

Nieuwbouw appartementen Timmerplein blok C te Vlissingen

Betreft:	Overzicht RC-waarden, incl. toelichting EPC-berekening
Datum:	2 februari 2021
Gewijzigd:	-
Ref.:	17133.009



INHOUDSOPGAVE

1. Thermische eigenschappen van toegepaste bouwmaterialen	2
2. Thermische eigenschappen van uitwendige scheidingsconstructies	3
3. Energie-Prestatie berekeningen	4

1. Thermische eigenschappen van toegepaste bouwmaterialen

Doel: Bepalen van de thermische eigenschappen van bouwmaterialen.

Toetsingscriteria: NEN 1068 3e druk 2001 en wijzigingsblad december 2001

Materiaaleigenschappen

Bak- of betonsteen	(1.900 kg/m ³)	λ	= 1,270 W/m1K
Kalkzandsteen lijmw. CS 12	(1.750 kg/m ³)	λ	= 0,750 W/m1K
Stucwerk / Gips	(1.600 kg/m ³)	λ	= 0,700 W/m1K
Gipskartonplaat		λ	= 0,250 W/m1K
Gipsvezelplaat		λ	= 0,320 W/m1K
Gewapend beton	(2400 kg/m ³)	λ	= 1,800 W/m1K
Zand-cementspecie	(1.900 kg/m ³)	λ	= 1,000 W/m1K
Multiplex / w.b.p.	(500 kg/m ³)	λ	= 0,120 W/m1K
Spaanplaat	(650 kg/m ³)	λ	= 0,170 W/m1K
Naaldhout	(600 kg/m ³)	λ	= 0,150 W/m1K
Naaldhout	(500 kg/m ³)	λ	= 0,130 W/m1K
Glas of glasachtige producten	(Emalit)	λ	= 1,000 W/m1K
Ecotherm PIR		λ	= 0,023 W/m1K
Gespoten PUR		λ	= 0,030 W/m1K
Resol hardschuim		λ	= 0,021 W/m1K
Roofmate SL-A		λ	= 0,036 W/m1K
EPS 100-SE		λ	= 0,036 W/m1K
Zandbed		λ	= 1,000 W/m1K
Dakbedekking		Rm	= 0,040 m ² K/W
Luchtpouw > 10 mm.		Rm	= 0,180 m ² K/W

Producteigenschappen:

Spouw- en gevelisolatie

Isover Mupan Ultra XS, dikte: 131 mm.	RD	= 4,45 m ² K/W
Isover Sonepanel, dikte: 100 mm.	Rreken	= 2,70 m ² K/W
Isover Systemroll 400, dikte: 220 mm.	RD	= 5,90 m ² K/W

Beglazing

HR++	U	= 1,10 W/m ² K
------	---	---------------------------

2. Thermische eigenschappen van uitwendige scheidingsconstructies

Doel: Bepalen van de warmteweerstanden van constructies.
 Toetsingscriteria: Bouwbesluit per 1 jan. 2016, hfdst. 5, afd. 5.1, artikel 5.2 en 5.3
 NEN 1068

A Begane grondvloer					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	70 mm	cementdekvloer	1,000	0,07	m ² K/W
		kanaalplaatvloer		3,50	m ² K/W
R_{si}				0,17	m ² K/W
R_{se}				0,17	m ² K/W
R_T				3,91	m ² K/W
U_T				0,256	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$		(alleen de dekvloer)		0,00	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,26	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				3,57	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				3,5	m²K/W

B Kelderwanden					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	250 mm	beton, in het werk gestort	1,800	0,14	m ² K/W
	180 mm	Roofmate SL-A	0,036	5,00	m ² K/W
R_{si}				0,17	m ² K/W
R_{se}				0,00	m ² K/W
R_T				5,31	m ² K/W
U_T				0,188	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,009	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,198	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				4,89	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,8	m²K/W

C Keldervloer					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	250 mm	prefabbeton	1,800	0,14	m ² K/W
	140 mm	Roofmate 500-A	0,036	3,89	m ² K/W
R_{si}				0,13	m ² K/W
R_{se}				0,00	m ² K/W
R_T				4,16	m ² K/W
U_T				0,241	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,012	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,253	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				3,83	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				3,8	m²K/W

D Kelderdek					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	80 mm	cementdekvloer	1,000	0,08	m ² K/W
	120 mm	gespoten PUR	0,030	4,00	m ² K/W
	290 mm	betonvloer	1,800	0,16	m ² K/W
R_{si}				0,17	m ² K/W
R_{se}				0,17	m ² K/W
R_T				4,58	m ² K/W
U_T				0,218	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,011	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,229	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				4,36	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,3	m²K/W

E Buitengevel baksteen metselwerk - binnenblad beton dik 250					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	4 mm	filmlaag	0,700	0,01	m ² K/W
	250 mm	betonwand, in het werk gestort	1,800	0,14	m ² K/W
	131 mm	Isover Mupan Ultra XS		4,45	m ² K/W
		RVS prik spouwankers 4 st/m ²		-0,05	m ² K/W
	49 mm	met spouw, zwak geventileerd		0,17	m ² K/W
	100 mm	baksteen metselwerk	1,270	0,08	m ² K/W
R_{si}				0,13	m ² K/W
R_{se}				0,04	m ² K/W
R_T				4,96	m ² K/W
U_T				0,20	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,01	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,21	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				4,55	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,5	m²K/W

F Buitengevel baksteen metselwerk - binnenblad HSB					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	12,5 mm	gipsvezelplaat	0,320	0,04	m ² K/W
	0,15 mm	dampremmende laag		0,00	m ² K/W
	220 mm	balkhout 38x220 met volledige vulling van Isover Systemroll 400	0,037	5,01	m ² K/W
		20% hout			
	11 mm	Spano	0,170	0,06	m ² K/W
	1 laag	Morgovent reflex		0,45	m ² K/W
	40 mm	luchtsouw, sterk geventileerd		0,00	m ² K/W
	100 mm	gevelmetselwerk		0,00	m ² K/W
R_{si}				0,13	m ² K/W
R_{se}				0,04	m ² K/W
R_T				5,73	m ² K/W
U_T				0,174	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,009	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,183	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				5,29	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				5,2	m²K/W

G Aluminium gevelbekleding - binnenblad HSB					
	dikte	materiaal	λ	Rc	
Opbouw:	12,5 mm	gipsvezelplaat	0,320	0,04	m ² K/W
	12 mm	OSB	0,150	0,08	m ² K/W
	0,15 mm	dampremmende laag		0,00	m ² K/W
	220 mm	balkhout 38x220 met volledige vulling van Isover Systemroll 400 20% hout	0,037	5,01	m ² K/W
	1 laag	dampdoorlatende laag		0,00	m ² K/W
		sterk geventileerde achterconstructie		0,00	m ² K/W
		aluminium gevelbekleding n.t.b.		0,00	m ² K/W
R _{si}				0,13	m ² K/W
R _{se}				0,04	m ² K/W
R _T				5,30	m ² K/W
U _T				0,189	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,009	W/m ² .K
U _c = U _T + ΔU				0,198	W/m ² .K
R _c = 1/U _c - R _{si} - R _{se}				4,88	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,8	m ² K/W

