



TOETSING BOUWFYSICA

Ten behoeve van AANVRAAG OMGEVINGSVERGUNNING



Opdrachtgever **FAM. MOLENAAR**

Project **NIEUWBOUW WOONVILLA**

Plaats **OLDEBERKOOP**

Gemeente **OOSTSTELLINGWERF**

Datum **10-10-2016**

Revisie 1 **02-12-2016**

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

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

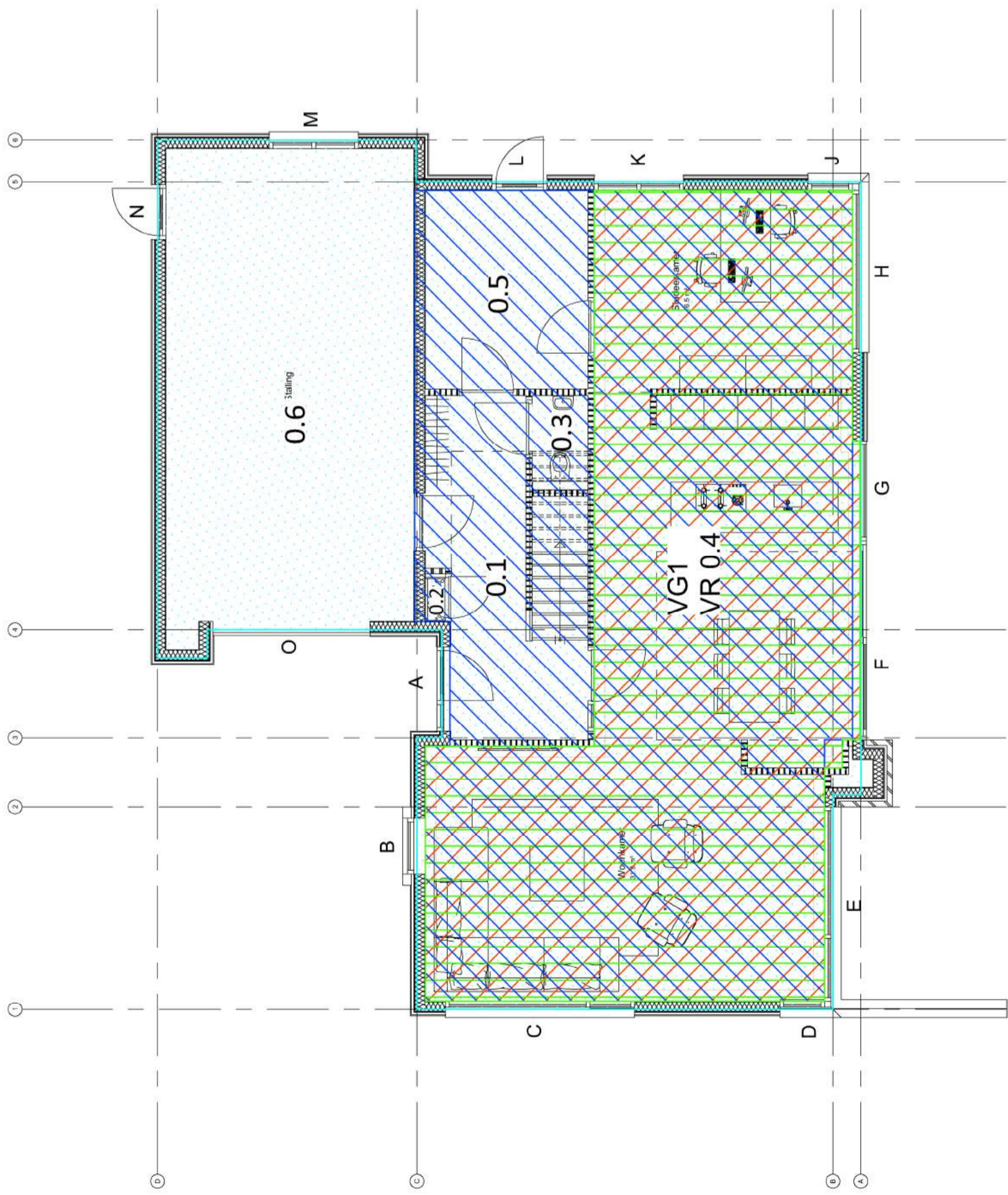
WTW	VOLDOET
-----	---------

Doorspuikbaarheid per Verblijfsgebied

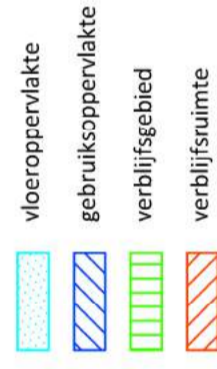
VG 1	VOLDOET
VG 2	VOLDOET
VG 3	VOLDOET

Doorspuikbaarheid per Verblifruimte

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



Begane grond



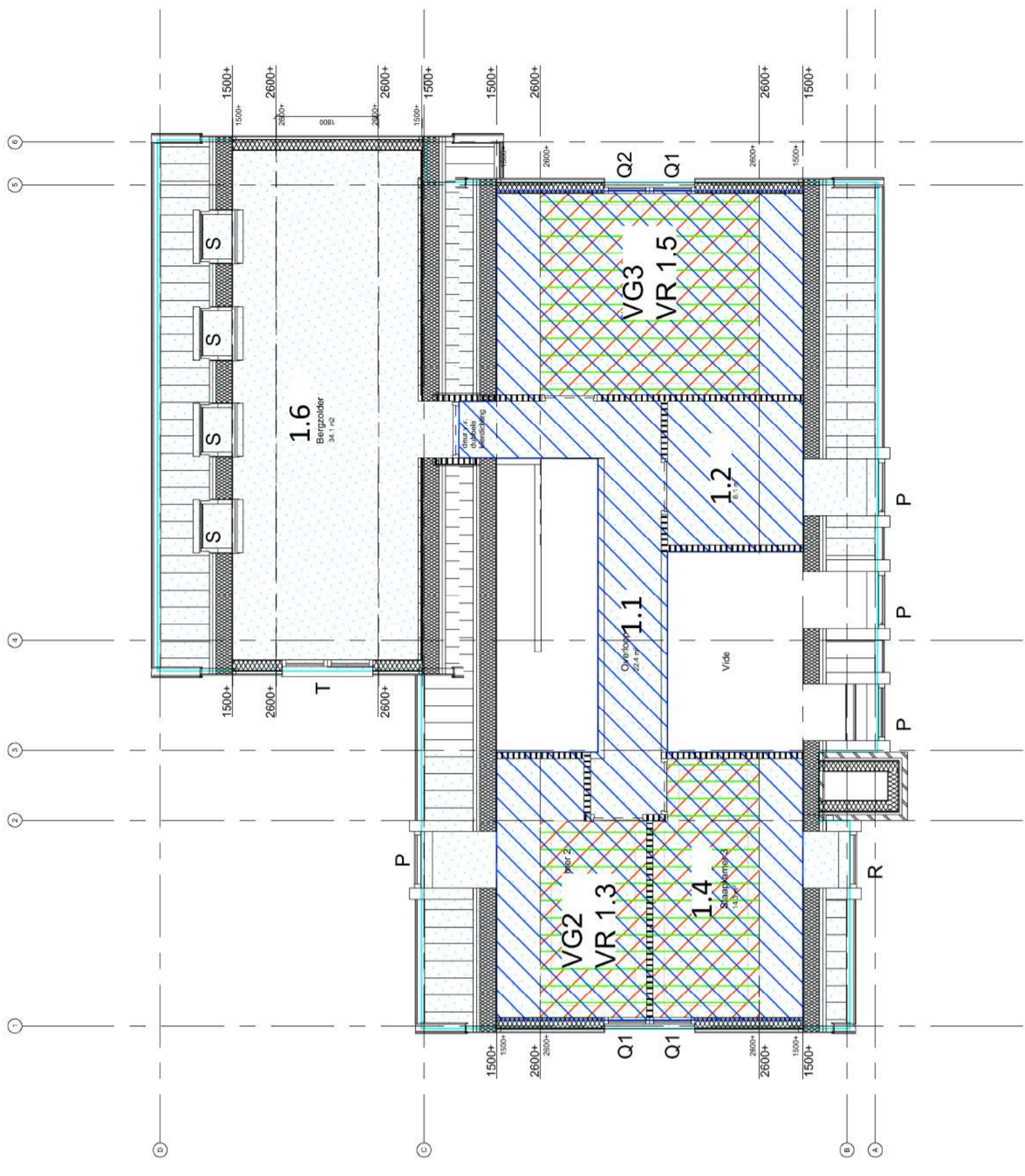
OPPERVLAKTEN WONING:	
BRUTO VLOEROPPERVLAKTE	309,73 m ²
BRUTO INHOUD	980,40 m ³
<small>(bepaald volgens NEN-EN 12566:2007)</small>	
GEbruiksoppervlakte	168,86 m ²
VERBLIJFSGEBIED	108,36 m ²
BEBOUWINGSOPPERVLAKTE	158,54 m ²

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

Orderover:
 Bouwbesluit gegevens

Getekend:
 FK
 Schaal:
 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 ²	opp. Trapgat is per bouwlaag < 4 m ² , 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 ²					
