

 gemeente ooststellingwerf

Behoort bij besluit van B en W d.d. 7-2-2017  
OV-2016-5354  
Teamleider Vergunning, W. Smit



# TOETSING BOUWFYSICA

Ten behoeve van AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING



Opdrachtgever **FAM. MOLENAAR**

Project **NIEUWBOUW WOONVILLA**

Plaats **OLDEBERKOOP**

Gemeente **OOSTSTELLINGWERF**

Datum **10-10-2016**

Conform **Bouwbesluit 2012**

In dit document zijn de volgende onderdelen getoetst aan het bouwbesluit 2012:

- **Daglicht**
  - » *Conform NEN 2057*
- **Ventilatie**
  - » *Conform NEN 1087*
- **Doorspuikbaarheid**
  - » *Conform NEN 1087*
- **Energie Prestatienorm Gebouwen (EPC/EPG)**
  - » *Conform NEN 7120*
- **WarmteweerstandsCoëfficiënt (Rc)**
  - » *Conform NEN 1068*
- **Bijlagen/Certificaten** *t.b.v. bovengenoemde berekeningen*



## PROJECT GEGEVENS

Opdrachtgever	Molenaar
Project	Nieuwbouw woonvilla
Gebruikersfunctie	<b>WOON</b>
Plaats	Oldeberkoop
Onderdeel	Oppervlakten-, Daglicht- en Ventilatie berekeningen
Bebouwingsoppervl.	177,93 m <sup>2</sup> incl. bu.berging
Inhoud	1234,8 m <sup>3</sup>
GBO	260,54 m <sup>2</sup>
Eis: 55% van het G.O. =	92,87 m <sup>2</sup> < 108,36 m <sup>2</sup> <b>VOLDOET</b>

## UITKOMSTEN NA BEREKENING

### Onderdeel

#### Daglicht per Verblijfsgebied

VG 1	VOLDOET
VG 2	VOLDOET
VG 3	VOLDOET

#### Daglicht per Verblifruimte

VR 0.4	VOLDOET
VR 1.3	VOLDOET
VR 1.4	VOLDOET
VR 1.5	VOLDOET

#### Ventilatie per Verblijfsgebied

WTW	VOLDOET
-----	---------

#### Ventilatie per Verblifruimte

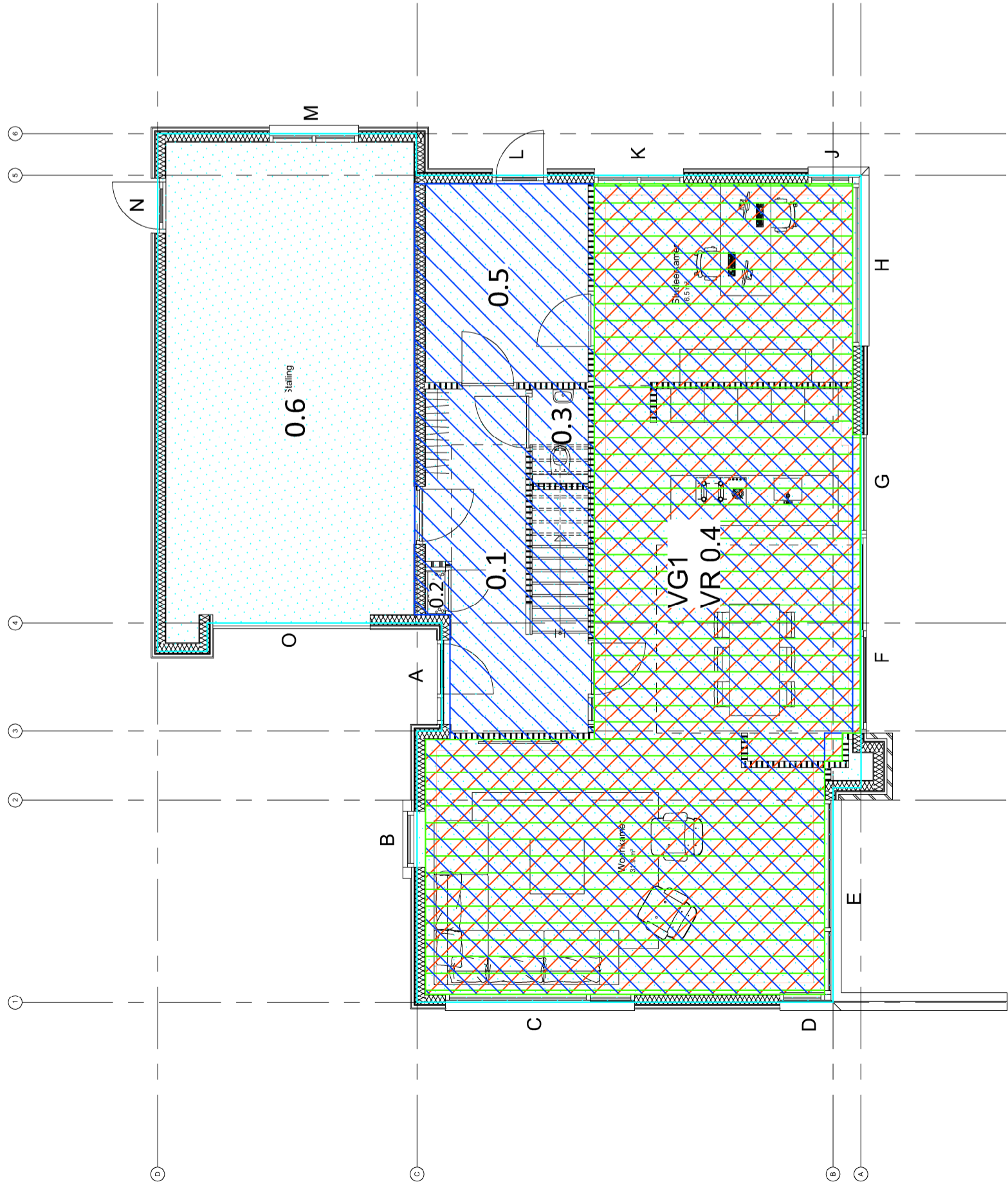
WTW	VOLDOET
-----	---------

#### Doorspuikbaarheid per Verblijfsgebied





VG 1	VOLDOET
VG 2	VOLDOET
VG 3	VOLDOET

#### Doorspuikbaarheid per Verblifruimte

VR 0.4	VOLDOET
VR 1.3	VOLDOET
VR 1.4	VOLDOET
VR 1.5	VOLDOET



Begane grond

-  vloeroppervlakte
-  gebruiksoppervlakte
-  verblijfsgebied
-  verblijfsruimte

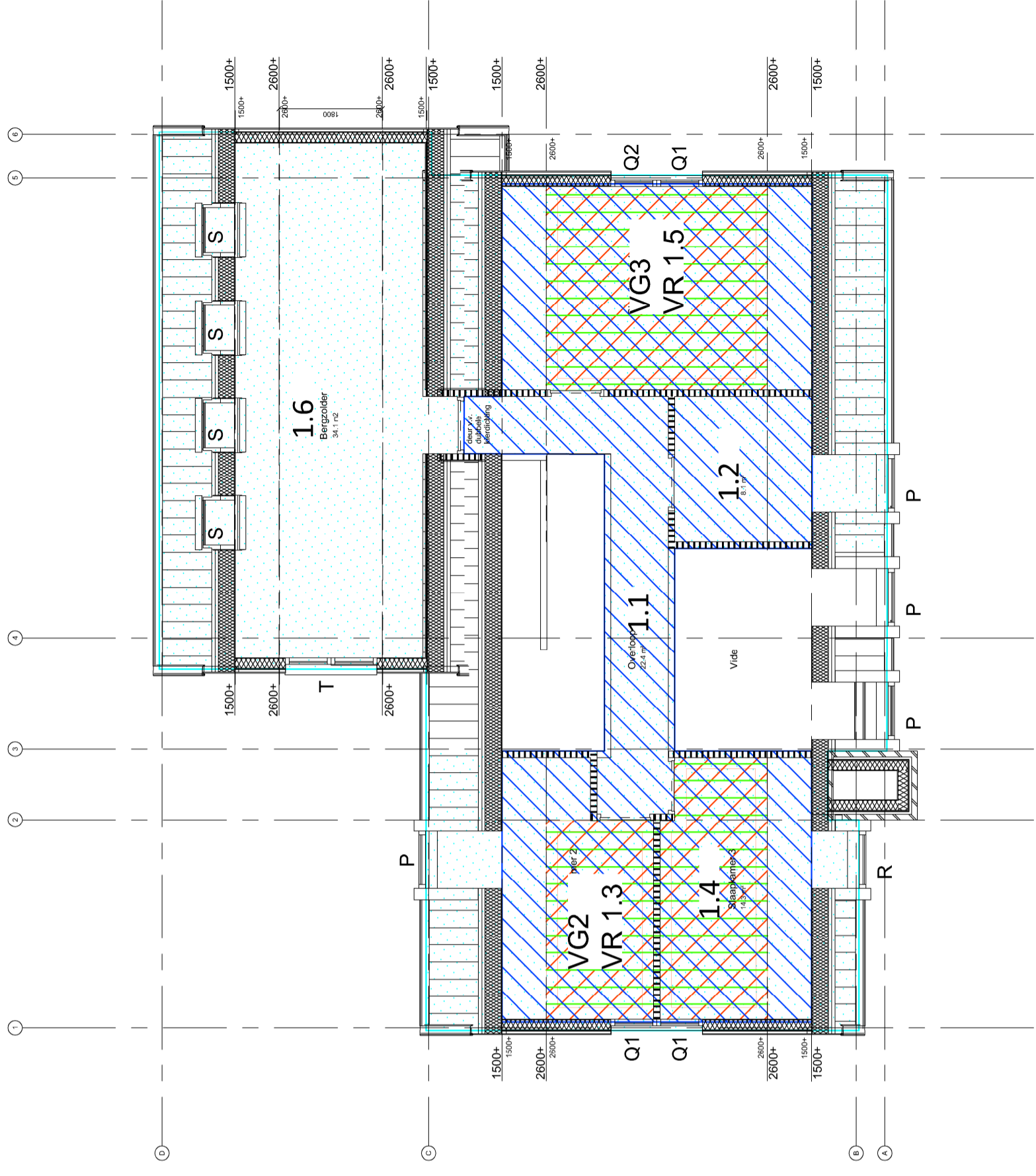
OPPERVLAKTEN WONING:	
BRUTO VLOEROPPERVLAKTE	309,73 m <sup>2</sup>
BRUTO INHOUD	980,40 m <sup>3</sup>
<small>(bepaald volgens NEN-EN 12861:2007-1)</small>	
GEbruiksoppervlakte	168,86 m <sup>2</sup>
VERBLIJFSGEBIED	108,36 m <sup>2</sup>
BEBOUWINGSOPPERVLAKTE	158,54 m <sup>2</sup>

**BRANDWERENDHEID:**

- de WBDBO naar buurwoningen is min. 60 minuten
  - de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie met betrekking tot bezijken is min. 60 minuten
- GELUIDSWERING:**
- tussen de verblijfsruimte onderling - 20dB(A)

**RUIMTEBENAMINGEN:**

0.1	verkeersruimte
0.2	meterruimte
0.3	toileruimte
0.4	verblijfsruimte
0.5	bergruimte
0.6	stallingsruimte
1.1	verkeersruimte
1.2	badruimte
1.3	verblijfsruimte
1.4	verblijfsruimte
1.5	verblijfsruimte
1.6	bergruimte



Verdieping

**VERSIE OVERZICHT**

A gemaakt: 10-10-2016 Bouwaanvraag

gewijzigd:  
gewijzigd:  
gewijzigd:



In opdracht van:  
**Fam. Molenaar**

Project:  
**Nieuwbouw woonvilla te Oldeberkoop**

Onderswerp:  
**Bouwbesluit gegevens**

Getekend:  
**FK**

Schaalt:  
**1:100**

Formaat:  
**A2**

0513 - 760 260  
info@zethoven.nl  
www.zethoven.nl

Abe Lenstra Boulevard 10  
8448 JB Heerenveen

BA

**BBS**

## GEbruIKSOPPERVLAKTE

Bij de bepaling van de GBO buiten beschouwing laten.	consequenties voor plattegrond	reductieoppervlakte (RO) zijn opp. Die niet mee worden meegenomen in de berekening			
		kelder	beg.gr.	verd.	zolder
1. Een buitenruimte					
2. Een ruimte voor vertikaal verkeer, behoudens in een woning of logiesverblijf.					
3. Een voorziening voor vertikaal verkeer, voor zover de verticale projectie daarvan op het horizontale vlak groter is dan 4 m <sup>2</sup>	opp. Trapgat is per bouwlaag < 4 m <sup>2</sup> , telt dus mee.				
4. Een ruimte die dien voor het onderbrengen of bedienen van gebouwinstallaties of zelfstandige onderdelen ervan, voor zover de vloeroppervlakte daarvan groter is dan 0,5 m <sup>2</sup>					
5. Een ruimte die dient als buitenberging of stallingruimte			48,27	29,73	
6. De oppervlakte van delen van vloeren, waarboven de netto hoogte kleiner is dan 1,5 m, met uitzondering van vloeren onder trappen, hellingbanen e.d. waarvan de oppervlakte kleiner is dan 2,5 m <sup>2</sup>				38,97	
7. Een schalmgat of een vide, voor zover de oppervlakte daarvan groter is dan 4,0 m <sup>2</sup>				28,25	
8. Een dragende binnenwand.			2,57		
9. Een vrijstaande kolom of vrijstaande dragende wandschijf, voor zover het grondvlak daarvan groter is dan 0,5 m <sup>2</sup>					
10. De oppervlakte van een al dan niet toegankelijke leidingschacht, voor zover het grondvlak daarvan groter is dan 0,5 m <sup>2</sup> .					
11. een nis met een vloeroppervlakte kleiner dan 0,5 m <sup>2</sup>					
totaal reductieoppervlak		<b>0,00</b>	<b>50,84</b>	<b>96,95</b>	<b>0,00</b>

	A vloer	A reductie	GBO
VO bg.	156,25	50,84	105,41
VO 1e verd.	160,40	96,95	63,45
<b>TOTAAL gebruiksoppervlak (GBO)</b>			<b>168,86</b>

verblijfsgebied		opp. per VG
VG 1		79,52
VG 2		15,15
VG 3		13,69
<b>TOTAAL verblijfsgebied</b>		<b>108,36</b>

EIS: de totale oppervlakte van de VG moet groter of gelijk zijn aan 55% van het GBO

TOTAAL gebruiksoppervlak (GBO)	<b>168,86</b>		TOTAAL
55 % van het GBO =	<b>92,87</b>	<	<b>108,36</b>
<b>VOLDOET</b>			

## ALGEMEEN

Functies van gebouwen, aanduiding gebruiksoppervlakte en verblijfsgebieden:

	G.O.	=	168,86	m2	
	V.G.	=	108,36	m2	
<b>Eis:</b>	<b>55% van het G.O.</b>	=	<b>92,87</b>	<b>m2</b>	< 108,36 m2
					<b>VOLDOET</b>

### VERBLIJFSGEBIEDEN

	VG 1	=	79,52	m2
	VG 2	=	15,15	m2
	VG 3	=	13,69	m2
	<b>Totaal</b>	=	<b>108,36</b>	<b>m2</b>

### VERBLIJFSRUIMTEN

	VR 0.4	=	79,52	m2
	VR 1.3	=	6,48	m2
	VR 1.4	=	8,26	m2
	VR 1.5	=	13,69	m2

### VERBLIJFSRUIMTE

Aantal verblijfsruimten = **4** V.R.

#### Eis max. aantal toegestaan

V.G.	=	24 - 30	=	1	
		30 - 37	=	2	
		37 > per 7 m2	=	1	V.R.

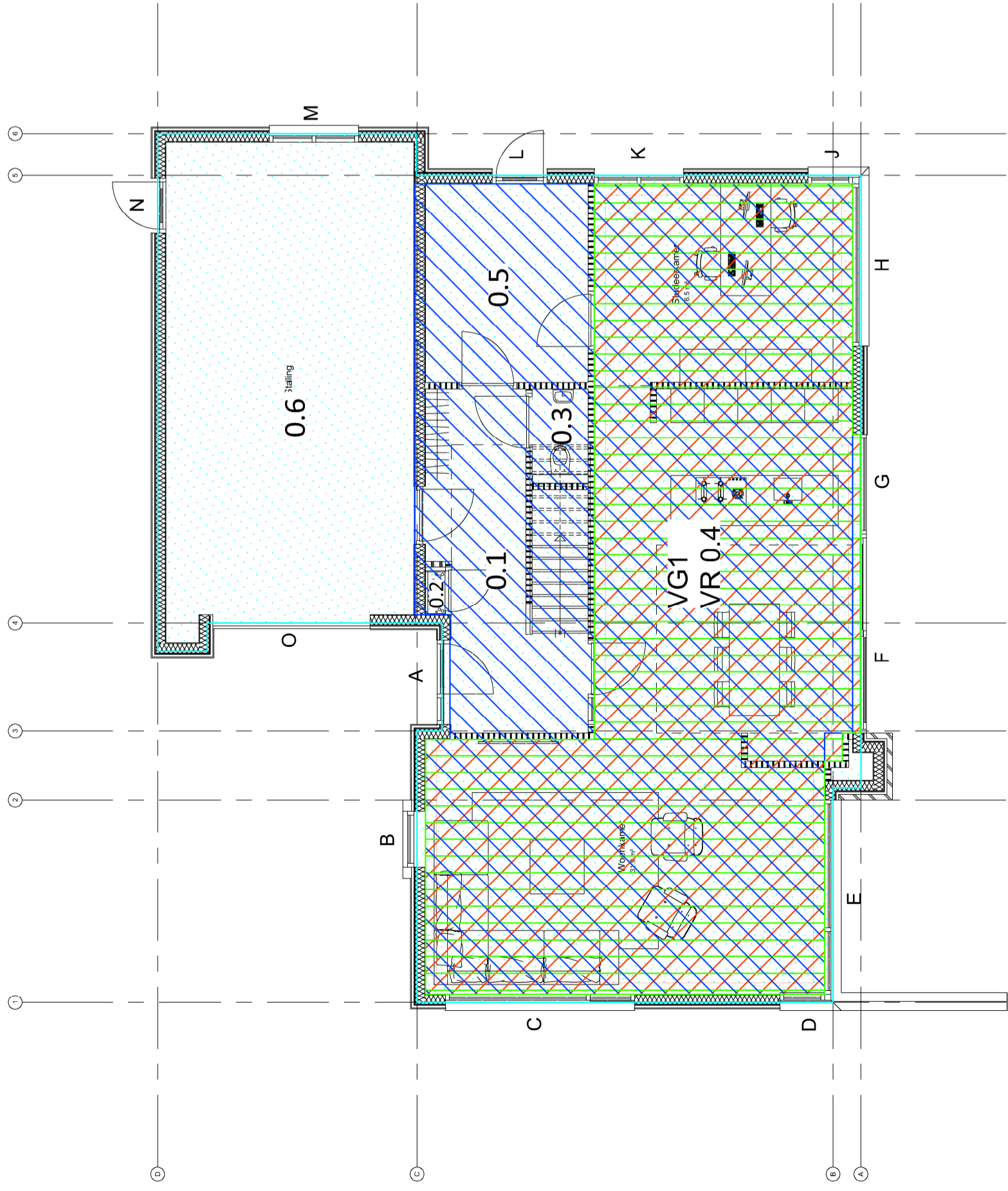
V.G.	=	108,36
37,00	=	2
71,36 (per 7 m2)=	=	10

toegestaan aantal V.R. = 12 > 4

**VOLDOET**

# TOETSING DAGLICHTTOETREDING

Conform Bouwbesluit 2012



Begane grond

- vloeroppervlakte
- gebruiksoppervlakte
- verblijfsgebied
- verblijfsruimte

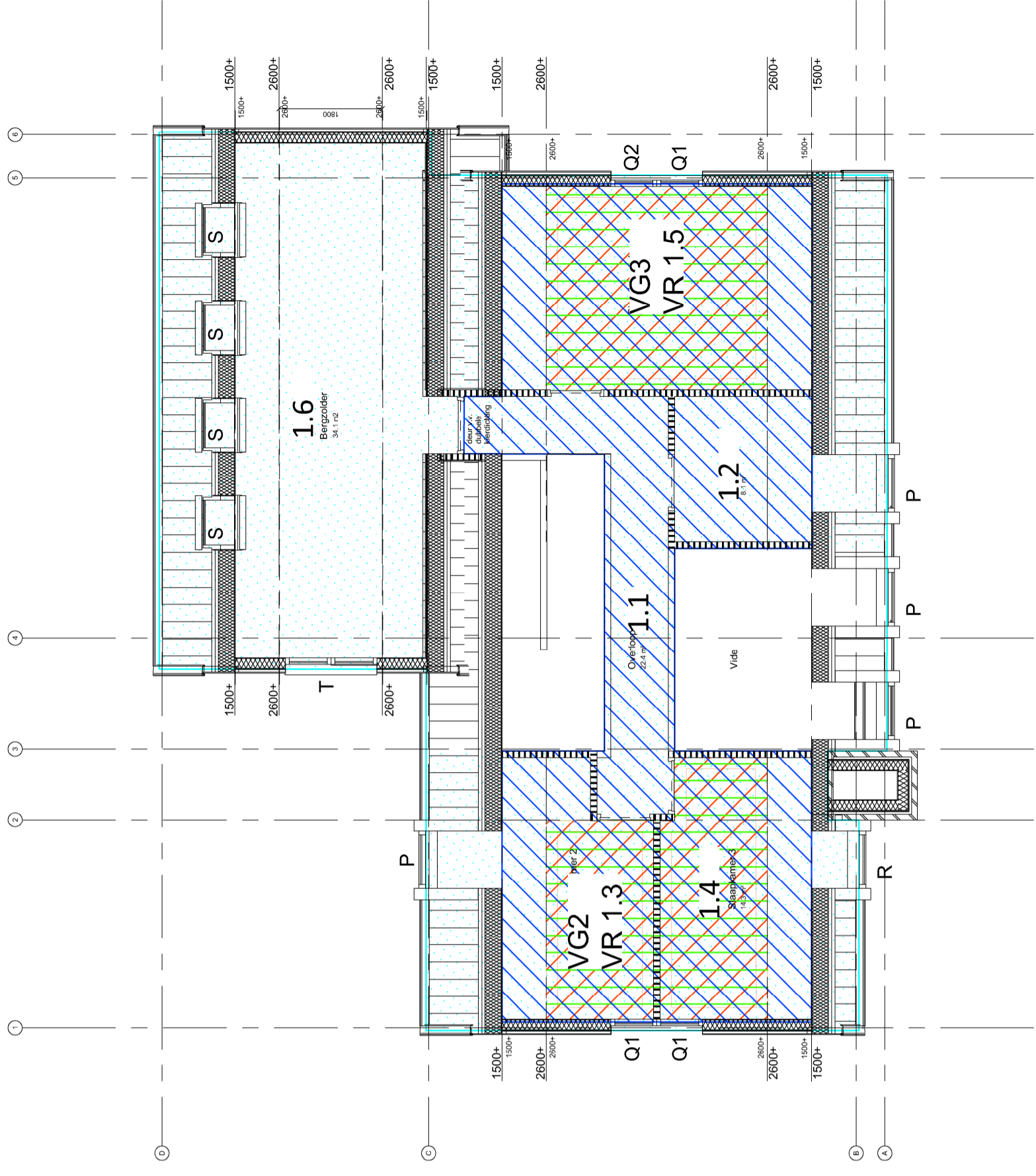
<b>OPPERVLAKTEN WONING:</b>	
BRUTO VLOEROPPERVLAKTE	309,73 m <sup>2</sup>
BRUTO INHOUD	980,40 m <sup>3</sup>
<small>(bepaald volgens NEN-EN 12861:2007-1)</small>	
GEbruiksoppervlakte	168,86 m <sup>2</sup>
VERBLIJFSGEBIED	108,36 m <sup>2</sup>
BEBOUWINGSOPPERVLAKTE	158,54 m <sup>2</sup>