H Buitengevel Corten-staal - binnenblad HSB					
	dikte	materiaal	λ	Rc	
Opbouw:	12,5 mm	gipsvezelplaat	0,320	0,04	m ² K/W
	12 mm	OSB	0,150	0,08	m ² K/W
	0,15 mm	dampremmende laag		0,00	m ² K/W
	220 mm	balkhout 38x220 met volledige vulling van Isover Systemroll 400 20% hout	0,037	5,01	m ² K/W
	1 laag	dampdoorlatende laag		0,00	m ² K/W
		ophangstelsel; sterk geventileerd		0,00	m ² K/W
		bekleding van Cortenstaal		0,00	m ² K/W
R _{si}				0,13	m ² K/W
R _{se}				0,04	m ² K/W
R _T				5,30	m ² K/W
U _T				0,189	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,009	W/m ² .K
U _c = U _T + ΔU				0,198	W/m ² .K
R _c = 1/U _c - R _{si} - R _{se}				4,88	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,8	m ² K/W

I Buitengevel steenstrips - binnenblad HSB					
	dikte	materiaal	λ	Rc	
Opbouw:	12,5 mm	gipsvezelplaat	0,320	0,04	m ² K/W
	12 mm	OSB	0,150	0,08	m ² K/W
	0,15 mm	dampremmende laag		0,00	m ² K/W
	220 mm	balkhout 38x220 met volledige vulling van Isover Systemroll 400 20% hout	0,037	5,01	m ² K/W
	1 laag	dampdoorlatende laag		0,00	m ² K/W
		ophangstelsysteem; sterk geventileerd		0,00	m ² K/W
	20 mm	steenstrips		0,00	m ² K/W
R _{si}				0,13	m ² K/W
R _{se}				0,04	m ² K/W
R _T				5,30	m ² K/W
U _T				0,189	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,009	W/m ² .K
U _c = U _T + ΔU				0,198	W/m ² .K
R _c = 1/U _c - R _{si} - R _{se}				4,88	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,8	m ² K/W

J Dak dakterras 15000+					
	dikte	materiaal	λ	Rc	
Opbouw:	290 mm	breedplaatplaat	1,800	0,16	m ² K/W
	0,15 mm	dampremmende laag			
	mm	PIR afschotisolatie minimale dikte: 140 mm		6,20	m ² K/W
	1,2 mm	EPDM		0,04	m ² K/W
		dakterrastegels op tegel dragers		0,00	m ² K/W
R _{si}				0,10	m ² K/W
R _{se}				0,04	m ² K/W
R _T				6,54	m ² K/W
U _T				0,153	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,008	W/m ² .K
U _c = U _T + ΔU				0,161	W/m ² .K
R _c = 1/U _c - R _{si} - R _{se}				6,09	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				6,0	m ² K/W

K Onderzijde overstek					
	dikte	materiaal	λ	R_c	
Opbouw:	65 mm	cementen dekvoer	1,000	0,07	m ² K/W
	0,1 mm	PE-folie		0,00	m ² K/W
	15 mm	Isover Sonofloor	0,040	0,38	m ² K/W
	290 mm	betonvloer	1,800	0,16	m ² K/W
		houten regelwerk 38x100		3,80	m ² K/W
		met PIR isolatievulling (d=100)			
		15% hout			
	1 laag	Miofoll 170 AG		0,00	m ² K/W
	25 mm	luchtpouw, zwak geventileerd		0,19	m ² K/W
		warmtestrook omlaag			
	6 mm	Rockpanel betimmering		0,04	m ² K/W
R_{si}		omlaag		0,17	m ² K/W
R_{se}		omlaag		0,04	m ² K/W
R_T				4,84	m ² K/W
U_T				0,207	W/m ² .K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$				0,010	W/m ² .K
$U_c = U_T + \Delta U$				0,217	W/m ² .K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$				4,40	m ² K/W
R_c Bouwbesluit				4,4	m²K/W

L Kunststof kozijnen met kunststof deuren en ramen met HR++ glas buitenkozijnen onderste 4 bouwlagen bepaling U-waarde volgens hulpformulier Uw (NPR 5129)					
	dikte	materiaal		U	
Opbouw:	ca. 30	mm	HR++ glas	1,25	W/m ² K
			Uglas	1,10	W/m ² K
			Ufr	1,40	W/m ² K
			ZTA	0,60	
			Psi:gl	0,06	W/mk

M Aluminium kozijnen met aluminium deuren en ramen met HR++ glas buitenkozijnen bovenste 3 bouwlagen bepaling U-waarde volgens hulpformulier Uw (NPR 5129)					
	dikte	materiaal		U	
Opbouw:	ca. 30	mm	HR++ glas	1,45	W/m ² K
			Uglas	1,10	W/m ² K
			Ufr	1,80	W/m ² K
			ZTA	0,60	
			Psi:gl	0,06	W/mk

N Aluminium kozijnen met aluminium deuren en ramen met HR++ glas					
Hoofdtoegang					
bepaling U-waarde volgens hulpformulier Uw (NPR 5129)					
	dikte		materiaal		U
Opbouw:	ca. 30	mm	HR++ glas		1,45 W/m²K
			Uglas	1,10 W/m²K	
			Ufr	1,80 W/m²K	
			ZTA	0,60	
			Psi;gl	0,06 W/mk	

O Wand in kelder met voorzetwand					
	dikte		materiaal	λ	Rc
Opbouw:	250	mm	betonwand	1,800	0,14 m²K/W
	153	mm	prefab geïsoleerde voorzetwand		4,60 m²K/W
R_{si}					0,13 m²K/W
R_{se}					0,04 m²K/W
R_T					4,91 m²K/W
U_T					0,204 W/m².K
$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$					0,010 W/m².K
$U_c = U_T + \Delta U$					0,214 W/m².K
$R_c = 1/U_c - R_{si} - R_{se}$					4,51 m²K/W
R_c Bouwbesluit					4,5 m²K/W

3. Energie-Prestatie berekeningen

Doel:	Bepalen van de Energie-Prestatie-Coëfficiënt.
Toetsingscriteria:	Bouwbesluit per 1 januari 2016, hfdst. 5, artikel 5.1
Berekeningsmodel:	Uniec 2.2.16.1 (op basis van NEN 7120)
Grenswaarde:	0,4 voor woningen 1,0 voor een combinatiegebouw

Voor het gebouw gelden de volgende specificaties

Deel: Appartementengebouw

- Bezonnig conform situatie op blad AOV_000.
- Opbouw, wanden, vloeren en daken, zoals aangegeven in hoofdstuk 2.
- Verwarming en warmtapwater d.m.v. een combi warmtepomp met bron: buitenlucht.
Fabricaat: Mitsubishi Electra (Alklima) Ecodan Cylinderunit 4 kW SUZ-SWM40 + E(H/R)ST20D (200 liter boiler).
- Verwarming op alle bouwlagen door middel van vloerverwarming (LTV).
- Ventilatie: mechanische toe- en afvoer met warmteterugwinning.
Fabricaat: Zehnder ComfoAir Q350, met CO₂-sturing op de toevoer in 2 of meer zones.
- Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen (LUKA): D.
- Koeling d.m.v. de warmtepomp.
- Geen zonwering.
- Totaal 78 stuks PV-panelen, helling: 13° zuidwest georiënteerd, 350 Wp/paneel.

Deel: Combinatiegebouw

- Bezonnig conform situatie op blad AOV_000.
- Opbouw, wanden en vloeren, zoals aangegeven in hoofdstuk 2.
- Verwarming d.m.v. een warmtepomp met bron: buitenlucht.
Fabricaat warmtepomp: Daikin VRF-REYQ8T – VRV regeling.
- Verwarming door middel van lucht.
- Warmtapwatersysteem d.m.v. een elektrische opwekker (close-in boiler).
- Ventilatie: mechanische toe- en afvoer zonder warmteterugwinning, zonder zonering, zonder sturing.
- Luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen (LUKA): D.
- Koeling d.m.v. de warmtepomp.
- Geen zonwering.
- Verlichting met daglichtschakeling.

