	**Datum tekeningen:**	5-8-2016
Omschrijving:	Berekening spuicapaciteit maatgevende appartement(en)	**Opmerkingen:**	

Appartement Type D2, stramien E-G/1-2 verdieping 1 t/m 4

Verblijfsruimte	Oppervlak vloer	Eis Bouwbesluit	Totaal Eis BB	Invoerparameters spuivoorzieningen			Eis BB A_{netto}	Ontwerp A_{netto}	Resultaat
Omschrijving	[m²]	[(dm³/s)/m2]	[dm3/s]	V	ψ	J(ψ)	[m2]	[m2]	[-]
VERBLIJFSGEBIED 1									
Woonkamer/keuk	38,90	3	116,7	0,4	80	0,95	0,31	5,9	voldoet
Totaal VG 1	**38,90**	**6**	**233,4**	**0,4**	**80**	**0,95**	**0,61**	**5,9**	**voldoet**
VERBLIJFSGEBIED 2									
Slaapkamer 1	12,40	3	37,2	0,4	80	0,95	0,10	1,1	voldoet
Slaapkamer 2	7,90	3	23,7	0,4	80	0,95	0,06	1,1	voldoet
Totaal VG 2	**20,30**	**6**	**121,8**	**0,4**	**80**	**0,95**	**0,32**	**1,1**	**voldoet**

Appartement Type B8, stramien F-G/9-10 verdieping 1 t/m 4

Verblijfsruimte	Oppervlak	Eis	Totaal	Invoerparameters			Eis BB	Ontwerp	Resultaat
Omschrijving	[m²]	[(dm³/s)/m2]	[dm3/s]	V	ψ	J(ψ)	[m2]	[m2]	[-]
VERBLIJFSGEBIED 1									
Woonkamer/keuk	41,70	3	125,1	0,4	80	0,95	0,33	5,4	voldoet
Slaapkamer 1	12,60	3	37,8	0,4	80	0,95	0,10	1,3	voldoet
Slaapkamer 2	7,55	3	22,7	0,4	80	0,95	0,06	1,3	voldoet
Totaal VG	**61,85**	**6**	**371,1**	**0,4**	**80**	**0,95**	**0,98**	**7,9**	**voldoet**

Appartement Stramien J-K/12-13 verdieping 4

Verblijfsruimte	Oppervlak	Eis	Totaal	Invoerparameters			Eis BB	Ontwerp	Resultaat
Omschrijving	[m²]	[(dm³/s)/m2]	[dm3/s]	V	ψ	J(ψ)	[m2]	[m2]	[-]
VERBLIJFSGEBIED 1									
Woonkamer/keuk	51,25	3	153,8	0,4	80	0,95	0,40	4,4	voldoet
Totaal VG	**51,25**	**6**	**307,5**	**0,4**	**80**	**0,95**	**0,81**	**4,4**	**voldoet**
VERBLIJFSGEBIED 2									
Slaapkamer 1	15,75	3	47,3	0,4	80	0,95	0,12	1,3	voldoet
Totaal VG	**15,75**	**6**	**94,5**	**0,4**	**80**	**0,95**	**0,25**	**1,3**	**voldoet**
VERBLIJFSGEBIED 3									
Slaapkamer 2	9,00	3	27,0	0,4	80	0,95	0,07	1,3	voldoet
Totaal VG	**9,00**	**6**	**54,0**	**0,4**	**80**	**0,95**	**0,14**	**1,3**	**voldoet**

formule bepaling luchtvolumestroom: qv = (Anetto x J(ψ)) x V x 1000 [dm3/s]

Onderdeel	Omschrijving NEN 1087
V=0,1 m/s	luchtsnelheid in de de spuicomponent, spuiventilatie via één gevel
V=0,4 m/s	luchtsnelheid in de de spuicomponent, spuiventilatie via twee tegenoverliggende gevels
ψ = 45	maximale openingshoek spuicomponent, bijv. klepraam
ψ = 80	maximale openingshoek spuicomponent, bijv. deur of draairaam
J(ψ) = 0.75	vermenigvuldigingsfactor Anetto, behorende bij maximale openingshoek van ψ =45
J(ψ) = 0.95	vermenigvuldigingsfactor Anetto, behorende bij maximale openingshoek van ψ =80

Bijlage 5
Berekening energieprestatie

Algemene gegevens

Bestandsnaam	:	Plaza West Haarlem - gebouw 5 - 20160822 - v0.1.epg
Projectomschrijving	:	Plaza West Haarlem - gebouw 5
Opdrachtgever	:	Plaza West Haarlem B.V.
Projectinformatie	:	EPC berekening VO
Omschrijving bouwwerk	:	Plaza West Haarlem - gebouw 5
Adres	:	Eysinkweg Haarlem
Berekeningstype	:	combinatiegebouw
Gebruikte eisentabel	:	Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2015

