

Aanvraag omgevingsvergunning Heinekenhoek; Bouwfysica

---

Aanvraag omgevingsvergunning  
Heinekenhoek; Bouwfysica

Status	definitief
Versie	001
Rapport	B.2015.0046.R001
Datum	29 mei 2015

Behoort bij besluit

BWT 1871021  
Gemerkt 12

 **Gemeente  
Amsterdam**  
 **Centrum**  


## Colofon

<b>Opdrachtgever</b>	Caransa Groep Postbus 75196 1070 AD AMSTERDAM
<b>Contactpersoon</b>	de 5.1.2.e
<b>Project</b> Betreft Uw kenmerk	Herontwikkeling Heinekenhoek Amsterdam Aanvraag omgevingsvergunning Heinekenhoek; Bouwfysica -
<b>Rapport</b> Datum Versie Status	B.2015.0046.R001 29 mei 2015 001 definitief
<b>Uitgevoerd door</b>	DGMR Bouw B.V. Van Pallandtstraat 9-11 6814 GM Arnhem Postbus 153 6800 AD Arnhem
<b>Informatie</b>	5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e @dgmr.nl
<b>Auteur</b>	5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e @dgmr.nl
<b>Verantwoordelijk</b>	5.1.2.e 5.1.2.e 5.1.2.e @dgmr.nl
<b>Verwerkt door</b>	ZA/MBR

## Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2. Uitgangspunten</b>	<b>5</b>
2.1 Situatie en gebouwomschrijving	5
2.2 Tekeningen	5
2.3 Gebruiksfuncties	5
2.4 Regelgeving	6
<b>3. Vochtwerking, koudebruggen en luchtdoorlatendheid</b>	<b>7</b>
3.1 Eisen	7
3.2 Beoordeling	7
<b>4. Thermische schil</b>	<b>8</b>
4.1 Eisen	8
4.2 Resultaten	8
<b>5. Uitgangspunten energieprestatie</b>	<b>10</b>
5.1 Eisen	10
5.2 Ligging thermische schil	10
5.3 Resultaten energieprestatie	12
<b>6. Conclusie</b>	<b>13</b>
<b>Bijlagen</b>	
Bijlage 1	EPC-berekening
Bijlage 2	Kwaliteitsverklaring warmtepomp
Bijlage 3	Kwaliteitsverklaring douchegoot-wtw

## 1. Inleiding

In opdracht van Caransa Groep heeft DGMR voor de nieuwbouw van de Heinekenhoek in Amsterdam op het gebied van bouwfysica diverse onderzoeken uitgevoerd in het kader van de omgevingsvergunning.

Het doel van de onderzoeken is om vast te stellen of het beoogde niveau toereikend is om aan de gestelde regelgeving (Bouwbesluit 2012) te voldoen binnen het kader van de aanvraag omgevingsvergunning bouwen.

De volgende aspecten zullen binnen dit kader worden behandeld:

- Vochtwerking, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (afdeling 3.5 & 5.2).
- Thermische schil (afdeling 5.1).
- Energieprestatie (afdeling 5.1).

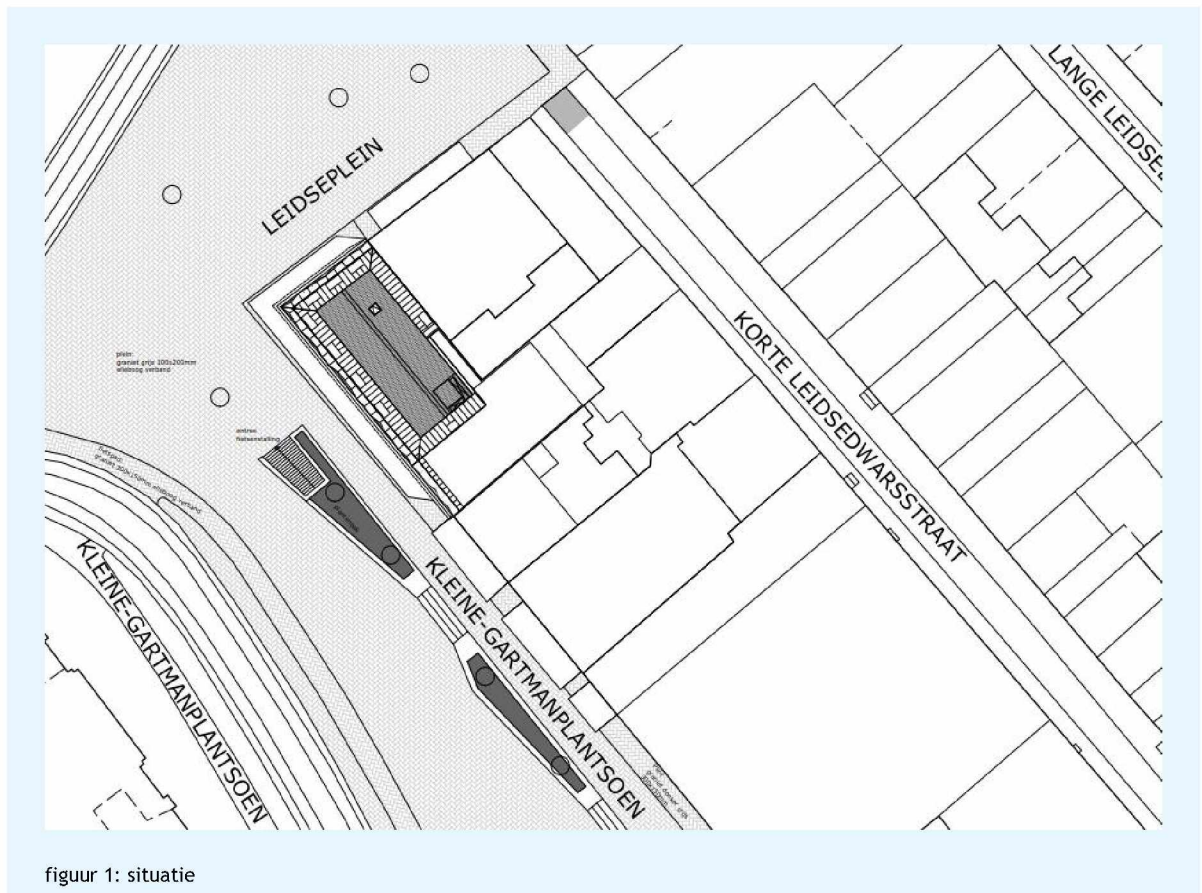
Naast dit rapport is er door DGMR in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning bouwen ook een rapportage integrale beoordeling brandveiligheid opgesteld (DGMR-rapport B.2015.0046.00.R002 met datum 29 mei 2015).

