

**Project** : Nieuwbouw woning  
Naam  
Smilde

**Projectnummer** : 11-283

**Opdrachtgever** : Naam

**Opgesteld door** : Naam  
W2N engineers b.v.  
Drachten

**Onderdeel** : Bouwfysisch rapport

**Datum** : 23 juli 2012

## **INHOUD**

<b>1. Inleiding</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Ontwerputgangspunten</b> .....	<b>3</b>
2.1 Bouwkundig	
2.2 Installatietechnisch	
<b>3. Daglichttoetreding</b> .....	<b>5</b>
3.1 Daglichttoetreding Norm	
3.2 Bepalingsmethode	
3.3 Berekeningsresultaten	
3.4 Conclusie	
<b>4. Energie Prestatie</b> .....	<b>6</b>
4.1 Energie Prestatie Norm	
4.2 Bepalingsmethode	
4.3 Berekeningsresultaten	
4.4 Conclusie	
<b>5. Ventilatie</b> .....	<b>7</b>
5.1 Ventilatie Norm	
5.2 Bepalingsmethode	
5.3 Berekeningsresultaten	
5.4 Conclusie	

## **1. INLEIDING**

W2N Engineers B.V. te Drachten heeft de bouwfysische berekeningen gemaakt voor de nieuwbouw van de bedrijfswoning voor Veenstra te Smilde.

Onder de bouwfysische berekeningen worden de volgende onderdelen verstaan:

- Energie Prestatie Coëfficiënt berekening met de warmteweerstandberekening
- Ventilatie berekening
- Berekening van de daglichttoetreding
- Opgave van de gebruiksoppervlakte, verblijfsgebieden en verblijfsruimte, aangegeven per bouwlaag, en een totaalstelling van de gebruiksoppervlakten, verblijfsgebieden en verblijfsruimten.

In dit verslag wordt ingegaan op de bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten van het ontwerp.

## 2. ONTWERPUITGANGSPUNTEN

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de ontwerpuitgangspunten die van invloed zijn op de berekeningen. Voor zover mogelijk is uitgegaan van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens.

### 2.1 BOUWKUNDIG

Er zijn 3 verwarmde zones gehandhaafd.

Zone 1: Deze bestaat uit de hal, toilet, meterkast, bijkeuken, kantoor, keuken en de woonkamer.

Zone 2: Deze bestaat uit de overloop, badkamer, bergruimte, toilet en de slaapkamers.

Zone 3: Deze bestaat uit de zolder.

#### Indeling verblijfsgebieden en verblijfsruimten

Er zijn 4 verblijfsgebieden gehandhaafd. Tabel 1 geeft een overzicht van de verdeling van de woning in verblijfsgebieden.

Verblijfsgebied	Bouwlaag	Ruimte
1	Begane grond	Kantoor
2	Begane grond	Kamer
3	Verdieping	Slaapkamer 1 Slaapkamer 2
4	Verdieping	Slaapkamer 3 Slaapkamer 4

Tabel 1

#### Warmteweerstand constructies

De constructies die de schil vormen van de verwarmde zone hebben invloed op de energieprestatiecoëfficiënt. Al deze constructies bevatten een warmteweerstand coëfficiënt. Voor de berekening van de warmteweerstand coëfficiënten van de constructies van deze woning zie bijlage 4 van dit verslag.

#### ZTA waarde transparante delen

ZTA glas = 0,6 ( volgens Norm )

tuielraam ZTA = 0,59 ( volgens opgave fabrikant ).

In het rekenprogramma wordt deze waarde automatisch afgerond naar beneden in een veelvoud van 0,05.

### **Belemmeringen en overstekken**

De betreffende belemmeringen en overstekken zijn in de energieprestatie- en daglichttoetreding berekening meegenomen.

## **2.2 INSTALLATIETECHNISCH**

### **Verwarming en bereiding van warm tapwater**

De woning wordt voorzien van een centrale verwarmingsinstallatie met vloerverwarming en een Daalderop HP Cool Cube ketel. Er wordt een douchewtw toegepast.

### **Ventilatie**

In de woning wordt natuurlijke ventilatie toevoer en mechanische ventilatie afvoer toegepast. Uitgangspunt is het plaatsen van zelfregelende roosters van BUVA. De zelfregelende eigenschappen worden gerealiseerd door een klep, die bij toenemend drukverschil verder sluit en zo de luchtstroom naar de woning regelt.

De mechanische afzuigbox is een tijdgergelde afzuigunit van J.E. StorkAir. Deze box is aangesloten op een centrale regelunit waarmee gekozen kan worden voor een automatische regeling van de afzuiging dan wel handmatige instelling. Bij automatische regeling wordt de afzuiging in de tijd via een ingesteld programma geregeld.

### **Zonne-energiesysteem**

#### *Zonnecollectoren*

In deze woning worden geen zonnecollectoren toegepast.

#### *Fotovoltaïsche systemen*

In deze woning wordt geen fotovoltaïsch systeem toegepast.

### **Koeling**

In deze woning wordt geen koelsysteem toegepast.

### **Bevochtiging**

In deze woning wordt geen bevochtigingssysteem toegepast.

### **3. DAGLICHTTOETREDING**

Het bepalen van de daglichttoetreding is onderdeel van de toetsing aan het Bouwbesluit.

#### **3.1 DAGLICHTTOETREDING NORM**

Het oppervlak van de uitwendige scheidingsconstructies gericht op het doorlaten van daglicht van nieuw te bouwen woningen dient overeenkomstig afdeling 3.20 van het Bouwbesluit (2003) en bepaald volgens NEN 2057 minimaal 10 % van het oppervlak van het verblijfsgebied te bedragen. Onder de in NEN 2057 bedoelde equivalente daglichtoppervlakte wordt verstaan de daglichtopening, voor zover hoger gelegen dan 0,6 m. boven de vloer, die met reductiefactoren wordt vermenigvuldigd. Deze reductiefactoren worden in rekening gebracht met het oog op bepaalde belemmeringen, zoals bijvoorbeeld dakoverstekken en uitdragende balkons, die de toetreding van daglicht bij de openingen beperken. Het totaal van de equivalente daglichtoppervlakte van een verblijfsruimte dient ten minste 0,5 m<sup>2</sup> te bedragen.

#### **3.2 BEPALINGSMETHODE**

De berekening van de daglichttoetreding is uitgevoerd conform de in de Nederlandse Norm NEN 2057 gegeven rekenregels. De oppervlakten zijn bepaald volgens NEN 2580.

#### **3.3 BEREKENINGSRESULTATEN**

De berekening is gegeven in bijlage 3 van dit verslag.

#### **3.4 CONCLUSIE**

Deze woning voldoet volgens de tekeningen en dit verslag aan de geldende eisen voor de daglichttoetreding, indien voldaan wordt aan de in de bijlage genoemde uitgangspunten.

## **4. ENERGIE PRESTATIE**

Het bepalen van de EnergiePrestatieCoëfficiënt is onderdeel van de toetsing aan het Bouwbesluit.

### **4.1 ENERGIE PRESTATIE NORM**

De EPC –eis voor Woningen/ Woongebouwen van bedraagt 0,60.

### **4.2 BEPALINGSMETHODE**

De berekening van de EnergiePrestatieCoëfficiënt is uitgevoerd conform de in de Nederlandse Norm NEN 5128 “Energieprestatie van woningen en woongebouwen. Bepalingmethode.” gegeven rekenregels. De oppervlakten zijn bepaald volgens NEN 2580.

De berekening is uitgevoerd met behulp van de NPR 5129. Hiervoor is gebruik gemaakt van het programma “Rekenprogramma bij NEN 5128:2004 Energieprestatie van woningen en woongebouwen” ontwikkeld door DGMR, versie 2.2.

### **4.3 BEREKENINGSRESULTATEN**

Uitgaande van de bouwkundige en installatietechnische basisvariant als beschreven in hoofdstuk 2, is de EnergiePrestatieCoëfficiënt gelijk aan (of lager dan) 0,60. Een overzicht van de invoergegevens en de berekeningsresultaten is gegeven in bijlage 4.

### **4.4 CONCLUSIE**

Deze woning voldoet volgens de tekeningen en dit verslag aan de geldende eisen voor de energiezuinigheid, indien voldaan wordt aan de in de bijlagen genoemde uitgangspunten.

## 5. VENTILATIE

Het bepalen van de luchtverversing is onderdeel van de toetsing aan het Bouwbesluit.

### 5.1 VENTILATIE NORM

De woning moet voldoen aan de eisen van het bouwbesluit. In dit hoofdstuk een opsomming van de geldende eisen voor een woonfunctie. De berekening is gemaakt op basis van de eis van de verblijfsgebieden.

De eisen m.b.t. de luchtverversing staan in afdeling 3.10.

#### **Ventilatie- eis**

In artikel 3.48 staan de eisen van de toe- en afvoercomponenten voor de luchtverversing. Het bouwbesluit verwijst naar verblijfsgebieden. De ventilatiecapaciteit moet minimaal  $0,9 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  verblijfsgebied zijn, met een minimum van  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^2$  verblijfsruimte.

Is er een kooktoestel opgesteld in het verblijfsgebied dan moet de capaciteit van dit gebied minimaal  $21 \text{ dm}^3/\text{s}$  bedragen. Tevens moet er minimaal  $21 \text{ dm}^3/\text{s}$  rechtstreeks naar buiten worden afgevoerd.

Van de benodigde ventilatiecapaciteit moet minimaal 50 % rechtstreeks van buiten worden aangevoerd, terwijl de overige 50 % mag komen vanuit een ander in de woning gelegen verblijfsgebied.

Bovendien moet voor een toiletruimte minimaal  $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ , en voor een badruimte minimaal  $14 \text{ dm}^3/\text{s}$  worden voorzien zowel voor toevoer als afvoer. Hiervan mag 100% van binnen de woning worden gehaald.

### 5.2 BEPALINGSMETHODE

De berekening van de ventilatie is uitgevoerd conform de in de Nederlandse Norm NEN 1087 gegeven rekenregels. De oppervlakten zijn bepaald volgens NEN 2580.

### 5.3 BEREKENINGSRESULTATEN

De berekening van de ventilatie is uitgevoerd conform de in de Nederlandse Norm NEN 1087 gegeven rekenregels. De berekening is te vinden in bijlage 7 van dit verslag.

Een overzicht van de luchtstromingen staan getekend in de plattegrond in bijlage 6 van dit verslag.