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	*Transportmedium warmte koeling*	*Verwarmings-systeem*	*Koelsysteem*	*Ventilatiesysteem*
A - Klimatiseringszone - winkels	lucht	Verwarmingssysteem Winkels	Koelsysteem Winkel	Ventilatiesysteem winkel
B - Klimatiseringszone - appartementen	water	Verwarmingssysteem Woningen	Koelsysteem Woningen	Ventilatiesysteem woningen

Rekenzones

Omschrijving	*Gebruiksfunctie*	*Ag [m²]*	
A.1 - Winkelfunctie	winkel	3 770,00	
B.1 - Woonfunctie	woonfunctie in woongebouw	8 477,40	
		———-·-——	+
	Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)	12 247,40	m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Winkelfunctie

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	*oriëntatie*	*A [m²]*	*Rc [m²K/W]*	*U [W/m²K]*	*hoek [°]*	*ZTA [-]*	*zonwering*	*belemmering*
Noordgevel - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	n	104,20	4,50		90			minimaal
-Transparante geveldelen	n	82,90		1,10	90	0,60	geen	minimaal
Oostgevel (voorgevel) - buitenlucht								
-	o	143,60	4,50		90			minimaal
-Transparante geveldelen	o	131,00		1,10	90	0,30	geen	minimaal
-Dichte deurconstructies	o	13,00		1,65	90	0,00	geen	minimaal
Zuidgevel - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	z	140,20	4,50		90			minimaal
-Transparante delen	z	48,10		1,10	90	0,30	geen	minimaal
Westgevel - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	w	203,05	4,50		90			minimaal
-Transparante delen	w	20,95		1,10	90	0,30	geen	minimaal
-Roldeuren	w	73,30		1,65	90	0,00	geen	minimaal
-Dichte deurconstructies	w	16,70		1,65	90	0,00	geen	minimaal
Dak binnentuin - buiten boven								
-Binnentuin	n	1 381,00	6,00		0			minimaal
		———— +						
		2 358,00						

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Winkelfunctie

vloer	*begrenzing*	*boven mv*	*A* [m²]	*Rc* [m²K/W]	*Rbw* [m²K/W]	*Rbf* [m²K/W]	*Rcav* [m²K/W]	*z* [m]	*h* [m]	*dbw* [m]	*folie*
Vloer 1	onv. kelder	ja	3 816,20	3,50	0,25	-	-	0,72	2,95	0,50	nee

Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - Woonfunctie

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	*oriëntatie*	*A* [m²]	*Rc* [m²K/W]	*U* [W/m²K]	*hoek* [°]	*ZTA* [-]	*zonwering*	*belemmering*
Noordgevel - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	n	372,60	4,50		90			minimaal
-Transparante delen	n	268,20		1,10	90	0,60	geen	minimaal
Oostgevel (voorgevel) - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	o	486,60	4,50		90			minimaal
-Transparante delen	o	490,80		1,10	90	0,30	geen	minimaal
Zuidgevel - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	z	434,10	4,50		90			minimaal
-Transparante delen	z	152,70		1,10	90	0,30	geen	minimaal
Westgevel - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	w	521,12	4,50		90			minimaal
-Transparante delen	w	526,96		1,10	90	0,30	geen	minimaal
Binnengevel - noordelijk bouwdeel - buit...								
-Dichte geveldelen	z	448,60	4,50		90			constante hoogte
-Transparante delen	z	127,00		1,10	90	0,60	geen	constante hoogte
-Dichte deuren	z	46,00		1,65	90	0,00	geen	constante hoogte
Binnengevel - oostelijk bouwdeel - buite...								
-Dichte geveldelen	w	375,04	4,50		90			constante hoogte
-Transparante geveldelen	w	252,96		1,10	90	0,60	geen	constante hoogte
-Dichte deuren	w	46,00		1,65	90	0,00	geen	constante hoogte
Binnengevel - zuidelijk bouwdeel - buite...								
-dichte geveldelen	n	244,34	4,50		90			constante hoogte
-Dichte deuren	n	28,80		1,65	90	0,00	geen	constante hoogte
-Transparante delen	n	41,26		1,10	90	0,60	geen	constante hoogte
Binnengevel - westelijk bouwdeel - buite...								
-Dichte geveldelen	o	375,04	4,50		90			constante hoogte
-Transparante geveldelen	o	252,96		1,10	90	0,60	geen	constante hoogte
-Dichte deuren	o	46,00		1,65	90	0,00	geen	constante hoogte
Binnengevel - midden 1 - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	n	149,60	4,50		90			minimaal
-Dichte deuren	n	18,40		1,65	90	0,00	geen	minimaal
Binnengevel - midden 2 - buitenlucht								
-Dichte geveldelen	z	149,60	4,50		90			minimaal
-Dichte deuren	z	18,40		1,65	90	0,00	geen	minimaal
Plat dak - buiten boven								
-Plat dak	n	2 392,00	6,00		0			minimaal
		——— +						
		8 265,08						