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 ²				38,97	
7. Een schalmgat of een vide, voor zover de oppervlakte daarvan groter is dan 4,0 m ²				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 ²					
10. De oppervlakte van een al dan niet toegankelijke leidingschacht, voor zover het grondvlak daarvan groter is dan 0,5 m ² .					
11. een nis met een vloeroppervlakte kleiner dan 0,5 m ²					
totaal reductieoppervlak		0,00	50,84	96,95	0,00

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

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

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

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

ALGEMEEN

Functies van gebouwen, aanduiding gebruiksoppervlakte en verblijfsgebieden:

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

VERBLIJFSGEBIEDEN

	VG 1	=	79,52	m2
	VG 2	=	15,15	m2
	VG 3	=	13,69	m2
	Totaal	=	108,36	m2

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

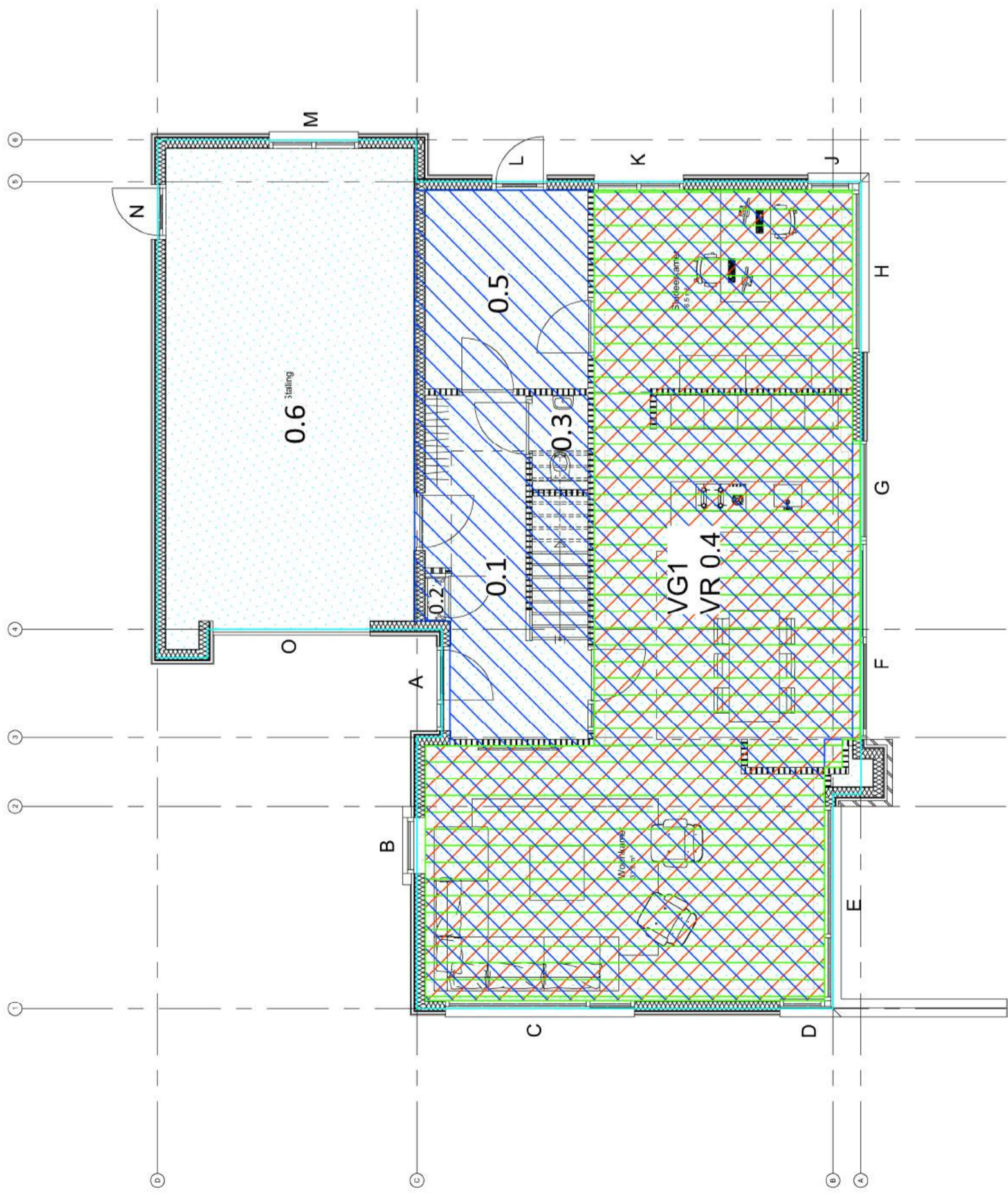
V.G.	=	24 - 30	=	1	
		30 - 37	=	2	
		37 > per 7 m2	=	1	V.R.