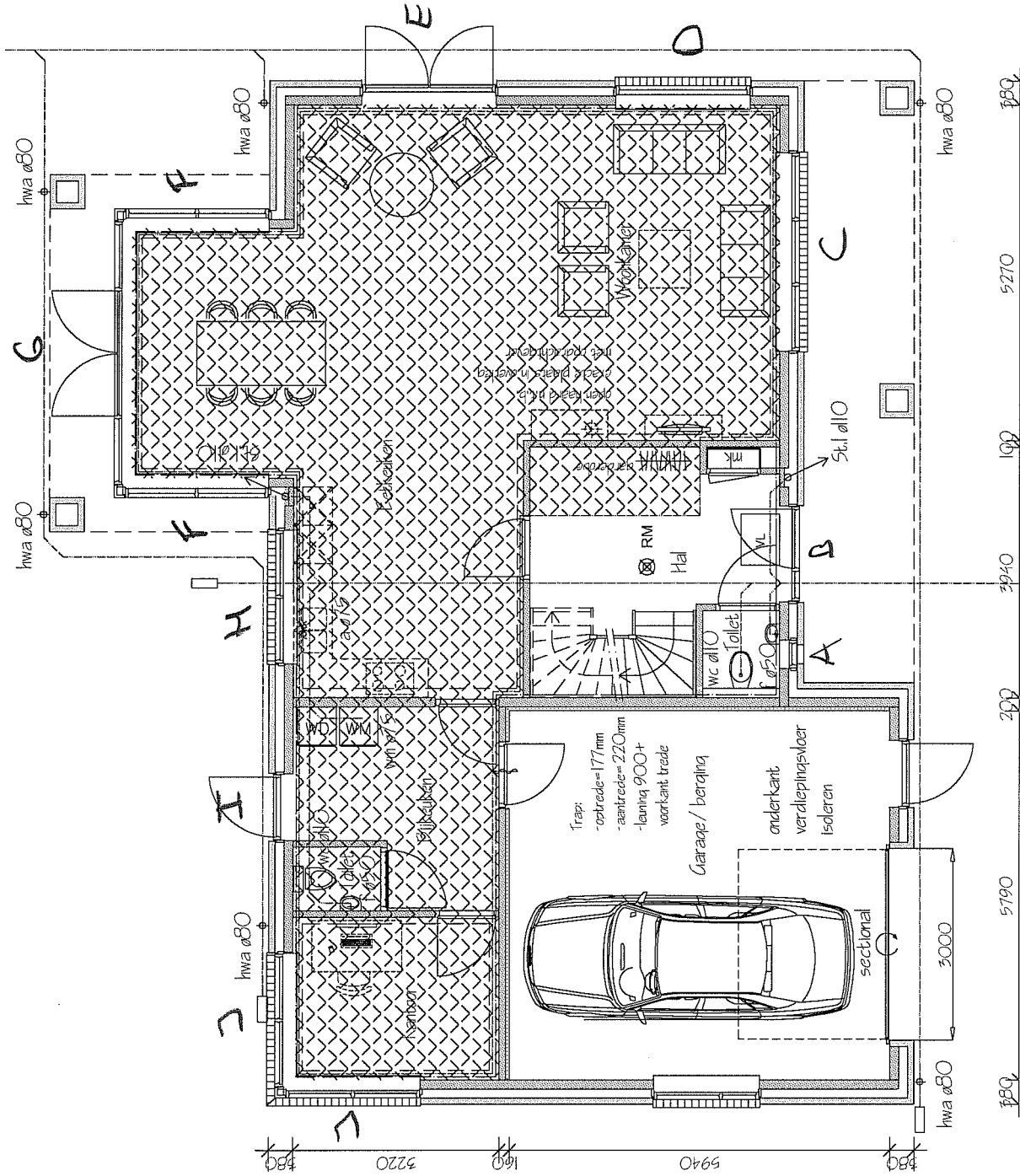


#### 5.4 CONCLUSIE

Deze woning voldoet volgens de tekeningen en dit verslag aan de geldende eisen voor de luchtverversing.

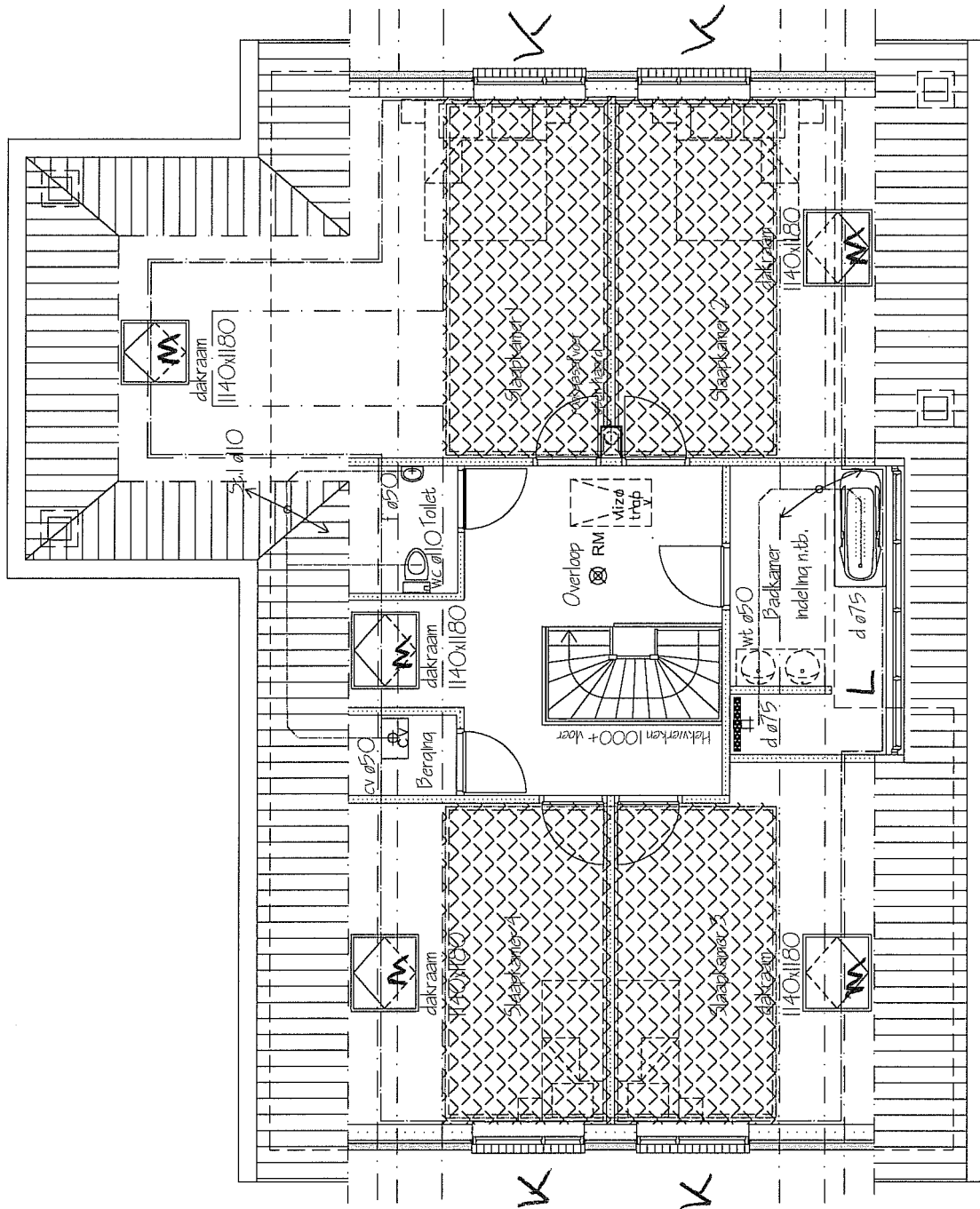
BIJLAGE 1.a

Plattegrond met raam merken (begane grond vloer)



BIJLAGE 1.b

Plattegrond met raam merken (verdiepingsvloer)



BIJLAGE 2.a

Opgave van gebruiksoppervlak/ verblijfsgebied

## GEBRUIKSFUNCTIE: WOONFUNCTIE

ruimte	bouwbesluit	verbl. gebied		verbl. ruimte	
<b>Begane grond:</b>					
0.1 hal	verkeersruimte				
0.2 toilet	toiletruimte				
0.3 kantoor	verblijfsruimte	<b>1</b>	8,20 m2	<b>1</b>	8,20 m2
0.4 bijkeuken	bergruimte				
0.5 kamer/keuken	verblijfsruimte	<b>2</b>	64,00 m2	<b>2</b>	64,00 m2
<b>1<sup>e</sup> verdieping:</b>					
1.1 overloop	verkeersruimte				
1.2 bergruimte	bergruimte				
1.3 toilet	toiletruimte				
1.4 badkamer	badruimte				
1.5 slaapkamer 1	verblijfsruimte	<b>3</b>	13,10 m2	<b>3</b>	13,10 m2
1.6 slaapkamer 2	verblijfsruimte	<b>3</b>	13,10 m2	<b>4</b>	13,10 m2
1.7 slaapkamer 3	verblijfsruimte	<b>4</b>	11,60 m2	<b>5</b>	11,60 m2
1.8 slaapkamer 4	verblijfsruimte	<b>4</b>	11,60 m2	<b>6</b>	11,60 m2
<b>Totalen:</b>					
		gebruiksopp.	verbl. gebied		
begane grond:	...	99,67 m2	72,20 m2		
1e verdieping:	...	118,00 m2	49,40 m2		
totaal:	...	217,67 m2	121,60 m2		

## **TOETSING AAN HET BOUWBESLUIT**

### **WOONFUNCTIE**

#### **eisen t.a.v. verblijfsgebieden**

artikel 4.21 aanwezigheid

- eis: 1. ten minste 55% van de gebruiksoppervlakte van de woonfunctie is verblijfsgebied.
- |                                              |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| totaal gebruiksoppervlak:                    | 217,67 m <sup>2</sup> |
| minimaal aantal m <sup>2</sup> verbl. gebied | 119,72 m <sup>2</sup> |
| totaal verblijfsgebied:                      | 121,60 m <sup>2</sup> |
2. een woonfunctie heeft een vloeroppervlakte van ten minste 24 m<sup>2</sup> aan verblijfsgebied.
3. een woonfunctie heeft ten minste een verblijfsgebied met een vloeroppervlakte van ten minste 3,3 x 3,3 meter.

