

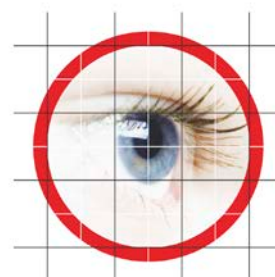
VISIETECH

BEREKENING ENERGIEPRESTATIECOËFFICIËNT

BOUWAANVRAAG

Betreft: Woning fam. Kornegoor-Waenink
Ad. Elderinkweg 9a Hengelo GLD
Opdrachtgever: de heer Kornegoor
Architect: Groen Ontwerpen en Bouwen
Installatieadviseur: Adviesbureau Visietech b.v.

Projectnummer: 17084
Datum: 17-10-2017
Samenstelling: Martin Westerlaken

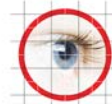


ADVIESBUREAU
VISIETECH BV

LAAGT 16
POSTBUS 18
4286ZG ALMKERK

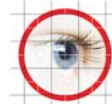
T 0183 406710
F 0183 406720
E INFO@VISIETECH.NL

WWW.VISIETECH.NL



INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDING	3
2. UITGANGSPUNTEN	3
2.1. SCHILGEGEVENS	3
2.2. INFILTRATIE	3
3. INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELEN	4
4. CONCLUSIES	4
BIJLAGE A EPC-BEREKENING	5



1. INLEIDING

In opdracht van de heer Kornegoor heeft Visiotech een EPC-berekening opgesteld voor de woning van de familie Kornegoor-Waenink.

Door de gemeente Bronkhorst is voor de EPC de eis gesteld zoals genoemd in het Bouwbesluit: $EPC \leq 0,40$.

Alle vertrekken in de woning vallen per verdieping in één verwarmde zone. De thermische schil is gelijk met de buitengevel van de woning.

2. UITGANGSPUNTEN

2.1. SCHILGEGEVENS

Voor de gesloten delen van de thermische schil is uitgegaan van hieronder genoemde warmte-weerstanden:

Onderdeel	Warmteweerstand
Vloer begane grond	$R_c \geq 6,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Buitengevel	$R_c \geq 10,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Buitengevel bijgebouw	$R_c \geq 4,66 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Wanden dakkapel	$R_c \geq 4,50 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Hellend dak	$R_c \geq 10,60 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Hellend dak bijgebouw	$R_c \geq 7,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Plat dak	$R_c \geq 10,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Dak plat dakkapel	$R_c \geq 6,00 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Voor de overige constructieonderdelen zijn de volgende warmtedoorgangscoefficienten gehanteerd:

Onderdeel	Warmtedoorgangscoefficiënt
Buitendeur geïsoleerd	$U_{bd} = 1,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Buitendeur met glas	$U_{bd,glas} = 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Schuifpui	$U_{bd,glas} = 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Raam	$U_{raam} = 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Dakraam	$U_{raam} = 0,89 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
ZTA-waarde glas = 0,50	

2.2. INFILTRATIE

Door kieren en naden in de thermische schil van het gebouw zal luchttransport plaatsvinden. Afhankelijk van het verschil in binnen- en buitentemperatuur zal dit een energieverlies veroorzaken. De infiltratie kan worden uitgedrukt in dm^3/s per m^2 gebruiksoppervlakte of in dm^3/s per m^2 geveloppervlakte. In de onderhavige gebouw is de infiltratie gesteld op $0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$.



3. INSTALLATIETECHNISCHE MAATREGELEN

Verwarming:	Voor de verwarming is gekozen voor een laagtemperatuur installatie d.m.v. vloerverwarming op de begane grond en elektrische stralingspanelen op de verdieping.
Warmtebron:	Als warmtebron voor de ruimteverwarming is gekozen voor een warmtepomp in combinatie met zonnecollectoren. Op de verdieping komen elektrische stralingspanelen.
Warmtapwater:	Voor het bereiden van warmtapwater wordt gebruik gemaakt van zonnecollectoren in combinatie met een warmtepomp.
Ventilatie:	De ventilatie bestaat uit een mechanische toevoer en mechanische afvoer in combinatie met warmteterugwinning. Het ventilatiesysteem is CO ₂ -gestuurd.
Koeling:	Voor koeling wordt dauwpuntkoeling toegepast.
Zonnestroom:	Voor de zonnestroom zijn zonnepanelen toegepast met een vermogen van 280 Wpiek (oppervlakte zonnepaneel 1,6 m ²). In de EPC-berekening worden het aantal zonnepanelen aangegeven.