Deze rapportage dient in het kader van de verlening van de omgevingsvergunning bouwen niet als vrijblijvend advies gezien te worden. De gehanteerde uitgangspunten worden door het ontwerpteam onderschreven en de principes zullen door de verschillende partijen in de vervolgfasen concreter worden uitgewerkt. Daarbij zal continu getoetst worden aan de oorspronkelijke uitgangspunten en principes uit deze rapportage. Indien tijdens de verdere uitwerking andere oplossingen en/of ontwerpkeuzes gehanteerd worden dan beschreven in deze rapportage, dienen deze ter beoordeling aan DGMR voorgelegd te worden.

## 2. Uitgangspunten

### 2.1 Situatie en gebouwomschrijving

Het project is gelegen aan het Leidseplein in Amsterdam. Het betreft een nieuwbouw met een combinatie van horeca (kelder t/m eerste verdieping) en een hotel (kelder t/m vijfde verdieping). Kenmerkend aan het uiterlijk is de tweede huid façade aan de pleinzijde.



### 2.2 Tekeningen

De advisering op het ontwerp is gebaseerd op de Bouwaanvraag-tekeningen van MVSA architects van 28 mei 2015.

### 2.3 Gebruiksfuncties

De onderstaande gebruiksfuncties komen in het ontwerp voor:

**tabel1: overzicht gebruiksfuncties**

<i>gebruiksfunctie</i>	<i>omschrijving</i>
logiesfunctie (in logiesgebouw)	hotelkamers
bijeenkomstfunctie	horeca en ondersteunende diensten hotel (o.a. lobby)
industriefunctie	keuken en uitgifte keuken
gemeenschappelijke ruimte	techniek en gemeenschappelijk deel van het trappenhuis

#### 2.4 Regelgeving

Als uitgangspunt voor het onderzoek zijn gehanteerd:

- Bouwbesluit 2012<sup>1</sup>
- Regeling Bouwbesluit 2012<sup>2</sup>

Voor het betreffende ontwerp is sprake van nieuwbouw, waardoor voldaan moet worden aan de nieuwbouwvoorschriften van het Bouwbesluit 2012.

---

<sup>1</sup> Bouwbesluit 2012, staatsblad 2011 416 bijgewerkt met de laatste wijzigingen gepubliceerd in staatsblad 2015, 92; inwerkingtreding: 20 februari 2015

<sup>2</sup> Regeling Bouwbesluit 2012 zoals gepubliceerd in Staatscourant 2011, 23914; bijgewerkt met de laatste wijzigingen gepubliceerd in Staatscourant 2014, 4057 deel F, inwerkingtreding: 1 april 2015

### 3. Vochtwering, koudebruggen en luchtdoorlatendheid

#### 3.1 Eisen

Om oppervlaktecondensatie ter plaatse van koude vlakken te voorkomen, worden in afdeling 3.5 van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de temperatuurfactor. De in artikel 3.22 gestelde minimale temperatuurfactoren betreft 0.50 voor een utiliteitsfunctie.

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

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

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

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

#### 3.2 Beoordeling

De fragmenten zijn beoordeeld op lucht- en waterdichtheid en koudebruggen. Op basis van deze informatie kan worden voldaan aan de eisen uit het Bouwbesluit. Aandachtspunt is een goed doorlopende aaneengesloten isolatie ter plaatse van knooppunten zoals bijvoorbeeld bij consoles van de tweede huid façade. Bij de houtskeletbouwelementen in de buitengevel/dak zal een aaneengesloten dampremmende laag aan de warme zijde van de constructie worden toegepast.

Er zijn nog geen details beschikbaar. Bij de verdere uitwerking van het project blijft het waarborgen van de lucht- en waterdichtheid en het ondervangen van koudebruggen een aandachtspunt.

## 4. Thermische schil

### 4.1 Eisen

Het Bouwbesluit stelt in artikel 5.3 de volgende eisen, bepaald conform NEN 1068:2012:

**tabel 2: overzicht eisen**

Element	Thermische prestatie
Vloer	$R_c \geq 3.5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevel	$R_c \geq 4.5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevel grenzend aan grond of AOR	$R_c \geq 3.5 \text{ m}^2\text{K/W}$
Dak en overstekken	$R_c \geq 6.0 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevelopening	$U_{\text{raam}} \leq 1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$

Daarbij zijn de volgende opmerkingen nog van belang:

- De gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt van gevelopeningen (ramen, deuren, kozijnen, enz.) is ten hoogste  $1.65 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Incidenteel mag dit iets slechter zijn, maximaal  $2.2 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Dit is met name bedoeld voor kleinere ramen met relatief veel kozijnoppervlak.
- Het eerste tot en met vijfde lid van artikel 5.3 zijn niet van toepassing op een oppervlakte aan scheidingsconstructies, waarvan de getalswaarde niet groter is dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie.

### 4.2 Resultaten

Voor het behalen van de EPG worden hogere eisen gesteld aan de thermische isolatie, zie hiervoor hoofdstuk 5.2.1. In deze paragraaf wordt de noodzakelijke thermische isolatie onderbouwd.

#### 4.2.1 Berekeningen

##### *Gevels grenzen aan grond*

De gevel dient te bestaan uit een betonnen binnenwand met een doorgaande isolatiestrook van minimaal 120 mm bij een  $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Bijvoorbeeld door middel van EPS-isolatie. Hiermee kan worden voldaan aan de  $R_c \geq 3.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

##### *Gevels*

De gevels bestaan uit een kalkzandsteen binnenblad, een thermische isolatielaag en een buitenafwerking. Om te voldoen aan de  $R_c \geq 5.0 \text{ m}^2\text{K/W}$  kan worden gekozen uit de volgende opbouwen:

- Doorgaande isolatiestrook van 170 mm EPS ( $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) of 120 mm hoogwaardige isolatie, bijvoorbeeld PIR ( $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.025 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ).
- Indien de buitenafwerking door middel van een ophangstelsel wordt bevestigd aan de kalkzandsteen binnenwand is ongeveer 210 mm isolatie noodzakelijk. Bijvoorbeeld Mupan Facade,  $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.032 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Dit ophangstelsel heeft een negatieve invloed op de thermische isolatie. Daarom is rekening gehouden met een strafcorrectie van 20%. Exacte dikte is ook afhankelijk van type ophangstelsel en het aantal doorbrekingen van de thermische isolatielaag. Dat is in dit stadium nog onbekend. De aannemer dient deze prestatie-eis aan te tonen.

##### *Schuine gevels*

Geïsoleerde dakdoos volgens opgave fabrikant met een  $R_c 5.0 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

##### *Plat dak*

Het dak is opgebouwd uit (van boven naar beneden):

- Bitumineuze dakbedekking.
- EPS, 240-300 mm met een warmtegeleidingweerstand  $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ .

- **Betonvloer.**

Hiermee wordt een warmteweerstand  $R_c$  voor de constructie behaald van  $7.0 \text{ m}^2\text{K/W}$ . Als alternatief kan worden gekozen voor PIR-isolatie. De basisdikte is dan  $160 \text{ mm}$  ( $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.025 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ) en vervolgens  $60 \text{ mm}$  afschotisolatie ( $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.025 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ ).