artikel 4.22 bereikbaarheid

- eis: 2. Een verblijfsgebied is vanaf de toegang van de woonfunctie bereikbaar zonder het betreden van een toiletruimte, badruimte of technische ruimte.

artikel 4.24 afmetingen

- eis: 1. een verblijfsgebied heeft een vloeroppervlakte van ten minste 5 m<sup>2</sup>.
2. een vloeroppervlakte als bedoeld in het eerste lid, heeft een breedte van ten minste 1.8 meter
3. een vloeroppervlakte als bedoeld in het eerste lid, heeft een hoogte boven de vloer van ten minste 2,6 meter

#### **eisen t.a.v. verblijfsruimtes**

artikel 4.26 aanwezigheid

- eis: 1. een gebruiksfunctie heeft ten minste een verblijfsruimte met een vloeroppervlakte van ten minste 3,3 x 3,3 meter.

artikel 4.27 bereikbaarheid

- eis: 1. Een verblijfsruimte ligt in een verblijfsgebied.
3. Een verblijfsruimte is vanaf de toegang van de woonfunctie bereikbaar zonder het betreden van een toiletruimte, badruimte of technische ruimte.

artikel 4.28 afmetingen

- eis: 1. een verblijfsruimte heeft een vloeroppervlakte van ten minste 5 m<sup>2</sup>.
2. een vloeroppervlakte als bedoeld in het eerste lid, heeft een breedte van ten minste 1.8 meter
3. een vloeroppervlakte als bedoeld in het eerste lid, heeft een hoogte boven de vloer van ten minste 2,6 meter

conclusie:

**woning voldoet**



## GEBRUIKSFUNCTIE: OVERIGE GEBRUIKSFUNCTIE

	ruimte	bouwbesluit	gebruiksoppervlakte	verblijfsruimte / -gebied
<b>Garage</b>				
	0.6 garage/berging	stallingsruimte motorvoertuigen	33,63	33,63
<b>Zolder</b>				
	2.1 onbenoemd	onbenoemde ruimte	28,23	28,23

minimaal 55% van het gebruiksoppervlakte is verblijfsgebied = >

de ruimte voldoet hiermee aan artikel 4.21 van afdeling 4.5 van het bouwbesluit

BIJLAGE 2.b

Opgave van raam en deuropervlaktes



BIJLAGE 3

Daglicht toetreding berekening

Verblijfsgebied	Verblijfsruimte	Ruimte	Raam							
			merk	A <sub>d</sub>	aantal	Belemmering			C <sub>u</sub>	A <sub>e</sub>
						α	β	C <sub>b</sub>		
VG1	VR1	0.3 kantoor	J	2,40	1	25	0	0,86	1,00	2,06
			J	2,40	1	25	0	0,86	1,00	2,06

totaal verblijfsruimte: 4,13

totaal verblijfsgebied: 4,13

VG2	VR2	0.5 kamer	H	1,76	1	25	0	0,86	1,00	1,51
			F	3,06	2	25	0	0,86	1,00	5,26
			G	4,96	1	25	0	0,86	1,00	4,27
			E	2,38	1	25	0	0,86	1,00	2,05
			D	2,72	1	25	0	0,86	1,00	2,34
			C	3,84	1	25	0	0,86	1,00	3,30

totaal verblijfsruimte: 18,73

totaal verblijfsgebied: 18,73

VG3	VR3	1.5 sl kamer 1	K	1,44	1	25	0	0,86	1,00	1,24
-----	-----	----------------	---	------	---	----	---	------	------	------

totaal verblijfsruimte: 1,24

	VR4	1.6 sl kamer 2	K	1,44	1	25	0	0,86	1,00	1,24
			M	0,89	1	25	0	0,86	1,00	0,77

totaal verblijfsruimte: 2,00

totaal verblijfsgebied: 3,24

VG4	VR5	1.7 sl kamer 3	K	1,44	1	25	0	0,86	1,00	1,24
			M	0,89	1	25	0	0,86	1,00	0,77

totaal verblijfsruimte: 2,00

	VR6	1.8 sl kamer 4	K	1,44	1	25	0	0,86	1,00	1,24
			M	0,89	1	25	0	0,86	1,00	0,77

totaal verblijfsruimte: 2,00

totaal verblijfsgebied: 4,01

**Toetsing verblijfsruimtes**

VR	Ruimte	minimaal	glas	tekort
1	0.3 kantoor	0,5	4,1	-
2	0.5 kamer	0,5	18,7	-
3	1.5 sl kamer 1	0,5	1,2	-
4	1.6 sl kamer 2	0,5	2,0	-
5	1.7 sl kamer 3	0,5	2,0	-
6	1.8 sl kamer 4	0,5	2,0	-

**Toetsing verblijfsgebieden**

VG	Gebied	A	KM*	10%	glas	tekort
1	0.3 kantoor	8,20		0,82	4,13	-
2	0.5 kamer	64,00		6,40	18,73	-
3	1.5 en 1.6	26,20		2,62	3,24	-
4	1.7 en 1.8	23,20		2,32	4,01	-

BIJLAGE 4

**Warmteweerstand berekening**

## Warmte weerstand berekening

Constructie:	<b>Metselwerk</b>
Plaatsing:	-

### Berekening Rc Waarde

laag	omschrijving	dikte [m]	$\lambda$ W/mK	$R_{\text{materiaal}}$ m <sup>2</sup> K/W
<b>1</b>	kalkzandsteen-element/blok	0,100	1,000	0,10
<b>2</b>	mupan plus (KOMO ampc K4087)	0,115	0,033	2,96
<b>3</b>	luchtspouw	>20 mm		0,18
<b>4</b>	baksteen metselwerk	0,100	1,000	0,10

$$R_c = 3,60 \text{ m}^2\text{K/W}$$

### Verantwoording

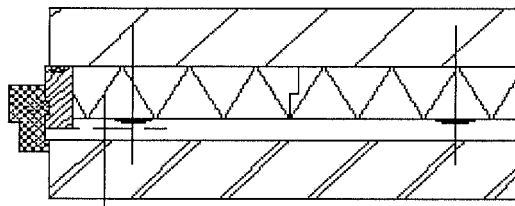
De berekening is bepaald volgens de in NEN 1068 (2001) en NPR 2068 (2002) gegeven rekenregels. De berekening van spouwmuren is gebaseerd op NPR 2068, par. 7.1.

De berekening is gemaakt met behulp van het rekenprogramma Termical van Isover (versie 4.0)

De correctiefactor alfa bedraagt 0,05 volgens NEN 1068, par. 7.3.2.

In de berekening is rekening gehouden met het plaatsen van roestvast stalen ankers (4 per m<sup>2</sup>)

### Detail tekening





## Warmte weerstand berekening

Constructie: **Begane grond vloer**  
Plaatsing: -

laag	Materiaal	Dikte [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	VBI combinatievloer			3,50

R<sub>c</sub> = 3,50 m<sup>2</sup>K/W

## Warmte weerstand berekening

Constructie:	<b>Hellend dak</b>
Plaatsing:	-

### Samengestelde doorsnede

doorsnede a: isolatie [170 mm isover systemroll 400]  
doorsnede b: hout 38 184 h.o.h. 600

laag	Materiaal	Dikte [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	gipsplaten	12,5	0,25	0,05
2a	isover systemroll 400	170,0		4,55
2b	hout 38 x 184 h.o.h. 600 mm	184,0	0,14	1,31
3	dakpannen			

	breedte [m]	Rdrsn [m <sup>2</sup> K/W]
doorsnede a:	0,562	4,55
doorsnede b:	0,038	1,31
Rc =		3,94 m <sup>2</sup> K/W

## Warmte weerstand berekening

Constructie:	<b>Beglazing en deuren</b>
Plaatsing:	-

### Beglazing

Soort beglazing: **dubbel glas (HR++)**  
Spouwbreedte: 15 mm  
Spouwvulling: gasgevuld (bijv. argon)  
U;gl = **1,20** W/m<sup>2</sup>K

Kozijn: hout / kunststof  
U;fr = **2,40** W/m<sup>2</sup>K

#### **lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor de combinatie kozijn, beglazing en afstandhouder**

Psi;gl = **0,06** W/mK  
De Psi;gl is bepaald volgens de in NEN-EN-ISO 10077-2  
gegeven richtwaarden voor aluminiumafstandhouders  
U;w = **1,80** W/m<sup>2</sup>K

### Deuren

U;deur = **3,40** W/m<sup>2</sup>K

## Warmte weerstand berekening

Constructie:	<b>Verdiepingsvloer met isolatie</b>
Plaatsing:	-

### Samengestelde doorsnede

doorsnede a: isolatie [120 mm PIR isolatie]  
doorsnede b: hout 38 120 h.o.h. 600

laag	Materiaal	Dikte [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	betonvloer	260	1	0,26
2a	PIR isolatie	120,0	0,023	5,22
2b	hout 38 x 120 h.o.h. 600 mm	120,0	0,14	0,86
3	trespa / gips	10	0,17	0,06

	breedte [m]	Rdrsn [m <sup>2</sup> K/W]
doorsnede a:	0,562	5,28
doorsnede b:	0,038	0,92
Rc =		4,05 m <sup>2</sup> K/W

## Warmte weerstand berekening

Constructie:	<b>Geïsoleerde voorzetwand</b>
Plaatsing:	garage

### Samengestelde doorsnede

doorsnede a: isolatie [120 mm PIR isolatie]  
doorsnede b: hout 38 120 h.o.h. 600

laag	Materiaal	Dikte [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	constructieplaat	10	0,17	0,06
2a	PIR isolatie	120,0	0,023	5,22
2b	hout 38 x 120 h.o.h. 600 mm	120,0	0,14	0,86
3	half steens muur	100	1	0,10

	breedte [m]	Rdrsn [m <sup>2</sup> K/W]
doorsnede a:	0,562	5,32
doorsnede b:	0,038	0,96
Rc =	4,13	m <sup>2</sup> K/W

## Warmte weerstand berekening

Constructie:	<b>HSB</b>
Plaatsing:	zijwang dakkapel

### Samengestelde doorsnede

doorsnede a: isolatie [120 mm PIR isolatie]  
doorsnede b: hout 38 120 h.o.h. 600

laag	Materiaal	Dikte [mm]	$\lambda$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	gipsplaten	12,5	0,25	0,05
2a	PIR isolatie	120,0	0,023	5,22
2b	hout 38 x 120 h.o.h. 600 mm	120,0	0,14	0,86
3	beplating op sterk geventileerd regelwerk			

	breedte [m]	Rdrsn [m <sup>2</sup> K/W]
doorsnede a:	0,562	5,22
doorsnede b:	0,038	0,86
Rc =	3,95	m <sup>2</sup> K/W

## Warmteweerstanden en U-waarden van Voorbeeldconstructies

### Warmteweerstanden van een Spouwmuurconstructie ( $R_c$ )

R<sub>c</sub>-waarde bij verschillende dikten  
Kingspan **Kooltherm**® K8 Spouwplaat (m<sup>2</sup>·K/W)

Isolatie dikte (mm)	- beton - isolatie - luchtspouw - metselwerk	- kalkzandsteen - isolatie - luchtspouw - metselwerk
45	2,68	2,70
53	3,03	3,05
64	3,51	3,53
76	4,03	4,05
87	4,52	4,53
98	5,00	5,02

Bij de berekening van bovenstaande R<sub>c</sub>-waarden zijn voor de constructieopbouw de volgende uitgangspunten gehanteerd.