**BRANDWERENDHEID:**

- de WBDBO naar buurwoningen is min. 60 minuten
  - de brandwerendheid van de hoofddraagconstructie met betrekking tot bezijken is min. 60 minuten
- GELUIDSWERING:**
- tussen de verblijfsruimte onderling - 20dB(A)

**RUIMTEBENAMINGEN:**

0.1	verkeersruimte
0.2	meterruimte
0.3	toileruimte
0.4	verblijfsruimte
0.5	bergruimte
0.6	stallingsruimte
1.1	verkeersruimte
1.2	badruimte
1.3	verblijfsruimte
1.4	verblijfsruimte
1.5	verblijfsruimte
1.6	bergruimte



Verdieping

**VERSIE OVERZICHT**

A      gemaakt: 10-10-2016      Bouwaanvraag

In opdracht van:  
 gewijzigd:  
 gewijzigd:  
 gewijzigd:



In opdracht van:  
**Fam. Molenaar**

Project:  
**Nieuwbouw woonvilla te Oldeberkoop**

Ondersnede:  
**Daglicht overzicht**

Getekend:  
**FK**      Schaal: **1:100**      Formaat: **A2**

0513 - 760 260  
 info@zethoven.nl  
 www.zethoven.nl

Abe Lenstra Boulevard 10  
 8448 JB Heerenveen

BA

**DGL**



## DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSGEBIED

Eisen:	Daglichttoetreding volgens NEN 2057	<b>WOON</b> FUNCTIE
	Bouwbesluit 2012 Afd. 3.11	
Equivalent daglichtopp.	Ae = min. <b>10,0%</b> van het verblijfsgebied	
En er moet per verblijfsruimte min.	<b>0,5</b> m <sup>2</sup> Ae aanwezig zijn	
Bouwbesluit : Min. % van het totaal te beoordelen vloeroppervlak		<b>100%</b>
<p><i>Verklaring:</i> <math>A_e = \text{Equivalente daglichtoppervlakte} = A_d \times C_b \times C_u \text{ (m}^2\text{)}</math> waarin:</p> <p><math>A_d</math> = de oppervlakte van de doorlaat van een daglichtopening, hoger dan 0,6 m boven de vloer</p> <p><math>C_b</math> = een reductiefactor waarmee de belemmeringen van het gebouw zelf (oversteken e.d.), en obstakels in de omgeving (alleen op eigen terrein) in rekening worden gebracht</p> <p><math>C_u</math> = een reductiefactor waarmee uitwendige belemmeringen van een min of meer doorzichtige constructie (een serre e.d.) in rekening worden gebracht.</p> <p>Voor de hoogte en de breedte van gelede kozijnen is een gemiddelde aangehouden</p> <p>Belemmeringshoek alfa is minimaal 20° (BB. art.3.75 lid 3) "Nieuwbouw" of</p> <p>Belemmeringshoek alfa is minimaal 25° (BB. art.3.78 lid 2) "Bestaande bouw"</p>		

## DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSGEBIED

<b>Gebruikersfunctie</b>	<b>WOON FUNCTIE</b>									
<b>VERBLIJFSGEBIED</b>	hoogte	breedte	$A_d$ in m <sup>2</sup>	belemm.-	belemm.-	belemm.-	belemm.-	aantal	$A_e$ in m <sup>2</sup>	Totaal per
	in (m)	in (m)	doorlaat	hoek b	hoek $\alpha$	factor $C_b$	factor $C_u$		dagl.opp.	VR
<b>VG 1</b>	<b>79,5 m<sup>2</sup></b>									
<b>Kozijnmerk</b>										
<b>B</b>	1,65	1,00	1,09	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,87</b>	
<b>C</b>	2,59	1,65	3,72	0	20	0,80	1,00	1	<b>2,98</b>	
<b>D</b>	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,59</b>	
<b>E</b>	1,25	3,47	3,66	1	20	0,80	1,00	1	<b>2,93</b>	
<b>F</b>	2,45	3,57	5,07	0	20	0,80	1,00	1	<b>4,06</b>	
<b>G</b>	2,45	1,79	2,94	0	20	0,80	1,00	1	<b>2,35</b>	
<b>H</b>	1,25	2,90	3,09	0	20	0,80	1,00	1	<b>2,47</b>	
<b>J</b>	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,59</b>	
<b>K</b>	2,45	1,59	2,22	0	20	0,80	1,00	1	<b>1,78</b>	
								aanwezig	<b>18,62</b> m <sup>2</sup>	
								benodigd	<b>7,95</b> m <sup>2</sup>	
										<b>VOLDOET</b>

## DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSGEBIED

**Gebruikersfunctie** WOON FUNCTIE

VERBLIJFSGEBIED	hoogte in (m)	breedte in (m)	A <sub>d</sub> in m <sup>2</sup> doorlaat	belemm.- hoek b	belemm.- hoek α	belemm.- factor C <sub>b</sub>	belemm.- factor C <sub>u</sub>	aantal	A <sub>e</sub> in m <sup>2</sup> dagl.opp.	Totaal per VR
-----------------	------------------	-------------------	--	--------------------	--------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------	---	------------------

**VG 2** 15,2 m<sup>2</sup>

Kozijnmerk

<b>P</b>	2,20	1,00	1,33	0	20	0,80	1,00	1	<b>1,06</b>
<b>Q1</b>	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	2	<b>1,52</b>
<b>R</b>	2,20	1,00	1,33	2	20	0,80	1,00	1	<b>1,06</b>

Equivalente daglichtoppervlak	<b>aanwezig</b>	<b>3,65 m<sup>2</sup></b>
	<b>benodigd</b>	<b>1,52 m<sup>2</sup></b>

**VOLDOET**

**VG 3** 13,7 m<sup>2</sup>

Kozijnmerk

<b>Q1</b>	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,76</b>
<b>Q2</b>	2,40	0,80	1,15	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,92</b>

Equivalente daglichtoppervlak	<b>aanwezig</b>	<b>1,69 m<sup>2</sup></b>
	<b>benodigd</b>	<b>1,37 m<sup>2</sup></b>

**VOLDOET**

## DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSRUIMTE

Eisen:	Daglichttoetreding volgens NEN 2057 Bouwbesluit 2012 Afd. 3.11	<b>WOON FUNCTIE</b>
Equivalent daglichtopp.	Ae = min. <b>10,0%</b> van het verblijfsgebied	
En er moet per verblijfsruimte min.	<b>0,5</b> m <sup>2</sup> Ae aanwezig zijn	
<b>BOUWBESLUIT</b>	Minimaal % van het totaal te beoordelen vloeroppervlak	<b>100%</b>
<b>Verklaring:</b>	<p>A<sub>e</sub> = Equivalente daglichtoppervlakte = A<sub>d</sub> x C<sub>b</sub> x C<sub>u</sub> (m<sup>2</sup>) waarin:</p> <p>A<sub>d</sub> = de oppervlakte van de doorlaat van een daglichtopening, hoger dan 0,6 m boven de vloer</p> <p>C<sub>b</sub> = een reductiefactor waarmee de belemmeringen van het gebouw zelf (overstekken e.d.), en obstakels in de omgeving (alleen op eigen terrein) in rekening worden gebracht</p> <p>C<sub>u</sub> = een reductiefactor waarmee uitwendige belemmeringen van een min of meer doorzichtige constructie (een serre e.d.) in rekening worden gebracht.</p> <p>Voor de hoogte en de breedte van gelede kozijnen is een gemiddelde aangehouden</p> <p>Belemmeringshoek alfa is minimaal 20° (BB. art.3.75 lid 3) "Nieuwbouw" of</p> <p>Belemmeringshoek alfa is minimaal 25° (BB. art.3.78 lid 2) "Bestaande bouw"</p>	

## DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSRUIMTE

<b>Gebruikersfunctie</b>	<b>WOON FUNCTIE</b>									
<b>VERBLIJFSRUIMTE</b>	hoogte in (m)	breedte in (m)	A <sub>d</sub> in m <sup>2</sup> doorlaat	belemm.- hoek b	belemm.- hoek α	belemm.- factor C <sub>b</sub>	belemm.- factor C <sub>u</sub>	aantal	A <sub>e</sub> in m <sup>2</sup> dagl.opp.	Totaal per VR
<b>VR 0.4</b>	<b>79,5 m<sup>2</sup></b>									
<b>Kozijnmerk</b>										
<b>B</b>	1,65	1,00	1,09	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,87</b>	
<b>C</b>	2,59	1,65	3,72	0	20	0,80	1,00	1	<b>2,98</b>	
<b>D</b>	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,59</b>	
<b>E</b>	1,25	3,47	3,66	1	20	0,80	1,00	1	<b>2,93</b>	
<b>F</b>	2,45	3,57	5,07	0	20	0,80	1,00	1	<b>4,06</b>	
<b>G</b>	2,45	1,79	2,94	0	20	0,80	1,00	1	<b>2,35</b>	
<b>H</b>	1,25	2,90	3,09	0	20	0,80	1,00	1	<b>2,47</b>	
<b>J</b>	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,59</b>	
<b>K</b>	2,45	1,59	2,22	0	20	0,80	1,00	1	<b>1,78</b>	
								<b>aanwezig</b>	<b>18,62 m<sup>2</sup></b>	
								<b>benodigd</b>	<b>0,50 m<sup>2</sup></b>	
										<b>VOLDOET</b>

**Gebruikersfunctie**
**WOON FUNCTIE**

VERBLIJFSRUIMTE	hoogte in (m)	breedte in (m)	A <sub>d</sub> in m <sup>2</sup> doorlaat	belemm.- hoek b	belemm.- hoek α	belemm.- factor C <sub>B</sub>	belemm.- factor C <sub>u</sub>	aantal	A <sub>e</sub> in m <sup>2</sup> dagl.opp.	Totaal per VR
-----------------	------------------	-------------------	--	--------------------	--------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------	---	------------------

**VR 1.3 6,5 m<sup>2</sup>**
**Kozijnmerk**

<b>P</b>	2,20	1,00	1,33	0	20	0,80	1,00	1	<b>1,06</b>
<b>Q1</b>	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,76</b>

Equivalentente daglichtoppervlak	<b>aanwezig</b>	<b>1,83 m<sup>2</sup></b>
	<b>benodigd</b>	<b>0,50 m<sup>2</sup></b>

**VOLDOET**
**VR 1.4 8,3 m<sup>2</sup>**
**Kozijnmerk**

<b>Q1</b>	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,76</b>
<b>R</b>	2,20	1,00	1,33	2	20	0,80	1,00	1	<b>1,06</b>

Equivalentente daglichtoppervlak	<b>aanwezig</b>	<b>1,83 m<sup>2</sup></b>
	<b>benodigd</b>	<b>0,50 m<sup>2</sup></b>