Bij eventuele afschotisolatie bij de platte daken moet bij bepaling van de  $R_c$ -waarde rekening gehouden worden met het afschot. De aannemer dient in samenhang met het legplan deze prestatie-eis aan te tonen.

#### *Vloer*

De vloer dient te bestaan uit een vloerfawerking, betonnen vloer en een doorgaande isolatiestrook van minimaal  $120 \text{ mm}$  bij een  $\lambda_{\text{reken}}$  van  $0.035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ . Bijvoorbeeld door middel van EPS-isolatie. Hiermee kan worden voldaan aan de  $R_c \geq 3.5 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

#### *Gevelopeningen*

Wanneer glas wordt toegepast met een  $U_{\text{gl}} \leq 1.1 \text{ W/m}^2\text{K}$  in combinatie met een goed thermisch onderbroken aluminium kozijn wordt een  $U_{\text{raam}} \leq 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$  behaald.

De aannemer dient deze prestatie-eis aan te tonen in verband met keuze fabrikant aluminium kozijn en raampercentage. Dit geldt ook voor de dakluiken en de wangen en dak van de erkers.

## 5. Uitgangspunten energieprestatie

Met behulp van energiesoftware ENORM versie 2.02 is de energieprestatie van het gebouw bepaald.

### 5.1 Eisen

Conform afdeling 5.1 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de energiezuinigheid. In artikel 5.2 zijn eisen opgenomen voor de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). In tabel 3 zijn per gebruiksfunctie de minimale te behalen EPC-waarden weergegeven.

**tabel 3: EPC-waarden per gebruiksfunctie voor utiliteitsbouw**

Gebruiksfunctie	EPC [-]
Bijeenkomstfunctie	1.1
Industriefunctie	-
Logiesfunctie, gelegen in logiesgebouw	1.0

De energieprestatiecoëfficiënt dient bepaald te worden op basis van de NEN 7120. Voor een gebouw met meerdere gebruiksfuncties mag de energieprestatie een bepaalde maximum toelaatbare waarde niet overschrijden. De EPC-eis voor een gebouw met meerdere gebruiksfuncties bedraagt  $E_{P_{tot}}/E_{P_{adm;tot;nb}} \leq 1.00$ .

Bovenstaande eisen zijn niet van toepassing indien een gebruiksfunctie niet bestemd is om te worden verwarmd of indien de verwarming uitsluitend is bestemd voor een ander doel dan het verblijven van personen.

### 5.2 Ligging thermische schil

De thermische schil loopt langs de buitenkant van het gebouw. De industriefunctie en omliggende bebouwing is daarbij als verwarmd beschouwd en treedt dus geen thermisch verlies op.

#### 5.2.1 Bouwkundige uitgangspunten

Bij de dichte constructiedelen zijn de oppervlakten van de verschillende scheidingsconstructies bepaald conform NEN 1068:2012. In tabel 4 zijn de uitgangspunten voor de warmte-isolatie weergegeven.

**tabel 4: bouwkundige uitgangspunten EPC-berekening**

bouwkundig	Rc-waarde	gevel: 5,0 m <sup>2</sup> K/W gevel ondergronds: 3,5 m <sup>2</sup> K/W dak: 7,0 m <sup>2</sup> K/W vloer: 3,5 m <sup>2</sup> K/W (naar grond)
	Uraam en Udeur (glas+kozijn)	1,4 W/m <sup>2</sup> K
	Uluik	wangen en dak dakkapel: 1,5 W/m <sup>2</sup> K 1,65 W/m <sup>2</sup> K
	ZTA	0,4 (ramen met tweede huid 0,3 aangehouden)
	Zonwering	geen buitenzonwering overstek begane grond opgenomen
	Infiltratie (qv;10;kar)	0,30 dm <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> (forfaitair 0,42 dm <sup>3</sup> /s/m <sup>2</sup> )
	Thermische capaciteit	Horeca: vloermassa >400 kg/m <sup>2</sup> en gesloten plafond Hotelkamers: vloermassa >400 kg/m <sup>2</sup> en open/geen plafond Lobby: vloermassa >400 kg/m <sup>2</sup> en gesloten plafond Techniek: vloermassa >400 kg/m <sup>2</sup> en open/geen plafond

#### 5.2.2 Installatietechnische uitgangspunten

In tabel 5 zijn de installatietechnische uitgangspunten weergegeven:

**tabel 5: installatietechnische uitgangspunten EPC-berekening**

klimaatstelsel	transportmedium	
verwarming	transportmedium	verwarming: water (koelmiddel) koeling: water (koelmiddel)
	preferent	warmtepomp op elektriciteit kwaliteitsverklaring Daikin, opwekkingsrendement 3,74. Automatisch afgerond naar 3,7. Zie bijlage 2 voor kwaliteitsverklaring
	overig	geen individueel verwarmingssysteem individuele regeling geen gebouwgebonden levering op afstand temperatuurniveau: laag geïsoleerde kanalen en leidingen koelmiddel i.p.v. water als transportmedium  geen pompregeling of toerenschakeling hoofdcirculatiepomp geen aanvullende circulatiepomp afgifte d.m.v. luchtverwarming (<50°C)
tapwater	systeem	collectief systeem, HR107-ketel
	overig	isolatie voorraadvat, leidingwerk en event. warmtewisselaar ≥20 mm indirecte verwarmde voorraadvaten toestel binnen thermische schil gemiddelde lengte tapleiding <3 m (tappunt-circulatiesysteem) isolatiedikte distributieleidingen ≥20 mm
	hotelkamers	Heitech douchegoot-wtw rendement 42%. Zie bijlage 3 voor kwaliteitsverklaring. Aangesloten op douchemengkraan en inlaat toestel
koeling	systeem	warmtepomp op elektriciteit kwaliteitsverklaring Daikin, opwekkingsrendement 6,13. Zie bijlage 2 voor kwaliteitsverklaring
	overig	koelmiddel i.p.v. water als transportmedium temperatuurniveau: hoog toerenregeling aanwezig voor hulpenergie ventilatoren/pompen opwekkers koeltoren of verdampingscondensator heeft gesloten circuit koude direct van buiten en opwekkingsrendement incl. hulpenergie ventilatoren automatische toerenregeling voor meer dan 50% van asvermogen circulatiepompen koude opwekker wordt ook gebruikt voor verwarming
ventilatie horeca	systeem	mechanische toe- en afvoer D5.a (CO2-sturing met zonerings) toe- en afvoerkanalen luchtdichtheidsklasse LUKA B ventilatiecapaciteit 2.300 dm <sup>3</sup> /s maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte geen maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte terugregeling ten minste 60%
	wtw	wtw rendement 0.550 (kruisstromwisselaar) 100% bypass lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW-toestel: 22 m geen toepassing van constante-volumeregeling isolatie toevoerkanaal: ≥30mm en λ≤0,040 W/mK
	ventilatoren	gelijkstroomventilatoren ventilatoren met toerenregeling Asvermogen 2,0+2,0 kW verwarming/koeling in luchtbehandelingkast
ventilatie hotel	systeem	mechanische toe- en afvoer D5.a (CO2-sturing met zonerings) met RV-meter in badkamer toe- en afvoerkanalen luchtdichtheidsklasse LUKA B ventilatiecapaciteit 1.600 dm <sup>3</sup> /s maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte d.m.v. te openen ramen
	wtw	terugregeling ten minste 40% wtw rendement 0.700 (roterende of intermitterende warmtewisselaar) 100% bypass lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW-toestel: 0,1 (direct buiten) geen toepassing van constante-volumeregeling isolatie toevoerkanaal: ≥30mm en λ≤0,040 W/mK
	ventilatoren	gelijkstroomventilatoren ventilatoren met toerenregeling Asvermogen 2,0+1,3 kW verwarming/koeling in luchtbehandelingkast
bevochtiging		geen
verlichting	geïnstalleerd vermogen	horeca: 6 W/m <sup>2</sup>