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

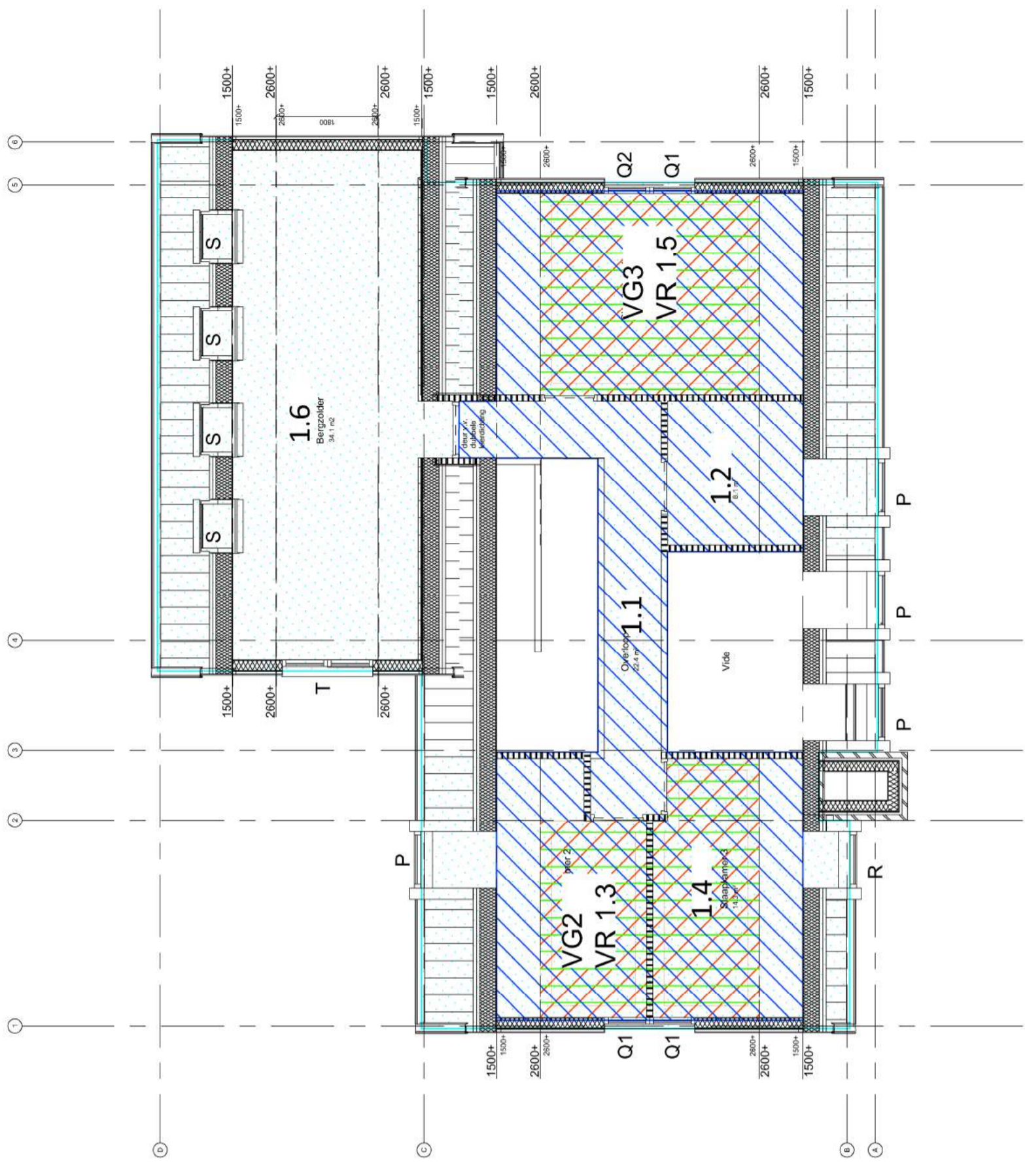
OPPERVLAKTEN WONING:	
BRUTO VLOEROPPERVLAKTE	309,73 m ²
BRUTO INHOUD	980,40 m ³
<small>(bepaald volgens NEN-EN 12562:2007)</small>	
GEbruiksoppervlakte	168,86 m ²
VERBLIJFSGEBIED	108,36 m ²
BEBOUWINGSOPPERVLAKTE	158,54 m ²