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 - Winkelfunctie

vloer	*perimeter [m]*	*epsilon [m²/m]*
Vloer 1	186,00	-

Koudebruggen in rekenzone: B.1 - Woonfunctie

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

Thermische capaciteit

Rekenzone	*volgens bijlage H*	*bouwtype*	*Cm [kJ/K]*	
B.1 Woonfunctie	nee	traditioneel, gemengd zwaar	3 814 830	+
			3 814 830	

Rekenzone	*volgens bijlage H*	*vloermassa*	*type plafond*	*Cm [kJ/K]*	
A.1 Winkelfunctie	nee	meer dan 400 kg/m²	gesloten plafond	678 600	+
				678 600	

Infiltratie

qv10;spec [dm³/s·m²]	*eigen waarde*	*hoogte*	*lengte gebouw [m]*	*breedte*	*uitvoeringsvariant*	*geveltype*
0,420	nee	16,50	75,60	49,70	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem Woningen

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	individueel systeem
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	nee
	individuele bemetering	:	ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	:	0
	hoofdcirculatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)
	aanvullende circulatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)
Itho Daalderop Base CUBE 24/30 13L	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	type verklaring	:	warmtepomp
	vermogen	:	0,00 kW
	opwekkingsrendement	:	4,650
	energiedrager	:	elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	:	bijlage C
	kwaliteitsverklaring	:	Itho Daalderop Base CUBE 24/30 13L
	constante A	:	39,42
	constante B	:	0,01
	constante C	:	1,34
	aantal	:	1
	Bnom	:	24,00

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem Woningen

Rekenzone	*afgiftesysteem*	*type warmteafgifte*	*tot 8m*	*>50°C*	*ηH;em*
B.1 Woonfunctie	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc < 2.5	ja	nee	0,95

Verwarmingssysteem 2 - Verwarmingssysteem Winkels

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	:	individueel systeem
	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	:	nee
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	:	0
	hoofdcirculatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)
	aanvullende circulatiepomp	:	geen (of niet aanwezig)

Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	cv verwarming
	subtype toestel	:	hr-107
	vermogen	:	38,64 kW
	opwekkingsrendement	:	0,975
	energiedrager	:	aardgas
hulpenergie toestel	bepaling	:	forfaitair

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem Winkels

Rekenzone	*afgiftesysteem*	*type warmteafgifte*	*tot 8m*	*>50°C*	*ηH;em*
A.1 Winkelfunctie	Afgiftesysteem 1	luchtverwarming	ja	ja	0,95

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem Woningen

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Itho Daalderop Base CUBE 24/30 13L	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	opwekkingsrendement	:	0,850
	energiedrager	:	aardgas
	toepassingsklasse	:	aanrecht
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	ja
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	:	van 4 tot 6
	lengte uittapleiding keuken	:	van 4 tot 6

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
Woonfunctie	8 477	8 477

Warmtapwatersysteem 2 - Tapwatersysteem Winkels

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Preferent toestel	type toestel	:	combitoestel hrww
	opwekkingsrendement	:	0,675
	energiedrager	:	aardgas
	toepassingsklasse	:	aanrecht
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	:	nee

aangewezen rekenzones	*Ag [m²]*	*Ag;tapw [m²]*
Winkelfunctie	3 770	3 770

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem Woningen

installatiekenmerken	temperatuurniveau	:	ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	compressie
	subtype toestel	:	zonder verdere specificaties
	vermogen	:	0,00 kW
	opwekkingsrendement	:	1,000
	energiedrager	:	elektriciteit
aangewezen rekenzones	Woonfunctie		

Koelsysteem 2 - Koelsysteem Winkel

installatiekenmerken	temperatuurniveau	:	lt-systeem (lage temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	compressie
	subtype toestel	:	zonder verdere specificaties
	vermogen	:	205,68 kW
	opwekkingsrendement	:	3,000
	energiedrager	:	elektriciteit
aangewezen rekenzones	Winkelfunctie		

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem woningen

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.4b - tijdsturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,80
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	5 408,58 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	onbekend
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
type warmteterugwinning	:	kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,900
bepaalmethode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	:	1,00 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,85
bypass aandeel [%]	:	100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm³/s

Ventilatiesysteem 2 - Ventilatiesysteem winkel

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.4b - tijdsturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,95
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm³/s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm³/s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm³/s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	1 161,16 dm³/s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	onbekend
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	nee
spuivoorziening	:	geen
terugregeling/recirculatie	:	geen terugregeling/recirculatie
type warmteterugwinning	:	kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	
rendement Nwtw	:	0,900
bepaalmethode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	:	1,00 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,85
bypass aandeel [%]	:	100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm³/s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm³/s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

Ventilatiesysteem	*Gelijkstroom*
Ventilatiesysteem woningen	ja
Ventilatiesysteem winkel	ja

Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

PV-systemen

PV-systeem	*Apv*	*helling*	*oriëntatie*	*belemmering*	*bouwintegratie*	*type cel*	*Spv*
	[m²]	*[°]*					*[Wp/m²]*
PV-systeem 1	175,00	30	z	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	150,00
PV-systeem 2	175,00	30	z	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	150,00
PV-systeem 3	175,00	30	z	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	150,00
PV-systeem 4	175,00	30	z	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	150,00

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de uitgebreide methode m.b.t. de verlichting voor utiliteitsbouw. Voor woningbouw wordt verlichting altijd forfaitair berekend.