**VOLDOET**
**VR 1.5 13,7 m<sup>2</sup>**
**Kozijnmerk**

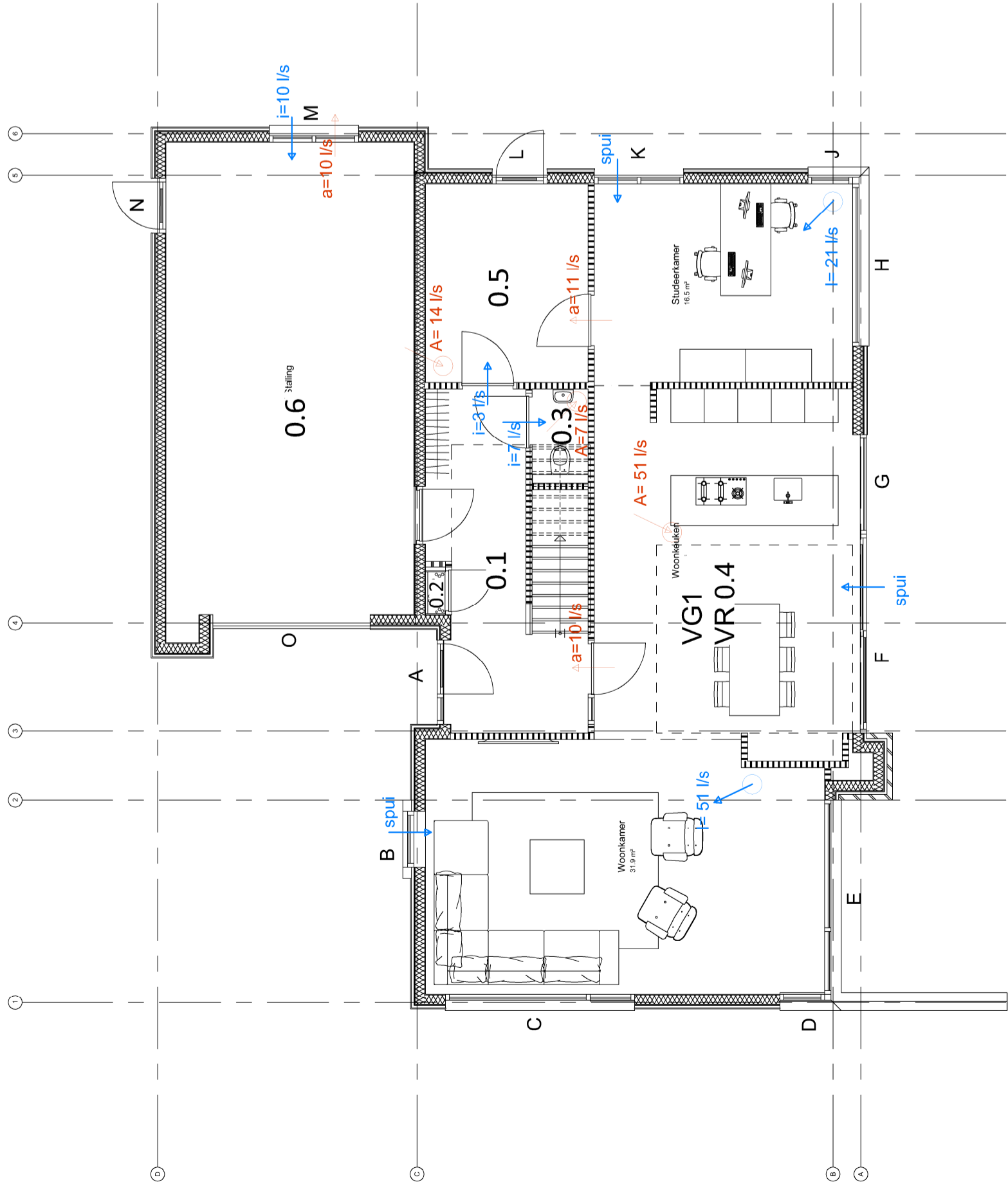
<b>Q1</b>	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,76</b>
<b>Q2</b>	2,40	0,80	1,15	0	20	0,80	1,00	1	<b>0,92</b>

Equivalentente daglichtoppervlak	<b>aanwezig</b>	<b>1,69 m<sup>2</sup></b>
	<b>benodigd</b>	<b>0,50 m<sup>2</sup></b>

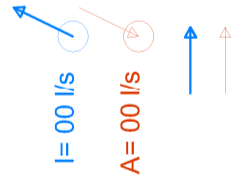
**VOLDOET**

# TOETSING LUCHTVERVERSING

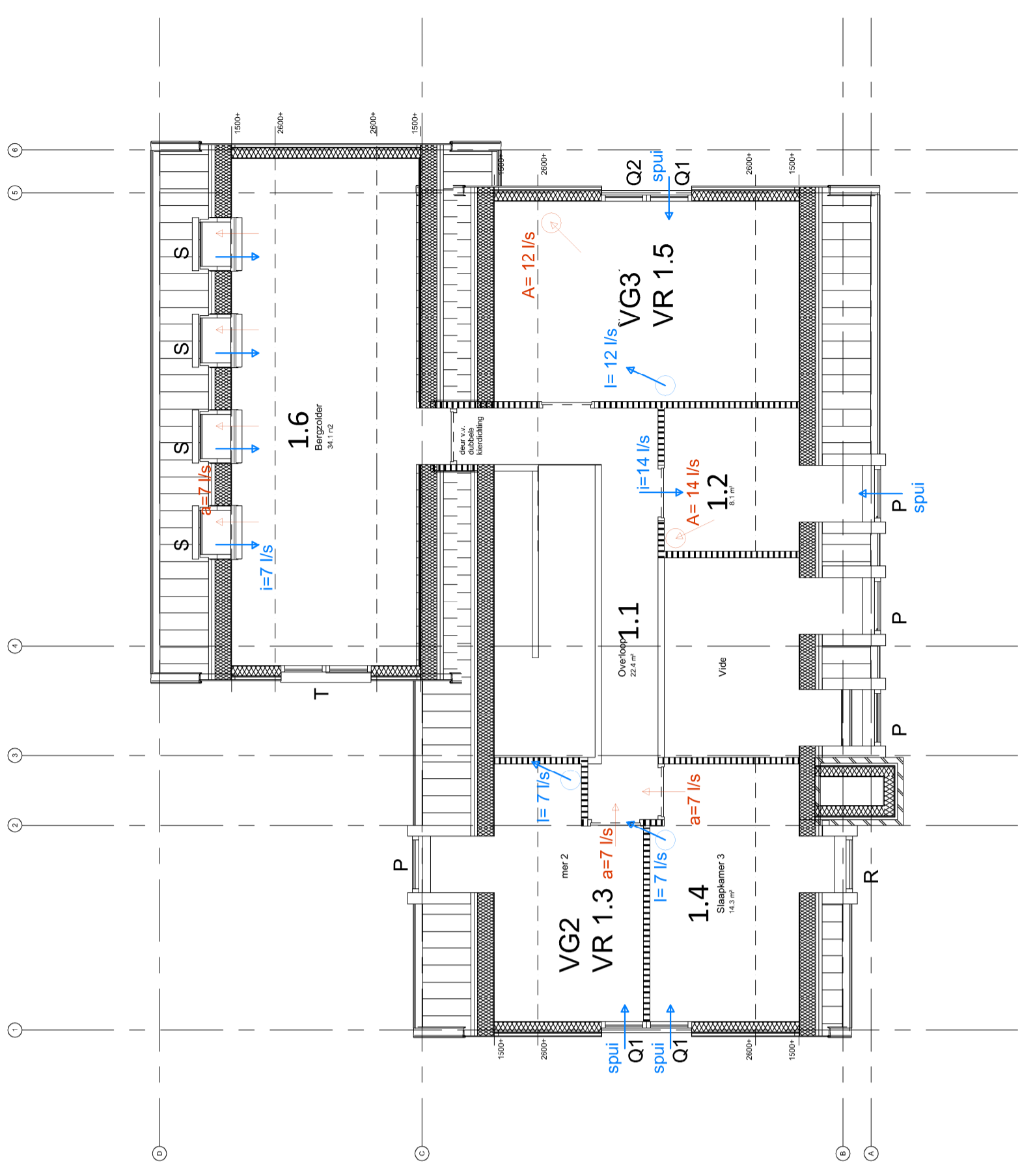
Conform Bouwbesluit 2012



Begane grond



- i = invoer ventilatie middels inblaasventiel
- A = afvoer ventilatie middels afzuigventiel
- i = invoer ventilatie middels spleet onder deur
- a = afvoer ventilatie middels spleet onder deur



Verdieping

**VERSIE OVERZICHT**

A gemaakt: 10-10-2016 Bouwaanvraag

gewijzigd:  
gewijzigd:  
gewijzigd:



In opdracht van:  
**Fam. Molenaar**

Project:  
**Nieuwbouw woonvilla te Oldeberkoop**

Onderswerp:  
**Ventilatie overzicht**

Getekend:  
**FK**

Schaalt:  
**1:100**

Formaat:  
**A2**

0513 - 760 260  
info@zethoven.nl  
www.zethoven.nl

Abe Lenstra Boulevard 10  
8448 JB Heerenveen

BA

**VEN**

A2\_594x427mm

## LUCHTVERVERSING VERBLIJFSGEBIED

<b>VG 1</b>	79,52 m <sup>2</sup>				
0,0009 m <sup>3</sup> /s x	79,52	=	0,072	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,021	m <sup>3</sup> /s	
Toevoer t.b.v. verbrandingslucht		=	0	m <sup>3</sup> /s	n.v.t
Benodigde doorlaat		=	<b>0,072</b>	m <sup>3</sup> /s	

<b>VG 2</b>	15,15 m <sup>2</sup>				
0,0009 m <sup>3</sup> /s x	15,15	=	0,014	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,007	m <sup>3</sup> /s	
Toevoer t.b.v. verbrandingslucht		=	0	m <sup>3</sup> /s	n.v.t
Benodigde doorlaat		=	<b>0,014</b>	m <sup>3</sup> /s	

<b>VG 3</b>	13,69 m <sup>2</sup>				
0,0009 m <sup>3</sup> /s x	13,69	=	0,012	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,007	m <sup>3</sup> /s	
Benodigde doorlaat		=	<b>0,012</b>	m <sup>3</sup> /s	

## LUCHTVERVERSING VERBLIJFSRUIMTE

<b>VR 0.4</b>	79,52 m <sup>2</sup>				
0,0007 m <sup>3</sup> /s x	79,52	=	0,056	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,021	m <sup>3</sup> /s	
Toevoer t.b.v. verbrandingslucht		=	0	m <sup>3</sup> /s	n.v.t.
Benodigde doorlaat		=	<b>0,056</b>	m <sup>3</sup> /s	

<b>VR 1.3</b>	6,48 m <sup>2</sup>				
0,0007 m <sup>3</sup> /s x	6,48	=	0,005	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,007	m <sup>3</sup> /s	
Benodigde doorlaat		=	<b>0,007</b>	m <sup>3</sup> /s	

<b>VR 1.4</b>	8,26 m <sup>2</sup>				
0,0007 m <sup>3</sup> /s x	8,26	=	0,006	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,007	m <sup>3</sup> /s	
Benodigde doorlaat		=	<b>0,007</b>	m <sup>3</sup> /s	

<b>VR 1.5</b>	13,69 m <sup>2</sup>				
0,0007 m <sup>3</sup> /s x	13,69	=	0,010	m <sup>3</sup> /s	
Minimaal		=	0,007	m <sup>3</sup> /s	
Benodigde doorlaat		=	<b>0,010</b>	m <sup>3</sup> /s	



**VENTILATIEOVERZICHT**

Warmte-Terug-Win-Unit [WTW]

Bouwlaag	Ruimte		Benodigd		inblazen		afzuigen		capaciteit unit	
	Benaming	NR.	l/s	(m <sup>3</sup> /u)	(l/s)	(m <sup>3</sup> /u)	(l/s)	(m <sup>3</sup> /u)	(l/s)	(m <sup>3</sup> /u)
begane grond	Woonkamer	0.4	21	75,6	51	183,6				
	Woonkeuken	0.4	30	108			51,0	183,6		
	Studeerkamer	0.4	21	75,6	21	75,6				
	Toilet	0.3	7	25,2			7,0	25,2		
	Bijkeuken	0.5	14	50,4			14,0	50,4		
1e verdieping	Slaapkamer	1.3	7	25,2	7	25,2				
	Slaapkamer	1.4	7	25,2	7	25,2				
	Badkamer	1.2	14	50,4			14,0	50,4		
	Slaapkamer	1.5	12	43,2	12	43,2	12,0	43,2		
TOTAAL			133	478,8	98,0	352,8	98,0	352,8	98	353

MERK	SYSTEEM	TYPE
Toegepaste MV-unit: <b>Brink</b> <b>Renovent</b>	<b>WTW</b>	Renovent HR 400

# TOETSING DOORSPUIBAARHEID

Conform Bouwbesluit 2012

## DOORSPUIBAARHEID PER V.G.

VG 1	=		79,52	m2	
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
B	1,31	1,00	1,31	1	1,313
F	3,94	1,00	3,94	1	3,937
K	1,62	1,00	1,62	1	1,618
<b>Totaal</b>					<b>6,87</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In dit V.G. is situatie **A** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	S =	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	6,87	x	0,4	S =	2,747	:	79,52
$Q_v =$	2,747	m3/s		S =	0,035	m3/s per m2 vloeropp.	