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

Ondersz:
 Daglicht overzicht

Getekend:
 FK

Schaal:
 1:100

Formaat:
 A2

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

Abe Lenstra Boulevard 10
 8448 JB Heerenvveen

BA

DGL

DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSGEBIED

Eisen:	Daglichttoetreding volgens NEN 2057	WOON FUNCTIE
	Bouwbesluit 2012 Afd. 3.11	
Equivalent daglichtopp.	Ae = min. 10,0% van het verblijfsgebied	
En er moet per verblijfsruimte min.	0,5 m ² Ae aanwezig zijn	
Bouwbesluit : Min. % van het totaal te beoordelen vloeroppervlak		100%
<p><i>Verklaring:</i> $A_e = \text{Equivalente daglichtoppervlakte} = A_d \times C_b \times C_u$ (m²) waarin:</p> <p>A_d = de oppervlakte van de doorlaat van een daglichtopening, hoger dan 0,6 m boven de vloer</p> <p>C_b = 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>C_u = 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

Gebruikersfunctie	WOON FUNCTIE									
VERBLIJFSGEBIED	hoogte	breedte	A_d in m ²	belemm.-	belemm.-	belemm.-	belemm.-	aantal	A_e in m ²	Totaal per
	in (m)	in (m)	doorlaat	hoek b	hoek α	factor C_b	factor C_u		dagl.opp.	VR
VG 1	79,5 m²									
Kozijnmerk										
B	1,65	1,00	1,09	0	20	0,80	1,00	1	0,87	
C	2,59	1,65	3,72	0	20	0,80	1,00	1	2,98	
D	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	0,59	
E	1,25	3,47	3,66	1	20	0,80	1,00	1	2,93	
F	2,45	3,57	5,07	0	20	0,80	1,00	1	4,06	
G	2,45	1,79	2,94	0	20	0,80	1,00	1	2,35	
H	1,25	2,90	3,09	0	20	0,80	1,00	1	2,47	
J	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	0,59	
K	2,45	1,59	2,22	0	20	0,80	1,00	1	1,78	
								aanwezig	18,62 m ²	
								benodigd	7,95 m ²	
										VOLDOET

DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSGEBIED

Gebruikersfunctie
WOON FUNCTIE

VERBLIJFSGEBIED	hoogte in (m)	breedte in (m)	A _d in m ² doorlaat	belemm.- hoek b	belemm.- hoek α	belemm.- factor C _b	belemm.- factor C _u	aantal	A _e in m ² dagl.opp.	Totaal per VR
-----------------	------------------	-------------------	--	--------------------	--------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------	---	------------------

VG 2 15,2 m²
Kozijnmerk

P	2,20	1,00	1,33	0	20	0,80	1,00	1	1,06
Q1	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	2	1,52
R	2,20	1,00	1,33	2	20	0,80	1,00	1	1,06

Equivalente daglichtoppervlak	aanwezig	3,65 m²
	benodigd	1,52 m²

VOLDOET
VG 3 13,7 m²
Kozijnmerk

Q1	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	0,76
Q2	2,40	0,80	1,15	0	20	0,80	1,00	1	0,92

Equivalente daglichtoppervlak	aanwezig	1,69 m²
	benodigd	1,37 m²

VOLDOET

DAGLICHTTOETREDING VERBLIJFSRUIMTE

Eisen:	Daglichttoetreding volgens NEN 2057 Bouwbesluit 2012 Afd. 3.11	WOON FUNCTIE
Equivalent daglichtopp.	Ae = min. 10,0% van het verblijfsgebied	
En er moet per verblijfsruimte min.	0,5 m ² Ae aanwezig zijn	
BOUWBESLUIT	Minimaal % van het totaal te beoordelen vloeroppervlak	100%
Verklaring:	<p>A_e = Equivalente daglichtoppervlakte = A_d x C_b x C_u (m²) waarin:</p> <p>A_d = de oppervlakte van de doorlaat van een daglichtopening, hoger dan 0,6 m boven de vloer</p> <p>C_b = 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>C_u = 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

Gebuiersfunctie	WOON FUNCTIE									
VERBLIJFSRUIMTE	hoogte in (m)	breedte in (m)	A _d in m ² doorlaat	belemm.- hoek b	belemm.- hoek α	belemm.- factor C _b	belemm.- factor C _u	aantal	A _e in m ² dagl.opp.	Totaal per VR
VR 0.4	79,5 m²									
Kozijnmerk										
B	1,65	1,00	1,09	0	20	0,80	1,00	1	0,87	
C	2,59	1,65	3,72	0	20	0,80	1,00	1	2,98	
D	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	0,59	
E	1,25	3,47	3,66	1	20	0,80	1,00	1	2,93	
F	2,45	3,57	5,07	0	20	0,80	1,00	1	4,06	
G	2,45	1,79	2,94	0	20	0,80	1,00	1	2,35	
H	1,25	2,90	3,09	0	20	0,80	1,00	1	2,47	
J	1,25	0,80	0,74	0	20	0,80	1,00	1	0,59	
K	2,45	1,59	2,22	0	20	0,80	1,00	1	1,78	
									aanwezig	18,62 m²
									benodigd	0,50 m²
										VOLDOET

Gebruikersfunctie
WOON FUNCTIE

VERBLIJFSRUIMTE	hoogte in (m)	breedte in (m)	A _d in m ² doorlaat	belemm.- hoek b	belemm.- hoek α	belemm.- factor C _B	belemm.- factor C _u	aantal	A _e in m ² dagl.opp.	Totaal per VR
-----------------	------------------	-------------------	--	--------------------	--------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------	---	------------------

VR 1.3 6,5 m²
Kozijnmerk

P	2,20	1,00	1,33	0	20	0,80	1,00	1	1,06
Q1	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	0,76