Rekenzone	*armatuur-afzuiging*	*aanw.detectie in >= 70% Ag*	*Verl. zone*	*Regeling*	*Azone*	*Adayl*	*Pn;spec*	*FDart*	*FDdayl*
					[m²]	*[m²]*	*[W/m²]*	*[-]*	*[-]*
Winkelfunctie	nee	nee	1	vertrekschakeling	3 770,0	0,0	15,00	0,90	0,90

Resultaten

Primair energiegebruik	*[MJ]*
Verwarming	574 107
Warm tapwater	935 556
Koeling	572 430
Bevochtiging	0
Ventilatoren	693 167
Verlichting	1 893 860
Totaal	**4 669 121**
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-492 559
Afgenomen energie	**4 176 561**
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-427 546
EPtot	**3 749 016**
EP;adm;tot	3 780 013
Specifieke energieprestatie per m²	307
	[-]
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,992
Voldoet de E/E	ja
	[m²]
Ag;tot	12 247,40
Averlies	10 265,08
	[-]
Nwoon	96,00

Informatief

CO2-emissie totaal	218 078,86	kg

Kwaliteitsverklaringen

	type	*fabrikant*	*product*	*subtype*
1	warmtepomp	Itho Daalderop	HP (Cool) Cube	buitenlucht; Tsup = 35; Tret = 25
2	hulpenergie h	Itho Daalderop	Base CUBE	24/30 13L
3	warm tapwater	Itho Daalderop	Base CUBE	24/30 13L

Bijlage 6
Gehanteerde kwaliteitsverklaringen

CUBE-SERIE VAN ITHO-DAALDEROP

Kwaliteitsverklaring voor de energieprestaties conform NEN 7120 (EPG), voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

-Nieuwbouw-

Deze kwaliteitsverklaring is opgesteld conform bijlage E van NEN 7120 (EPG) en NEN 5128 (EPN), inclusief correctieblad c1:2004

- De berekening volgt de procedure volgens bijlage E van NEN 7120, uitgegeven door TNO op 21 mei 2010, zie ref. 1
- De prestaties van de warmtepomp zijn gemeten conform NEN-EN 14511:2004; met definitie van deellast volgens prEN 14825, uitgevoerd in december 2010.
- Voor het rendement voor de niet-preferente opwekker (bijstook) wordt uitgegaan van 0,95 bij LT-verwarming en 0,90 bij HT-verwarming.
- Deze kwaliteitverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op zowel de warmtepomp als de ketel.
- Voor de binnentemperatuur geldt een instelwaarde van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Als bron worden twee opties aangeboden:
  - Een mix van buitenlucht en woning retourlucht, waarbij het debiet aan retourlucht volgens de rekenregel Φ=3.6 x 0.36 x Ag,i in m^3/uur en Ag,i het gebruiksoppervlak van de woning.
  - Uitsluitend buitenlucht.
- Het opwekkingrendement is inclusief hulpenergie voor één cv-pomp, cv-ventilator en elektronica.
- Deze kwaliteitsverklaring is geldig voor een jaarlijkse thermische energievraag voor ruimteverwarming van 3- tot 90 GJ en voor gebruiksoppervlakken van 0-300 m^2.
- De tabellen geven Fpref het aandeel van de warmtepomp in warmtelevering; COP van de warmtepomp; Hopw;verw het integrale opwekkingsrendement en de totale elektriciteitsvraag, afhankelijk van bruto warmtebehoefte en gebruiksoppervlak van de woning, voor drie aanvoer- en retourtemperaturen. Voor tussenliggende waarden voor bruto warmtebehoefte, gebruiksoppervlak en temperatuurniveau kan lineair worden geïnterpoleerd. Voor eenvoudige en nauwkeurige berekening wordt gebruik van een rekenprogramma.

Referenties:

1. Berekening van opwekkingrendement lucht-naar-water warmtepompen volgens bijlage E, NEN 7120 (EPG).
2. Energieprestatie van woonfuncties en woongebouwen, bepalingsmethoden, NEN 5128:2004 (EPN)

Rhenen, 29 mei 2012

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV
Spoorbaanweg 15
3911 CA Rhenen

Brontype: Gemengd Buitenlucht en gebouw retourlucht

Fpref Aandeel warmtelevering preferent toestel (warmtepomp)
COP COP van de warmtepomp (incl hulpenergie, c.f. NEN 14511)
Nopw Opwekkingrendement voor verwarming
Ewp Elektrische energievraag voor warmtepomp [MJ]
Ebij Elektrische energievraag voor bijstook [MJ]