Voor de woningen resulteert dat in de volgende EPG

Berekende EPG-waarde:	Q;pres;totaal	EPG
Deel: Appartementengebouw;	657.652 MJ	0,40
Deel: Combinatiegebouw	691.183 MJ	1,00

Algemene gegevens

projectomschrijving	17133 Timmerplein blok C versie 6
variant	definitief ontwerp
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Vlissingen
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	appartementengebouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	25
totaal aantal woningen in het project	25
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	26-01-2021
opmerkingen	Mitsubishi Ecodan SUZ-SWM40 VA, incl. topkoeling + WTW Zehnder comfoair 350

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones				
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]	aantal wb-eenheden
verwarmde zone	appartementen onderbouw	traditioneel, gemengd zwaar	2.309,00	19
verwarmde zone	appartementen bovenbouw	traditioneel, gemengd zwaar	978,90	6

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	24,65 m
breedte van het gebouw	24,65 m
hoogte van het gebouw	24,50 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
appartementen onderbouw	gehele gebouw	standaard geveltype	0,42 (forfaitair)
appartementen bovenbouw	gehele gebouw	standaard geveltype	0,42 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone appartementen onderbouw							
constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 37,4 m²							
keldervloer	37,40	3,50					
kelderwand	8,25	4,50					
kelderwand - sterk geventileerd, wand - 53,5 m²							
kelderwand	49,34	4,50					
deuren kelder	2,07	0,60					
deuren kelder	2,07	0,60					
kelderwand naar kruipruimte - sterk geventileerd, wand - 8,3 m²							
kelderwand	8,25	4,50					
bg vloer kruipruimte - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 65,0 m²							
begane grondvloer	65,00	4,50					
bg vloer kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 305,0 m² - 90°							
begane grondvloer	305,00	4,50					
plafond onder 1e verdieping - buitenlucht, HOR, vloer - 27,9 m² - 180°							
dakisolatie dakter...	27,90	6,00				volledige belem.	
zuidoostgevel onderbouw - buitenlucht, ZO - 335,5 m² - 90°							
gevel metselwerk	141,15	4,50				minimale belem.	
gevelbeplating cortenstaal	6,75	4,50				volledige belem.	
kozijnen kunstst. ...	82,68		1,25	0,60	nee	minimale belem.	kozijnen in mw
kozijnen kunstst. ...	100,06		1,25	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	kozijnen inp balkon
kozijnen alum. entree	4,86		1,65	0,60	nee	volledige belem.	entrepui
zuidwestgevel onderbouw - buitenlucht, ZW - 360,4 m² - 90°							
gevel metselwerk	180,75	4,50				minimale belem.	
kozijnen kunstst. ...	96,45		1,25	0,60	nee	minimale belem.	kozijnen in mw
kozijnen kunstst. ...	83,20		1,25	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	kozijnen inp balkon
noordwestgevel onderbouw - buitenlucht, NW - 350,1 m² - 90°							
gevel metselwerk	177,35	4,50				minimale belem.	
kozijnen kunstst. ...	96,45		1,25	0,60	nee	minimale belem.	kozijnen in mw
kozijnen kunstst. ...	76,30		1,25	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	kozijnen inp balkon
noordoostgevel onderbouw - buitenlucht, NO - 323,4 m² - 90°							
gevel metselwerk	165,68	4,50				minimale belem.	
vluchtdeur dicht	2,69	0,60				volledige belem.	
kozijnen kunstst. ...	87,09		1,25	0,60	nee	minimale belem.	kozijnen in mw
kozijnen kunstst. ...	67,94		1,25	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	kozijnen inp balkon
plat dak dakterras 5e verdieping - buitenlucht, HOR, dak - 129,7 m² - 0°							
dakisolatie dakter...	129,70	6,00				meest ongunstig	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone appartementen onderbouw					
constructie	l [m]	ψ [W/m²K]	omschrijving	+25%	toelichting
kelderwand - sterk geventileerd, wand - 53,5 m²					

Lineaire transmissiegegevens rekenzone appartementen onderbouw					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
kozijn stijl kunststof	9,60	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	2,40	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	2,40	0,040	203.0.1.02	ja	
bg vloer kruipruimte - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 65,0 m²					
dragende wand boven fund.	9,00	1,000	n.v.t.	n.v.t.	dragende wand boven...
fundering opgaand werk	12,00	0,415	103.1.0.01	nee	
bg vloer kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 305,0 m² - 90°					
bouwmuur boven kelder	35,00	1,188	375.1.0.02	ja	dragende wanden bov...
opgaand werk kelderdek	40,50	0,200	16. opgaand werk	n.v.t.	
zuidoostgevel onderbouw - buitenlucht, ZO - 335,5 m² - 90°					
kozijn stijl kunststof	162,40	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	40,50	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	40,50	0,040	203.0.1.02	ja	
kozijn kunststof balkonaansl.	49,50	0,448	352.0.3.02	ja	
kozijn loggia binnenhoek	28,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
zuidwestgevel onderbouw - buitenlucht, ZW - 360,4 m² - 90°					
kozijn stijl kunststof	198,00	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn bij bouwmuur	24,00	0,044	201.0.1.01.T1	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	53,00	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	53,00	0,040	203.0.1.02	ja	
kozijn kunststof balkonaansl.	39,60	0,448	352.0.3.02	ja	
noordwestgevel onderbouw - buitenlucht, NW - 350,1 m² - 90°					
kozijn stijl kunststof	192,00	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn loggia binnenhoek	28,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn bij bouwmuur	24,00	0,044	201.0.1.01.T1	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	53,00	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	53,00	0,040	203.0.1.02	ja	
kozijn kunststof balkonaansl.	39,60	0,448	352.0.3.02	ja	
noordoostgevel onderbouw - buitenlucht, NO - 323,4 m² - 90°					
kozijn stijl kunststof	177,60	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn bij bouwmuur	24,00	0,044	201.0.1.01.T1	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	51,70	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	51,70	0,040	203.0.1.02	ja	
kozijn kunststof balkonaansl.	36,30	0,448	352.0.3.02	ja	

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

keldervloer - vloer onder mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

gem. verticale afstand tussen maaiveld en bovenkant vloer (z_v)	1,50 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,40 m

bg vloer kruipruimte - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	64,00 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,40 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	0,60 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	2,50 m ² K/W

warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemwanden onder mv ($R_{bw,o}$)	2,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	0,50 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,45 m

bg vloer kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	1,50 m
omtrek van het vloerveld (P)	105,00 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,40 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_o)	1,50 m
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemwanden boven mv (R_{xw})	2,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemwanden onder mv ($R_{bw,o}$)	2,50 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	0,50 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,40 m