4. CONCLUSIES

Zodra bovenstaande bouwkundige en installatietechnische uitgangspunten worden gehanteerd voldoet de EPC-berekening aan de EPC-eis van 0,40.

Almkerk, 17 oktober 2017

Martin Westerlaken



BIJLAGE A EPC-BEREKENING

17084 Woning fam. Kornegoor-Waenink - 17084 Woning fam. Kornegoor-Waenink
 Vrijstaande woning - WQ-Zero incl. koudebruggen

0,40

Algemene gegevens

projectomschrijving	17084 Woning fam. Kornegoor-Waenink
variant	Vrijstaande woning - WQ-Zero incl. koudebruggen
straat / huisnummer / toevoeging	Elderingkweg 9a
postcode / plaats	7255KA Hengelo (gem Bronckhorst)
eigendom	Koop
bouwjaar	2018
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	17-10-2017
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	Begane grond	gemengd licht	188,95
verwarmde zone	Verdieping	gemengd licht	83,28

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	22,55 m
breedte van het gebouw	15,90 m
hoogte van het gebouw	7,45 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
Begane grond	grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap	0,15
Verdieping	grondgebonden gebouw, vrijstaand, met kap	0,15

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Begane grond							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
Vloer begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 190,7 m²							
Vloer begane grond	190,73	6,00					
Zijgevel entree - buitenlucht, O - 7,3 m² - 90°							
Buitengevel bijgebouw	0,62	4,66					constante overstek ho < 0,5
DV 1,25 x 2,50 (1 stuks)	3,13		0,80	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
BD 1,00 x 2,50 (1 stuks)	2,50		1,20	0,00	nee		constante overstek ho < 0,5
DV 0,40 x 2,50 (1 stuks)	1,00		0,80	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
Voorgevel entree - buitenlucht, N - 5,4 m² - 90°							
Buitengevel	1,50	10,00					volledige belem.
DV 1,55 x 2,50 (1 stuks)	3,88		0,80	0,50	nee		volledige belem.
Zijgevel - buitenlucht, O - 12,0 m² - 90°							
Buitengevel	10,57	10,00					constante overstek ho ≥ 1,0
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Voorgevel - buitenlucht, N - 27,2 m² - 90°							
Buitengevel	21,55	10,00					minimale belem.
DV 1,40 x 1,75 (1 stuks)	2,45		0,80	0,50	nee		minimale belem.
DV 1,00 x 1,75 (1 stuks)	1,75		0,80	0,50	nee		minimale belem.
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		minimale belem.
Zijgevel - buitenlucht, W - 45,0 m² - 90°							
Buitengevel	39,68	10,00					constante overstek ho ≥ 1,0
DV 1,00 x 0,85 (1 stuks)	0,85		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
DV 1,00 x 0,85 (1 stuks)	0,85		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
DV 0,90 x 2,45 (1 stuks)	2,21		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Achtergevel - buitenlucht, Z - 27,2 m² - 90°							
Buitengevel	4,89	10,00					constante overstek ho ≥ 1,0
DV 4,00 x 2,65 (1 stuks)	10,60		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
DV 4,00 x 2,65 (1 stuks)	10,60		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
DV 0,90 x 2,45 (1 stuks)	2,21		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Zijgevel - buitenlucht, O - 19,1 m² - 90°							
Buitengevel	3,15	10,00					volledige belem.
Schuifpui 3,75 x 2...	9,94		0,80	0,50	nee		constante overstek ho < 0,5
DV 2,25 x 2,65 (1 stuks)	5,96		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Achtergevel bijkeuken - buitenlucht, Z - 24,4 m² - 90°							
Buitengevel	23,22	10,00					volledige belem.
DV 1,90 x 0,60 (1 stuks)	1,14		0,80	0,50	nee		volledige belem.