Opwekkingsrendement voor Taanvoer/Tretour=35/25 °C (LT)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]]																																												
		3					5					10					20					30					40					50					70					90				
		F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij
Oppervlak [m2]	50	0,90	4,89	1,425	552	139	0,90	4,89	1,535	920	141	0,90	4,85	1,610	1856	147	0,84	4,82	1,573	3500	171	0,76	4,83	1,480	4711	219	0,67	4,86	1,393	5534	286	0,60	4,89	1,324	6127	362	0,49	4,91	1,229	6935	523	0,41	4,93	1,169	7410	680
	100	0,96	5,22	1,561	550	137	0,96	5,22	1,693	916	138	0,95	5,19	1,792	1837	141	0,90	5,18	1,750	3484	158	0,82	5,18	1,631	4744	198	0,74	5,17	1,516	5696	257	0,66	5,19	1,423	6323	329	0,53	5,22	1,298	7175	490	0,45	5,23	1,219	7690	650
	150	0,99	5,60	1,730	533	136	0,99	5,59	1,882	889	136	0,99	5,58	1,987	1772	137	0,94	5,59	1,956	3377	148	0,87	5,56	1,807	4694	180	0,79	5,55	1,660	5684	233	0,71	5,54	1,540	6405	301	0,58	5,55	1,376	7327	459	0,49	5,55	1,277	7883	620
	200	1,00	6,15	1,874	488	136	1,00	6,15	2,054	813	136	1,00	6,13	2,201	1630	136	0,97	6,09	2,179	3181	143	0,91	6,03	2,009	4523	167	0,83	5,98	1,828	5568	212	0,76	5,94	1,674	6359	275	0,62	5,92	1,466	7380	428	0,52	5,91	1,342	7977	588
	250	1,00	6,72	2,006	447	136	1,00	6,72	2,213	744	136	1,00	6,71	2,396	1491	136	0,98	6,63	2,403	2965	139	0,94	6,52	2,230	4319	157	0,87	6,42	2,017	5425	195	0,80	6,37	1,826	6264	252	0,66	6,32	1,567	7357	399	0,56	6,29	1,416	8042	556
	300	1,00	7,26	2,129	413	136	1,00	7,26	2,364	688	136	1,00	7,26	2,577	1377	136	0,99	7,17	2,625	2771	137	0,96	7,03	2,466	4094	149	0,90	6,92	2,227	5216	180	0,83	6,81	1,999	6126	230	0,70	6,73	1,679	7295	371	0,60	6,68	1,495	8024	526

Opwekkingsrendement voor Taanvoer/Tretour=50/40 °C (LT)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]]																																												
		3					5					10					20					30					40					50					70					90				
		F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij
Oppervlak [m2]	50	0,90	3,84	1,204	703	139	0,90	3,84	1,281	1172	141	0,89	3,86	1,340	2310	148	0,81	4,04	1,355	4016	179	0,72	4,15	1,317	5202	232	0,64	4,23	1,269	6030	302	0,57	4,29	1,227	6607	381	0,46	4,36	1,164	7354	544	0,38	4,42	1,121	7816	699
	100	0,90	4,45	1,336	607	139	0,90	4,45	1,431	1011	141	0,93	4,26	1,489	2182	144	0,87	4,33	1,486	4028	165	0,78	4,43	1,429	5298	210	0,70	4,51	1,364	6183	275	0,62	4,57	1,307	6799	349	0,51	4,63	1,222	7664	511	0,42	4,68	1,165	8152	668
	150	0,90	5,02	1,449	538	139	0,90	5,02	1,563	897	141	0,90	5,02	1,653	1794	147	0,91	4,75	1,654	3837	156	0,84	4,79	1,571	5246	192	0,75	4,84	1,480	6223	249	0,68	4,87	1,402	6946	320	0,55	4,95	1,289	7808	480	0,46	4,98	1,216	8358	638
	200	0,90	5,56	1,551	486	139	0,90	5,56	1,681	809	141	0,90	5,56	1,786	1618	147	0,92	5,34	1,832	3445	154	0,88	5,24	1,738	5014	178	0,80	5,27	1,621	6053	229	0,72	5,28	1,517	6826	294	0,59	5,32	1,369	7809	449	0,50	5,34	1,275	8418	607
	250	0,90	6,09	1,642	443	139	0,90	6,09	1,789	739	141	0,90	6,09	1,908	1478	147	0,91	5,96	1,980	3058	156	0,90	5,77	1,918	4671	171	0,84	5,70	1,779	5871	211	0,76	5,70	1,650	6711	269	0,64	5,70	1,460	7805	418	0,54	5,72	1,342	8434	575
	300	0,90	6,61	1,726	409	139	0,90	6,61	1,889	681	141	0,90	6,61	2,023	1363	147	0,90	6,57	2,094	2740	158	0,91	6,31	2,082	4326	167	0,87	6,18	1,949	5608	197	0,80	6,12	1,794	6545	247	0,67	6,11	1,559	7708	390	0,57	6,10	1,415	8429	545