Transmissiegegevens rekenzone appartementen bovenbouw							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwning	toelichting
zuidoostgevel bovenbouw - buitenlucht, ZO - 168,8 m² - 90°							
hsb-gevel 5e-7e verdieping	66,74	4,50				constante belem. hb ≥ 1,0	
kozijnen alum. appartem.	65,98		1,45	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	met zonwering (in g...
kozijnen alum. appartem.	36,08		1,45	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	zonder zonwering (i...
zuidwestgevel bovenbouw - buitenlucht, ZW - 168,8 m² - 90°							
hsb-gevel 5e-7e verdieping	76,48	4,50				minimale belem.	
kozijnen alum. appartem.	75,66		1,45	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	met zonwering (in g...
kozijnen alum. appartem.	16,66		1,45	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	zonder zonwering (i...
noordwestgevel bovenbouw - buitenlucht, NW - 168,8 m² - 90°							
hsb-gevel 5e-7e verdieping	80,09	4,50				minimale belem.	
kozijnen alum. appartem.	71,38		1,45	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	met zonwering (in g...
kozijnen alum. appartem.	17,33		1,45	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	zonder zonwering (i...
noordoostgevel bovenbouw - buitenlucht, NO - 168,8 m² - 90°							
hsb-gevel 5e-7e verdieping	79,28	4,50				minimale belem.	
kozijnen alum. appartem.	73,52		1,45	0,60	nee	constante overstek ho ≥ 1,0	zonder zonwering (i...
kozijnen alum. appartem.	16,00		1,45	0,60	nee	constante overstek ho < 0,5	zonder zonwering (i...
dakvloer hoog dak - buitenlucht, HOR, dak - 358,0 m² - 0°							
dakisolatie hoog dak	358,00	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone appartementen bovenbouw					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
zuidoostgevel bovenbouw - buitenlucht, ZO - 168,8 m² - 90°					
kozijn stijl aluminium	70,20	0,044	202.0.2.02	ja	
kozijn onderdorpel balkon	59,10	0,269	352.0.3.08	ja	ook dakrand
kozijn loggia binnenhoek	15,60	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
doorgestorte vloer balkon	19,70	-0,035	356.0.3.01	ja	
wand bouwmuur bovenbouw	9,00	0,028	252.1.2.01.G1 - VER...	nee	
zuidwestgevel bovenbouw - buitenlucht, ZW - 168,8 m² - 90°					
kozijn stijl aluminium	93,60	0,044	202.0.2.02	ja	
kozijn onderdorpel balkon	59,10	0,269	352.0.3.08	ja	ook dakrand
doorgestorte vloer balkon	19,70	-0,035	356.0.3.01	ja	
wand bouwmuur bovenbouw	9,00	0,028	252.1.2.01.G1 - VER...	nee	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone appartementen bovenbouw					
constructie	l [m]	ψ [W/m ² K]	omschrijving	+25%	toelichting
noordwestgevel bovenbouw - buitenlucht, NW - 168,8 m² - 90°					
kozijn stijl aluminium	83,30	0,044	202.0.2.02	ja	
kozijn onderdorpel balkon	59,10	0,269	352.0.3.08	ja	
kozijn loggia binnenhoek	18,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
doorgestorte vloer balkon	19,70	-0,035	356.0.3.01	ja	
wand bouwmuur bovenbouw	9,00	0,028	252.1.2.01.G1 - VER...	nee	
noordoostgevel bovenbouw - buitenlucht, NO - 168,8 m² - 90°					
kozijn stijl aluminium	88,40	0,044	202.0.2.02	ja	
kozijn onderdorpel balkon	59,10	0,269	352.0.3.08	ja	
doorgestorte vloer balkon	19,70	-0,035	356.0.3.01	ja	
wand bouwmuur bovenbouw	9,00	0,028	252.1.2.01.G1 - VER...	nee	

Verwarming- en warmtapwatersystemen

appartementen onderbouw

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 4 kW SUZ-SWM40 + E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	19
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	1.279 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	191.565 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	10.082 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	9.570 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	5,150
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	1,850
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

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	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00
regeling warmteafgifte aanwezig	ja				
afgifterendement ($\eta_{H,em}$)	1,000				

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	19
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	6-8 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	4-6 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,835

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

Zonneboiler

zonneboiler	nee
-------------	-----

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	ja
aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee

Aangesloten rekenzones

appartementen onderbouw	
-------------------------	--

appartementen bovenbouw**Opwekking**

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 4 kW SUZ-SWM40 + E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
ontwerpaanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
energiefractie warmtepomp	1,000
aantal warmtepompen	6
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	748 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	93.883 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	15.647 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	8.967 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	5,250
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	1,800
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	1,000

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	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	ja
---------------------------------	----

afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	1,000
------------------------------------	-------

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	6
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	4-6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	2-4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,892

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

Zonneboiler

zonneboiler	nee
-------------	-----

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	ja
aanvullende circulatiepomp aanwezig	nee

Aangesloten rekenzones

appartementen bovenbouw	
-------------------------	--

Ventilatie

appartementen onderbouw

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q350, CO2-sturing toevoer twee of meer zones; afvoer zonder zonering - niet meer leverbaar 30-01-2018
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.5a NEN 8088-1)
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	0,60 (forfaitair conform systeemvariant D.5a NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA D

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	geïsoleerd kanaal
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	nee
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	16,0 m

rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	0,99
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	1.200,00 W (19 units)
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	0,364
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	436,800 W

Aangesloten rekenzones

appartementen onderbouw

appartementen bovenbouw

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q350, CO2-sturing toevoer twee of meer zones; afvoer zonder zonering - niet meer leverbaar 30-01-2018
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.5a NEN 8088-1)
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	0,60 (forfaitair conform systeemvariant D.5a NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA D

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	ja
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	ja

Kenmerken warmteterugwinning

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel	geïsoleerd kanaal
type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend	nee
lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})	4,0 m
rendement warmteterugwinning vlgs NEN 5138	0,99
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	ja
fractie lucht via bypass	1

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	600,00 W (6 units)
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	0,364
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	218,400 W

Aangesloten rekenzones

appartementen bovenbouw

Koeling

appartementen onderbouw**Kenmerken opwekker**

type opwekker	compressiekoelmachine - elektrisch (incl. splitsystemen)
specificaties	geen verdere specificaties

koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	119.516 MJ
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	3,000

Kenmerken koelsysteem

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

Hulpenergie koeling

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

Aangesloten rekenzones

appartementen onderbouw

appartementen bovenbouw**Kenmerken opwekker**

type opwekker	compressiekoelmachine - elektrisch (incl. splitsystemen)
specificaties	geen verdere specificaties
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	119.516 MJ
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	3,000

Kenmerken koelsysteem

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

Hulpenergie koeling

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

Aangesloten rekenzones

appartementen bovenbouw

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	350 Wp/paneel
------------------------------	---------------

Zonnestroom eigenschappen				
RF_{PV}	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing

0,90

78

ZW

13

minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	141.004 MJ
hulpenergie		31.420 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	328.130 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	177.792 MJ
hulpenergie		15.151 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	52.896 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	151.506 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	240.247 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	3.287,90 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	3.004,39 m ²

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	97.428 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	92.166 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	26.068 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	163.526 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	40.307 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	200 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	657.652 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	659.834 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,399 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -

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



nummer	104388/01	Vervangt	--
Uitgegeven	17-02-2020	Eerste uitgave	17-02-2020
Geldig tot	--	Rapportnummer	190401117

Verklaring

Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warmtapwaterbereiding t.b.v. de NEN 7120

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

Alklima / Mitsubishi Electric Europe

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

Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7.2.3 (cv-circulatiepomp) en 14.7.3 (stand-by elektronica) van de NEN 7120.