Transmissiegegevens rekenzone Begane grond							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Zijgevel berging - buitenlucht, W - 12,2 m² - 90°							
Buitengevel	9,66	10,00					constante overstek ho ≥ 1,0
BD 1,05 x 2,40 (1 stuks)	2,52		1,20	0,00	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Achtergevel berging - buitenlucht, Z - 17,4 m² - 90°							
Buitengevel	16,00	10,00					minimale belem.
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		minimale belem.
Zijgevel berging - buitenlucht, O - 20,6 m² - 90°							
Buitengevel	19,19	10,00					constante overstek ho ≥ 1,0
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		constante overstek ho ≥ 1,0
Voorgevel berging - buitenlucht, N - 17,4 m² - 90°							
Buitengevel	9,67	10,00					zijbelem. links bb ≥ 1,0 en h ≥ 2,5 m
BD 3,09 x 2,50 (1 stuks)	7,73		1,20	0,00	nee		zijbelem. links bb ≥ 1,0 en h ≥ 2,5 m
Zijgevel berging - buitenlucht, W - 1,8 m² - 90°							
Buitengevel	1,83	10,00					volledige belem.
Voorgevel bijkeuken - buitenlucht, N - 19,0 m² - 90°							
Buitengevel	16,47	10,00					constante overstek ho < 0,5
BD 1,05 x 2,40 (1 stuks)	2,52		1,20	0,00	nee		constante overstek ho < 0,5
Plat dak entree - buitenlucht, HOR, dak - 6,2 m² - 0°							
Plat dak	6,24	10,00					minimale belem.
Plat dak bijkeuken - buitenlucht, HOR, dak - 20,2 m² - 0°							
Plat dak	20,16	10,00					minimale belem.
Hellend dak berging - buitenlucht, O - 19,6 m² - 40°							
Hellend dak bijgebouw	19,58	7,00					minimale belem.
Hellend dak berging - buitenlucht, W - 19,6 m² - 40°							
Hellend dak bijgebouw	19,58	7,00					minimale belem.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Begane grond					
constructie	l [m]	ψ [W/m²K]	omschrijving	+25%	toelichting
Vloer begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 190,7 m²					
perimeter	81,55	0,500	perimeter	n.v.t.	
Zijgevel entree - buitenlucht, O - 7,3 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	5,15	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Voorgevel entree - buitenlucht, N - 5,4 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	6,55	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
14 binnensp. op gevel (inw.)	2,50	-0,150	14. binnensp. op ge...	n.v.t.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Begane grond					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
Zijgevel - buitenlucht, O - 12,0 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	4,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Voorgevel - buitenlucht, N - 27,2 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	16,60	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
13 binnensp. op gevel (uitw.)	6,10	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Zijgevel - buitenlucht, W - 45,0 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	18,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Achtergevel - buitenlucht, Z - 27,2 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	24,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
13 binnensp. op gevel (uitw.)	3,45	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Zijgevel - buitenlucht, O - 19,1 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	8,65	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Achtergevel bijkeuken - buitenlucht, Z - 24,4 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	5,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
14 binnensp. op gevel (inw.)	5,80	-0,150	14. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Zijgevel berging - buitenlucht, W - 12,2 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	5,85	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Achtergevel berging - buitenlucht, Z - 17,4 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	4,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
13 binnensp. op gevel (uitw.)	6,10	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Zijgevel berging - buitenlucht, O - 20,6 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	4,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
Voorgevel berging - buitenlucht, N - 17,4 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	8,09	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
13 binnensp. op gevel (uitw.)	6,10	0,150	13. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Voorgevel bijkeuken - buitenlucht, N - 19,0 m² - 90°					
8 kozijnaansluiting	5,85	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
14 binnensp. op gevel (inw.)	5,80	-0,150	14. binnensp. op ge...	n.v.t.	
Plat dak entree - buitenlucht, HOR, dak - 6,2 m² - 0°					
1 dakrand plat dak	5,05	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
16 opgaand werk	5,05	0,200	16. opgaand werk	n.v.t.	
Plat dak bijkeuken - buitenlucht, HOR, dak - 20,2 m² - 0°					
1 dakrand plat dak	16,80	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.	
16 opgaand werk	4,80	0,200	16. opgaand werk	n.v.t.	
Hellend dak berging - buitenlucht, O - 19,6 m² - 40°					