Eis min. **0,006** m3/s per m2 vloeroppervlakte **VOLDOET**

VG 2	=		15,15	m2	
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
Q1	1,54	1,00	1,54	2	3,082
<b>Totaal</b>					<b>3,08</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In dit V.G. is situatie **B** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	S =	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	3,08	x	0,1	S =	0,308	:	15,15
$Q_v =$	0,308	m3/s		S =	0,020	m3/s per m2 vloeropp.	

Eis min. **0,006** m3/s per m2 vloeroppervlakte **VOLDOET**

## DOORSPUIBAARHEID PER V.G.

VG 3	=	13,69	m2		
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
Q1	1,54	1,00	1,54	1	1,541
<b>Totaal</b>					<b>1,54</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In dit V.G. is situatie **B** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	$S =$	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	1,54	x	0,1	$S =$	0,154	:	13,69
$Q_v =$	0,154	m3/s		$S =$	0,011		m3/s per m2 vloeropp.

Eis min.	<b>0,006</b>	m3/s per m2 vloeroppervlakte	<b>VOLDOET</b>
----------	--------------	------------------------------	----------------

## DOORSPUIBAARHEID PER V.R.

VR 0.4	=	79,52	m2		
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
B	1,31	1,00	1,31	1	1,313
F	3,94	1,00	3,94	1	3,937
K	1,62	1,00	1,62	1	1,617943
<b>Totaal</b>					<b>6,87</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In deze V.R. is situatie **B** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	S =	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	6,87	x	0,1	S =	0,687	:	79,52
$Q_v =$	0,687	m3/s		S =	0,009		m3/s per m2 vloeropp.

Eis minimaal	<b>0,003</b>	m3/s per m2 vloeroppervlakte	<b>VOLDOET</b>
--------------	--------------	------------------------------	----------------

## DOORSPUIBAARHEID PER V.R.

VR 1.3	=	6,48	m2		
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
Q1	1,54	1,00	1,54	1	1,541
<b>Totaal</b>					<b>1,54</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In deze V.R. is situatie **B** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	$S =$	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	1,54	x	0,1	$S =$	0,154	:	6,48
$Q_v =$	0,154	m3/s		$S =$	0,024	m3/s per m2 vloeropp.	

Eis minimaal **0,003** m3/s per m2 vloeroppervlakte **VOLDOET**

VR 1.4	=	8,26	m2		
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
Q1	1,54	1,00	1,54	1	1,541
<b>Totaal</b>					<b>1,54</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In deze V.R. is situatie **B** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	$S =$	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	1,54	x	0,1	$S =$	0,154	:	8,26
$Q_v =$	0,154	m3/s		$S =$	0,019	m3/s per m2 vloeropp.	

Eis minimaal **0,003** m3/s per m2 vloeroppervlakte **VOLDOET**

## DOORSPUIBAARHEID PER V.R.

VR 1.5	=	13,69	m2		
kozijnmerk	A [m2]	J (O)	A netto [m2]	Aantal	A totaal [m2]
Q1	1,54	1,00	1,54	1	1,541
<b>Totaal</b>					<b>1,54</b>

### situatie A:

Waarbij met tenminste twee niet in dezelfde gevel gelegen spuivoorzieningen:  $v = 0,4$  m/s

### situatie B:

Waarbij de doorspuikbaarheid via een gevel wordt gerealiseerd:  $v = 0,1$  m/s

In deze V.R. is situatie **B** van toepassing:

$Q_v =$	A netto [m2]	x	v	$S =$	$Q_v$	:	Avl [m2]
$Q_v =$	1,54	x	0,1	$S =$	0,154	:	13,69
$Q_v =$	0,154	m3/s		$S =$	0,011		m3/s per m2 vloeropp.

Eis minimaal	<b>0,003</b>	m3/s per m2 vloeroppvlakte	<b>VOLDOET</b>
--------------	--------------	----------------------------	----------------

# TOETSING ENERGIEPRESTATIE (EPG)

Conform Bouwbesluit 2012



## Algemene gegevens

Bestandsnaam	: 4-ZBG EPW-HSB+WTW+hybWP.epg
Projectomschrijving	: Vrijstaande woning te Oldeberkoop
Opdrachtgever	: Fam. Molenaar
Projectinformatie	: Het betreft een vrijstaande woning aan de Zandweg te Oldeberkoop
Omschrijving bouwwerk	: Vrijstaande woning te Oldeberkoop
Adres	: Zandweg Oldeberkoop
Berekeningstype	: woningbouw
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2015
Overige gebouwgegevens	: Woningbouw/woongebouw; Eis  EPC < 0,4 Berekend  EPC = 0,4 dus VOLDOET

## Schematisering

### Klimatiseringszones

Omschrijving	Transportmedium warmte koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Verwarmde zone	water n.v.t.	Verwarmingssysteem	(geen)	Ventilatiesysteem

### Rekenzones

Omschrijving	Gebruiksfunctie	Ag [m <sup>2</sup> ]
A.1 - Begane grond	woonfunctie	105,41
A.2 - 1e Verdieping	woonfunctie	63,45
Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag,tot)		168,86 + m <sup>2</sup>

## Transmissie

### Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Begane grond

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
<b>Voorgevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	z	0,00	4,97		90			minimaal
-merk	z	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
-merk	z	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
-merk	z	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
<b>Rechter zijgevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	o	0,00	4,97		90			minimaal
-merk	o	0,00		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk	o	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
-merk	o	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
<b>Achtergevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	n	0,00	4,97		90			minimaal
-merk	n	0,00		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk	n	0,00		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk	n	0,00		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk	n	0,00		1,65	90	0,60	geen	minimaal
<b>Linker zijgevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	w	0,00	4,97		90			minimaal
-merk	w	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
-merk	w	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
-merk	w	0,00		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
		+ 0,00						

**Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.2 - 1e Verdieping**

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
<b>Voorgevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	z	22,11	4,97		90			minimaal
-Zijwang kajuit	z	3,54	4,89		90			minimaal
-merk Q1 (2x)	z	3,82		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
<b>Rechter zijgevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	o	3,58	4,97		90			minimaal
-Hellenddak (sporenkap)	o	88,66	6,90		55			minimaal
-Wand kajuit	o	6,16	4,89		90			minimaal
-merk R	o	2,20		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
-merk P (3x)	o	6,62		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
<b>Achtergevel - buitenlucht</b>								
-Hsb buitenwand	n	22,34	4,97		90			minimaal
-Zijwang kajuit	n	2,01	4,89		90			minimaal
-merk Q1	n	1,91		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk Q2	n	1,91		1,65	90	0,60	geen	minimaal
<b>Linker zijgevel - buitenlucht</b>								
-Hellenddak (sporenkap)	w	103,48	6,90		55			minimaal
-Wand kajuit	w	1,54	4,89		90			minimaal
-merk P	w	2,20		1,65	90	0,60	automat...	minimaal
<b>Platdak - buiten boven</b>								
-Platdak kajuit	n	11,70	5,32		0			minimaal
		+ 283,78						

**Lineaire koudebruggen**

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

**Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Begane grond**

vloer		perimeter [m]	epsilon [m <sup>2</sup> /m]
Begane grondvloer		0,10	0,0012
scheidingsvlak	koudebrug	ℓ [m]	Psi [W/mK]
Voorgevel	Onderdorpels	2,45	0,068
	Stijlen	7,67	0,060
	Bovendorpels	2,45	0,060
	Hoek gevel	5,98	0,066
Begane grondvloer	Kopgevel oplegging	15,00	-0,113
	Langsgevel oplegging	8,00	-0,220
Rechter zijgevel	Onderdorpels	11,72	0,068
	Stijlen	14,79	0,060
	Bovendorpels	11,72	0,060
Achtergevel	Bovendorpels	3,38	0,070
	Stijlen	12,29	0,060
	Onderdorpels	3,38	0,060
	Hoek gevel	2,99	0,070
Linker zijgevel	Bovendorpels	2,52	0,068
	Stijlen	8,10	0,060
	Onderdorpels	2,52	0,060

**Koudebruggen in rekenzone: A.2 - 1e Verdieping**

scheidingsvlak	koudebrug	ℓ [m]	Psi [W/mK]
Voorgevel	Onderdorpels	1,60	0,068
	Stijlen	4,80	0,060
	Bovendorpels	1,60	0,060

scheidingsvlak	koudebrug	ℓ [m]	Psi [W/mK]
	Hoek gevel	0,95	0,066
	Dakrand	13,37	0,100
Rechter zijgevel	Onderdorpels	4,00	0,068
	Stijlen	17,60	0,060
	Bovendorpels	4,00	0,060
	Dakvoet	9,60	-0,015
Achtergevel	Onderdorpels	1,60	0,068
	Stijlen	4,80	0,060
	Bovendorpels	1,60	0,060
	Dakrand	14,30	0,100
Linker zijgevel	Onderdorpels	1,00	0,068
	Stijlen	4,40	0,060
	Bovendorpels	1,00	0,060
Platdak	Dakrand kajuit	22,55	0,105

## Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Begane grond	nee	gemengd licht	36 894
A.2 1e Verdieping	nee	gemengd licht	22 208
			+ 59 101

## Infiltratie

qv10;spec [dm <sup>3</sup> /s·m <sup>2</sup> ]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,980	ja	8,93	15,00	8,00	vrijstaand gebouw, kap	-

## Verwarming

### Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: individueel systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwweggebonden warmtelevering op afstand	: nee
	individuele bemetering	: ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
Intergas Kombi Kompakt HR 28/24	hoofdtype toestel	: cv verwarming
	subtype toestel	: hr-107
	vermogen	: 2,50 kW
	opwekkingsrendement	: 0,975
	energiedrager	: aardgas
hulpenergie toestel	bepaling	: bijlage C
	kwaliteitsverklaring	: Intergas Kombi Kompakt HR 28/24
	constante A	: 16,64
	constante B	: 0,08
	constante C	: 1,80
	aantal	: 1
	Bnom	: 31,70

### Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	> 50°C	ηH;em
A.1 Begane grond	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00
A.2 1e Verdieping	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc >= 2.5	ja	nee	1,00

## Warm tapwater

### Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	:	individueel systeem
	zonneboiler	:	geen
Intergas Kombi Kompakt HR 28/24	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
	opwekkingsrendement	:	0,725
	energiedrager	:	aardgas
	toepassingsklasse	:	aanrecht
douchewarmteterugwinning	aanwezig	:	ja
	wijze van aansluiten	:	koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel
	thermisch rendement	:	0,53
afgifte	tapsysteem geldt voor	:	keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	:	ja
	inwendige diameter leidingen keuken	:	<= 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	:	van 2 tot 4
	lengte uittapleiding keuken	:	van 4 tot 6
<i>aangewezen rekenzones</i>	<i>Ag [m<sup>2</sup>]</i>		<i>Ag:tapw [m<sup>2</sup>]</i>
Begane grond	105		105
1e Verdieping	63		63

## Koeling

Er zijn geen koelsystemen gebruikt in dit project.