Beton (binnenblad)	$\lambda_{\text{beton}} = 2,000$	W/m·K	dikte = 0,160 m
Kalkzandsteen	$\lambda_{\text{kalkzandsteen}} = 1,000$	W/m·K	dikte = 0,100 m
Isolatie: Kingspan <b>Kooltherm</b> ® K8 Spouwplaat	$\lambda_{\text{sp}} = 0,021$	W/m·K	dikte ≥ 0,045 m
RVS spouwankers Ø 4 mm, 4 per m <sup>2</sup>	$\lambda_{\text{ankers}} = 15,000$	W/m·K	
Luchtspouw (niet geventileerd):	$R_m = 0,57$	m <sup>2</sup> ·K/W	dikte ≥ 0,040 m
Metselwerk - baksteen	$\lambda_{\text{baksteen}} = 1,000$	W/m·K	dikte = 0,100 m
Correctiefactor ( $\alpha$ )	0,05		
R <sub>c</sub> + R <sub>s</sub>	0,17		

De berekening van de R<sub>c</sub>-waarde verloopt volgens de NEN 1068 en NPR 2068.

Neem contact op met uw lokale distributeur of Kingspan Insulation B.V. voor de actuele standaarddiktes en -afmetingen.

### U-waarden van een Spouwmuurconstructie (U)

U-waarde bij verschillende dikten  
Kingspan **Kooltherm**® K8 Spouwplaat (W/m<sup>2</sup>·K)

Isolatie dikte (mm)	- pleisterlaag - snelbouwsteen - isolatie - luchtspouw - metselwerk
45	0,35
53	0,31
64	0,27
76	0,23
87	0,21
98	0,19

Bij de berekening van bovenstaande U-waarden zijn voor de constructieopbouw de volgende uitgangspunten gehanteerd.

Pleisterlaag	$\lambda_{\text{pleisterlaag}} = 0,800$	W/m·K	dikte = 0,010 m
Snelbouwsteen (binnenblad)	$\lambda_{\text{snelbouwsteen}} = 0,350$	W/m·K	dikte = 0,140 m
Isolatie: Kingspan <b>Kooltherm</b> ® K8 Spouwplaat	$\lambda_{\text{sp}} = 0,021$	W/m·K	dikte ≥ 0,045 m
RVS spouwankers Ø 4 mm, 4 per m <sup>2</sup>	$\lambda_{\text{ankers}} = 15,000$	W/m·K	
Luchtspouw (niet geventileerd):	$R_m = 0,18$	m <sup>2</sup> ·K/W	dikte ≥ 0,040 m
Metselwerk - baksteen	$\lambda_{\text{baksteen}} = 1,000$	W/m·K	dikte = 0,090 m
R <sub>s</sub>	-0,10	m <sup>2</sup> ·K/W	

De berekening van de U-waarde verloopt volgens de NBN B62-002 (1987) en addendum A1 (2001) in combinatie met STS 08.82 (2003).

Neem contact op met uw lokale distributeur of Kingspan Insulation B.V. voor de actuele standaarddiktes en -afmetingen.

## Thermische Isolatiewetgeving in Nederland

### Energieprestatienorm (EPN)

In Nederland dienen alle bouwaanvragen getoetst te worden aan de Energieprestatienorm (EPN). Om te bepalen of een nieuwbouwobject voldoet aan deze norm moet de Energieprestatiecoëfficiënt (EPC) worden berekend. Deze EPC is een instrument dat het energieverlies en -gebruik van een nieuwbouwobject uitdrukt in een cijfer. Hoe lager dit cijfer, des te gunstiger het energieverbruik in de woning wordt beoordeeld.

De EPC voor woningbouw is sinds januari 2006 verlaagd naar 0,8. Om aan deze aanvullende eisen te voldoen kunnen allerlei kostbare installaties, zoals zonneboilers, warmtepompen of gebalanceerde ventilatiesystemen in de woning geïntegreerd worden. De rentabiliteit van dergelijke investeringen hangt sterk af van de terugverdientijd, de technische levensduur en de onderhoudskosten. Wanneer met deze maatstaven rekening gehouden wordt, blijkt dat het beter isoleren van het casco van een gebouw de meest kosteneffectieve maatregel is. Isolatie heeft namelijk de volgende voordelen:

- de levensduur van isolatie is langer dan van de meeste technische installaties;
- een investering in isolatie vraagt geen onderhoud;
- een goed geïsoleerd gebouw heeft een lagere piekwarmtevraag, waardoor installaties als verwarmingsketels en leidingen kleiner gedimensioneerd kunnen worden; en
- het rendement van beter isoleren is hoger dan het rendement van installaties.

Beter isoleren betekent bij de meeste isolatiematerialen dikker isoleren. Het gevolg hiervan is dat veelal een bredere constructie nodig is. Een bredere constructie betekent in die gevallen aanpassing van detailleringen, dus duurder bouwen. Met het **Kingspan Kooltherm**® K-gamma kan met een minimale dikte maximaal worden geïsoleerd en kunnen kostbare bouwkundige aanpassingen worden vermeden.

### Bouwbesluit

Voor thermische isolatie geldt op dit moment de minimaal vereiste waarde van R<sub>c</sub> 2,5 m<sup>2</sup>·K/W conform het Bouwbesluit 2003.

### DuBo

Voor projecten die vallen onder het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen geldt een minimale R<sub>c</sub>-waarde van 3,0 m<sup>2</sup>·K/W voor woning- en utiliteitsbouw. DuBo adviseert echter voor spouwmuurtoepassingen een minimale R<sub>c</sub>-waarde van 4,0 m<sup>2</sup>·K/W voor woningbouw en 3,5 m<sup>2</sup>·K/W voor utiliteitsbouw.

De bepaling van de warmteweerstand (R<sub>c</sub>-waarde) van een spouwmuur met een in de documentatie opgenomen isolatiesysteem geschiedt overeenkomstig de rekenmethodes in de NEN 1068 waarbij het isolatiegedrag wordt bepaald over de totale constructie.

## BIJLAGE 5

### Energie Prestatie berekening



## ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving	:	Nieuwbouw woning
Bestandsnaam	:	I:\Projecten\2011\11-0283\3-Berekeningen\2-Bouwfysica\alles\Woningbouw.EPW
Omschrijving bouwwerk	:	
Adres	:	
Soort bouwwerk	:	Woonfunctie
EPC-eis	:	0,60

## INDELING GEBOUW

Type	Omschrijving zone	Ag [m²]
Verwarmd	Begane grond vloer	99,67
Verwarmd	1e verdieping	118,00
Verwarmd	2e verdieping	28,23
		----- +
totaal		245,90

## BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE

Definitie scheidingsconstructies zone: Begane grond vloer

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²K/W]	U [W/m²K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduw- ing
Vloer	kruip	Vloer	99,7	0,50	3,50	0,12				
Voorgevel	buiten, W	metselwerk	14,4		4,05	0,24				
		raam a	0,2			1,80	0,60	90	nee	meest ongunstig
		deur (hout) b	2,5			3,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		raam b	1,3			1,80	0,60	90	nee	constante overstek
Rechterzijgevel	buiten, Z	metselwerk	10,0		4,05	0,24				
		raam d	5,0			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		deur (hout) e	1,9			3,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		deur (glas) e	3,8			1,20	0,60	90	nee	minimale belemmering
Achtergevel	buiten, O	raam f	5,8			1,80	0,60	90	ja	constante overstek
		metselwerk	20,3		4,05	0,24				
		raam j	3,7			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		deur (hout) i	2,4			3,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		raam h	2,5			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		raam g	5,0			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		deur (hout) g	2,1			3,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
deur (glas) g	2,9			1,20	0,60	90	nee	minimale belemmering		
Linkerzijgevel	buiten, N	metselwerk	5,8		4,05	0,24				
		raam f	5,3			1,80	0,60	90	nee	sector 1+2 belemmerd
		raam j	3,7			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
Garage	sterk gevent.	deur	1,9		0,12	3,45				

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m <sup>2</sup> ]	Hkr [m]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduwing
		wanden	24,5		2,82	0,33				
			----- +							
Totaal			230,4							

## Definitie scheidingsconstructies zone: 1e verdieping

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m <sup>2</sup> ]	Hkr [m]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduwing
Voorgevel	buiten, W	dak	35,2		3,94	0,24				
		raam l	5,3			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		raam m	1,4			1,60	0,55	45	nee	minimale belemmering
		raam m	1,4			1,60	0,55	45	nee	minimale belemmering
Rechterzijgevel	buiten, Z	metselwerk	18,3		4,05	0,24				
		dak	15,0		3,94	0,24				
		hsb	1,5		2,69	0,35				
		raam k	2,1			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		raam k	2,1			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
Achtergevel	buiten, O	dak	49,2		3,94	0,24				
		tuimelraam	1,4			1,60	0,55	45	nee	minimale belemmering
		tuimelraam	1,4			1,60	0,55	45	nee	minimale belemmering
		tuimelraam	1,4			1,60	0,55	45	nee	minimale belemmering
Linkerzijgevel	buiten, N	metselwerk	18,3		4,05	0,24				
		dak	15,0		3,94	0,24				
		dakkapel	1,5		2,69	0,35				
		raam k	2,1			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		raam k	2,1			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
Vloer garage	sterk gevent.	geïsoleerd plafond	33,6		2,77	0,34				
Overstek entree	buiten, onder	overstek	14,4		2,77	0,34				
			----- +							
Totaal			222,5							

## Definitie scheidingsconstructies zone: 2e verdieping

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m <sup>2</sup> ]	Hkr [m]	Rc [m <sup>2</sup> K/W]	U [W/m <sup>2</sup> K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduwing
Voorgevel	buiten, W	dak	54,6		3,94	0,24				
Rechterzijgevel	buiten, Z	dak	8,8		3,94	0,24				
		raam	0,0			1,80	0,60	90	nee	minimale belemmering
		deur (hout)	0,0			3,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		deur (glas)	0,0			1,20	0,60	90	nee	minimale belemmering
Achtergevel	buiten, O	dak	54,6		3,94	0,24				
Linkerzijgevel	buiten, N	dak	8,8		3,94	0,24				
			----- +							
Totaal			126,7							

## BOUWKUNDIGE GEGEVENS - BELEMMERINGEN EN OVERSTEEKEN

Definitie beschaduwingszone: Begane grond vloer

constructie	constr.deel	beschaduwing	belemmeringen				overstekken				besch.factor
			1	2	3	4	1	2	3	4	
Voorgevel	raam b	constante overstek	20	20	20	20	20	90	90	20	0,75
	raam c	constante overstek	20	20	20	20	20	90	90	20	0,75

## BOUWKUNDIGE GEGEVENS - LINEAIRE KOUDEBRUGGEN

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

Bij de forfaitaire methode wordt een correctie op de U-waarde toegepast.