Equivalentente daglichtoppervlak	aanwezig	1,83 m²
	benodigd	0,50 m²

VOLDOET
VR 1.4 8,3 m²
Kozijnmerk

Q1	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	0,76
R	2,20	1,00	1,33	2	20	0,80	1,00	1	1,06

Equivalentente daglichtoppervlak	aanwezig	1,83 m²
	benodigd	0,50 m²

VOLDOET
VR 1.5 13,7 m²
Kozijnmerk

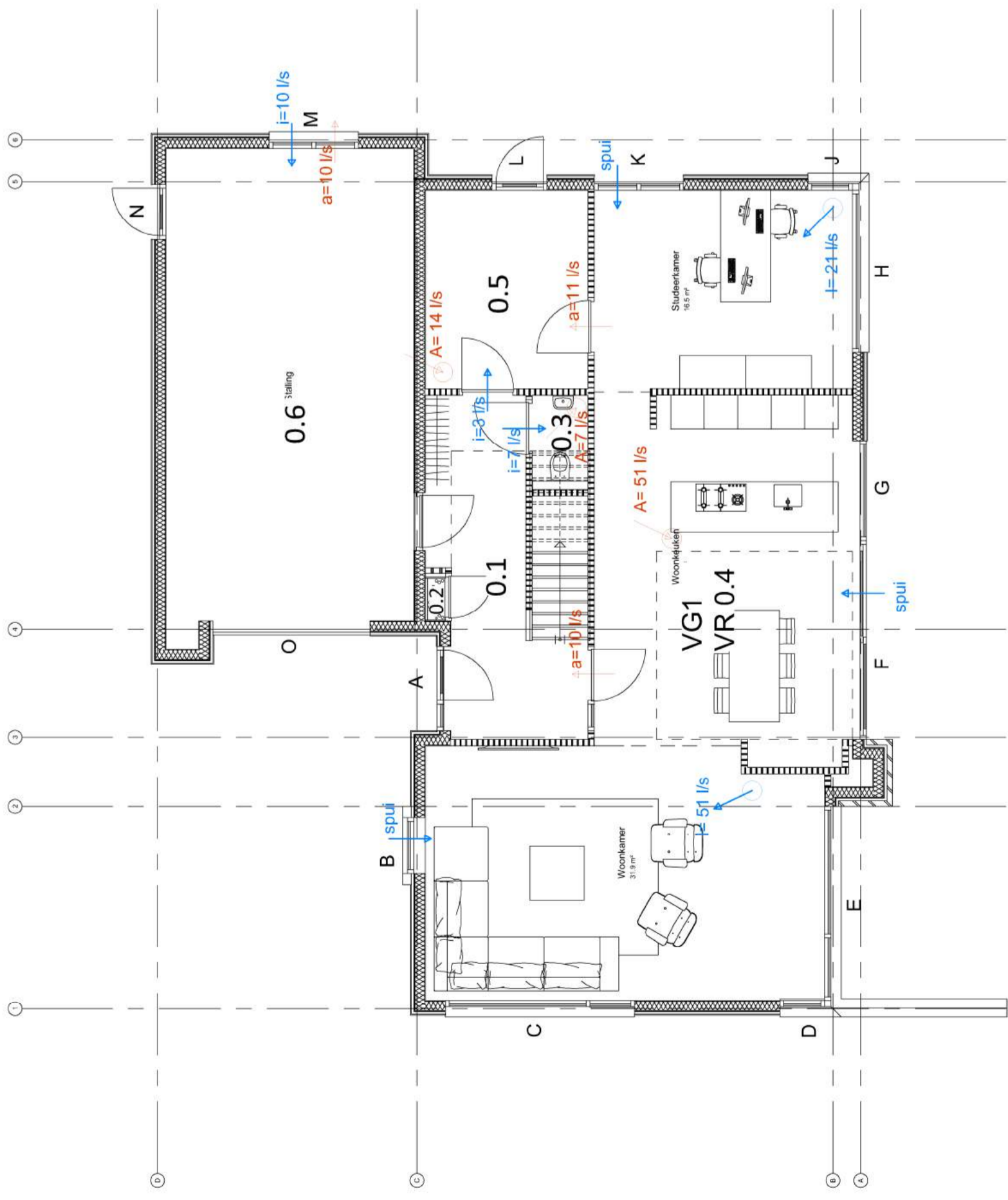
Q1	2,40	0,80	0,95	0	20	0,80	1,00	1	0,76
Q2	2,40	0,80	1,15	0	20	0,80	1,00	1	0,92