## Ventilatie

### Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.2b2 - WTW, geen zonering, geen sturing, volledig bypass
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	1,00
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
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	:	72,61 dm <sup>3</sup> /s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	luka d
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
type warmteterugwinning	:	kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	Orcon HRC 400-15B
rendement Nwtw	:	0,952
bepaalmethode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	:	2,00 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,81
bypass aandeel [%]	:	100
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

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

<i>Ventilatiesysteem</i>	<i>Gelijkstroom</i>
Ventilatiesysteem	ja

## PV-systemen

PV-systeem	Apv [m <sup>2</sup> ]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp/m <sup>2</sup> ]
PV-systeem 1	10,40	45	zw	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	155,00

## Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

## Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

## Verlichting

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

## Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	[MJ]
Verwarming	21 783
Warm tapwater	9 964
Koeling	794
Bevochtiging	0
Ventilatoren	10 317
Verlichting	7 781
<b>Totaal</b>	<b>50 639</b>
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-4 037
<b>Afgenomen energie</b>	<b>46 602</b>
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-9 121
<b>EPtot</b>	<b>37 481</b>
EP;adm;tot	37 606
Specifieke energieprestatie per m <sup>2</sup>	222
	[-]
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,997
EPC	0,40
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja
	[m <sup>2</sup> ]
Ag;tot	168,86
Averlies	283,78

## Informatief

CO2-emissie totaal	1 962,32 kg
--------------------	-------------

## Kwaliteitsverklaringen

type	fabrikant	product	subtype
1 hulpenergie h	Intergas	Kombi Kompakt	HR 28/24
2 warm tapwater	Intergas	Kombi Kompakt	HR 28/24
3 wtw	Orcon	HRC	400-15B
4 pv	SolarWatt	Blue 60P 260 Wp	155

# TOETSING WARMTEWEERSTAND (Rc)

Conform Bouwbesluit 2012

## R<sub>c</sub> berekening samengestelde buitengevel

Geldende normen (m.i.v.) 01-01-2015: NEN 1068: 2012 bijlage A.1.2

### Buitengevel - hsb buitenwand met houten afwerking

De laagopbouw weergegeven van binnen naar buiten

sectie 1				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	gipsplaat (1x12,5 mm)	0,013	0,210	0,060
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Isolatiemateriaal	Isover Systeemroll 1000	0,170	0,032	5,301
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*184 mm	0,184	0,130	-
Constructieplaat	OSB-plaat/plywood	0,009	0,130	0,069
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
luchtspouw	Regels vert+hor	0,046	0,265	0,174
Houten gevel betimmering	Waxedwood	0,018	0,140	0,129
SOM=				<b>6,183 [m<sup>2</sup>K/W]</b>

hout percentage **13%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	gipsplaat (1x12,5 mm)	0,013	0,210	0,060
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*184 mm	0,184	0,130	1,415
Constructieplaat	OSB-plaat/plywood	0,009	0,130	0,069
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
luchtspouw	Regels vert+hor	0,0460	0,265	0,174
Houten gevel betimmering	Waxedwood	0,018	0,140	0,129
SOM=				<b>2,297 [m<sup>2</sup>K/W]</b>

Sectie 1 R<sub>m</sub><sup>1</sup> = 87% / 6,183 = 0,141

Sectie 2 R<sub>m</sub><sup>2</sup> = 13% / 2,297 = 0,057

$$R' = \frac{1}{\frac{1}{R_{m^1}} + \frac{1}{R_{m^2}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,141} + \frac{1}{0,057}} = 0,197$$

formule warmteweerstand

$$R_c = \frac{(\sum R_m + R_{si} + R_{se})}{1 + \alpha} - (R_{si} + R_{se})$$

$$R_c = \frac{5,239}{1,020} - 0,170 = 4,966$$

R<sub>m</sub>-waarde **5,069 [m<sup>2</sup>K/W]**

R<sub>se</sub> 0,04

R<sub>si</sub> 0,13

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 270 mm

R<sub>c</sub>-waarde **4,97 [m<sup>2</sup>K/W]**

U-waarde **0,195 [W/(m<sup>2</sup>.K)]**

Eis: R<sub>c</sub> ≥ 4,5 [m<sup>2</sup>K/W] Conform bouwbesluit 2012; art. 5.3

#### Correctiefactor α volgens NEN 1068 par. 7.3.2.:

	α
1 Indien het onderdeel isolatielaag bevat die aan weerszijden wordt begrensd door een luchtlag van meer dan 5 mm dikte, tenzij er voorzieningen zijn getroffen om convectie te voorkomen.	1,00
2 Indien het onder (1) gestelde niet van toepassing is en als isolatiemateriaal uitsluitend cellulair glas is toegepast	0,00
3 Indien noch het onder (1) noch het onder (2) gestelde van toepassing is, maar het onderdeel afgezien van eventuele afwerkklagen (waaronder buitenspouwbladen) - onder geconditioneerde en beheerste omstandigheden wordt vervaardigd.	0,02
4 In alle overige gevallen	0,05

## R<sub>c</sub> berekening samengestelde buitengevel

Geldende normen (m.i.v.) 01-01-2015: NEN 1068: 2012 bijlage A.1.2

### Buitengevel - hsb buitenwand met metalen afwerking

De laagopbouw weergegeven van binnen naar buiten

sectie 1				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	gipsplaat (1x12,5 mm)	0,013	0,210	0,060
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Isolatiemateriaal	Isover Systeemroll 1000	0,170	0,032	5,301
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*184 mm	0,184	0,130	-
Constructieplaat	OSB-plaat/plywood	0,009	0,130	0,069
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
luchtspouw	Regels vert+hor	0,048	0,265	0,181
Gevel beplating	Zinkwerk	0,000	110,000	0,000
SOM=				<b>6,062 [m<sup>2</sup>K/W]</b>

hout percentage **12%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	gipsplaat (1x12,5 mm)	0,013	0,210	0,060
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*184 mm	0,184	0,130	1,415
Constructieplaat	OSB-plaat/plywood	0,009	0,130	0,069
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
luchtspouw	Regels vert+hor	0,0480	0,265	0,181
Gevel beplating	Zinkwerk	0,000	110,000	0,000
SOM=				<b>2,176 [m<sup>2</sup>K/W]</b>

Sectie 1 R<sub>m</sub><sup>1</sup> = 88% / 6,062 = 0,145

Sectie 2 R<sub>m</sub><sup>2</sup> = 12% / 2,176 = 0,055

$$R' = \frac{1}{\frac{1}{R_{m^1}} + \frac{1}{R_{m^2}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,145} + \frac{1}{0,055}} = 0,200$$

formule warmteweerstand

$$R_c = \frac{(\sum R_m + R_{si} + R_{se})}{1 + \alpha} - (R_{si} + R_{se})$$

$$R_c = \frac{5,162}{1,020} - 0,170 = 4,891$$

R<sub>m</sub>-waarde **4,992 [m<sup>2</sup>K/W]**

R<sub>se</sub> 0,04

R<sub>si</sub> 0,13

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 254 mm

R<sub>c</sub>-waarde **4,89 [m<sup>2</sup>K/W]**

U-waarde **0,198 [W/(m<sup>2</sup>.K)]**

Eis: R<sub>c</sub> ≥ 4,5 [m<sup>2</sup>K/W] Conform bouwbesluit 2012; art. 5.3

#### Correctiefactor α volgens NEN 1068 par. 7.3.2.:

	α
1 Indien het onderdeel isolatielaag bevat die aan weerszijden wordt begrensd door een luchtlag van meer dan 5 mm dikte, tenzij er voorzieningen zijn getroffen om convectie te voorkomen.	1,00
2 Indien het onder (1) gestelde niet van toepassing is en als isolatiemateriaal uitsluitend cellulair glas is toegepast	0,00
3 Indien noch het onder (1) noch het onder (2) gestelde van toepassing is, maar het onderdeel afgezien van eventuele afwerkklagen (waaronder buitenspouwbladen) - onder geconditioneerde en beheerste omstandigheden wordt vervaardigd.	0,02
4 In alle overige gevallen	0,05



## R<sub>c</sub> berekening dakconstructie

Geldende normen (m.i.v.) 01-01-2015: NEN 1068: 2012 bijlage A.1.2

### Dakopbouw - houten sporenkap (hellend)

De laagopbouw weergegeven van binnen naar buiten

sectie 1				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	Melamine plaat	0,010	0,180	0,056
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Isolatiemateriaal	Knauf Naturoll 032 (2x140mm)	0,280	0,032	8,750
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*284 mm	0,284	0,130	-
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
luchtsponw	Tengellatten	0,012	1,650	0,007
dakpannen+panlatten	Stonewold betonpan	0,000	2,500	0,000
SOM=				<b>9,264 [m<sup>2</sup>K/W]</b>

hout percentage **13%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	Melamine plaat	0,010	0,180	0,056
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*284 mm	0,284	0,130	2,185
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
luchtsponw	Tengellatten	0,0120	1,650	0,007
dakpannen+panlatten	Stonewold betonpan	0,000	2,500	0,000
SOM=				<b>2,699 [m<sup>2</sup>K/W]</b>

Sectie 1 R<sub>m</sub><sup>1</sup> = 87% / 9,264 = 0,094

Sectie 2 R<sub>m</sub><sup>2</sup> = 13% / 2,699 = 0,048

$$R' = \frac{1}{\frac{1}{R_{m^1}} + \frac{1}{R_{m^2}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,094} + \frac{1}{0,048}} = 0,142$$

formule warmteweerstand

$$R_c = \frac{(\sum R_m + R_{si} + R_{se})}{1 + \alpha} - (R_{si} + R_{se})$$

$$R_c = \frac{7,178}{1,020} - 0,140 = 6,897$$

R<sub>m</sub>-waarde **7,038 [m<sup>2</sup>K/W]**

R<sub>se</sub> 0,04

R<sub>si</sub> 0,10

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 306 mm

R<sub>c</sub>-waarde **6,90 [m<sup>2</sup>K/W]**

U-waarde **0,142 [W/(m<sup>2</sup>.K)]**

Eis: **R<sub>c</sub> ≥ 6,0 [m<sup>2</sup>K/W]** Conform bouwbesluit 2012; art. 5.3

#### Correctiefactor α volgens NEN 1068 par. 7.3.2.:

	α
1 Indien het onderdeel isolatielaag bevat die aan weerszijden wordt begrensd door een luchtlaag van meer dan 5 mm dikte, tenzij er voorzieningen zijn getroffen om convectie te voorkomen.	1,00
2 Indien het onder (1) gestelde niet van toepassing is en als isolatiemateriaal uitsluitend cellulair glas is toegepast	0,00
3 Indien noch het onder (1) noch het onder (2) gestelde van toepassing is, maar het onderdeel afgezien van eventuele afwerkklagen (waaronder buitensponwbladen) - onder geconditioneerde en beheerste omstandigheden wordt vervaardigd.	0,02
4 In alle overige gevallen	0,05

## R<sub>c</sub> berekening dakconstructie

Geldende normen (m.i.v.) 01-01-2015: NEN 1068: 2012 bijlage A.1.2

### Dakopbouw - houten dakconstructie (plat-dakkapel)

De laagopbouw weergegeven van binnen naar buiten

sectie 1				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	gipsplaat (1x12,5 mm)	0,013	0,210	0,060
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Isolatiemateriaal	Kooltherm Therma TR26 FM	0,140	0,022	6,364
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*140 mm	0,140	0,130	-
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
Dakbeschot	18 mm Underlayment	0,018	0,150	0,120
Dakbedekking	Bitumen	0,004	0,067	0,060
			SOM=	<b>7,054</b> [m <sup>2</sup> K/W]

hout percentage **10%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ <sub>d</sub> [W/mK]	R <sub>d</sub> -waarde [m <sup>2</sup> K/W]
Binnen afwerking	gipsplaat (1x12,5 mm)	0,013	0,210	0,060
dampremmende folie	PE-folie (geniet) 0,20 mm	0,0002	0,170	0,001
Stijl- en regelwerk	Hout (CLS/SLS) 38*140 mm	0,140	0,130	1,077
waterdoorl./dampd. Folie	Morgovent reflex			0,450
Dakbeschot	18 mm Underlayment	0,0180	0,150	0,120
Dakbedekking	Bitumen	0,004	0,067	0,060
			SOM=	<b>1,767</b> [m <sup>2</sup> K/W]

Sectie 1 R<sub>m</sub><sup>1</sup> = 90% / 7,054 = 0,128

Sectie 2 R<sub>m</sub><sup>2</sup> = 10% / 1,767 = 0,057

$$R' = \frac{1}{\frac{1}{R_{m^1}} + \frac{1}{R_{m^2}}} = \frac{1}{\frac{1}{0,128} + \frac{1}{0,057}} = 0,184$$

formule warmteweerstand

$$R_c = \frac{(\sum R_m + R_{si} + R_{se})}{1 + \alpha} - (R_{si} + R_{se})$$

$$R_c = \frac{5,600}{1,020} - 0,170 = 5,320$$

R<sub>m</sub>-waarde **5,430** [m<sup>2</sup>K/W]