overig		hotelkamers: 4 W/m <sup>2</sup> lobby: 6 W/m <sup>2</sup> techniek: 4 W/m <sup>2</sup> horeca en lobby in kelder, techniek: vertrekschakeling horeca lobby op begane grond en verdieping: daglichtschakeling hotelkamers: vertrekschakeling aanwezigheidsdetectie over minstens 70% van het gebruiksoppervlakte
zonne-energie	PV-systeem	geen
NVN-verklaring		geen

### 5.3 Resultaten energieprestatie

Op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten is een  $E_{Ptot}/E_{P;adm;tot;nb}$  van 0.960 berekend. Er wordt voldaan aan het Bouwbesluit ( $E/E \leq 1.00$ ). De volledige uitvoer van de EPC-berekening is opgenomen in bijlage 1.

## 6. Conclusie

In opdracht van Caransa Groep heeft DGMR Bouw B.V. voor de nieuwbouw van de Heinekenhoek in Amsterdam op het gebied van de bouwfysica deelonderzoeken uitgevoerd ten behoeve van de aanvraag omgevingsvergunning bouwen.

De volgende onderdelen uit het Bouwbesluit zijn onderzocht:

- Vochtwering, luchtdoorlatendheid en koudebruggen (afdeling 3.5 & 5.2).
- Thermische schil (afdeling 5.1).
- Energieprestatie (afdeling 5.1).

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

5.1.2,e



DGMR Bouw B.V.

## Bijlage 1

Titel	EPC-berekening
-------	----------------

## Algemene gegevens

Bestandsnaam	: 2015-05-28 Heinekenhoek.epg
Projectomschrijving	: Heinekenhoek
Opdrachtgever	: Caransa
Omschrijving bouwwerk	: Heinekenhoek
Berekeningstype	: utiliteitsbouw
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2015

## Schematisering

### Klimatiseringszones

Omschrijving	Transportmedium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Horeca	water	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Horeca
B - Hotel	water	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Hotel
C - Techniek	water	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Horeca

### Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m <sup>2</sup> ]
A.1 - Horeca	bijeenkomstfunctie overig	621,10
B.1 - Hotelkamers	logiesgebouw	843,00
B.2 - Lobby e.d.	bijeenkomstfunctie overig	183,00
C.1 - Techniek en trappenhuis	gemeenschappelijk ruimte	69,90
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag;tot)		1 717,00

## Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Horeca

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing oriëntatie

A	Rc	U	hoek	ZTA	zonwering	belemmering
[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[W/m <sup>2</sup> K]	[°]	[-]		

#### gevel no - buitenlucht

-dicht	no	36,50	5,00		90		minimaal
--------	----	-------	------	--	----	--	----------

#### gevel zw bg - buitenlucht

-dicht	zw	28,80	5,00		90		overstek
-ramen	zw	56,20		1,40	90	0,40 geen	overstek

#### gevel zw rest - buitenlucht

-dicht	zw	36,20	5,00		90		minimaal
-ramen	zw	38,10		1,40	90	0,30 geen	minimaal

#### gevel nw bg - buitenlucht

-dicht	zw	19,60	5,00		90		minimaal
-ramen	nw	35,60		1,40	90	0,40 geen	overstek

#### dak - buiten boven

-dicht	n	7,00	10,90		0		minimaal
--------	---	------	-------	--	---	--	----------

+  
258,00

Definitie grondconstructies rekenzone A.1 - Horeca

grondvlak begrenzing

A	Rc	hoek	z	dikte (dbw)
[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[°]	[m]	[m]

#### ondergronds - grond

dicht	gevel staat op vloer: "Vloer 1"	176,80	3,50	90	3,60	0,30
-------	---------------------------------	--------	------	----	------	------

+  
176,80

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Horeca

vloer	begrenzing	boven mv	A	Rc	Rbw	Rbf	Rcav	z	h	dbw	folie
			[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m <sup>2</sup> K/W]	[m]	[m]	[m]	
Vloer 1	grond	nee	209,90	3,50	-	-	0,00	-	-	-	nee

## Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.1 - Hotelkamers

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
gevel no - buitenlucht								
-dicht	no	111,30	5,00		90			minimaal
-lift	no	3,60	5,00		90			minimaal
-raam	no	19,20		1,40	90	0,40	geen	minimaal
gevel zo - buitenlucht								
-dicht	zo	91,60	5,00		90			minimaal
-lift	zo	2,90	5,00		90			minimaal
-raam	zo	11,50		1,40	90	0,40	geen	minimaal
gevel zw - buitenlucht								
-dicht	zw	217,70	5,00		90			minimaal
-lift	zw	3,60	5,00		90			minimaal
-raam	zw	63,50		1,40	90	0,30	geen	minimaal
gevel nw - buitenlucht								
-dicht	nw	82,20	5,00		90			minimaal
-lift	nw	2,90	5,00		90			minimaal
-raam	nw	73,70		1,40	90	0,30	geen	minimaal
raam zw 5 - buitenlucht								
-raam	zw	16,60		1,40	90	0,40	geen	minimaal
raam nw 5 - buitenlucht								
-raam	nw	11,00		1,40	90	0,40	geen	minimaal
wangen no - buitenlucht								
-wangen	no	2,40		1,50	90	0,00	geen	minimaal
wangen zo - buitenlucht								
-wangen	zo	3,20		1,50	90	0,00	geen	minimaal
wangen zw - buitenlucht								
-wangen	zw	2,40		1,50	90	0,00	geen	minimaal
wangen nw - buitenlucht								
-wangen	nw	3,20		1,50	90	0,00	geen	minimaal
schuine gevel no - buitenlucht								
-dicht	no	37,30	5,00		72			minimaal
schuine gevel zo - buitenlucht								
-dicht	zo	15,70	5,00		72			minimaal
schuine gevel zw - buitenlucht								
-dicht	zw	20,70	5,00		72			minimaal
schuine gevel nw - buitenlucht								
-dicht	nw	6,80	5,00		72			minimaal
dak horizontaal - buiten boven								
-dicht	n	303,70	7,00		0			minimaal
-dak lift	n	5,40	7,00		0			minimaal
-dakluik	n	1,00		1,65	0	0,00	geen	minimaal
dak wangen - buiten boven								
-dak	n	10,10		1,50	0	0,00	geen	minimaal
		1 123,20						