Equivalentente daglichtoppervlak	aanwezig	1,69 m²
	benodigd	0,50 m²

VOLDOET

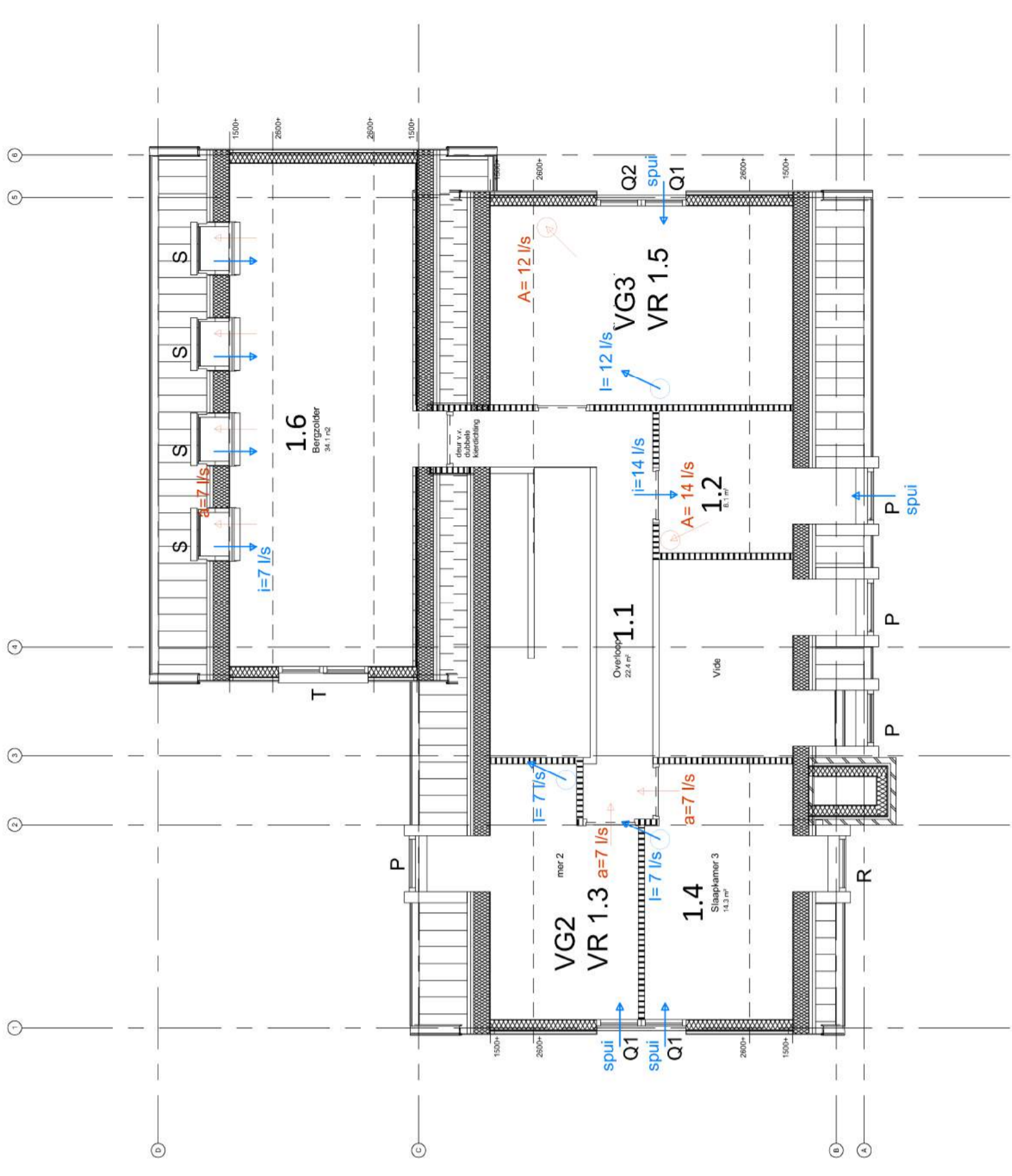
TOETSING LUCHTVERVERSING

Conform Bouwbesluit 2012



Begane grond

- $I = 00 \text{ l/s}$ i = invoer ventilatie middels inblaasventiel
- $A = 00 \text{ l/s}$ 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
 In opdracht van:
 Farn. Molenaar



Project:
 Nieuwbouw woonvilla te Oldeberkoop
 Oorspronkelijk:
 Ventilatie overzicht
 Getekend:
 FK
 Schaal:
 1:100
 Formaat:
 A2

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

BA
 Abe Lenstra Boulevard 10
 8448 JB Heerenveen

VEN

LUCHTVERVERSING VERBLIJFSGEBIED

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

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

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

LUCHTVERVERSING VERBLIJFSRUIMTE

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

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

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

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

VENTILATIEOVERZICHT

Warmte-Terug-Win-Unit [WTW]

Bouwlaag	Ruimte		Benodigd		inblazen		afzuigen		capaciteit unit	
	Benaming	NR.	l/s	(m ³ /u)	(l/s)	(m ³ /u)	(l/s)	(m ³ /u)	(l/s)	(m ³ /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: Brink Renovent	WTW	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
Totaal					6,87

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
Totaal					3,08

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
Totaal					1,54

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.	0,006	m3/s per m2 vloeroppervlakte	VOLDOET
----------	--------------	------------------------------	----------------

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
Totaal					6,87

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	0,003	m3/s per m2 vloeroppervlakte	VOLDOET
--------------	--------------	------------------------------	----------------

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
Totaal					1,54

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
Totaal					1,54

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
Totaal					1,54

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	0,003	m3/s per m2 vloeroppervlakte	VOLDOET
--------------	--------------	------------------------------	----------------

TOETSING ENERGIEPRESTATIE (EPG)

Conform Bouwbesluit 2012

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: EPC_Molenaar_10,4.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 warme koeling	Verwarmings- systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Verwarmde zone	water n.v.t.	Verwarmingssysteem	(geen)	Ventilatiesysteem

Rekenzones

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

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Begane grond

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	ZTA	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	zo	18,67	4,97		90			minimaal
-merk C	zo	4,27		1,45	90	0,60	handma...	minimaal
-merk D	zo	1,00		1,45	90	0,60	handma...	minimaal
Rechter zijgevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	no	23,87	4,97		90			minimaal
-merk E	no	4,34		1,45	90	0,60	geen	minimaal
-merk F	no	8,74		1,54	90	0,60	geen	minimaal
-merk G	no	4,37		1,45	90	0,60	geen	minimaal
-merk H	no	3,62		1,45	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	nw	17,22	4,97		90			minimaal
-merk J	nw	1,00		1,45	90	0,60	geen	minimaal
-merk K	nw	3,90		1,45	90	0,60	geen	minimaal
-merk L	nw	2,41		1,65	90	0,60	geen	minimaal
Linker zijgevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	zw	39,65	4,97		90			minimaal
-merk A	zw	3,64		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk B	zw	1,65		1,45	90	0,60	handma...	minimaal
		+ 138,35						