Definitie lineaire koudebruggen zone: Begane grond vloer

constructie	begrenzing	koudebrug	P
			[m]
Vloer	kruip	Perimeter	50,60

Definitie lineaire koudebruggen zone: 1e verdieping

Voor deze zone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd

Definitie lineaire koudebruggen zone: 2e verdieping

Voor deze zone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd

## BOUWKUNDIGE GEGEVENS - INFILTRATIE

qv10;kar/m<sup>2</sup> van de woonfunctie: 0,625 [dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>]

## BOUWKUNDIGE GEGEVENS - THERMISCHE CAPACITEIT

bouwtype van de woonfunctie: traditioneel, gemengd zwaar

## INSTALLATIE W - VERWARMING EN HULPENERGIE

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem

verwarmingstoestel	type toestel	: individueel centraal verwarmingstoestel
	type luchtverwarmer/ketel	: HR-107 Ketel
	aanvoertemperatuur	: hoog temperatuursysteem (HT)
installatiekenmerken	individuele bemetering	: ja
	installatie voorzien van buffervat	: nee
	type verwarmingslichaam	: overig (bijv. radiatoren)
	opwekkingsrendement (Nopw;verw)	: 0,950 [-]
	systeemrendement (Nsys;verw)	: 0,950 [-]
hulpenergie	aantal ketels-cv/luchtverwarmers met waakvlam	: 0
	gasketels-cv	: voorzien van ventilator
		: voorzien van elektronica
		: circulatiepomp voorzien van pompregeling
	warmtepomp	: geen circulatiepomp aanwezig
	individuele warmtepomp	: geen parallel buffervat aanwezig

## INSTALLATIE W - VERWARMING EN HULPENERGIE (vervolg)

gebouwgebonden warmte-kracht : lengte circulatieleiding 0,00 km

aangewezen zones: Begane grond vloer  
1e verdieping  
2e verdieping

## INSTALLATIE W - WARMTAPWATER

<i>nr. opwekkingstoestel</i>	<i>klasse</i>	<i>Nopw;tap</i>	<i>qv;wp</i>	<i>aantal</i>	<i>aantal</i>	<i>Lbadr</i>	<i>Laanr</i>	<i>Lcirc</i>	<i>d;inw</i>	<i>Qbeh;tap;bruto</i>	
		<i>[-]</i>	<i>[dm³/s]</i>	<i>badr</i>	<i>aanr</i>	<i>[m]</i>	<i>[m]</i>	<i>[m]</i>	<i>[mm]</i>	<i>[MJ]</i>	
1	gasgestookt combitoestel HRww	4	0,675	-	1	1	6-8	8-10	0,0	<= 10	22522

## INSTALLATIE W - VENTILATIE

### Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem

ventilatievoorziening : natuurlijke luchttoe-, mechanische afvoer

type warmteterugwinning : geen warmteterugwinning

type voorverwarming : geen voorverwarming

aangewezen zones : Begane grond vloer  
1e verdieping  
2e verdieping

## INSTALLATIE W - VENTILATOREN

<i>ventilatiesysteem</i>	<i>type ventilator</i>
Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem	mechanische afzuiging, wisselstroom

## INSTALLATIE W - KOELING

koelsysteem: type toestel : geen koelmachine aanwezig

vrije koeling : nee

opwekkingsrendement voor koeling (Nopw;koel) : 0,000 [-]

systeemrendement voor koeling (Nsys;koel) : 0,000 [-]

## INSTALLATIE E - VERLICHTING

<i>omschrijving zone</i>	<i>Ag [m²]</i>	<i>Qprim;vl [MJ]</i>
Begane grond vloer	99,7	5622
1e verdieping	118,0	6656
2e verdieping	28,2	1592
	----- +	----- +
totaal	245,9	13871

---

**RESULTATEN - INFORMATIEF**

---

CO2-emissie 7643 kg

**Risico te hoge temperaturen [TOjuli]***Omschrijving zone**TOjuli*

Begane grond vloer

2,16 (matig - groot risico)

1e verdieping

1,82 (laag - matig risico)

2e verdieping

0,00 (laag - matig risico)

## RESULTATEN - ENERGIEPRESTATIEGEGEVENS

verwarming	Qprim;verw	84255 MJ	Ag;verw	[m2]	245,90
hulpenergie	Qprim;hulp;verw	5769 MJ	Averlies	[m2]	549,61
warmtapwater	Qprim;tap	33366 MJ			
ventilatoren	Qprim;vent	7944 MJ	EPschil;warmte	[MJ/m2]	309,23
verlichting	Qprim;vl	13871 MJ	EPschil;koude	[MJ/m2]	36,64
zomercomfort	Qzom;comf	7700 MJ			
koeling	Qprim;koel	0 MJ	EPC-eis	[-]	0,60
bevochtiging	Qprim;bev	0 MJ	EPC	[-]	1,17
comp. PV-cellen	Qprim;pv	0 MJ	Epc voldoet niet		
comp. WK	Qprim;comp;WK	0 MJ			
		----- +			
totaal	Qpres;tot	152905 MJ			
	Qpres;toel	78538 MJ			

Qpres;totaal /	(( 330 * Ag;verw + 65 * Averlies ) * Cepc ) =	EPC
152905	245,9 549,6 1,12	1,17 Epc voldoet niet aan EPC-eis Bouwbesluit 1 januari 2011

## RESULTATEN - AANDACHTSPUNTEN

Er zijn geen waarschuwingen.

## RESULTATEN - GELIJKWAARDIGHEIDSVERKLARINGEN

Geen gelijkwaardigheidsverklaringen

**Projectgegevens**

Projectomschrijving		Bedrijfsnaam	BUVA
Woningtype		berekening uitgevoerd door	
aantal woonfuncties in berekening	2	datum	20-1-2012
printpagina	1/11		

**Luchtdichtheid ( $q_{v,10}$ -waarde)** **0,625 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup>**

**Toegepast toestel voor verwarming en warmtapwaterbereiding:** **hybride HR-ketel/warmtepomp**

bron van de warmtepomp	combinatie ventilatie- en buitenlucht
temperatuurtraject warmtepomp (aanvoer - retour)	35 - 25 °C
verwarmingstoestel	Daalderop HP Cube (Cool)
Toegepaste afgiftelichaam en maximale aanvoertemperatuur per zone:	
alle zones:	vloer- en/of wandverwarming (bron: warmtepomp)
gewenste CW-klasse	CW-klasse 5
ketel met verklaring hulpenergieverbruik?	ja
HR-combiketel (voldoet aan geselecteerde kenmerken)	Itho Daalderop Base Cube 24/35 (16L) CW 5
opwekkingsrendement voor verwarming (bij zones met bron warmtepomp)	170,0 % bij $Q_{beh,verw;bruto} = 30328,82$ MJ
opwekkingsrendement voor warmtapwater	85,0 % bij $Q_{beh,tap;bruto} = 11261$ MJ

**Toegepast type ventilatiesysteem** **ventilatiesystemen met ZR-roosters**

toegepast fabrikaat Buva VAS II met Streamroosters

**Toegepast type douche-wtw** **Heitech Technea Douche pijp-wtw-V3 - 2.1 m**

Douche-wtw aangesloten op zowel de koude poort van de douchemengkraan als de inlaat van het toestel	
Thermisch rendement douche-wtw	60 %
$Q_{dwtw,tap}$	5418 MJ

**Toegepast type zonnecollector** **handhaaf oorspronkelijke invoer NPR / BINK**

**Toegepast type koelmachine** **Daalderop HP Cube Cool**

Projectgegevens			
Projectomschrijving		Bedrijfsnaam	BUVA
Woningtype		berekening uitgevoerd door	
aantal woonfuncties in berekening	2	datum	20-1-2012
printpagina	2/11		

EPC resultaten voor herberekening			EPC resultaten na herberekening		
Qprim;verw	84255	MJ	Qprim;verw	35681	MJ
Qprim;hulp;verw	5769	MJ	Qprim;hulp;verw	0	MJ
Qprim;tap	33366	MJ	Qprim;tap	20123	MJ
Qprim;vent	7944	MJ	Qprim;vent	1731	MJ
Qprim;vl	13871	MJ	Qprim;vl	13871	MJ
Qzom;comf	7700	MJ	Qzom;comf	0	MJ
Qprim;koel	0	MJ	Qprim;koel	6417	MJ
Qprim;bev	0	MJ	Qprim;bev	0	MJ
Qprim;pv	0	MJ	Qprim;pv	0	MJ
Qprim;comp;WK	0	MJ	Qprim;comp;WK	0	MJ
Qpres;tot	152905	MJ	Qpres;tot	77822	MJ
Qpres;toel	78538	MJ	Qpres;toel	78538	MJ
Ag;verwz	245,90	m <sup>2</sup>	Ag;verwz	245,90	m <sup>2</sup>
Averlies	549,61	m <sup>2</sup>	Averlies	549,61	m <sup>2</sup>
EPC(3decimalen)	1,169	[-]	EPC(3decimalen)	0,595	[-]
EPC(2decimalen)	1,17	[-]	EPC(2decimalen)	0,60	[-]