Opwekkingsrendement voor Taanvoer/Tretour=70/50 °C (HT)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]]																																												
		3					5					10					20					30					40					50					70					90				
		F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij
Oppervlak [m2]	50	0,54	4,67	1,063	347	151	0,54	4,67	1,121	578	162	0,54	4,67	1,167	1157	188	0,54	4,65	1,191	2326	241	0,66	3,97	1,210	4982	253	0,60	3,96	1,173	6086	318	0,54	3,97	1,139	6863	393	0,44	4,08	1,089	7553	555	0,37	4,09	1,051	8183	707
	100	0,54	5,11	1,093	317	151	0,54	5,11	1,154	529	162	0,54	5,11	1,203	1057	188	0,54	5,11	1,230	2117	241	0,65	4,52	1,285	4344	255	0,63	4,43	1,253	5662	307	0,58	4,40	1,212	6574	374	0,48	4,42	1,144	7651	521	0,40	4,48	1,095	8107	677
	150	0,54	5,55	1,119	292	151	0,54	5,55	1,183	487	162	0,54	5,55	1,234	974	188	0,54	5,55	1,263	1949	241	0,54	5,45	1,265	2975	294	0,66	4,79	1,338	5555	290	0,62	4,75	1,290	6525	350	0,51	4,84	1,201	7374	496	0,44	4,82	1,140	8138	647
	200	0,54	5,98	1,142	271	151	0,54	5,98	1,209	452	162	0,54	5,98	1,262	904	188	0,54	5,98	1,293	1809	241	0,54	5,93	1,298	2736	294	0,65	5,35	1,387	4843	297	0,63	5,22	1,358	6074	342	0,54	5,19	1,262	7348	468	0,47	5,17	1,190	8156	617
	250	0,54	6,40	1,162	253	151	0,54	6,40	1,231	422	162	0,54	6,40	1,287	844	188	0,54	6,40	1,319	1689	241	0,54	6,39	1,328	2536	294	0,62	5,93	1,404	4168	311	0,62	5,73	1,399	5439	348	0,58	5,55	1,330	7312	440	0,49	5,58	1,238	7919	585
	300	0,54	6,82	1,181	238	151	0,54	6,82	1,252	396	162	0,54	6,82	1,309	792	188	0,54	6,82	1,342	1585	241	0,54	6,81	1,352	2380	294	0,54	6,69	1,351	3231	346	0,64	6,14	1,466	5251	336	0,59	6,00	1,380	6865	431	0,52	5,94	1,294	7904	554

Brontype: Buitenlucht

Fpref Aandeel warmtelevering preferent toestel (warmtepomp)
COP COP van de warmtepomp (incl hulpenergie, c.f. NEN 14511)
Nopw Opwekkingrendement voor verwarming
Ewp Elektrische energievraag voor warmtepomp [MJ]
Ebij Elektrische energievraag voor bijstook [MJ]

Opwekkingsrendement voor Taanvoer/Tretour=35/25 °C (LT)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]]																																												
		3					5					10					20					30					40					50					70					90				
		F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij
Oppervlak [m2]	50	0,82	4,62	1,297	530	142	0,82	4,62	1,386	883	146	0,82	4,59	1,446	1776	157	0,77	4,54	1,419	3376	189	0,68	4,56	1,352	4500	245	0,60	4,58	1,289	5271	317	0,54	4,61	1,240	5820	398	0,43	4,66	1,168	6504	558	0,36	4,68	1,122	6933	712
	100	0,82	4,62	1,297	530	142	0,82	4,62	1,386	883	146	0,82	4,59	1,446	1776	157	0,77	4,54	1,419	3376	189	0,68	4,56	1,352	4500	245	0,60	4,58	1,289	5271	317	0,54	4,61	1,240	5820	398	0,43	4,66	1,168	6504	558	0,36	4,68	1,122	6933	712
	150	0,82	4,62	1,297	530	142	0,82	4,62	1,386	883	146	0,82	4,59	1,446	1776	157	0,77	4,54	1,419	3376	189	0,68	4,56	1,352	4500	245	0,60	4,58	1,289	5271	317	0,54	4,61	1,240	5820	398	0,43	4,66	1,168	6504	558	0,36	4,68	1,122	6933	712
	200	0,82	4,62	1,297	530	142	0,82	4,62	1,386	883	146	0,82	4,59	1,446	1776	157	0,77	4,54	1,419	3376	189	0,68	4,56	1,352	4500	245	0,60	4,58	1,289	5271	317	0,54	4,61	1,240	5820	398	0,43	4,66	1,168	6504	558	0,36	4,68	1,122	6933	712
	250	0,82	4,62	1,297	530	142	0,82	4,62	1,386	883	146	0,82	4,59	1,446	1776	157	0,77	4,54	1,419	3376	189	0,68	4,56	1,352	4500	245	0,60	4,58	1,289	5271	317	0,54	4,61	1,240	5820	398	0,43	4,66	1,168	6504	558	0,36	4,68	1,122	6933	712
	300	0,82	4,62	1,297	530	142	0,82	4,62	1,386	883	146	0,82	4,59	1,446	1776	157	0,77	4,54	1,419	3376	189	0,68	4,56	1,352	4500	245	0,60	4,58	1,289	5271	317	0,54	4,61	1,240	5820	398	0,43	4,66	1,168	6504	558	0,36	4,68	1,122	6933	712