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.2 - 1e Verdieping

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	ZTA [-]	zonwering	belemmering
Voorgevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	zo	22,11	4,97		90			minimaal
-Zijwang kajuit	zo	3,54	4,89		90			minimaal
-merk Q1 (2x)	zo	3,82		1,65	90	0,60	handma...	minimaal
Rechter zijgevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	no	3,58	4,97		90			minimaal
-Hellenddak (sporenkap)	no	88,66	6,90		55			minimaal
-Wand kajuit	no	6,16	4,89		90			minimaal
-merk R	no	2,20		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk P (3x)	no	6,62		1,65	90	0,60	geen	minimaal
Achtergevel - buitenlucht								
-Hsb buitenwand	nw	22,34	4,97		90			minimaal
-Zijwang kajuit	nw	2,01	4,89		90			minimaal
-merk Q1	nw	1,91		1,65	90	0,60	geen	minimaal
-merk Q2	nw	1,91		1,65	90	0,60	geen	minimaal
Linker zijgevel - buitenlucht								
-Hellenddak (sporenkap)	zw	103,48	6,90		55			minimaal
-Wand kajuit	zw	1,54	4,89		90			minimaal
-merk P	zw	2,20		1,65	90	0,60	handma...	minimaal
Platdak - buiten boven								
-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 ² /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		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]
Rechter zijgevel	Hoek gevel	0,95	0,066
	Dakrand	13,37	0,100
Achtergevel	Onderdorpels	4,00	0,068
	Stijlen	17,60	0,060
	Bovendorpels	4,00	0,060
	Dakvoet	9,60	-0,015
Linker zijgevel	Onderdorpels	1,60	0,068
	Stijlen	4,80	0,060
	Bovendorpels	1,60	0,060
	Dakrand	14,30	0,100
Platdak	Onderdorpels	1,00	0,068
	Stijlen	4,40	0,060
	Bovendorpels	1,00	0,060
	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 ³ /s·m ²]	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
hulpenergie	individuele bemetering	: ja
	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
Itho Daalderop HP (Cool) Cube + Base CUBE 24/30 13L buitenlucht; Tsup = 35; Tret = 25	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
hulpenergie toestel	type verklaring	: warmtepomp
	vermogen	: 2,18 kW
	opwekkingsrendement	: 4,550
	energiedrager	: elektriciteit
	bepaling	: forfaitair

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
	type toestel	:	kwaliteitsverklaring
Itho Daalderop HP (Cool) Cube + Base CUBE 24/30 13L buitenlucht; Tsup = 35; Tret = 25	opwekkingsrendement	:	0,875
	energiedrager	:	aardgas
	toepassingsklasse	:	aanrecht
douchewarmteterugwinning afgifte	aanwezig	:	nee
	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
aangewezen rekenzones	Ag [m ²]		Ag;tapw [m ²]
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 ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	72,61 dm ³ /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 ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Effectief vermogen ventilatoren is forfaitair bepaald.

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom
Ventilatiesysteem	ja

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp/m ²]
PV-systeem 1	11,30	55	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	18 766
Warm tapwater	12 019
Koeling	7 597
Bevochtiging	0
Ventilatoren	10 317
Verlichting	7 781
Totaal	56 480
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-6 953
Afgenomen energie	49 527
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-6 822
EPtot	42 704
EP;adm;tot	42 780
Specifieke energieprestatie per m ²	253
	[-]
Berekeningstrap	tweede
EPtot / EP;adm;tot	0,998
EPC	0,40
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja
	[m ²]
Ag;tot	168,86
Averlies	422,13

Informatief

CO2-emissie totaal	2 488,84 kg
--------------------	-------------

Kwaliteitsverklaringen

type	fabrikant	product	subtype
1 warmtepomp	Itho Daalderop	HP (Cool) Cube	buitenlucht; Tsup = 35; Tret = 25
2 warm tapwater	Itho Daalderop	Base CUBE	24/30 13L
3 wtw	Orcon	HRC	400-15B
4 pv	SolarWatt	Blue 60P 260 Wp	155

TOETSING WARMTEWEERSTAND (Rc)

Conform Bouwbesluit 2012

R_c 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 _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=				6,183 [m²K/W]

hout percentage **13%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=				2,297 [m²K/W]

Sectie 1 R_m¹ = 87% / 6,183 = 0,141

Sectie 2 R_m² = 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_m-waarde **5,069 [m²K/W]**

R_{se} 0,04

R_{si} 0,13

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 270 mm

R_c-waarde **4,97 [m²K/W]**

U-waarde **0,195 [W/(m².K)]**

Eis: R_c ≥ 4,5 [m²K/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_c 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 _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=				6,062 [m²K/W]

hout percentage 12%

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=				2,176 [m²K/W]

Sectie 1 R_m¹ = 88% / 6,062 = 0,145

Sectie 2 R_m² = 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_m-waarde **4,992 [m²K/W]**

R_{se} 0,04

R_{si} 0,13

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 254 mm

R_c-waarde **4,89 [m²K/W]**

U-waarde **0,198 [W/(m².K)]**

Eis: **R_c ≥ 4,5 [m²K/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_c 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 _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=				9,264 [m²K/W]

hout percentage **13%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=				2,699 [m²K/W]

Sectie 1 R_m¹ = 87% / 9,264 = 0,094

Sectie 2 R_m² = 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_m-waarde **7,038 [m²K/W]**

R_{se} 0,04

R_{si} 0,10

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 306 mm

R_c-waarde **6,90 [m²K/W]**

U-waarde **0,142 [W/(m².K)]**

Eis: **R_c ≥ 6,0 [m²K/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_c 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 _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=	7,054 [m ² K/W]

hout percentage **10%**

sectie 2				
Constructie	Materiaal	Dikte [m]	λ _d [W/mK]	R _d -waarde [m ² 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=	1,767 [m ² K/W]

Sectie 1 R_m¹ = 90% / 7,054 = 0,128

Sectie 2 R_m² = 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_m-waarde **5,430** [m²K/W]

R_{se} 0,04

R_{si} 0,13

correctiefactor α 0,02

Dikte constr. 175 mm

R_c-waarde **5,32** [m²K/W]

U-waarde **0,182** [W/(m².K)]

Eis: R_c ≥ 4,5 [m²K/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



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

MONSTER



Afmeting

3,00 x 50 m¹
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

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

Datum
3 oktober 2007
Onze referentie
2007-D-R1020/B (OTH/sila)

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.

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

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.