**Definitie scheidingsconstructies rekenzone B.2 - Lobby e.d.**

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	hoek [°]	ZTA	zonwering	belemmering
--	------------	------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------	-----	-----------	-------------

**Kopie van gevel zw bg - buitenlucht**

-dicht	n	14,50	5,00		90			overstek
-raam	zw	23,80		1,40	90	0,40	geen	overstek
-deur	zw	4,00		1,40	90	0,00	geen	overstek

**Kopie van gevel zw 1 - buitenlucht**

-dicht	zw	22,30	5,00		90			minimaal	
-raam	zw	14,70		1,40	90	0,30	geen	minimaal	
		79,30	+						

**Definitie grondconstructies rekenzone B.2 - Lobby e.d.**

grondvlak	begrenzing	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
-----------	------------	------------------------	----------------------------	-------------	----------	--------------------

**Kopie van ondergronds - grond**

gevel staat op vloer: "Kopie van Vloer 1"		68,80	3,50	90	3,60	0,30	
		68,80	+				

**Definitie vloerconstructies rekenzone B.2 - Lobby e.d.**

vloer	begrenzing	boven mv	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	Rbw [m <sup>2</sup> K/W]	Rbf [m <sup>2</sup> K/W]	Rcav [m <sup>2</sup> K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Kopie van Vloer 1	grond	nee	63,00	3,50	-	-	0,00	-	-	-	nee

**Definitie scheidingsconstructies rekenzone C.1 - Techiek en trappenhuis**

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	hoek [°]	ZTA	zonwering	belemmering
--	------------	------------------------	----------------------------	---------------------------	-------------	-----	-----------	-------------

**gevel no - buitenlucht**

-dicht	no	24,80	5,00		90			minimaal
--------	----	-------	------	--	----	--	--	----------

**gevel zo - buitenlucht**

-dicht	zo	6,30	5,00		90			minimaal
--------	----	------	------	--	----	--	--	----------

**gevel zw - buitenlucht**

-dicht	zw	18,40	5,00		90			minimaal	
-ramen	zw	8,60		1,40	90	0,40	geen	overstek	
		58,10	+						

**Definitie grondconstructies rekenzone C.1 - Techiek en trappenhuis**

grondvlak	begrenzing	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
-----------	------------	------------------------	----------------------------	-------------	----------	--------------------

**ondergronds - grond**

dicht	gevel staat op vloer: "Vloer 1"	24,80	3,50	90	3,60	0,30	
		24,80	+				

**Definitie vloerconstructies rekenzone C.1 - Techiek en trappenhuis**

vloer	begrenzing	boven mv	A [m <sup>2</sup> ]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	Rbw [m <sup>2</sup> K/W]	Rbf [m <sup>2</sup> K/W]	Rcav [m <sup>2</sup> K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer 1	grond	nee	51,10	3,50	-	-	0,00	-	-	-	nee

## Lineaire koudebruggen

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

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

**Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Horeca**

vloer	perimeter [m]	epsilon [m <sup>2</sup> /m]
Vloer 1	28,30	-

**Koudebruggen in rekenzone: B.1 - Hotelkamers**

Voor deze rekenzone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd.

**Koudebruggen in rekenzone: B.2 - Lobby e.d.**

vloer	perimeter [m]	epsilon [m <sup>2</sup> /m]
Kopie van Vloer 1	7,60	-

**Koudebruggen in rekenzone: C.1 - Techiek en trappenhuis**

vloer	perimeter [m]	epsilon [m <sup>2</sup> /m]
Vloer 1	5,70	-

**Thermische capaciteit**

Rekenzone	volgens bijlage H	vloermassa	type plafond	Cm [kJ/K]
A.1 Horeca	nee	meer dan 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond	111 798
B.1 Hotelkamers	nee	meer dan 400 kg/m <sup>2</sup>	geen of open plafond	303 480
B.2 Lobby e.d.	nee	meer dan 400 kg/m <sup>2</sup>	gesloten plafond	32 940
C.1 Techiek en trappenhuis	nee	meer dan 400 kg/m <sup>2</sup>	geen of open plafond	25 164
				+
				473 382

**Infiltratie**

qv10;spec [dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	22,40	29,30	12,00	meerlaags gebouw als geheel	-

**Verwarming****Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1**

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: collectief systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwggebonden warmtelevering op afstand	: nee
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
	type verklaring	: warmtepomp
	vermogen	: 42,90 kW
	opwekkingsrendement	: 3,700
	energiedrager	: elektriciteit
hulpenergie	bepaling	: forfaitair

**Warm tapwater****Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1 zonder DWTW**

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: collectief systeem
		: indirect verwarmde voorraadvaten
	zonneboiler	: geen
	afleverset	: nee
Preferent toestel	type toestel	: hr-107 ketel
	opwekkingsrendement	: 0,800
	energiedrager	: aardgas
distributierendement	forfaitair	: ja
	nW;dis [-]	: 0,500
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: nee
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	: ja
aangewezen rekenzones	Ag [m <sup>2</sup> ]	Ag;tapw [m <sup>2</sup> ]
Horeca	621	621
Lobby e.d.	183	183
Techiek en trappenhuis	70	70

**Warmtapwatersysteem 2 - Tapwatersysteem 2 met DWTW**

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: collectief systeem
		: indirect verwarmde voorraadvaten
	zonneboiler	: geen
	afleverset	: nee
Preferent toestel	type toestel	: hr-107 ketel
	opwekkingsrendement	: 0,800
	energiedrager	: aardgas
distributierendement	forfaitair	: ja
	nW;dis [-]	: 0,500
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: ja
	wijze van aansluiten	: koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel
	kwaliteitsverklaring	: Heitech Technea douchegoot-wtw
	thermisch rendement	: 0,42
afgifte	gem. lengte van tapleidingen is < 3 m	: ja
aangewezen rekenzones	Ag [m <sup>2</sup> ]	Ag;tapw [m <sup>2</sup> ]
Hotelkamers	843	843