De voor warmtapwaterbereiding gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120

PRODUCTNAAM

**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard
Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW
SUZ-SWM40 + ERST20D-VM2D
(monovalent bedrijf)**

Ronald Karel
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. +31 88 99 83 393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Supplier
Alklima B.V.
Van Hennaertweg 29
2952 CA Alblasserdam
Tel. +31 78 6150000
E-mail info@alklima.nl
www.alklima.nl

Manufacturer
Mitsubishi Electric Europe B.V.
Mitsubishi-Electric-Platz 1
40882 Ratingen, Germany

Blad 2 van 6
nummer

104388/01



Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW:

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si,gpref}$ EN HULPENEGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW, bestaande uit de SUZ-SWM40 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit, het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si,gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.5, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 14 augustus 2018.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie $W_{H;aux}$ mogen worden gebruikt in NEN 7120. De hier vermelde waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si,gpref}$	is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g;tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m^2 ;
θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in $^{\circ}\text{C}$;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Blad 3 van 6
nummer

104388/01



Het nominale verwarmingsvermogen van de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW warmtepomp bedraagt 4,10 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

Deze verklaring is voor ruimteverwarming ook geldig voor de volgende binnendeel modellen in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM40:

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
ERST20D-VM2D	EHST20D-VM2D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-MED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-VM6D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9ED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-TM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHSD-MED (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-VM6D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-YM9D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-YM9ED (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-TM9D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	ERSD-MED (Hydrobox met koelfunctie)
	ERSD-VM2D (Hydrobox met koelfunctie)
	EHSD-VM2D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	ERSD-VM2ED (Hydrobox met koelfunctie)
	EHSD-VM2ED (Hydrobox zonder koelfunctie)

Blad 4 van 6
nummer

104388/01



Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW: OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w,gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW, bestaande uit de SUZ-SWM40 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit met een vatinhoud van 200 liter, is bepaald voor de tapklassen 3 en 2 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement Warmtapwatertoestellen".

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16, pagina 278 van de NEN 7120.
Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W,dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w,gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 3	11.500	2,03
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	1,84

$Q_{W,dis;nren;an}$ is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding in MJ/jaar, bepaald volgens 19.7;

$\eta_{w,gen;gi}$ is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7.

>

Voor warmtebehoefes die voor deze warmtepomp tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

Deze verklaring is voor warmtapwaterbereiding ook geldig voor het volgende binnendeel model in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM40:

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
ERST20D-VM2D	EHST20D-VM2D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-MED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-VM6D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9ED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-TM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)

Blad 5 van 6

nummer

104388/01



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW:
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE
 $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$**

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;ind} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,190	5,190	5,190	5,309	5,590	5,807	5,952	6,041
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,890	0,759	0,649
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	482	545	657	730	764	783

Tabel 1.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,939	4,939	4,939	5,053	5,285	5,499	5,648	5,740
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,891	0,760	0,651
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	434	451	485	551	671	748	783	803

Tabel 1.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,623	4,623	4,624	4,729	4,903	5,133	5,293	5,392
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,894	0,763	0,653
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	435	453	490	560	691	772	809	829

Tabel 1.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,265	4,265	4,265	4,355	4,516	4,759	4,929	5,035
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,893	0,764	0,654
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	436	456	496	573	714	800	838	859

Tabel 1.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,044	4,044	3,980	4,126	4,230	4,458	4,627	4,733
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	1,000	0,995	0,981	0,890	0,762	0,653
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	437	458	502	581	732	824	865	886

Tabel 1.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,773	3,773	3,773	3,852	3,964	4,178	4,352	4,460
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,964	0,881	0,755	0,648
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	438	461	505	590	748	847	889	911

Blad 6 van 6

nummer

104388/01



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW:
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE
 $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENENERGIE $W_{H;aux}$**

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,368	5,368	5,368	5,409	5,712	5,918	6,092	6,204
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	0,856	0,740
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	432	448	480	542	655	749	799	823

Tabel 2.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,132	5,132	5,132	5,174	5,439	5,623	5,800	5,915
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,965	0,857	0,742
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	483	548	667	767	819	843

Tabel 2.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,844	4,844	4,844	4,887	5,100	5,273	5,464	5,586
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,860	0,744
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	434	451	487	556	683	791	845	870

Tabel 2.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,514	4,514	4,514	4,559	4,762	4,912	5,116	5,245
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,965	0,860	0,745
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	435	454	492	566	701	818	875	900

Tabel 2.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,298	4,298	4,298	4,287	4,522	4,618	4,819	4,948
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	1,000	0,990	0,962	0,858	0,743
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	436	456	495	575	715	842	902	928

Tabel 2.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,040	4,040	4,040	4,075	4,305	4,347	4,553	4,685
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,975	0,952	0,852	0,739
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	437	458	499	581	725	864	927	954



nummer	104388/01	Vervangt	--
Uitgegeven	17-02-2020	Eerste uitgave	17-02-2020
Geldig tot	--	Rapportnummer	190401117

Verklaring

Opwekkingsrendement verwarming, hulpenergie en warmtapwaterbereiding t.b.v. de NEN 7120

VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van

Alklima / Mitsubishi Electric Europe

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

Het product is beoordeeld conform NEN 7120+C2:2012/A1:2017.

De in de bijlage vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7.2.3 (cv-circulatiepomp) en 14.7.3 (stand-by elektronica) van de NEN 7120.

De voor warmtapwaterbereiding gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120

PRODUCTNAAM

**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard
Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW
SUZ-SWM40 + ERST20D-VM2D
(monovalent bedrijf)**

Ronald Karel
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. +31 88 99 83 393
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Supplier
Alklima B.V.
Van Hennaertweg 29
2952 CA Alblasserdam
Tel. +31 78 6150000
E-mail info@alklima.nl
www.alklima.nl

Manufacturer
Mitsubishi Electric Europe B.V.
Mitsubishi-Electric-Platz 1
40882 Ratingen, Germany

Blad 2 van 6
nummer

104388/01



Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW:

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENEGIE $W_{H;aux}$ RUIMTEVERWARMING

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW, bestaande uit de SUZ-SWM40 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit, het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si;gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
- De warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning;
- De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem.

De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120:2012. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd. De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.5, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 14 augustus 2018.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met buitenlucht als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij alle buitentemperaturen en alle afgiftetemperaturen in bedrijf blijft en de bijverwarming alleen in bedrijf komt wanneer de warmtepomp de warmtebehoefte niet kan dekken.

Hulpenergie:

De in de volgende tabellen van hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor hulpenergie $W_{H;aux}$ mogen worden gebruikt in NEN 7120. De hier vermelde waarden voor hulpenergie mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN7120.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp gedurende de tijd dat de compressor niet draait voor de functie ruimteverwarming;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.

Het hulpenergiegebruik genoemd in deze verklaring betreft alleen het verbruik van de warmtepomp voor het gedeelte van de warmtevraag wat door de warmtepomp wordt gedekt. Het hulpenergiegebruik van een eventuele bijstook dient apart te worden bepaald en valt buiten deze verklaring.