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 ² .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

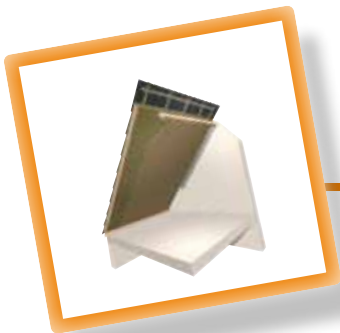
Onze referentie
2007-D-R1020/B

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, onbekte glaswolrol voor thermische, akoestische en brandveilige isolatie van hellende daken, houtskelbouw 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_d ($m^2 \cdot K/W$)	Dikte (mm)	Breedte (mm)	Lengte (mm)	Rollen/ pak	m^2 / pak	Pakken/ pallet	m^2 / 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	$\pm 2\%$	EN 822
Breedte tolerantie	$\pm 1,5\%$	EN 822
Dikte tolerantie (T2)	- 5% (- 5 mm) tot +15% (+15 mm)	EN 823
Treksterkte parallel aan het oppervlak	$\geq 2x$ 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 ³
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

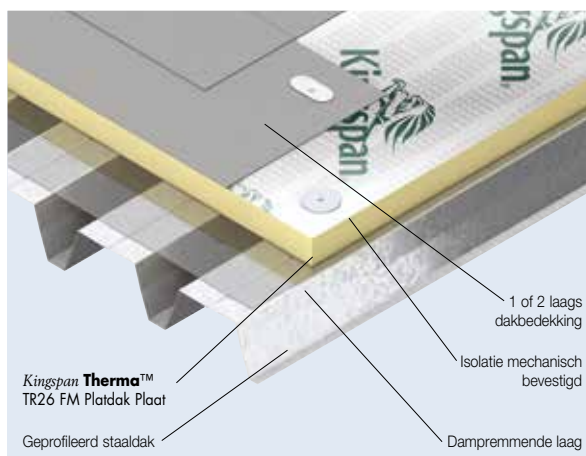
λ_D -waarde (W/m·K)
(NEN EN 13165)

0,022

Warmteweerstand

Isolatie dikte (mm)	R _D -waarde (m ² ·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

CUBE-SERIE VAN ITHO-DAALDEROP

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

-Nieuwbouw-

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

- De berekening volgt de procedure volgens bijlage E van NEN 7120, uitgegeven door TNO op 21 mei 2010, zie ref. 1
- De prestaties van de warmtepomp zijn gemeten conform NEN-EN 14511:2004; met definitie van deellast volgens prEN 14825, uitgevoerd in december 2010.
- Voor het rendement voor de niet-preferente opwekker (bijstook) wordt uitgegaan van 0,95 bij LT-verwarming en 0,90 bij HT-verwarming.
- Deze kwaliteitsverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op zowel de warmtepomp als de ketel.
- Voor de binnentemperatuur geldt een instelwaarde van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Als bron worden twee opties aangeboden:
 - Een mix van buitenlucht en woning retourlucht, waarbij het debiet aan retourlucht volgens de rekenregel $\Phi = 3.6 \times 0.36 \times A_{g,i}$ in m³/uur en A_{g,i} het gebruiksoppervlak van de woning.
 - Uitsluitend buitenlucht.
- Het opwekkingrendement is inclusief hulpenergie voor één cv-pomp, cv-ventilator en elektronica.
- Deze kwaliteitsverklaring is geldig voor een jaarlijkse thermische energievraag voor ruimteverwarming van 3- tot 90 GJ en voor gebruiksoppervlakken van 0-300 m².
- De tabellen geven F_{pref} het aandeel van de warmtepomp in warmtelevering; COP van de warmtepomp; Hopw;verw het integrale opwekkingsrendement en de totale elektriciteitsvraag, afhankelijk van bruto warmtebehoefte en gebruiksoppervlak van de woning, voor drie aanvoer- en retourtemperaturen. Voor tussenliggende waarden voor bruto warmtebehoefte, gebruiksoppervlak en temperatuurniveau kan lineair worden geïnterpoleerd. Voor eenvoudige en nauwkeurige berekening wordt gebruik van een rekenprogramma.

Referenties:

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

Rhenen, 29 mei 2012

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

Toelichting op kwaliteitsverklaring Cube-serie van Itho-Daalderop

Berekening van opwekkingsrendement voor nieuwbouw (NEN7120)

Voorbeeld:

Voor een woning met warmtebehoefte van 20 GJ, en gebruiksoppervlak van 200 m². CV aanvoer- en retourtemperatuur =35/25 °C, bron is mix van buiten- en binnenlucht.

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

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

Rhenen, 29 mei 2012

Dr. ir. J. van Berkel,

Entry Technology Support BV

Spoorbaanweg 15

3911 CA Rhenen

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

Productcertificaat GASKEUR CV Toestellen

VERKLARING VAN KIWA

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

Itho Daalderop Group B.V.,

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

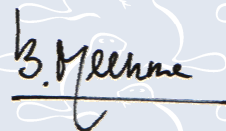
PRODUCTNAAM

Itho Daalderop Base Cube 24/30 (13L)

RENDEMENTSWAARDEN:

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

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



Bouke Meekma
Kiwa

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

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



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

T +31 88 866 30 00

F +31 88 866 30 10

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 ³ /h
qv-lucht_nom	:	240 m ³ /h (60% van qv-lucht_max)
η_{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:	20150749GKPVUW
Betreft	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring
Toepassing:	NEN 7120, ISSO 82.1 en ISSO 75.1
Fabrikant:	Solar Watt.
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 ² paneel [Wp/m ²]
SOLARWATT BLUE 60P 255 Wp	1680 mm * 990 mm Oppervlakte 1,66 m ²	150
SOLARWATT BLUE 60P 260 Wp		155
SOLARWATT 60P 255 Wp		150
SOLARWATT 60P 260Wp		155
SOLARWATT 60P style 250 Wp		150
SOLARWATT 60P style 255 Wp		150
SOLARWATT 60M style 260 Wp		155
SOLARWATT 60M style 265 Wp		155
SOLARWATT 60M style 275 Wp		165
SOLARWATT 60M style 280 Wp		165

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