Indicatie CO2-emissie voor herberekening			Indicatie CO2-emissie na herberekening		
elektriciteit	1691	kg CO <sub>2</sub>	elektriciteit	4266	kg CO <sub>2</sub>
aardgas	5952	kg CO <sub>2</sub>	aardgas	416	kg CO <sub>2</sub>
kolen en olie	0	kg CO <sub>2</sub>	kolen en olie	0	kg CO <sub>2</sub>
afvalverbranding	0	kg CO <sub>2</sub>	afvalverbranding	0	kg CO <sub>2</sub>
TOTAAL	7643	kg CO <sub>2</sub>	TOTAAL	4682	kg CO <sub>2</sub>
Vermindering CO <sub>2</sub> uitstoot	2961	kg CO <sub>2</sub>	Vermindering CO <sub>2</sub> uitstoot	38,7	%

Voorwaarden gebruik Uniec.eu
<p>Met dit herberekeningsprogramma voor NEN 5128 (NPR 5129 V2.02, NPR 5129 V2.2 en BINK Software) kunnen alle kwaliteits- en gelijkwaardigheidsverklaringen die in Nederland beschikbaar zijn berekend worden. Dit herberekeningsprogramma mag daarom niet meer worden toegepast i.c.m. individuele herberekeningsprogramma's. Indien na het uitvoeren van de herberekening de oorspronkelijke berekening wordt gewijzigd dient de herberekening opnieuw uitgevoerd te worden. Uniec.eu berekent de EPC prestatie van de diverse installaties volgens de gelijkwaardigheidsverklaring van de fabrikant. Uniec.eu spreekt zich niet uit over de juistheid van een gelijkwaardigheidsverklaring. Earth is niet aansprakelijk voor eventueel voorkomende onjuistheden in uniec.eu. Het gebruik van uniec.eu is geheel voor verantwoordelijkheid van de gebruiker.</p>



BIJLAGE 6.a

Ventilatiestromen op plattegrond (begane grond vloer)

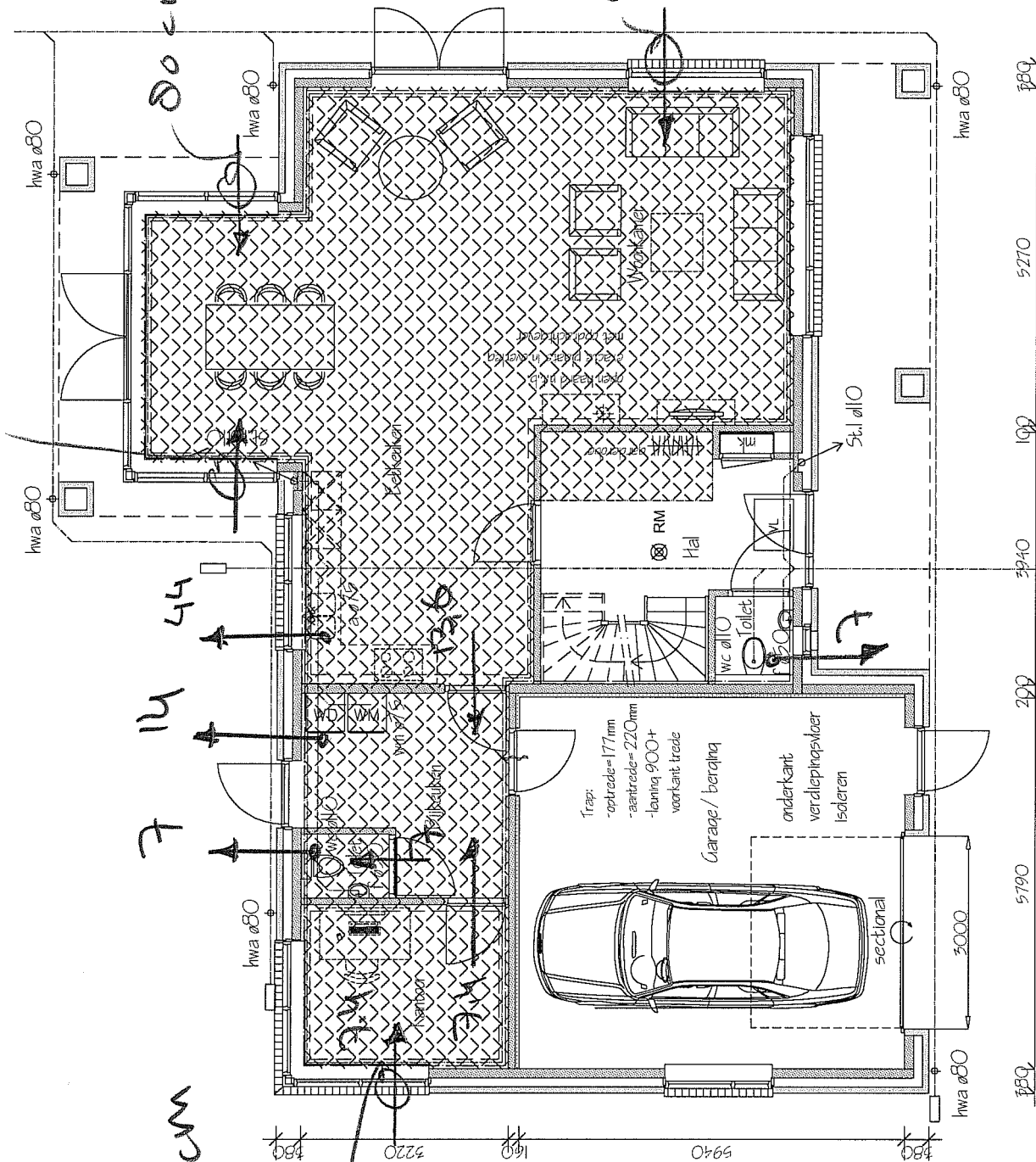
80cm

80cm

80cm

7 14 44

80cm



hwa ø80

5270

192

3940

200

5790

hwa ø80

5940

hwa ø80

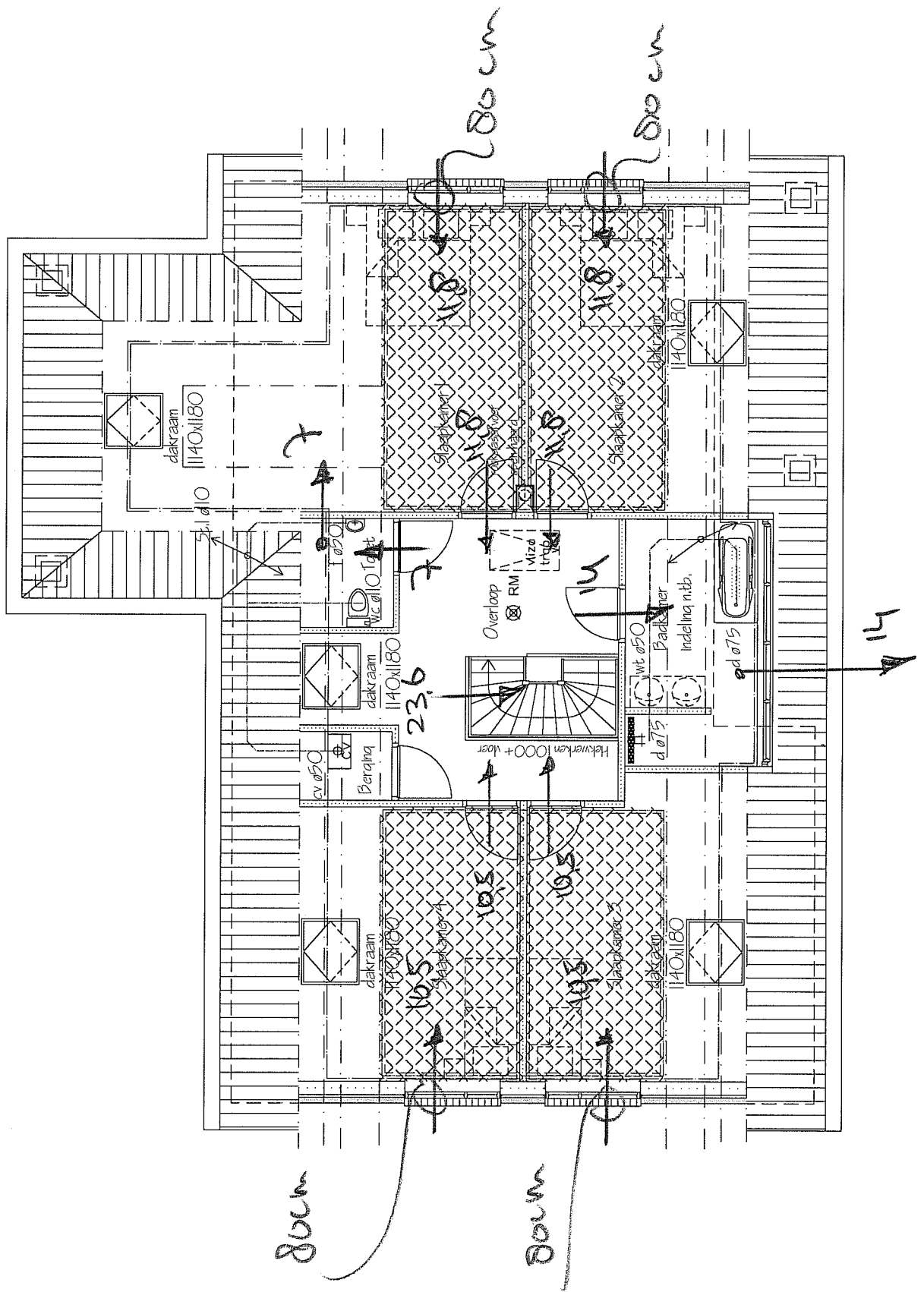
hwa ø80

hwa ø80

hwa ø80

BIJLAGE 6.b

Ventilatiestromen op plattegrond (verdiepingsvloer)