## Koeling

### Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken

Preferent toestel

temperatuurniveau	:	ht-systeem (hoge temperatuur)
hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
vermogen	:	21,05 kW
opwekkingsrendement	:	6,130
energiedrager	:	elektriciteit

aangewezen rekenzones	Horeca
	Hotelkamers
	Lobby e.d.
	Techiek en trappenhuis

## Ventilatie

### Ventilatiesysteem 1 - Horeca

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,67
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	2 300,00 dm <sup>3</sup> /s
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	nee
spuivoorziening	:	geen
terugregeling/recirculatie	:	kwaliteitsverklaring, terugregeling 60%
type warmteterugwinning	:	kruisstroomwarmtewisselaar
rendement Nwtw	:	0,550
bepaalmethode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal bekend
lengte toevoerkanaal	:	22,00 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,73
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s

### Ventilatiesysteem 2 - Hotel

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,67
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	nee
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	1 600,00 dm <sup>3</sup> /s
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
spuivoorziening	:	te openen ramen
terugregeling/recirculatie	:	kwaliteitsverklaring, terugregeling 40%
type warmteterugwinning	:	roterende of intermitterende warmtewisselaar
rendement Nwtw	:	0,700
bepaalmethode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal bekend
lengte toevoerkanaal	:	0,10 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,95
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm <sup>3</sup> /s

## Ventilatoren

Ventilatiesysteem	$P(as)$ [W]	$P(nom)$ [W]	Aantal	Regeling	$N_{elm}$ [V]
Horeca	3 000,00	3 000,00	1	toerenregeling	0,80
	2 000,00	2 000,00	1	toerenregeling	0,80
Hotel	2 000,00	2 000,00	1	toerenregeling	0,80
	1 300,00	1 386,67	1	toerenregeling	0,75

## Bevochtiging

Er zijn geen bevochtigingssystemen ingevoerd.

## PV-systemen

PV-systeem	$A_{pv}$ [m <sup>2</sup> ]	helling [°]	oriëntatie	bouwintegratie	type cel	$S_{pv}$ [Wp/m <sup>2</sup> ]
PV-systeem 1	0,00	40	z	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	160,00

## Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

## Verlichting

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

Rekenzone	armatuur- afzuiging	aanw.detectie in >= 70% Ag	Verl. zone	Regeling	$A_{zone}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{dayl}$ [m <sup>2</sup> ]	$P_{n;spec}$ [W/m <sup>2</sup> ]	$FD_{art}$ [-]	$FD_{dayl}$ [-]
Horeca	nee	ja	1	vertrekschakeling	272,9	0,0	6,00	0,90	0,90
			2	daglichtschakeling	348,2	0,0	6,00	0,80	0,60
Hotelkamers	nee	ja	1	vertrekschakeling	843,0	0,0	4,00	0,90	0,90
Lobby e.d.	nee	ja	1	vertrekschakeling	63,0	0,0	6,00	0,90	0,90
			2	daglichtschakeling	120,0	0,0	6,00	0,80	0,60
Techiek en trappenhuis	nee	ja	1	vertrekschakeling	69,9	0,0	4,00	0,90	0,90

## Resultaten

Primair energiegebruik	[MJ]
Verwarming	119 533
Warm tapwater	108 362
Koeling	31 644
Bevochtiging	0
Ventilatoren	73 229
Verlichting	238 922
Totaal	571 690
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	0
Afgenomen energie	571 690
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	0
EPTot	571 690
EP;adm;tot	595 396
Specifieke energieprestatie per m <sup>2</sup>	333

	[-]
EPTot / EP;adm;tot	0,960
EPC voldoet aan bouwbesluit 2012	ja

	[m <sup>2</sup> ]
Ag;tot	1 717,00
Averlies	1 934,68

## Informatief

CO <sub>2</sub> -emissie totaal	33 944,65 kg
---------------------------------	--------------

## Kwaliteitsverklaringen

type	merk	toestel	subtype
1 douchewtw	Heitech	Technea	douchegoot-wtw

## Bijlage 2

Titel	Kwaliteitsverklaring warmtepomp
-------	---------------------------------

## Bevestigings Opwekkingsrendementen VRV IV

De nieuwe VRV IV series van Daikin laat een duidelijke rendementsverbetering zien t.o.v zijn voorganger, de VRV III. Verder is de VRV IV geoptimaliseerd voor zijn seizoensrendement, waardoor de verschillen nog hoger komt de liggen dan de COP en de EER tussen de series. Een voorbeeld hiervan zie je in onderstaand figuur.

Hierbij bevestigd Daikin Airconditioning Netherlands BV, dat de genoemde rendementen gelijkwaardig, doch minimaal beter, zijn voor de series VRV IV Heat Pump en de VRV IV Heat Recovery.

Het aan te houden opwekkingsrendement in koelen en verwarmen zal dus minimaal de waarde zijn, die met VRV III al werd aangehouden. Daarom kunnen deze waarden weer toegepast worden in de huidige berekeningen.

Opwekkingsrendement koelen: 6,13

Opwekkingsrendement verwarmen: 3,74

Als Daikin zijn wij bezig met de juiste verklaringen weer te produceren, echter kost dit tijd. Zodra de nieuwe waarden bekend zijn, worden deze ook overhandigt.

Voor invoer in de EPG berekeningen, moet het opwekkingsrendement vermenigvuldigt worden met de rendementen van onze energiecentrales. Deze zijn voor Nederland gesteld op 39% tot 42%.

De waarde die je mag invoeren voor koelen is dan:

$$6,13 \times 0,39 = \mathbf{2,39}$$

De waarde die die je mag invoeren voor verwarmen is dan:

$$3,74 \times 0,39 = \mathbf{1,46}$$

In onderstaand figuur ziet u de mogelijkheden nog in verbetering die aanwezig zijn in de nieuwe VRV IV.

VRV IV Heat Pump RXYQ serie			VRV III Heat Pump RXYQ serie			VRV II Heat Pump serie		
Type	EER	COP	Type	EER	COP	Type	EER	COP
8	4,3	4,54	8	4,03	4,27	8	3,21	3,63
10	3,84	4,27	10	3,77	4,09	10	3,11	3,38
12	3,73	4,12	12	3,48	3,97	12	3,16	3,47
14	3,64	4,02	14	3,23	3,98	14	2,8	3,49
16	3,46	3,91	16	3,17	3,88	16	2,85	3,57
18	3,4	3,89	18	3,02	3,69	18		
←			←					
Rendementsverbetering t.o.v. VRV III						Rendementsverbetering t.o.v. VRV II		
Type	EER	COP	Type	EER	COP	Type	EER	COP
8	6,3%	5,9%				8	20,3%	15,0%
10	1,8%	4,2%				10	17,5%	17,4%
12	6,7%	3,6%				12	9,2%	12,6%
14	11,3%	1,0%				14	13,3%	12,3%
16	8,4%	0,8%				16	10,1%	8,0%
Gem.:	6,9%	3,1%				Gem.:	14,1%	13,0%
6,55	=	1,069	x	6,13	=	1,141	x	5,37
3,86	=	1,031	x	3,74	=	1,13	x	3,31
←			←					

# Info

Uw referentie

Onze referentie  
WM

Datum  
7 maart 2008

Doorkiesnummer

## Betreft

Vergelijking rendementen VRV II - VRV III

In december 2003 heeft TNO in opdracht van Daikin een gelijkwaardigheidsverklaring gemaakt voor het VRV II systeem.