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$	is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
$F_{H;gen;si;gpref}$	is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
$Q_{H;nd}$	is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
$A_{g;tot}$	is het gebruiksoppervlak van de woning, in m^2 ;
θ_{sup}	is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsysteem ten behoeve van ruimteverwarming, in $^{\circ}\text{C}$;
$Q_{H;dis;nren}$	is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
$W_{H;aux}$	is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Blad 3 van 6
nummer

104388/01



Het nominale verwarmingsvermogen van de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW warmtepomp bedraagt 4,10 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

Deze verklaring is voor ruimteverwarming ook geldig voor de volgende binnendeel modellen in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM40:

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
ERST20D-VM2D	EHST20D-VM2D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-MED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-VM6D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9ED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-TM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHSD-MED (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-VM6D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-YM9D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-YM9ED (Hydrobox zonder koelfunctie)
	EHSD-TM9D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	ERSD-MED (Hydrobox met koelfunctie)
	ERSD-VM2D (Hydrobox met koelfunctie)
	EHSD-VM2D (Hydrobox zonder koelfunctie)
	ERSD-VM2ED (Hydrobox met koelfunctie)
	EHSD-VM2ED (Hydrobox zonder koelfunctie)

Blad 4 van 6
nummer

104388/01



Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW: OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w,gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW, bestaande uit de SUZ-SWM40 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit met een vatinhoud van 200 liter, is bepaald voor de tapklassen 3 en 2 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement Warmtapwatertoestellen".

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16, pagina 278 van de NEN 7120.
Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W,dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w,gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 3	11.500	2,03
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	1,84

$Q_{W,dis;nren;an}$ is de jaarlijkse bruto-warmtebehoefte voor warmtapwaterbereiding in MJ/jaar, bepaald volgens 19.7;

$\eta_{w,gen;gi}$ is het opwekkingsrendement voor de warmtapwaterbereiding van het toestel volgens 19.7.

>

Voor warmtebehoefes die voor deze warmtepomp tussen de twee genoemde tapklassen liggen mag worden geïnterpoleerd.

Deze verklaring is voor warmtapwaterbereiding ook geldig voor het volgende binnendeel model in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM40:

Getest model	Voor ruimteverwarming gelijkwaardige modellen
ERST20D-VM2D	EHST20D-VM2D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-MED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-VM6D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-YM9ED (Cylinderunit zonder koelfunctie)
	EHST20D-TM9D (Cylinderunit zonder koelfunctie)

Blad 5 van 6

nummer

104388/01



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW:
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE
 $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$**

Woning met laag energieverbruik

Woning met laag energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;ind} / A_{g;tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht.

Tabel 1.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,190	5,190	5,190	5,309	5,590	5,807	5,952	6,041
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,890	0,759	0,649
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	482	545	657	730	764	783

Tabel 1.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,939	4,939	4,939	5,053	5,285	5,499	5,648	5,740
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,891	0,760	0,651
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	434	451	485	551	671	748	783	803

Tabel 1.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,623	4,623	4,624	4,729	4,903	5,133	5,293	5,392
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990	0,894	0,763	0,653
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	435	453	490	560	691	772	809	829

Tabel 1.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,265	4,265	4,265	4,355	4,516	4,759	4,929	5,035
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,893	0,764	0,654
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	436	456	496	573	714	800	838	859

Tabel 1.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,044	4,044	3,980	4,126	4,230	4,458	4,627	4,733
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	1,000	0,995	0,981	0,890	0,762	0,653
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	437	458	502	581	732	824	865	886

Tabel 1.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,773	3,773	3,773	3,852	3,964	4,178	4,352	4,460
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,964	0,881	0,755	0,648
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	438	461	505	590	748	847	889	911

Blad 6 van 6

nummer

104388/01



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 4 kW:
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE
 $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$**

Woning met hoog energieverbruik

Woning met hoog energiegebruik waarvoor geldt: $Q_{H;nd} / A_{g;tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$, geen bijmenging ventilatielucht bij bronlucht,

Tabel 2.1: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,368	5,368	5,368	5,409	5,712	5,918	6,092	6,204
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	0,856	0,740
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	432	448	480	542	655	749	799	823

Tabel 2.2: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	5,132	5,132	5,132	5,174	5,439	5,623	5,800	5,915
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,965	0,857	0,742
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	483	548	667	767	819	843

Tabel 2.3: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $35^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 40^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,844	4,844	4,844	4,887	5,100	5,273	5,464	5,586
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,860	0,744
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	434	451	487	556	683	791	845	870

Tabel 2.4: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $40^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 45^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,514	4,514	4,514	4,559	4,762	4,912	5,116	5,245
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,965	0,860	0,745
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	435	454	492	566	701	818	875	900

Tabel 2.5: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $45^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 50^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,298	4,298	4,298	4,287	4,522	4,618	4,819	4,948
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	1,000	0,990	0,962	0,858	0,743
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	436	456	495	575	715	842	902	928

Tabel 2.6: $\eta_{H;gen;si;hp}$ (COP verwarmen), $F_{H;gen;si;gpref}$ en $W_{H;aux}$ bij cv-ontwerptemperatuur $50^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 55^\circ\text{C}$

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,040	4,040	4,040	4,075	4,305	4,347	4,553	4,685
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,975	0,952	0,852	0,739
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	437	458	499	581	725	864	927	954

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10775**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q350"
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

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297385
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 Q350", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10775

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 Q350
serienr. : 4715020571603210057
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 350 m³/h
qv-lucht_nom : 210 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,8 %

$P_{el;vent}$: 35,0 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,0V; I=0,36A; cos ϕ =0,42

P_{el} : 38,7 W (elektrisch vermogen inclusief
vorstbeveiliging volgens
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 juni 2016
Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. E. Hagen
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R10748 d.d. juni 2016

**Verklaring conform norm****TNO 2016 R10775**

Bepaling van het energetische rendement van
het warmteterugwinapparaat
"Zehnder ComfoAir Q350"
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

Datum	10 juni 2016
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Exemplaarnummer	0100297385
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 Q350", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm | TNO 2016 R10775

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 Q350
serienr. : 4715020571603210057
bouwjaar : 2016
qv-lucht_max : 350 m³/h
qv-lucht_nom : 210 m³/h (60% van qv-lucht_max)

η_{WTW} : 98,8 %

$P_{el;vent}$: 35,0 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=230,0V; I=0,36A; cos ϕ =0,42

P_{el} : 38,7 W (elektrisch vermogen inclusief
vorstbeveiliging volgens
vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 10 juni 2016
Plaats: Delft

Ondertekening:



Ir. E. Hagen
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2016 R10748 d.d. juni 2016

Algemene gegevens

projectomschrijving	17133 Timmerplein blok C commercieel deel
variant	definitief ontwerp
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Vlissingen
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Utiliteitsbouw
gebouwtype	meerlaags gebouw
datum	26-01-2021
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	massa vloer	type plafond
verwarmde zone	kantoor	100 - 400 kg/m ²	gesloten plafond

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Gebruiksfuncties per rekenzone kantoor							
gebruiksfunctie	A _g [m ²]	open verbinding	80% regel	aangesloten op gem. ruimte	θ _{int;set,H} [°]	q _{g,spec} [dm ³ /sm ²]	EPC eis
kantoorfunctie	77,35	nee	nee	n.v.t.	20,00	1,11	0,80

Het gebouw betreft een combinatiegebouw. De gegevens van de woonfunctie zijn opgenomen in het bestand: 17133 Timmerplein blok C versie 6 (definitief ontwerp) .

gebruiksoppervlakte (A _g)	3.287,90 m ²
verliesoppervlakte (A _{ls})	3.004,39 m ²
karakteristiek energiegebruik (E _{PTot})	657.652 MJ