BIJLAGE 7

**Overzicht ventilatie**

vertrek	VG m <sup>2</sup>		eis l/s	ontwerp l/s	omschrijving
slaapkamer 4	11,6	Toevoer	10,5	10,5	vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = $10,5 / 20,9 = 0,5$ meter
		Afvoer	10,5	10,5	spleet onder deur, minimale hoogte = $10,5 * (1200 / 900) = 14$ mm
slaapkamer 3	11,6	Toevoer	10,5	10,5	vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = $10,5 / 20,9 = 0,5$ meter
		Afvoer	10,5	10,5	spleet onder deur, minimale hoogte = $10,5 * (1200 / 900) = 14$ mm
slaapkamer 2	13,1	Toevoer	11,8	11,8	vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = $11,8 / 20,9 = 0,56$ meter
		Afvoer	11,8	11,8	spleet onder deur, minimale hoogte = $11,8 * (1200 / 900) = 16$ mm
slaapkamer 1	13,1	Toevoer	11,8	11,8	vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = $11,8 / 20,9 = 0,56$ meter
		Afvoer	11,8	11,8	spleet onder deur, minimale hoogte = $11,8 * (1200 / 900) = 16$ mm
toilet		Toevoer		7,0	spleet onder deur, minimale hoogte = $7 * (1200 / 900) = 9$ mm
		Afvoer	7,0	7,0	mechanische ventilatieafzuiging
badkamer		Toevoer		14,0	spleet onder deur, minimale hoogte = $14 * (1200 / 900) = 19$ mm
		Afvoer	14,0	14,0	mechanische ventilatieafzuiging
				23,6	van begane grond vloer naar verdieping
kantoor	8,2	Toevoer	7,4	7,4	vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = $7,4 / 20,9 = 0,35$ meter
		Afvoer	7,4	7,4	spleet onder deur, minimale hoogte = $7,4 * (1200 / 900) = 10$ mm

toilet		Toevoer		7,0	spleet onder deur, minimale hoogte = $7 * (1200 / 900) = 9 \text{ mm}$
		Afvoer	7,0	7,0	mechanische ventilatieafzuiging
keuken woonkamer	64,0	Toevoer	57,6	41,0	vent. rooster: Fitstream 21, minimale lengte = $41 / 20,9 = 1,96 \text{ meter}$
		Afvoer	57,6	16,6 57,6 6,6	spleet onder deur, minimale hoogte = $16,6 * (1200 / 900) = 22 \text{ mm}$ mechanische ventilatieafzuiging
bijkeuken		Toevoer		6,6	spleet onder deur, minimale hoogte = $6,6 * (1200 / 900) = 9 \text{ mm}$
		Afvoer	14,0	7,4 14,0	spleet onder deur, minimale hoogte = $6,6 * (1200 / 900) = 9 \text{ mm}$ spleet onder deur, minimale hoogte = $7,4 * (1200 / 900) = 10 \text{ mm}$ mechanische ventilatieafzuiging

## Ventilatie garage

Oppervlakte: 33,63 m<sup>2</sup>  
Gebruiksfunctie: overige gebruiksfunctie voor het stallen van motorvoertuigen  
Ventilatie-eis bouwbesluit: 3 dm<sup>3</sup>/s per m<sup>2</sup> vloeroppervlak

Eis: **100,9** dm<sup>3</sup>/s

Luchtsnelheid: 2,5 m/s

**Ventilatieopening toevoer: 404 cm<sup>2</sup>**

**Ventilatieopening afvoer: 404 cm<sup>2</sup>**

### Opmerkingen:

- Berekening volgens NEN 1087
- Toepassen van natuurlijke ventilatietoever en afvoer
- Toepassen van muisdichte ventilatieroosters
- Ventilatieroosters voor toe- en afvoer **niet** in dezelfde gevel plaatsen



## Ventilatie meterruimte

Bouwbesluit afdeling 3.12 (ventilatie van overige ruimten)

Toetsing artikel 3.69 (capaciteit)

Ventilatie-eis bouwbesluit: 2  $\text{dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^3$  netto inhoud, met een minimum van 2  $\text{dm}^3/\text{s}$

Vloeroppervlakte: 0,3  $\text{m}^2$

Hoogte: 2,6  $\text{m}^1$

Inhoud: 0,78  $\text{m}^3$

Eis: **2,00**  $\text{dm}^3/\text{s}$

Luchtsnelheid: 0,25  $\text{m}/\text{s}$  5.2 van NEN 1087

Ventilatieopening toevoer: 80  $\text{cm}^2$  via spleet onder de deur

Deurbreedte: 93  $\text{cm}$

Minimale spleethoogte: 9  $\text{mm}$

Ventilatieopening afvoer: 80  $\text{cm}^2$  via opening boven in de deur

Opmerkingen: - Afstand tussen toe- en afvoer minimaal 1,8 meter

BIJLAGE 8

**Productinformatie / gelijkwaardigheidverklaringen**

# CUBE-SERIE VAN DAALDEROP

Kwaliteitsverklaring voor het opwekkingsrendement Nopw;verw t.b.v. NEN 5128:2004 A1:2008, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden.

## -Nieuwbouw-

Het opwekkingrendement Nopw;verw dient, afhankelijk van de bruto warmtebehoefte, het gebruiksoppervlak van de woning en het temperatuurniveau van het CV-systeem, te worden bepaald uit de grafiek die u aantreft op de binnenspagina en/of het EPC-herberekeningprogramma.

- Deze kwaliteitsverklaring is opgesteld conform bijlage E van NEN 7120 (EPG), uitgegeven door TNO op 21 mei 2010, zie ref. 1 en NEN 5128 (EPN), inclusief correctieblad c1:2004.
- 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, conform NEN 7120, uitgegaan van 0,95 bij LT-verwarming.
- Deze kwaliteitsverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is uitgevoerd met LT-verwarming, dat wil zeggen bij ontwerpcondities een gemiddelde waarde van aanvoer en retour kleiner of gelijk aan 50 °C, conform NEN 7120, tabel 14.12. Voor de binnentemperatuur geldt een instelwaarde van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Met als bron een mix van buitenlucht en woning retourlucht, waarbij het debiet aan retourlucht volgens de rekenregel  $\phi = 3,6 \times 0,36 \times A_{g,i}$  in m<sup>3</sup>/uur en  $A_{g,i}$  het gebruiksoppervlak van de woning.
- Als geen woning-retourlucht wordt bijgemengd, dient het resultaat te worden afgelezen voor een gebruiksoppervlak van 0 [m<sup>2</sup>].
- Deze kwaliteitsverklaring is geldig voor een jaarlijkse thermische energievraag voor ruimteverwarming van 3 tot 75 GJ.
- Het opwekkingrendement is inclusief hulpenergie (inclusief één CV circulatiepomp).
- Ter indicatie geven de tabellen het opwekkingsrendement afhankelijk van bruto warmtebehoefte en gebruiksoppervlak van de woning, voor vier aanvoer- en retourtemperaturen. Bij aflezen uit de grafiek dient te worden afgerond naar de meest nabij gelegen lagere contourwaarde. Voor grotere nauwkeurigheid wordt gebruik van het herberekeningprogramma sterk aanbevolen.

Referentie:

1. Berekening van opwekkingrendement lucht-naar-water warmtepompen volgens bijlage E van NEN 7120 (EPG).

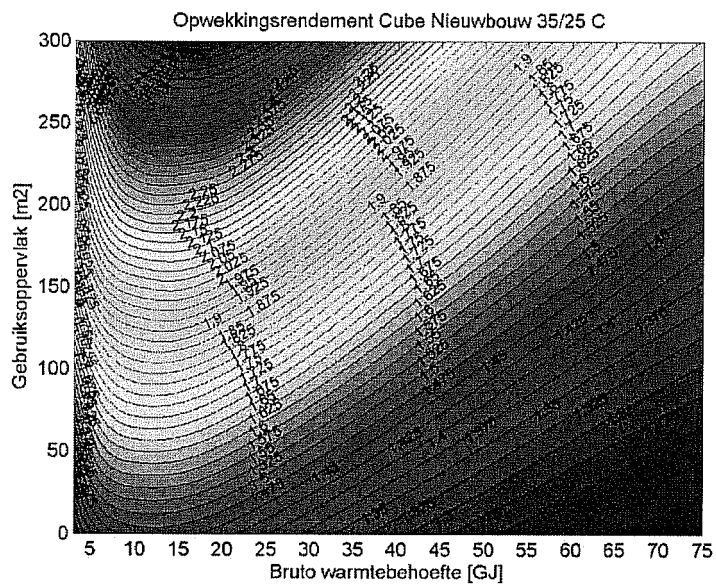
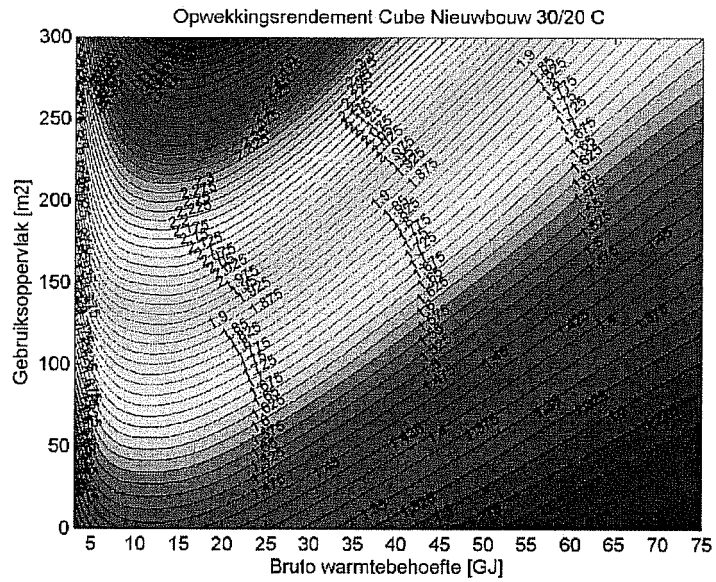
Rhenen, 28 maart 2011