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Begane grond					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
3 schuindak - kopgevel	5,80	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.	
4a dakvoet	6,75	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
7 nok / hoekkeper	6,75	0,100	7. nok / hoekkeper	n.v.t.	

Hellend dak berging - buitenlucht, W - 19,6 m² - 40°

3 schuindak - kopgevel	5,80	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.	
4a dakvoet	6,75	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)**Vloer begane grond - vloer op/boven mv; boven kruipruimte**

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,05 m
omtrek van het vloerveld (P)	81,55 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,60 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	1,29 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemuren boven mv (R_{xw})	10,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemuren onder mv ($R_{bw,o}$)	4,66 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,36 m

Transmissiegegevens rekenzone Verdieping							
constructie	A [m ²]	R_c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting

Voorgevel - buitenlucht, N - 14,8 m² - 90°

Buitengevel	11,95	10,00					constante overstek $h_o \geq 1,0$
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		constante overstek $h_o \geq 1,0$
DV 1,00 x 1,40 (1 stuks)	1,40		0,80	0,50	nee		constante overstek $h_o \geq 1,0$

Achtergevel - buitenlucht, Z - 16,5 m² - 90°

Buitengevel	9,65	10,00					constante overstek $h_o \geq 1,0$
DV 1,55 x 2,20 (1 stuks)	3,41		0,80	0,50	nee		constante overstek $h_o \geq 1,0$
DV 1,55 x 2,20 (1 stuks)	3,41		0,80	0,50	nee		constante overstek $h_o \geq 1,0$

Hellend dak - buitenlucht, O - 84,4 m² - 40°

Hellend dak	83,81	10,60					minimale belem.
Dakraam 0,55 x 0,9...	0,54		0,89	0,50	nee		minimale belem.

Hellend dak - buitenlucht, W - 80,3 m² - 40°

Hellend dak	79,15	10,60					minimale belem.
Dakraam 0,78 x 1,4...	1,12		0,89	0,50	nee		minimale belem.

Hellend dak voorgevel - buitenlucht, N - 6,4 m² - 42°

Hellend dak	6,38	10,60					minimale belem.
-------------	------	-------	--	--	--	--	-----------------

Voorzijde dakkapel - buitenlucht, W - 3,4 m² - 90°

Wanden dakkapel	0,84	4,50					minimale belem.
-----------------	------	------	--	--	--	--	-----------------

Transmissiegegevens rekenzone Verdieping							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
DV 1,00 x 1,30 (1 stuks)	1,30		0,80	0,50	nee	minimale belem.	
DV 1,00 x 1,30 (1 stuks)	1,30		0,80	0,50	nee	minimale belem.	

Zijgevel dakkapel - buitenlucht, N - 1,4 m² - 90°

Wanden dakkapel	1,36	4,50				minimale belem.	
-----------------	------	------	--	--	--	-----------------	--

Zijgevel dakkapel - buitenlucht, Z - 1,4 m² - 90°

Wanden dakkapel	1,36	4,50				minimale belem.	
-----------------	------	------	--	--	--	-----------------	--

Dak dakkapel - buitenlucht, HOR, dak - 3,7 m² - 0°

Plat dak dakkapel	3,66	6,00				minimale belem.	
-------------------	------	------	--	--	--	-----------------	--

Lineaire transmissiegegevens rekenzone Verdieping						
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting	

Voorgevel - buitenlucht, N - 14,8 m² - 90°

8 kozijnaansluiting	9,60	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.		
---------------------	------	-------	----------------------	--------	--	--

Achtergevel - buitenlucht, Z - 16,5 m² - 90°

8 kozijnaansluiting	15,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.		
---------------------	-------	-------	----------------------	--------	--	--

Hellend dak - buitenlucht, O - 84,4 m² - 40°

3 schuindak - kopgevel	9,80	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.		
4a dakvoet	14,75	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.		
7 nok / hoekkeper	14,75	0,100	7. nok / hoekkeper	n.v.t.		