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie q _{v,10;spec}	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	24,65 m
breedte van het gebouw	24,65 m
hoogte van het gebouw	24,50 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	q _{v,10;spec} [dm ³ /s per m ²]
kantoor	onderste verdieping	standaard geveltype	0,39 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone kantoor							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
kelderwand - sterk geventileerd, wand - 21,2 m²							
kelderwand	21,15	4,50					
bg vloer kruipruimte - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 65,0 m²							
begane grondvloer	65,00	4,50					
bg vloer kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 13,3 m² - 90°							
begane grondvloer	13,30	4,50					
zuidoostgevel onderbouw - buitenlucht, ZO - 40,4 m² - 90°							
gevel metselwerk	20,60	4,50				minimale belem.	
kozijnen kunststof	19,82		1,40	0,60	nee	minimale belem.	kozijnen in mw
noordwestgevel onderbouw - buitenlucht, NW - 6,4 m² - 90°							
gevel beplating co...	6,44	4,50				minimale belem.	
noordoostgevel onderbouw - buitenlucht, NO - 35,7 m² - 90°							
gevel metselwerk	26,80	4,50				constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	
kozijnen kunststof	8,86		1,40	0,60	nee	constante overstek 0,5 ≤ ho < 1,0	kozijnen

Lineaire transmissiegegevens rekenzone kantoor					
constructie	l [m]	ψ [W/m ⁴ K]	omschrijving	+25%	toelichting
bg vloer kruipruimte - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 65,0 m²					
fundering opgaand werk	17,50	0,519	103.1.0.01	ja	
bg vloer kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder - 13,3 m² - 90°					
bouwmuur boven kelder	5,20	1,188	375.1.0.02	ja	
zuidoostgevel onderbouw - buitenlucht, ZO - 40,4 m² - 90°					
kozijn stijl kunststof	32,00	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	6,00	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	6,00	0,040	203.0.1.02	ja	
noordoostgevel onderbouw - buitenlucht, NO - 35,7 m² - 90°					
kozijn stijl kunststof	8,00	0,035	202.0.1.02	ja	
kozijn onderdorpel kunststof	2,30	0,044	201.0.1.02	ja	
kozijn bovendorpel kunststof	2,30	0,040	203.0.1.02	ja	

Overige kenmerken vloerconstructies (inclusief evt. kruipruimten en onverwarmde kelders)

bg vloer kruipruimte - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,10 m
omtrek van het vloerveld (P)	16,20 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,40 m

gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_0)	0,60 m
kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemuren boven mv (R_{xw})	1,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemuren onder mv ($R_{bw,o}$)	1,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	1,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,45 m

bg vloer kelder - vloer op/boven mv; boven onverw. kelder

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	1,50 m
omtrek van het vloerveld (P)	13,70 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,40 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z_0)	1,50 m
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemuren boven mv (R_{xw})	1,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtemuren onder mv ($R_{bw,o}$)	1,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	1,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,40 m

Verwarmingssystemen

verwarming**Opwekking**

type opwekker	warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Daikin VRF- REYQ8T - VRV regeling (ook bij koeling kiezen)
aantal warmtepompen	1
ontwerpaanvoertemperatuur	n.v.t.
energiefractie warmtepomp	1,000
type bijverwarming	geen bijverwarming
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	74 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	10.042 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	10.571 MJ
opwekkingsrendement - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	3,350
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H;gen}$)	0,000

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H;em}$
luchtverwarming	n.v.t.	< 8 m	n.v.t.	n.v.t.	0,95

afgifterendement ($\eta_{H;em}$)	0,950
------------------------------------	-------

Kenmerken distributiesysteem verwarming

warmtetransport door	n.v.t. (lokaal systeem)
koeltransport door	n.v.t. (lokaal systeem of geen koeling)
geïsoleerde leidingen en kanalen	ja
distributierendement ($\eta_{H;dis}$)	1,000

Hulpenergie verwarming

hoofdcirculatiepomp aanwezig	ja
------------------------------	----

hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling	<i>ja</i>
aanvullende circulatiepomp aanwezig	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

kantoor

Warmtapwatersystemen

warm tapwater**Opwekking**

type opwekker	<i>elektrische opwekker</i>
toepassingsklasse (CW-klasse)	<i>aanrecht (CW 1)</i>
toestel	<i>elektroboiler (75%)</i>
aantal toestellen	<i>1</i>
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	<i>387 MJ</i>
opwekkingsrendement warmtapwater - elektr. boiler ($\eta_{W,gen}$)	<i>0,750</i>

Kenmerken tapwatersysteem

gebruiksoppervlakte aangesloten op systeem	<i>77,35 m²</i>
gemiddelde lengte uittapleidingen	<i>≤ 3 meter</i>
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	<i>1,000</i>

Douchewarmteterugwinning

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

Zonneboiler

zonneboiler	<i>nee</i>
-------------	------------

Ventilatie

ventilatie**Ventilatiesysteem**

ventilatiesysteem	<i>Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal</i>
systeemvariant	<i>D2 WTW-installatie zonder zonering, zonder sturing</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,00</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>1,00</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

centrale luchtbehandelingskast aanwezig	<i>ja</i>
verwarmingsbatterij in luchtbehandelingskast	<i>nee</i>
koelbatterij in luchtbehandelingskast	<i>nee</i>
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>ja</i>
mechanische toevoer van buiten ($q_{vinst;1c} / q_{ve;sys;mech;e}$)	<i>27 dm³/s</i>
mechanische toevoer voorbehandeld ($q_{vinst;1d} / q_{ve;sys;mech;pre}$)	<i>27 dm³/s</i>
terugregeling / recirculatie	<i>geen terugregeling / recirculatie</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA D</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
spuivoorziening	<i>te openen ramen</i>

Kenmerken warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning forfaitair	<i>kruisstroomwarmtewisselaar - 55%</i>
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie	<i>ja</i>
fractie lucht via bypass	<i>1,00</i>
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})	<i>22,0m</i>

Kenmerken ventilatoren

nominaal vermogen ventilator(en) forfaitair	<i>ja</i>
type ventilatoren (vermogen forfaitair)	<i>gelijkstroom</i>
extra circulatie op ruimteniveau	<i>nee</i>
ventilatoren met constant-volumeregeling	<i>nee</i>

Aangesloten rekenzones

kantoor

Koeling

koeling**Kenmerken opwekker**

type opwekker	<i>VRV/VRF</i>
toestel / leverancier	<i>Daikin VRF- REYQ8T - VRV regeling (ook bij verwarming kiezen)</i>
aantal toestellen	<i>1</i>
koudebehoefte koelsysteem ($Q_{C,nd}$)	<i>13.446 MJ</i>
opwekkingsrendement ($\eta_{C,gen}$)	<i>4,975</i>
koeltransport ingevoerd bij verwarmingssysteem	<i>verwarming</i>
distributierendement ($\eta_{C,dis}$)	<i>1,00</i>

Aangesloten rekenzones

kantoor

Verlichting

verlichting kantoor**Verlichtingssysteem**

verlichtingsvermogen forfaitair	<i>nee</i>
oppervlakte daglichtsector (A_{dayl}) forfaitair	<i>ja</i>

Kenmerken verlichtingssysteem

aanwezigheidsdetectie > 70% van rekenzone	<i>ja</i>
---	-----------

armatuurafzuiging > 70% van verlichtingsvermogen

nee

Eigenschappen verlichtingssysteem

regeling	$P_{n;spec}$ [W/m ²]	A_{zone} [m ²]	F_D
daglichtschakeling	5,0	77,35	0,76

Resultaten

De onderstaande resultaten zijn van het combinatiegebouw (utiliteits- en woonfuncties).