Destijds zijn hieruit rendementen gekomen van;

- Koelen = 5,37
- Verwarmen = 3,31

Op dit moment zijn we druk bezig om TNO de nieuwe serie eveneens te laten onderzoeken. De verwachting is dat eind van dit jaar die gegevens pas bekend zijn.

Om een indicatie te geven zet ik hierbij de verschillen van de twee series even onder elkaar. Hieronder ziet u de nominale gegevens (uit engineeringdata ) van de serie die in 2003 is getest.

RXYQ-MY1B			5	8	10	12	14	16
NOMINALE KOELCAPACITEIT		kW	14,0	22,4	28,0	33,5	40,0	44,5
NOMINALE VERWARMINGSCAPACITEIT		kW	16,0	25,0	31,5	37,5	45,0	50,0
OPGENOMEN VERMOGEN	Koelen	kW	3,79	6,97	9,00	10,60	14,30	15,60
	Verwarmen	kW	4,34	6,09	9,31	10,80	12,90	14,00
COP	Koelen		3,69		3,11	3,16	2,80	2,85
	Verwarmen		3,69		3,38	3,47	3,49	3,57

De gegevens van de nieuwe serie VRV III zijn drastisch beter, zoals blijkt uit de engineeringdata van de huidige serie, zoals hieronder is weergegeven.

1-1 TECHNICAL SPECIFICATIONS			RXYQ5P7W1B	RXYQ8P7W1B	RXYQ10P7W1B	RXYQ12P7W1B	RXYQ14P7W1B	RXYQ16P7W1B	RXYQ18P7W1B
Capacity	Cooling	kW	14.0	22.4	28.0	33.5	40.0	45.0	49.0
	Heating	kW	16.0	25.0	31.5	37.5	45.0	50.0	56.5
COP	Cooling		3.98	4.03	3.77	3.48	3.23	3.17	3.02
	Heating		4.00	4.27	4.09	3.97	3.98	3.88	3.69
Capacity range		HP	5	8	10	12	14	16	18
Power input (Nominal)	Cooling	kW	3.52	5.56	7.42	9.62	12.4	14.2	16.2
	Heating	kW	4.00	5.86	7.70	9.44	11.30	12.90	15.30

In de tabellen is staat de COP voor het rendement van de installaties. Dit is feitelijk de koel of verwarmingscapaciteit van de installatie gedeeld door het opgegeven opgenomen vermogen van de buitenunit.

Om een goede gelijkwaardigheidsverklaring te maken van voor de VRV series wordt naast de buitendelen ook de binnenunits gebruikt. In dit vergelijk neem ik dit niet mee omdat de binnendelen voor beide series gelijk zijn en dus geen verschil kunnen maken.

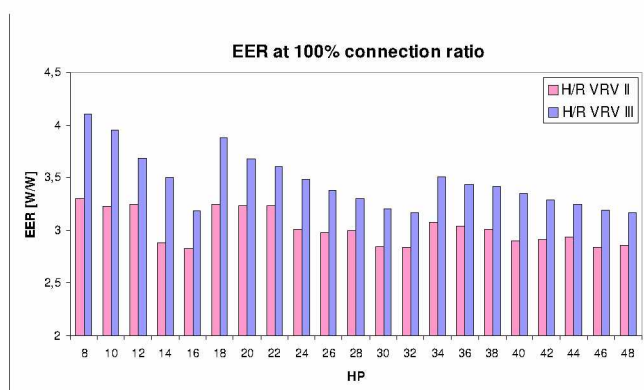
In de gelijkwaardigheidsverklaring van TNO wordt vooral naar deellast gekeken. Deellast rendementen zijn een gevolg van de vollastrendementen en toegepaste regeling. VRV II en VRV III zijn beiden voorzien van een DC inverterregeling en het koudemiddel R410a. Het is aannemelijk dat de deellastverhoudingen gelijk zijn. Dit blijkt ook uit de capaciteitstabellen.

Als we de gegevens met elkaar vergelijken kunnen we zien dat alle buitendelen van de VRV III serie een betere COP hebben dan die van de VRV II serie zie onderstaande figuur.

Koelen;

RXYQ5	3,69 tegen 3,98 = 7,8%
RXYQ8	3,21 tegen 4,03 = 26%
RXYQ10	3,11 tegen 3,77 = 21%
RXYQ12	3,16 tegen 3,48 = 10%
RXYQ14	2,80 tegen 3,23 = 15%
RXYQ16	2,85 tegen 3,17 = 11%
RXYQ18	Nu 3,02 (VRV II niet aanwezig)

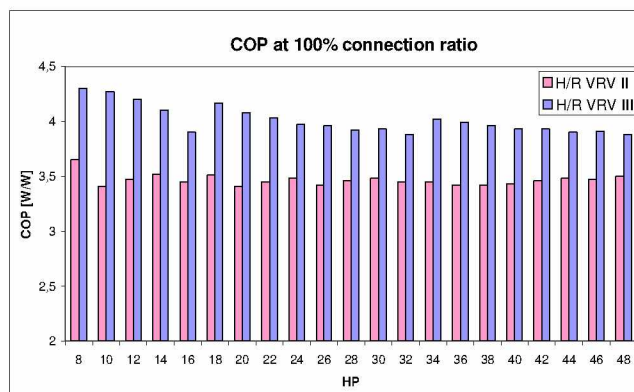
Gemiddeld dus 15%



Verwarmen;

RXYQ5	3,69 tegen 4,00 = 8,4%
RXYQ8	3,63 tegen 4,27 = 17,6%
RXYQ10	3,38 tegen 4,09 = 21%
RXYQ12	3,47 tegen 3,97 = 14,4%
RXYQ14	3,49 tegen 3,98 = 8,7%
RXYQ16	3,57 tegen 3,88 = 8,6%
RXYQ18	Nu 3,69 (VRV II niet aanwezig)

Gemiddeld dus 13%



We kunnen hieruit dus concluderen dat het VRV III systeem een beter rendement heeft als dat van het VRV II systeem en het verwachte rendementsgetal in de gelijkwaardigheidsverklaring ook beter zal zijn. Theoretisch zal dit dus volgende zijn;

- Koelen =  $5,37 \times 1,15 = 6,17$
- Verwarmen =  $3,31 \times 1,13 = 3,74$

# Gelijkwaardigheidsverklaring

## Systemrendement voor verwarming en koeling van het Daikin VRV inverter heatpump systeem M-serie

– Voor gebruik in NEN 2916 –



In opdracht van Itho B.V. te Schiedam is voor het Daikin VRV inverter heatpump klimatiseringssysteem, M-serie, het opwekkingsrendement en het systeemrendement bepaald voor verwarming en koeling.