R<sub>se</sub> 0,04

R<sub>si</sub> 0,13

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 175 mm

R<sub>c</sub>-waarde **5,32** [m<sup>2</sup>K/W]

U-waarde **0,182** [W/(m<sup>2</sup>.K)]

Eis: R<sub>c</sub> ≥ 4,5 [m<sup>2</sup>K/W] Conform bouwbesluit 2012; art. 5.3

#### Correctiefactor α volgens NEN 1068 par. 7.3.2.:

	α
1 Indien het onderdeel isolatielaag bevat die aan weerszijden wordt begrensd door een luchtlaag van meer dan 5 mm dikte, tenzij er voorzieningen zijn getroffen om convectie te voorkomen.	1,00
2 Indien het onder (1) gestelde niet van toepassing is en als isolatiemateriaal uitsluitend cellulair glas is toegepast	0,00
3 Indien noch het onder (1) noch het onder (2) gestelde van toepassing is, maar het onderdeel afgezien van eventuele afwerkklagen (waaronder buitenspouwbladen) - onder geconditioneerde en beheerste omstandigheden wordt vervaardigd.	0,02
4 In alle overige gevallen	0,05

# BIJLAGE CERTIFICATEN

Conform Bouwbesluit 2012

# MORGOVENT REFLEX



<b>Materiaal</b>	Polypropeen drager, High breathable Film Microgeperforeerd, gecoate alu-film	
<b>Isolatiewaarde/gedeclareerd</b>	$R_c = 0,45 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$	TNO 2007-DR1020/B
<b>Emissiecoëfficiënt</b>	0,19	EN ISO 6946
<b>Gewicht</b>	~ 150 gr/m <sup>2</sup>	
<b>Kleur</b>	Aluminium reflecterend	
<b>Treksterkte</b> Lengte Breedte	300 N / 50mm 200 N / 50mm	EN 13859-1/2
<b>Rek bij breuk</b> Lengte Breedte	80% 40%	EN 13859-1/2
<b>Waterkerendheid</b>	W1	EN 13859-1/2
<b>M<sub>p</sub>-D waarde</b>	0,09 m <sup>1</sup>	EN ISO 12572
<b>Brandklasse</b>	Klasse E	EN 13501-1
<b>Temperatuurbestendigheid</b>	- 40°C + 80°C	
<b>Buitenexpositie</b>	maximaal 28 dagen	BRL 4708
<b>Rapporten</b>	CE Gecertificeerd TNO 2007-DR1020/B	
<b>Toebehoren</b>	Prothan 400 Folielijm, IDL tape, MorgoDuo tape	
<b>Toepassing</b>	Wand	

MONSTER



**Afmeting**

3,00 x 50 m<sup>1</sup>  
andere afmetingen op aanvraag

**Verpakking**

30 rol per pallet

Druk-, zelfouten en/of modificaties voorbehouden.

December 2010





Bouw en Installaties  
Van Mourik Broekmanweg 6  
Postbus 49  
2600 AA Delft

Retouradres: Postbus 49, 2600 AA Delft

Morgo Folietechniek  
T.a.v. de heer J. Goorhuis  
Postbus 4088  
7200 BB ZUTPHEN



T +31 15 276 30 00  
F +31 15 276 30 10  
info-BenO@tno.nl

**Datum**  
3 oktober 2007

**Onze referentie**  
2007-D-R1020/B (OTH/silla)

**Onderwerp**  
TNO rapport 2007-D-R1020/B  
Meting U-waarde reflecterende folies

**E-mail**  
henk.oversloot@tno.nl

**Doorkiesnummer**  
+31 15 276 35 12

**Doorkiesfax**  
+31 15 276 30 22

**Projectnummer**  
034.78896/01.01

Geachte heer Goorhuis,

In de bijlage bij deze brief vindt u de resultaten van het onderzoek naar de werking van de MorgoVent Reflex reflecterende folie op de U-waarde bij toepassing van deze folie in wanden met luchtpouwen.

Mocht u naar aanleiding van deze rapportage nog vragen hebben, neemt u dan gerust contact met ons op.

Onder verschillende opdrachtgevers van TNO zal een klanttevredenheidsonderzoek worden uitgevoerd door mevrouw L. Wachters van Teleconcept. Het is mogelijk dat u binnenkort door haar telefonisch benaderd wordt. Wij hopen dat u dan bereid bent aan het onderzoek mee te werken. Bij voorbaat hartelijk dank.

Op opdrachten aan TNO zijn van toepassing de Algemene Voorwaarden voor onderzoeksopdrachten aan TNO, zoals gedeponeerd bij de Rechtbank Den Haag en de Kamer van Koophandel Haaglanden; de Algemene Voorwaarden zullen op verzoek worden toegezonden.

Dit document heeft de status van een TNO-rapport, en is bij TNO bekend als TNO-rapport 2007-D-R1020/B. Dit rapport mag niet worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Dit rapport is in opdracht opgesteld. Voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

Hoogachtend,

Ing. H.P. Oversloot  
Auteur

Ing. A.A.L. Traversari, MBA  
Afdelingshoofd  
Koude, Warmte en Installaties



## 1 Inleiding

De firma Morgo Folietechniek is leverancier van foliematerialen voor de bouwmarkt. De ontwikkelingen in de bouw richten zich op het toepassen van reflecterende folies voor het verbeteren van de isolerende eigenschappen van spouwen door onderdrukking van de stralingsoverdracht. Voor dit doel heeft Morgo Folietechniek het product MorgoVent Reflex, dat bedoeld is voor toepassing in de spouw met de reflecterende zijde naar de koude kant. Voor het bepalen van de U-waarde is gebruik gemaakt van een hotbox. De meetprocedure voor de hotbox is gebaseerd op EN-ISO 12567-1:2000. In bijlage 1 is zowel de meetopstelling als de meetprocedure beschreven. In de hotbox is een wand met niet geventileerde spouw opgebouwd. De spouwbreedte bedraagt 50 mm. Deze wand is achtereenvolgens bemeeten zonder en met folie aangebracht in de spouw.

## 2 Resultaten en berekeningen

De resultaten van de metingen zijn vermeld in tabel 1.

*Tabel 1. Meetwaarden aan wand met en zonder folie.*

Product	R- waarde m <sup>2</sup> .K/W
Proefwand zonder folie	1,61
Incl. MorgoVent Reflex	2,06

De toename in de R-waarde na plaatsing van het product toont een duidelijke werking van de folie aan. Aangezien de spouwbreedte identiek is, is deze verandering geheel toe te schrijven aan de stralingsonderdrukkende werking van de aluminium laag op de folie. Voor de berekening van de warmteoverdracht (EN ISO 6946) geldt voor de warmteoverdracht door straling het product van  $h_r^* E$  waarbij bij de gemiddelde temperatuur van 10 °C  $h_r = 5,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

E wordt berekend uit de emissiecoëfficiënten van de materialen met de formule

$$E = 1 / (1/e_1 + 1/e_2 - 1)$$

Hierin is  $e_1$  de emissiecoëfficiënt van de wand en  $e_2$  die van de folie. Voor het materiaal van de wand mogen we volgens norm een emissiecoëfficiënt aanhouden van 0,9. Op basis van de metingen kunnen we de daaruit volgende emissiecoëfficiënt berekenen.

*Tabel 2. Effectieve emissiecoëfficiënt bepaald uit de hotboxmeting.*

product	emissiecoëfficiënt
MorgoVent Reflex	0,19

Dit betekent dat voor gebruik in de praktijk de bovenstaande emissiecoëfficiënt mag worden gehanteerd voor berekeningen van de warmteoverdracht van spouwmuren gebaseerd op de norm EN ISO 6946 "Componenten en elementen van gebouwen. Berekeningsmethode voor de warmteweerstand en warmtegeleidingscoëfficiënt".

Datum  
3 oktober 2007

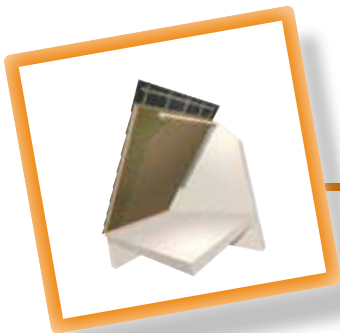
Onze referentie  
2007-D-R1020/B

Blad  
3/11

Nederlandse Organisatie voor  
toegepast-natuurwetenschappelijk  
onderzoek / Netherlands Organisation  
for Applied Scientific Research



*Figuur 1. Foto van beide zijden van MargoVent Reflex folie.*



## Hellend dak

- ▶▶ Woningbouw
- ▶▶ Nieuwbouw & Renovatie
- ▶▶ Glaswol



# Naturoll 032



## Hellend dakrol voor uitstekende thermische isolatie van HSB en prefab

Zeer stevige, onbeklede glaswolrol voor thermische, akoestische en brandveilige isolatie van hellende daken, houtskeletbouw en prefab wanden, vloeren en dakelementen van woningen.



### Voordelen

- Zeer stevige en vormvaste isolatierol
- Zelfklemmend product, geen bevestigingsmiddelen nodig
- Breed toepasbaar in droogbouw toepassingen en prettig te verwerken
- Maatvriendelijke uitvoering; afgestemd op reguliere maatvoeringen in HSB

Geadviseerde producten voor het behalen van optimale thermische prestatie vereisten

R <sub>d</sub> (m <sup>2</sup> .K/W)	Dikte (mm)	Breedte (mm)	Lengte (mm)	Rollen/ pak	m <sup>2</sup> / pak	Pakken/ pallet	m <sup>2</sup> / pallet
3,75	120	580	2700	2	3,11	18	55,89
4,35	140	580	2700	2	3,11	18	55,89
4,65	150	580	2700	2	3,11	18	55,89

## Eigenschappen

Eigenschappen	Waarde	Norm
Gedeclareerde lambda waarde	0,032 W/m.K	EN 12667
Euro brandklasse	A1	EN 13501-1
Lengte tolerantie	± 2%	EN 822
Breedte tolerantie	± 1,5%	EN 822
Dikte tolerantie (T2)	- 5% (- 5 mm) tot +15% (+15 mm)	EN 823
Treksterkte parallel aan het oppervlak	≥ 2x eigen gewicht	EN 1608
CE	MW - EN 13162 - T2 - AF5	

### Certificering



4268 03/H563 074903 001



# Kingspan **Therma**™ TR26 FM Platdak Plaat



## Omschrijving

De *Kingspan Therma*™ TR26 FM Platdak Plaat is een PIR hardschuim isolatieplaat met vezelvrije kern, aan twee zijden voorzien van een alu meerlagen complex en voldoet aan de strenge brandveiligheidseisen zoals gesteld door Factory Mutual (FM approval).

## Toepassing

De plaat past u toe op platte daken onder zowel mechanisch bevestigde als losliggend geballaste dakbedekkingssystemen. (verwerkingsvoorschriften op aanvraag)

## Standaard afmeting

De *Kingspan Therma*™ TR26 FM Platdak Plaat is standaard verkrijgbaar in de afmetingen: 1200 x 600 mm\* en 2400 x 1200 mm met rechte kanten\*.

\* Voor afwijkende afmetingen en randafwerkingen kunt u contact opnemen met onze klantenservice.