Handtekening  
Naam

Entry Technology Support BV  
Spoorbaanweg 15  
3911 CA Rhenen

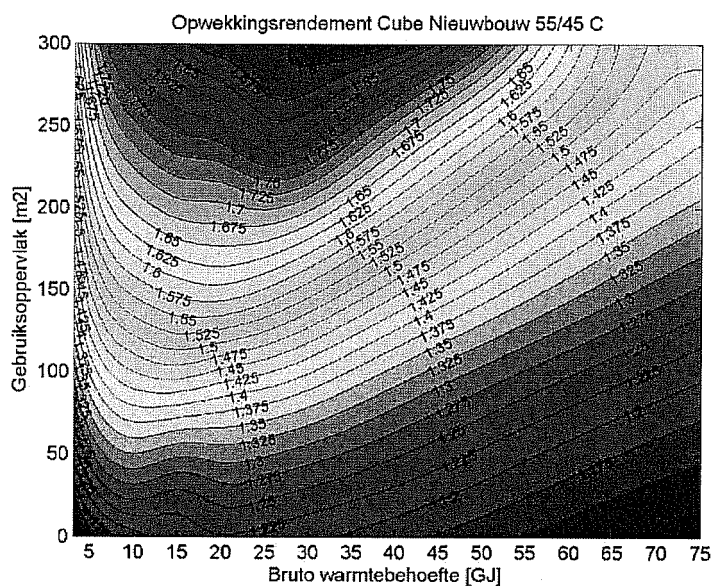
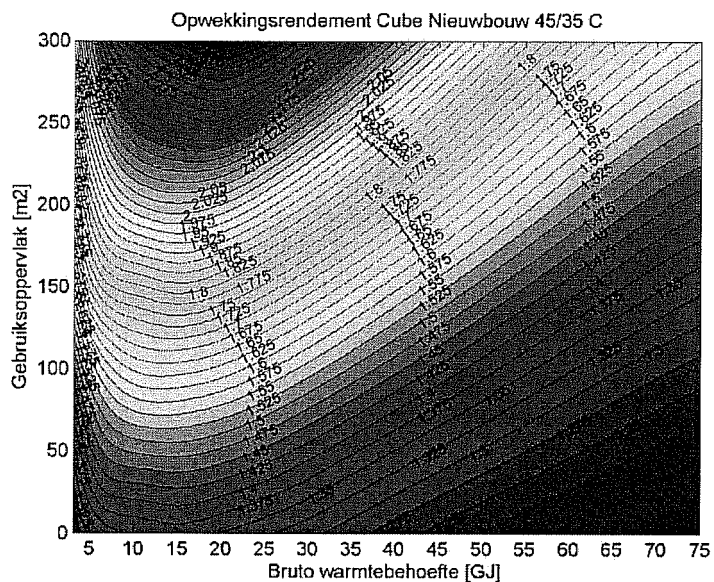
**EPN** kwaliteitsverklaring

# CUBE-SERIE VAN DAALDEROP



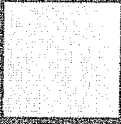
**EPN** kwaliteitsverklaring

# CUBE-SERIE VAN DAALDEROP



**EPN** kwaliteitsverklaring





Partner for progress

nummer	65523	Vervangt	--
Uitgegeven	18-11-2011	Eerste uitgave	18-11-2011
Geldig tot	1 jaar na uitgifte		

Verklaring

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 b.v..**

Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.

Het product is beoordeeld conform bijlage L van het wijzigingsblad A1:2008 voor NEN 5128:2004 en bijlage C van NEN 71210:2011.

De op de bijlage vermelde waarden mogen worden gebruikt ter bepaling van het elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming zoals beschreven in bijlage L van het wijzigingsblad A1:2008 voor NEN 5128:2004 en bijlage C van NEN 71210:2011.

**PRODUCTNAAM**

**Base Cube 24/35 (16L)**

Handtekening  
 Naam  
 Functie

Kiwa Nederland B.V.

Handtekening  
 Naam  
 Functie

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](http://www.kiwa.nl)

Blad 2

Nummer Nummer

## Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming

Productnaam	Nominale continue belasting $B_{nom}$ in kW, op bovenwaarde	Waarden		
		A	B	C
Base Cube 24/35 (16L)	24.0	37.475	0.28695	3.4554

**Gelijkwaardigheidsverklaring voor  
 NEN5128 (december 2004)  
 van het klokgestuurde BUVA Vital Air System II  
 met passief zelfregelende roosters uit de Stream serie**

*Deze verklaring is van toepassing op het klokgestuurde Vital Air System II met gebruik van een BoxStream II afzuigventilator en de volgende passief zelfregelende roosters: Fitstream 11, 14, 16, 21, TopStream 14, 21, AcouStream 14, 18, 23, SusStream (Luna14, Luna 24, Luna 26, Luna 27, Terra 27 en Marsa 28), SunStream 140 mm, 170 mm, 200 mm en SlideStream EC12.*

1. Toepassing van het Vital Air System II met kloksturing en passief zelfregelende roosters in woningen bespaart energie omdat overventilatie wordt beperkt door passief zelfregelende roosters en vraaggestuurde ventilatie.
2. Bij juiste toepassing van dit systeem in woningen wordt voldaan aan de minimaal aangenomen binnenluchtkwaliteit die ten grondslag ligt aan de ventilatie- en infiltratie-berekeningen van NEN 5128 en het Bouwbesluit.
3. In NEN 5128 geeft vergelijking 24a rekenwaarden voor de luchtvolumestroom voor ventilatie en infiltratie. Vergelijking 24c geeft rekenwaarden voor de mechanisch onderhouden luchtvolumestroom. Vergelijking 25 geeft een minimumwaarde voor het ventilatiedebiet. Voor het Vital Air System II kan hiervoor, met handhaving van de luchtkwaliteit, de volgende gelijkwaardige vergelijkingen worden gehanteerd:

*Vergelijking (24a), luchtvolumestroom door ventilatie en infiltratie:*

$$Q_{v,verw;nat;i} = 0,253 A_{g,i} - Q_{v,verw;mech;i} + 0,179 Q_{v10;kar,i}$$

*Vergelijking 24c, luchtstroom door het mechanische ventilatiesysteem:*

$$Q_{v,verw;mech;i} = 0,25 \times A_{g,i}$$

*Vergelijking (25), minimum ventilatiedebiet:*

Deze vergelijking kan vervallen.

Voorwaarde voor het toepassen van deze vergelijkingen is dat de luchtdoorlatendheid  $q_{v10;kar,i}$  van de woning ligt tussen 30 en 150 dm<sup>3</sup>/s. De berekeningen zijn gebaseerd op metingen van de nominale rooster capaciteiten, zoals aangeleverd door BUVA, gemeten conform NEN 1087:2001, met de ZR-klep gefixeerd in de 1 Pa stand.

oplossingen zijn



### EPC-reductie (voorbeeldberekening)

Met behulp van de gewijzigde formules kan worden berekend wat de EPC-score bij toepassing van het Vital Air System wordt. Afhankelijk van diverse parameters wordt hiermee in het algemeen een EPC-reductie bereikt, welke projectafhankelijk berekend dient te worden. Ter illustratie worden de volgende berekeningsresultaten gegeven:

A. Toepassing van de gelijkwaardige vergelijkingen op de SenterNovem referentie-eengezinswoning 2007, uitgaande van:

- EPC-score van 0,83.
- $Q_{pres,tot}$  van 47218 MJ.
- Gebruiksoppervlak ( $A_g$ ) van 124,3 m<sup>2</sup>.
- Luchtdoorlatendheid ( $q_{v,10;ker/m^2}$ ) van 1 dm<sup>3</sup>/s m<sup>2</sup>.
- Wisselstroom ventilatoren.

leidt tot een EPC-reductie van ca. **0,10** ten opzichte van een ongeregeld ventilatiesysteem.

B. Aangezien het Vital Air System II standaard gebruik maakt van een Boxstream+/RF+ gelijkstroomventilator t.b.v. de afzuiging, geeft dit een additionele EPC-reductie. Deze reductie volgt rechtstreeks uit de norm, en valt dus buiten het kader van dit gelijkwaardigheids-onderzoek. De grootte van deze reductie bedraagt ca. **0,05**. Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld vermogen voor het Boxstream II ventilator van 12 Watt.

C. Bij toepassing van het Vital Air System II is het uit energetisch oogpunt zinvol om een verbeterde luchtdichtheid van de gebouwschil toe te passen. De bijbehorende EPC-reductie volgt rechtstreeks uit de norm, en valt dus buiten het kader van dit gelijkwaardigheids-onderzoek. Een verlaging van de luchtdoorlatendheid van 1 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup> naar 0,625 dm<sup>3</sup>/sm<sup>2</sup>, resulteert in een additionele EPC-reductie van ca. **0,04**.

### Toepassingsgebied en geldigheid

Deze verklaring is van toepassing op het klokgestuurde Vital Air System II met gebruik van een BoxStream II afzuigventilator en de volgende passief zelfregelende roosters: Fitstream 11, 14, 16, 21, TopStream 14, 21, AcouStream 14, 18, 23, SusStream (*Luna14, Luna 24, Luna 26, Luna 27, Terra 27 en Marsa 28*), SunStream 140 mm, 170 mm, 200 mm en SlideStream EC12.

Deze verklaring is geldig tot 1 jaar na afgifte of het moment van normwijziging. Bij deze verklaring behoort het onderbouwende rapport 20071249-06v2, d.d. 18 maart 2009.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs bv

Naam  
Handtekening

Certificaat

Certificaatnummer **Nummer** Vervangt --  
Uitgegeven 2011-08-31 Eerste uitgave 2011-08-31

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 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 24/35 (16L)**

RENDEMENTSWAARDEN:

Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement op tapwater, bedraagt 96.4% (Hi). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 5128 / NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:

Het hoogst gemeten jaargebruiksrendement bedraagt 97.9% (Hi) bij  $Q_{beh;tap;bruto;i} / Q_{W;dis;nren;an}$  van 11500 MJ/jaar.

$Q_{beh;tap;bruto;i} / Q_{W;dis;nren;an}$ (MJ/jaar)		$\eta_{opw;tap;i} (Hs) / \eta_{W;gen;gl} (Hs)$ Agerond conform norm
Van:	Tot:	
0	7416	0.825
7416	10071	0.850
10071	13038	0.875
13038	$\infty$	0.850

Naam  
Handtekening

Kiwa

Kiwa Nederland B.V.  
Wilmsdorp 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 B.V.  
Admiraal de Ruyterstraat 2  
3115 HB SCHIEDAM  
Tel. 010 427 85 00  
Fax 010 427 88 88  
E-mail info@itho.nl  
www.itho.nl

<b>GASKEUR</b>		
<b>HR</b>	HR Verwarming	<b>107</b>
<b>HR<sub>ww</sub></b>	HR Warm Water	
<b>CW</b>	Comfort Warm Water	<b>5</b>
<b>SV</b>	Schonere Verbranding	



## 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 V3 (douche pijp-wtw V3)

Of : Hei-tech B.V.

In : Emmen, The Netherlands

of which a sample supplied and installed by Hei-tech 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	65.4	0.37
4, 5, 6	12.5	100	62.2	0.62

Apeldoorn, 7 April 2010

Naam  
Handtekening  
Functie

Kiwa Nederland B.V.