Opwekkingsrendement voor Taanvoer/Tretour=50/40 °C (LT)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]]																																												
		3					5					10					20					30					40					50					70					90				
		F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij
Oppervlak [m2]	50	0,82	3,67	1,126	666	142	0,82	3,67	1,193	1110	146	0,81	3,67	1,236	2211	157	0,73	3,81	1,250	3852	197	0,65	3,92	1,224	4967	257	0,57	4,01	1,191	5674	333	0,51	4,07	1,162	6205	416	0,41	4,15	1,115	6877	578	0,34	4,20	1,084	7289	729
	100	0,82	3,67	1,126	666	142	0,82	3,67	1,193	1110	146	0,81	3,67	1,236	2211	157	0,73	3,81	1,250	3852	197	0,65	3,92	1,224	4967	257	0,57	4,01	1,191	5674	333	0,51	4,07	1,162	6205	416	0,41	4,15	1,115	6877	578	0,34	4,20	1,084	7289	729
	150	0,82	3,67	1,126	666	142	0,82	3,67	1,193	1110	146	0,81	3,67	1,236	2211	157	0,73	3,81	1,250	3852	197	0,65	3,92	1,224	4967	257	0,57	4,01	1,191	5674	333	0,51	4,07	1,162	6205	416	0,41	4,15	1,115	6877	578	0,34	4,20	1,084	7289	729
	200	0,82	3,67	1,126	666	142	0,82	3,67	1,193	1110	146	0,81	3,67	1,236	2211	157	0,73	3,81	1,250	3852	197	0,65	3,92	1,224	4967	257	0,57	4,01	1,191	5674	333	0,51	4,07	1,162	6205	416	0,41	4,15	1,115	6877	578	0,34	4,20	1,084	7289	729
	250	0,82	3,67	1,126	666	142	0,82	3,67	1,193	1110	146	0,81	3,67	1,236	2211	157	0,73	3,81	1,250	3852	197	0,65	3,92	1,224	4967	257	0,57	4,01	1,191	5674	333	0,51	4,07	1,162	6205	416	0,41	4,15	1,115	6877	578	0,34	4,20	1,084	7289	729
	300	0,82	3,67	1,126	666	142	0,82	3,67	1,193	1110	146	0,81	3,67	1,236	2211	157	0,73	3,81	1,250	3852	197	0,65	3,92	1,224	4967	257	0,57	4,01	1,191	5674	333	0,51	4,07	1,162	6205	416	0,41	4,15	1,115	6877	578	0,34	4,20	1,084	7289	729

Opwekkingsrendement voor Taanvoer/Tretour=70/50 °C (HT)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]]																																												
		3					5					10					20					30					40					50					70					90				
		F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij	F	COP	Nopw	Ewp	Ebij
Oppervlak [m2]	50	0,54	4,22	1,029	384	151	0,54	4,22	1,083	640	162	0,54	4,22	1,125	1280	188	0,70	3,46	1,135	4020	206	0,63	3,51	1,117	5378	263	0,55	3,64	1,099	6066	341	0,49	3,72	1,079	6572	425	0,40	3,84	1,044	7214	588	0,33	3,91	1,018	7602	738
	100	0,54	4,22	1,029	384	151	0,54	4,22	1,083	640	162	0,54	4,22	1,125	1280	188	0,70	3,46	1,135	4020	206	0,63	3,51	1,117	5378	263	0,55	3,64	1,099	6066	341	0,49	3,72	1,079	6572	425	0,40	3,84	1,044	7214	588	0,33	3,91	1,018	7602	738
	150	0,54	4,22	1,029	384	151	0,54	4,22	1,083	640	162	0,54	4,22	1,125	1280	188	0,70	3,46	1,135	4020	206	0,63	3,51	1,117	5378	263	0,55	3,64	1,099	6066	341	0,49	3,72	1,079	6572	425	0,40	3,84	1,044	7214	588	0,33	3,91	1,018	7602	738
	200	0,54	4,22	1,029	384	151	0,54	4,22	1,083	640	162	0,54	4,22	1,125	1280	188	0,70	3,46	1,135	4020	206	0,63	3,51	1,117	5378	263	0,55	3,64	1,099	6066	341	0,49	3,72	1,079	6572	425	0,40	3,84	1,044	7214	588	0,33	3,91	1,018	7602	738
	250	0,54	4,22	1,029	384	151	0,54	4,22	1,083	640	162	0,54	4,22	1,125	1280	188	0,70	3,46	1,135	4020	206	0,63	3,51	1,117	5378	263	0,55	3,64	1,099	6066	341	0,49	3,72	1,079	6572	425	0,40	3,84	1,044	7214	588	0,33	3,91	1,018	7602	738
	300	0,54	4,22	1,029	384	151	0,54	4,22	1,083	640	162	0,54	4,22	1,125	1280	188	0,70	3,46	1,135	4020	206	0,63	3,51	1,117	5378	263	0,55	3,64	1,099	6066	341	0,49	3,72	1,079	6572	425	0,40	3,84	1,044	7214	588	0,33	3,91	1,018	7602	738