## Technische gegevens

Eigenschap	Waarde
Euro brandklasse (NEN EN 13501-1)	E (naakt product) B-s2, d0 (in applicatie op staaldak)
Begaanbaarheid	Klasse C
Densiteit	min. 30 kg/m <sup>3</sup>
Druksterkte bij 10% vervorming (NEN EN 826)	≥ 150 kPa (dikte ≤ 80 mm) ≥ 120 kPa (dikte > 80 mm)
Gesloten cellen	min. 90%
Temperatuurbestendigheid PIR	Korte duur: max. 200°C < 1 uur Lange duur: -50°C tot +110°C

## Thermische eigenschappen

### Warmtegeleidingscoëfficiënt

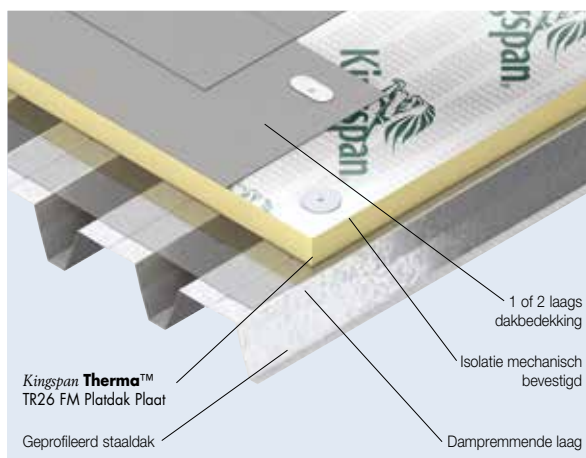
$\lambda_D$ -waarde (W/m·K)  
(NEN EN 13165)

0,022

### Warmteweerstand

Isolatie dikte (mm)	R <sub>D</sub> -waarde (m <sup>2</sup> ·K/W)
30	1,35
40	1,80
50	2,25
60	2,70
65	2,95
70	3,15
75	3,40
80	3,60
85	3,85
90	4,05
100	4,50
110	5,00
120	5,45
140	6,35
160	7,25

### Voorbeeld detail



## Certificering

Alle producten in het *Kingspan Therma*™ platdak assortiment worden geproduceerd onder de hoogst mogelijke kwaliteitseisen en zijn voorzien van CE-markering. De *Kingspan Therma*™ TR26 FM Platdak Plaat heeft eveneens een KOMO-kwaliteitsverklaring, DUBOkeur en FM approval.

- CE-markering
- KOMO-kwaliteitsverklaring
- DUBOkeur

# PRIMAIR HULPENERGIEGEBRUIK VOOR VERWARMING t.b.v. de NEN 7120 voor Intergas keteltypen Kompakt Solo HR, Kombi Kompakt HR, Kombi Kompakt HP en Prestige

In opdracht van Intergas Verwarming BV is voor de keteltypen Kompakt Solo HR, Kombi Kompakt HR, Kombi Kompakt Solo HP en Prestige de berekenings-wijze van het primair hulp-energiegebruik voor verwarming vastgesteld voor gebruik in NEN 7120.

Deze berekeningswijze is conform de in NEN 7120, bijlage C, gegeven normatieve methode voor "Bepaling elektrisch hulp-energiegebruik voor centrale verwarming met individuele toestellen".

De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de waarde zoals die in hoofdstuk 14.7 wordt berekend op basis van forfaitaire waarden. De waarde mag worden gebruikt in formule 14.2 in hoofdstuk 14.1.2.



#### RAPPORTNUMMER:

TNO-BenO-2008-A-R0891/B

Hulpenergiegebruik van de Intergas keteltypen Kompakt Solo, Kombi Kompakt en Prestige t.b.v. verklaring conform norm voor NEN 7120

Augustus 2012

#### FABRIKANT:

Intergas Verwarming BV

#### TYPES:

Kompakt Solo HR 12, 22 en 28  
Kombi Kompakt HR 22, 28, 28/24 en 36/30  
Kombi Kompakt HP 300  
Prestige CW6

#### ADRES:

Postbus 6  
7740 AA Coevorden  
T 0524-512345  
F 0524-516868  
E info@intergasverwarming.nl

#### SITE:

www.intergas-verwarming.nl

Ondertekening:

Ing. H. Schiphouwer  
Projectleider

Goedgekeurd door:

Ing. R.P. van den Berg  
Research Manager

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 General Terms and Conditions for commissions 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.  
© 2013 TNO

Alle rechten voorbehouden.  
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.  
Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.  
© 2013 TNO

PRIMAIR HULPENERGIEGEBRUIK VOOR VERWARMING

Het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming,  $W_{H;aux}$ , wordt berekend volgens:

$$W_{H;aux} = 3,6 \times \left\{ A \times N + \frac{B \times E_{H;ci} \times f_{P;del;ci}}{C \times B_{nom}} \right\}$$

Het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming  $E_{H;aux}$  wordt berekend volgens:

$$E_{H;aux} = W_{H;aux} \times f_{P;del;el}$$

Waarin:

- $W_{H;aux}$  is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
- $N$  is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
- $E_{H;ci}$  is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager  $ci$  ten behoeve van de energiefunctie verwarming, bepaald volgens hoofdstuk 14, in MJ;
- $f_{P;del;ci}$  is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager  $ci$  (gas, olie, elektriciteit, ...), bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor aardgas bedraagt de waarde 1,0.
- $B_{nom}$  is de nominale belasting van het toestel, in kW.
- $E_{H;aux}$  is het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming, in MJ/jr; (deze post wordt niet afzonderlijk bepaald in NEN 7120 maar is hier ter informatie toegevoegd);
- $f_{P;del;el}$  is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen elektriciteit, bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor elektriciteit bedraagt de waarde 2,56 (inverse van het centrale rendement van 0,39).
- $A, B, C$  zijn toestelafhankelijke constanten.

De dimensieloze toestelafhankelijke constanten hebben de volgende waarden:

A	16,644
B	0,0766
C	1,8

Toestel	Nominale belasting $B_{nom}$ ( $H_s$ ) in kW
Kompakt Solo HR 12	13,3
Kompakt Solo HR 22	24,6
Kompakt Solo HR 28	32,3
Kombi Kompakt HR 22	24,6
Kombi Kompakt HR 28	32,3
Kombi Kompakt HR 28/24	31,7
Kombi Kompakt HR 36/30	36,3
Kombi Kompakt HP 300	24,6
Prestige CW6	36,3

De berekende waarde van  $W_{H;aux}$  vervangt de waarde zoals die in 14.7 op basis van forfaitaire waarden wordt bepaald.

Alle termen en verwijzingen hebben betrekking op NEN 7120 .

Deze verklaring is tot stand gekomen door een eenmalige beoordeling door TNO van de specifieke eigenschappen van een exemplaar van een product of een uitvoering van een systeem. Deze verklaring geeft geen oordeel over andere exemplaren van een product of van andere uitvoeringen van systemen. Deze verklaring geeft geen oordeel over de kwaliteitsborging van producten of systemen, dit is de verantwoordelijkheid van de fabrikant.

TNO . NL

CONTACT

Technical Sciences  
Bezoekadres  
Laan van Westenenk 501  
7334 DT Apeldoorn  
Postbus 342  
7300 AH Apeldoorn

T 088 866 22 04  
F 088 866 22 48  
E [harm.schiphouwer@tno.nl](mailto:harm.schiphouwer@tno.nl)

“Het College van BCRG heeft het volgende standpunt ingenomen met betrekking tot de geldigheid van deze verklaring:

Als er een gelijkwaardigheids- of kwaliteitsverklaring is afgegeven is deze geldig totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast. De fabrikant is verantwoordelijk voor het feit dat apparaten voldoen aan de opgestelde verklaring, jaarlijks moet hij een zogenaamde conformiteitsverklaring indienen bij BCRG. Het College is van mening dat er geen geldigheidsduur op de verklaring zelf hoeft te worden opgenomen.”

Certificaatnummer	G63299/01	Vervangt	--
Uitgegeven	2011-05-31	Eerste uitgave	2005-03-23

## 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

### **Intergas Verwarming 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.

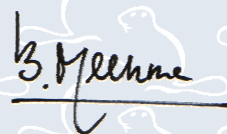
### PRODUCTNAAM

## **Kombi Kompakt HR 28/24**

### RENDEMENTSWAARDEN:

Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement op tapwater, bedraagt 86.5% (Hi). Afhankelijk van de bruto wamtebehoefte voor tapwater volgens NEN 5128 / NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:

Q beh;tap;bruto;i / Q W;dis;nren;an (MJ/jaar)		$\eta$ opw;tap;i (Hs) / $\eta$ W;gen;gi (Hs) Afgerond conform norm
Van:	Tot:	
0	8583	0.725
8583	12577	0.750
12577	$\infty$	0.775



Bouke Meekma  
Kiwa

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

Intergas Verwarming B.V.  
De Holwert 1  
7741 KC COEVORDEN  
Tel. 0524 512345  
Fax 0524 516868  
E-mail info@intergasverwarming.nl  
www.intergas-verwarming.nl

GASKEUR		
<b>HR</b>	HR Verwarming	<b>107</b>
<b>HRww</b>	HR Warm Water	
<b>CW</b>	Comfort Warm Water	<b>4</b>
<b>SV</b>	Schonere Verbranding	
<b>NZ</b>	Naverwarming Zonneboiler	

**Verklaring conform norm****TNO 2014 R10589****Bepaling van het energetische rendement van  
het warmteterugwinapparaat****“Orcon HRC-400-15B”****Meetbrief volgens NEN 5138-2004****Technical Sciences**

Van Mourik Broekmanweg 6

2628 XE Delft

Postbus 49

2600 AA Delft

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

[infodesk@tno.nl](mailto:infodesk@tno.nl)

Datum	8 april 2014
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Opdrachtgever	Orcon B.V. Landjuweel 25 3905 PE Veenendaal
Projectnummer	060.09911/01.02.01
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.

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

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

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

© 2014 TNO

## Verklaring conform norm

### Rendement warmteterugwinapparaat t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen  
-bepalingsmethode-

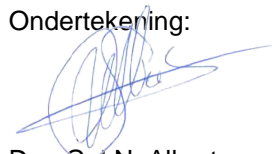
Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Orcon B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen - Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Orcon B.V.
type	:	HRC-400-15B
serienr.	:	090230004
bouwjaar	:	2009
qv-lucht_max	:	400 m <sup>3</sup> /h
qv-lucht_nom	:	240 m <sup>3</sup> /h (60% van qv-lucht_max)
$\eta_{WTV}$	:	95,2 % (inclusief forfaitaire aftrek van 2 op het rendement bij vorstbeveiligingsregime 3 i.c.m. 4)
$P_{el,vent}$	:	90,8 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=229,7V; I= 0,649A; $\cos\phi=0,608$
$P_{el}$	:	90,8 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 3)

Datum: 8 april 2014

Plaats: Apeldoorn

Ondertekening:



Drs. G.J.N. Alberts

Research Manager Heat Transfer en Fluid Dynamics

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 2009-APD-KWI/00391 d.d. juli 2009

Codering:	<b>20150749GKPVUW</b>
Betreft	<b>Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring</b>
Toepassing:	<b>NEN 7120, ISSO 82.1 en ISSO 75.1</b>
Fabrikant:	<b>Solar Watt.</b>
Type:	SOLARWATT BLUE 60P 255 Wp SOLARWATT BLUE 60P 260 Wp SOLARWATT 60P 255 Wp SOLARWATT 60P 260Wp SOLARWATT 60P style 250 Wp SOLARWATT 60P style 255 Wp SOLARWATT 60M style 260 Wp SOLARWATT 60M style 265 Wp SOLARWATT 60M style 275 Wp SOLARWATT 60M style 280 Wp
Ingangsdatum verklaring	7-12-2015
Geldigheidsduur verklaring	

PV-paneel	Afmeting 1 paneel (lxb)	Piekvermogen per m <sup>2</sup> paneel [Wp/m <sup>2</sup> ]
<b>SOLARWATT BLUE 60P 255 Wp</b>	1680 mm * 990 mm Oppervlakte 1,66 m <sup>2</sup>	150
<b>SOLARWATT BLUE 60P 260 Wp</b>		155
<b>SOLARWATT 60P 255 Wp</b>		150
<b>SOLARWATT 60P 260Wp</b>		155
<b>SOLARWATT 60P style 250 Wp</b>		150
<b>SOLARWATT 60P style 255 Wp</b>		150
<b>SOLARWATT 60M style 260 Wp</b>		155
<b>SOLARWATT 60M style 265 Wp</b>		155
<b>SOLARWATT 60M style 275 Wp</b>		165
<b>SOLARWATT 60M style 280 Wp</b>		165

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