Hellend dak - buitenlucht, W - 80,3 m² - 40°

3 schuindak - kopgevel	9,80	0,250	3. schuin dak - kop...	n.v.t.		
4a dakvoet	14,75	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.		

Hellend dak voorgevel - buitenlucht, N - 6,4 m² - 42°

4a dakvoet	2,90	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.		
7 nok / hoekkeper	4,60	0,100	7. nok / hoekkeper	n.v.t.		

Voorzijde dakkapel - buitenlucht, W - 3,4 m² - 90°

8 kozijnaansluiting	9,20	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.		
4b zakgoot / kilkeper	0,15	0,100	4b. zakgoot / kilke...	n.v.t.		

Zijgevel dakkapel - buitenlucht, N - 1,4 m² - 90°

5 schuin dak - opgaand werk	1,90	0,150	5. schuin dak - opg...	n.v.t.		
-----------------------------	------	-------	------------------------	--------	--	--

Zijgevel dakkapel - buitenlucht, Z - 1,4 m² - 90°

5 schuin dak - opgaand werk	1,90	0,150	5. schuin dak - opg...	n.v.t.		
-----------------------------	------	-------	------------------------	--------	--	--

Dak dakkapel - buitenlucht, HOR, dak - 3,7 m² - 0°

1 dakrand plat dak	5,35	0,150	1. dakrand plat dak	n.v.t.		
4b zakgoot / kilkeper	2,15	0,100	4b. zakgoot / kilke...	n.v.t.		

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	<i>elektrische warmtepomp</i>
toepassingsklasse (CW-klasse)	<i>4 (CW 4, 5 en 6)</i>
bron warmtepomp	<i>buitenlucht</i>
ontwerpaanvoertemperatuur	<i>$30^{\circ} < \theta_{sup} \leq 35^{\circ}$</i>
max. te leveren warmte ($Q_{H;hp;pr;an}$)	<i>12.000 MJ</i>
aandeel warmtepomp	<i>0,51</i>
aantal opwekkers	<i>1</i>
type bijverwarming	<i>elektrisch element</i>
bijstooktoestel geïntegreerd	<i>ja</i>
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	<i>211 W/K</i>
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	<i>28.053 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	<i>23.529 MJ</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	<i>16.609 MJ</i>
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	<i>3,700</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	<i>1,400</i>
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	<i>ja</i>
afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken distributiesysteem verwarming

buffervat buiten verwarmde ruimte aanwezig	<i>nee</i>
verwarmingsleidingen in onverwarmde ruimten en/of kruipruimte	<i>nee</i>
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	<i>1,000</i>

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	<i>1</i>
warmtapwatersysteem ten behoeve van	<i>keuken en badruimte</i>
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	<i>forfaitair</i>
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	<i>forfaitair</i>
inwendige diameter leiding naar aanrecht	<i>$\leq 10 \text{ mm}$</i>
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	<i>0,742</i>

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>nee</i>
--------------------------	------------

Zonneboiler

zonneboiler	<i>ja</i>
-------------	-----------

zonneboiler(combi) ten behoeve van:	<i>warmtapwater en verwarming</i>
collector	<i>methode b volgens NEN 7120 bijlage I</i>
warmteopslagvat	<i>in verwarmde ruimte</i>
type naverwarming	<i>electrisch op nachtstroom</i>
leidingen tussen warmteopslag en collectoren	<i>geïsoleerd</i>
rendement zonnecollector (η_0)	<i>0,668</i>
warmteverliescoëfficiënt zonnecollector (a_1)	<i>1,50 W/Km²</i>
warmteverliescoëfficiënt zonnecollector (a_2)	<i>0,0050 W/Km²</i>
hoekafhankelijkheidscoëfficiënt zonnecollector (IAM)	<i>0,95</i>
dikte isolatie warmteopslagvat (d_{iso})	<i>0,050 m</i>
warmtegeleidingscoëfficiënt isolatie warmteopslagvat (λ_{iso})	<i>0,025 W/mK</i>
thermosifon of ICS systeem	<i>nee</i>