Toelichting op kwaliteitsverklaring
Cube-serie van Itho-Daalderop

Berekening van opwekkingsrendement voor nieuwbouw (NEN7120)

Voorbeeld:

Voor een woning met warmtebehoefte van 20 GJ, en gebruiksoppervlak van 200 m^2. CV aanvoer- en retourtemperatuur =35/25 °C, bron is mix van buiten- en binnenlucht.

1. Warmtebehoefte **20000 MJ** met Fpref = 0,969, geeft belasting van warmtepomp 19386 MJ en 614 MJ voor ketel.
2. COP-waarde voor de warmtepomp (berekend conform bijlage E, NEN 7120) van 6,095 geeft een elektrische aandrijfenergie van warmtepomp van **3180,7 MJ**
3. Standby energievraag van ketel met continue vermogen van 4,3 W geeft jaarlijks **136 MJ**. Inclusief elektrische energievraag voor brander en ventilator geeft dat **143 MJ.**
4. Primaire energievraag van gasketel bedraagt 614/0,95 = **646 MJ**.
5. Primaire energie t.b.v. elektrische aandrijving warmtepomp = **8156 MJ**
6. Primaire energie t.b.v. elektriciteit bijstook (ketel, afgerond) = **375 MJ**
7. Het opwekkingrendement op primaire energie bedraagt dan :

20000/[646+8156+375]= 2,179.

Rhenen, 29 mei 2012

Verklaring

kiwa
Partner for progress

nummer	65523/04	Vervangt	65523/03
Uitgegeven	11-09-2015	Eerste uitgave	18-11-2011

Verklaring
Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

Itho Daalderop Group B.V.

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.
Het product is beoordeeld conform bijlage C van NEN 7120:2011/C2:2011.
De op de bijlage vermelde waarden mogen worden gebruikt ter bepaling van het elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming zoals beschreven in bijlage C van NEN 7120:2011/C2:2011.

PRODUCTNAAM

Base Cube 24/30 13L; Base Cube 24/35 16L;
Base Cube 30/35 16L;
Base Cube Duo 24/30 13L; Base Cube Duo 24/35 16L;
Base Cube Duo 30/35 16L

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Itho Daalderop Group B.V.
Lingewei 2
4004 LL TIEL
Tel. 0344 63 65 00
Fax 0344 62 09 01
E-mail info@ithodaalderop.nl
www.ithodaalderop.nl

Partner for progress

Blad 3

Nummer 65523/04

Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming

Productnaam	Nominale continue belasting B_{nom} in kW, op bovenwaarde	Waarden		
		A	B	C
Base Cube 24/30 13L **Base Cube 24/35 16L** **Base Cube Duo 24/30 13L** **Base Cube Duo 24/35 16L** **Base Cube 30/35 16L** **Base Cube Duo 30/35 16L**	24.0	39.416741	0.0110376	1.3414

Certificaat

kiwa
Partner for progress

Certificaatnummer	G68072/04	BRL's GASKEUR	CV	1 juli 2015
			HR	1 juli 2015
Uitgegeven	2015-09-25		CW	1 juli 2015
			SV	1 juli 2015
Vervangt	G68072/03		NZ	1 juli 2015

Productcertificaat

GASKEUR CV Toestellen

VERKLARING VAN KIWA

Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door

Itho Daalderop Group B.V.,

geleverde product, voorzien van de Gaskeur®-labeling zoals op dit certificaat vermeld, bij aflevering voldoet aan de, in de Kiwa BRL's GASKEUR CV Toestellen, gestelde eisen.

PRODUCTNAAM

Itho Daalderop Base Cube 24/30 (13L)

RENDEMENTSWAARDEN:

Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement op tapwater, bedraagt 87,0% (Hs). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:

Q W;dis;nren;an (MJ/jaar)		η W;gen;gi (Hs) Afgerond conform norm
Van:	Tot:	
0	7416	0.825
7416	10071	0.850
10071	13038	0.875
13038	∞	0.850

Bouke Meekma
Kiwa

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Itho Daalderop Group B.V.
Lingewei 2
4004 LL TIEL
Tel. 0344 63 65 00
Fax 0344 62 09 01
E-mail info@ithodaalderop.nl
www.ithodaalderop.nl

GASKEUR
HR HR Verwarming
CW Comfort Warm Water 4
SV Schonere Verbranding
NZ Nieuwverwarming Zonneboiler

Deerns Nederland B.V.
Bouwfysica & Energie
Fleminglaan 10
2289 CP Rijswijk
Postbus 1211
2280 CE Rijswijk
bouwfysica@deerns.com
www.deerns.nl