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden in tabel 17 (verwarming), tabel 30 (koeling) en tabel 15 ( $f_{ven}$ ,  $a_{verw}$ ,  $a_{koel}$ ) van NEN 2916:2001.

Details van het onderzoek zijn weergegeven in TNO-MEP rapport R 2003/504.



Rapportnummer:  
TNO-MEP - R 2003/504

Opwekkings- en systeemrendement  
Daikin VRV inverter,  
M-serie

december 2003

Fabrikaat/merk : Daikin Industries, Ltd.  
Leverancier : Itho B.V., Schiedam  
Type : VRV inverter, M-serie  
Adres : Itho B.V.  
Daikin Sales & Consulting team  
De 5.1.2.e  
Postbus 21  
3100 AA Schiedam

All rights reserved.

No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photoprint, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO. In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to either the 'Standard Conditions for Research Instructions given to TNO' or the relevant agreement concluded between the contracting parties.

Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.

© TNO 2003

Alle rechten voorbehouden.

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

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© TNO 2003

### Ondertekening:

5.1.2.e

5.1.2.e

5.1.2.e

### Goedgekeurd door:

5.1.2.e

5.1.2.e

5.1.2.e

## Gelijkwaardigheidsverklaring

Systeemrendement voor verwarming en koeling van het Daikin VRV inverter heatpump systeem M-serie

– Voor gebruik in NEN 2916 –

In de bepalingmethode energieprestatie van utiliteitsgebouwen NEN 2916 is geen systeemrendement en opwekrendement voor koeling en verwarming gegeven voor systemen met koel- en warmtetransport door middel van koudemiddel, zoals dat in het VRV inverter systeem plaatsvindt.

Conform de methode gegeven in het ISSO researchrapport 11 “Bepalingmethode systeemrendementen ten behoeve van NEN 2916 - onderbouwing en afleiding van getalswaarden” is het systeemrendement voor verwarming  $\eta_{\text{sys;verw}}$  en het systeemrendement voor

$$\eta_{\text{sys;verw}} = \frac{1,0}{1,0 + a_{\text{verw}} + \frac{f_{\text{vern}}}{f_{\text{beh;verw}}}} \quad \eta_{\text{sys;koel}} = \frac{1,0}{1,0 + a_{\text{koel}} + \frac{f_{\text{vern}}}{f_{\text{beh;koel}}}}$$

koeling  $\eta_{\text{sys;koel}}$  van het Daikin VRV inverter Heatpump M-serie systeem bepaald.

met voor het Daikin VRV inverter heatpump systeem  $a_{\text{verw}} = a_{\text{koel}} = 0,12$ . Indien de warmte-opwekking en de koeling geheel worden verzorgd door het Daikin VRV inverter heatpump systeem mag de vernietigingsfactor op nul gesteld worden. Het systeemrendement komt dan uit op 0,89.

Bij de bepaling van het opwekrendement voor warmtepompen (NEN 2916, § 6.8.2.2 Tabel 17) worden verschillende C.O.P. waarden gegeven voor de verschillende warmtepomp systemen. Voor het Daikin VRV inverter heatpump systeem in verwarmingsfunctie is het gemiddelde opwekrendement 3,31. Dit leidt tot de volgende formule:

$$\eta_{\text{opwek}} = 3,31 \times \eta_{\text{el}}$$

waarin:

$\eta_{\text{opwek}}$  = opwekrendement warmtepompen

$\eta_{\text{el}}$  = rendement van elektriciteitsvoorziening

Bij de bepaling van het opwekrendement voor koeling (NEN 2916, § 1.0.7.3 Tabel 30) worden verschillende C.O.P. waarden gegeven voor de verschillende koelssystemen. Voor het Daikin VRV inverter heatpump systeem in koelfunctie is het gemiddelde opwekrendement 5,37. Dit leidt tot de volgende formule:

$$\eta_{\text{opwek}} = 5,37 \times \eta_{\text{el}}$$

waarin:

$\eta_{\text{opwek}}$  = opwekrendement koeling

$\eta_{\text{el}}$  = rendement van elektriciteitsvoorziening

Bovengenoemde waarden mogen worden gebruikt voor het Daikin VRV inverter heatpump klimatiseringssysteem, bestaande uit een selectie van buiteneenheden en binneneenheden uit onderstaande tabel.

Tabel 1 Van toepassing zijnde buiten- en binneneenheden.

Buiteneenheden (Type-aanduidingen)	Binneneenheden (Type-aanduidingen)
RXYQ5MY1B	FXCQ-M
RXYQ8MY1B	FXZQ-M
RXYQ10MY1B	FXFQ-M
RXYQ12MY1B	FXKQ-M
RXYQ14MY1B	FXSQ-M
RXYQ16MY1B	FXMQ-M
RXYQ18MY1B	FXHQ-M
RXYQ20MY1B	FXAQ-M
RXYQ22MY1B	FXLQ-M
RXYQ24MY1B	FXNQ-M
RXYQ26MY1B	
RXYQ28MY1B	
RXYQ30MY1B	
RXYQ32MY1B	
RXYQ34MY1B	
RXYQ36MY1B	
RXYQ38MY1B	
RXYQ40MY1B	
RXYQ42MY1B	
RXYQ44MY1B	
RXYQ46MY1B	
RXYQ48MY1B	

TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie is een nationaal en internationaal erkend kennis- en contractresearch instituut voor bedrijfsleven en overheid op het gebied van duurzame ontwikkeling en milieu- en energiegerichte procesinnovatie.

### TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie

Koudetechniek en Warmtepompen

Ir. 5.1.2.e

T 5.1.2.e

5.1.2.e@mep.tno.nl

Bezoekadres

Laan van Westenenk 501

7334 DT Apeldoorn

Postadres

Postbus 342

7300 AH Apeldoorn

www.mep.tno.nl





## Declaration regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

Kiwa Nederland B.V. hereby declares that of the shower heat recovery unit,

**Type** : Recoh – vert RV12-V3  
**Of** : Hei-tech B.V.  
**In** : Emmen, The Netherlands

of which a sample supplied and installed by Hei-tech B.V. has been tested according to the method described in NEN 5128 A1:2009, published 1 May 2009 and the correction letter of TNO 26 June 2009. The measurements have shown that the sample recovers the waste energy in the shower water with an efficiency of:

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance ( $\Delta P$ ) (bar)
3	9.2	73	46.9	0.24
4, 5, 6	12.5	100	43.6	0.40

Apeldoorn, 18 January 2011

5.1.2,e

5.1.2,e

5.1.2,e

Kiwa Nederland B.V.