Zonneboiler eigenschappen					
oriëntatie	helling [°]	A _{col} [m ²]	V _{sto} [dm ³]	V _{bu} [dm ³]	beschaduwing
Z	45	9,50	300	100	minimale belemmering

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
werkelijk vermogen hoofdcirculatiepomp bekend	<i>nee</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>ja</i>
werkelijk vermogen aanvullende circulatiepomp bekend	<i>nee</i>
aanvullende circulatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
rekenzones voorzien van aanvullende circulatiepomp	<i>Begane grond Verdieping</i>

Aangesloten rekenzones

Begane grond
Verdieping

Ventilatie

ventilatie

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>Zehnder ComfoAir Q600, CO2 sturing op afvoer</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.3 NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,95 (forfaitair conform systeemvariant D.3 NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA D</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spui capaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	<i>geïsoleerd kanaal</i>
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	<i>nee</i>

lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	2,0 m
rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138	0,98
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	130,00 W (1 units)
reductiefactor lucht volumestroomregeling centrale ventilatie-units (f _{regfan})	0,364
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	47,320 W

Aangesloten rekenzones

Begane grond

Verdieping

Koeling

koeling**Kenmerken opwekker**

type opwekker	dauwpuntkoeling
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	10.092 MJ
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	11,000

Kenmerken koelsysteem

koeltransport	water
distributierendement ($\eta_{C,dis}$)	1,00

Hulpenergie koeling

koude direct afgegeven aan binnenlucht of LBK	ja
koudeopwekker met toerenregeling (ventilatoren en pompen)	nee
koudeopwekker opwekkingsrendement inclusief standby hulpenergie	ja
koudeopwekker tevens gebruikt voor verwarming	nee
koudeopwekker koeltoren of verdampingscondensor	nee
koudeopwekker droge koeler	nee

Aangesloten rekenzones

Begane grond

Verdieping

Zonnestroom

zonnestroom

piekvermogen (Wp) per paneel	280 Wp/paneel
------------------------------	---------------

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$\eta_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
sterk geventileerd - vrijstaand	5	Z	30	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H,P}$	37.818 MJ
hulpenergie		8.569 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W,P}$	11.036 MJ
hulpenergie		1.024 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C,P}$	2.349 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC,P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V,P}$	3.820 MJ
verlichting	$E_{L,P}$	12.544 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P,exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P,pr;us;el}$	12.268 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P,pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	272,23 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	666,80 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		8.372 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		7.631 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.331 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		14.672 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	3.977 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	238 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	$E_{P,tot}$	64.892 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P,adm,tot,nb}$	66.031 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,394 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -
BENG indicatoren		
energiebehoefte		38,9 kWh/m ²
primair energiegebruik		53,4 kWh/m ²
aandeel hernieuwbare energie		37 %

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1

“Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen” inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen



Verklaring conform norm

TNO 2016 R10784

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q600"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Technical Sciences

Stieltjesweg 1
2628 CK Delft
Postbus 155
2600 AD Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 30 00

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297464
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.16515
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.

© 2016 TNO

TNO-Resultaten

Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q600", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10784

2 / 2

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 Zehnder Group Nederland B.V. het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Zehnder	
type	:	ComfoAir Q600	
serienr.	:	4715020651603210059	
bouwjaar	:	2016	
qv-lucht_max	:	600 m ³ /h	
qv-lucht_nom	:	360 m ³ /h (60% van qv-lucht_max)	
η_{WTW}	:	97,6 %	
$P_{el;vent}$	:	77,4 W	(elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,1V; I=0,63A; cos ϕ =0,54
P_{el}	:	83,7 W	(elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 juni 2016

Plaats: Delft



Ir. E. Hagen
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R10750 d.d. juni 2016