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	149.081 MJ
hulpenergie		35.053 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	329.451 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	186.095 MJ
hulpenergie		15.151 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	0 MJ
bevochtiging	$E_{hum;P}$	0 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	57.471 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	159.129 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	240.247 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	3.365,25 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	3.166,86 m ²

Elektriciteitsgebruik	
gebouwgebonden installaties	101.067 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)	94.877 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	26.068 kWh
geëxporteerde electriciteit	0 kWh
TOTAAL	169.875 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	42.362 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	205 MJ/m ²
karacteristiek energiegebruik	$E_{P;tot}$	691.183 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	691.576 MJ
$E_{P;tot} / E_{P;adm;tot;nb}$ (Bouwbesluit)		1,00 -

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

OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING EN KOELING DAIKIN VRF SYSTEEM

In opdracht van Daikin Airconditioning Netherlands B.V. heeft TNO voor de functie ruimteverwarming en koeling het opwekkingsrendement bepaald van het Daikin VRF systeem voor gebruik in de NEN 7120:2014.

De hier gegeven waarden voor ruimteverwarming mogen gebruikt worden in paragraaf 14.6.4; de hier gegeven waarden voor koeling mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in paragraaf 17.5.4, Tabel 17.6 worden gegeven. Op de volgende pagina's worden de opwekkingsrendementen van de Daikin VRF units met buitenlucht als warmtebron gegeven.

Deze verklaring vervangt de verklaring met datum van afgifte Oktober 2016.

FABRIKANT:

Daikin Airconditioning Netherlands B.V.

LEVERANCIER:

Daikin Airconditioning B.V.

TYPE:

Daikin VRF; typen REYQ8T, REYQ10T, REYQ12T, REYQ13T en REYQ14T

ADRES:

Daikin Airconditioning Netherlands B.V.
Fascinatio Boulevard 562
2909 VA Capelle aan den IJssel

www.daikin.nl

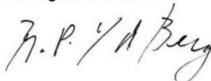
email: vanvelldhuizen.c@daikin.nl

Ondertekening:



Ir. A.J. Kalkman
Projectleider

Goedgekeurd door:



Ing. R.P. van den Berg
Research Manager

RAPPORTNUMMER:

TNO 2016 R11277/1

Opwekkingsrendement
ruimteverwarming en koeling van
het Daikin VRF systeem

Datum van afgifte November 2016

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.
© 2016 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.
© 2016 TNO

VERKLARING

Daikin VRF systeem

In Tabel 1 op de volgende pagina wordt het (jaargemiddelde) opwekkingsrendement voor ruimteverwarming van de beschouwde Daikin VRF units gegeven voor twee waarden van $Q_{H;dis;nren;si}$ voor een gebouw. De waarde in de eerste regel geldt bij het door Daikin opgegeven ontwerp verwarmingsvermogen, $P_{designh}$. De waarde in de tweede regel geldt bij het tiende deel van het ontwerp verwarmingsvermogen. Voor een gegeven $Q_{H;dis;nren;si}$ tussen de twee waarden in Tabel 1 kan middels lineaire interpolatie het opwekkingsrendement bepaald worden. Deze waarde kan gebruikt worden voor $\eta_{H;gen}$ in sectie 14.6.4 van NEN 7120.

In Tabel 2 wordt het (jaargemiddelde) opwekkingsrendement voor koeling van de beschouwde Daikin VRF units gegeven voor twee waarden van $Q_{C;dis;nren;si}$ voor een gebouw. De waarde in de eerste regel geldt bij het door Daikin opgegeven ontwerp verwarmingsvermogen, $P_{designc}$. De waarde in de tweede regel geldt bij het tiende deel van het ontwerp koelvermogen. Voor een gegeven $Q_{C;dis;nren;si}$ tussen de twee waarden in Tabel 2 kan middels lineaire interpolatie het opwekkingsrendement bepaald worden. Deze waarde vervangt dan de forfaitaire waarde voor $\eta_{C;gen}$ in Tabel 17.6 in sectie 17.5.4 van NEN 7120.

De ontwerpvermogens in de Tabellen 1 en 2 zijn niet groter dan de door de units geleverde vermogens bij de ontwerpcondities voor verwarming en koeling. Hierdoor is de energiefractie van de unit voor verwarming en koeling in NEN 7120 gelijk aan 1.

In Tabellen 1 en 2 worden de volgende symbolen gebruikt:

$\eta_{H;gen}$:	Het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming
$\eta_{C;gen}$:	Het opwekkingsrendement voor koeling
$P_{designh}$:	Ontwerp verwarmingsvermogen (kW) bij ontwerp conditie $T_{designh}$, zoals opgegeven door fabrikant. Waarbij $T_{designh}$ is de ontwerp conditie voor verwarmen (-10 °C buiten luchttemperatuur bij gemiddeld klimaat en 20 °C binnen luchttemperatuur).
$P_{designc}$:	Ontwerp koelvermogen (kW) bij ontwerp conditie $T_{designc}$, zoals opgegeven door fabrikant. Waarbij $T_{designc}$ is de ontwerp conditie voor koelen (35 °C buiten luchttemperatuur en 27 °C binnen luchttemperatuur).
$Q_{H;dis;nren;si}$:	De hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie ruimteverwarming op jaarbasis door de niet-duurzame opwekkers aangeleverd aan het distributiedeel van systeem si.
$Q_{C;dis;nren;si}$:	De hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie koeling op jaarbasis door de niet-duurzame opwekkers aangeleverd aan het distributiedeel van systeem si.

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
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

T 088 866 30 99
E arie.kalkman@tno.nl

GELIJKWAARDIGHEIDSVKRLARING RUIMTEVERWARMING

Daikin VRF systeem

Tabel 1: Opwekkingsrendement $\eta_{H,gen}$ voor VRT en VRV regeling voor utiliteit; gelijkwaardigheidsverklaring.

Unit	P _{designh}	Q _{H;dis;nren;si}	$\eta_{H,gen}$ (VRT)	$\eta_{H,gen}$ (VRV)
	(W)	(GJ)	-	-
REYQ8T	19700	138.8	3.99	3.72
	1970	13.9	3.58	3.38
REYQ10T	28200	198.7	4.34	3.89
	2820	19.9	3.86	3.61
REYQ12T	26500	186.7	3.49	3.27
	2650	18.7	3.15	2.98
REYQ13T	33800	238.2	4.12	3.84
	3380	23.8	3.68	3.48
REYQ14T	32500	229.0	3.48	3.26
	3250	22.9	3.14	2.97

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
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

T 088 866 30 99
E arie.kalkman@tno.nl

KWALITEITSVERKLARING KOELING

Daikin VRF systeem

Tabel 2: Opwekkingsrendement $\eta_{C,gen}$ voor VRT en VRV regeling voor utiliteit; kwaliteitsverklaring.

Unit	P _{design} (W)	Q _{C;dis;nren;si} (GJ)	$\eta_{C,gen}$ (VRT)	$\eta_{C,gen}$ (VRV)
			-	-
REYQ8T	22400	30.3	8.50	5.25
	2240	3.0	6.83	4.73
REYQ10T	28000	37.9	8.84	5.49
	2800	3.8	7.09	4.94
REYQ12T	33500	45.3	8.12	4.47
	3350	4.5	6.51	4.03
REYQ13T	36400	49.3	8.48	5.14
	3640	4.9	7.07	4.66
REYQ14T	40000	54.1	8.04	4.64
	4000	5.4	6.42	4.18

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
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

T 088 866 30 99
E arie.kalkman@tno.nl

Met betrekking tot de geldigheidstermijn van gelijkwaardigheids- of kwaliteitsverklaringen heeft het College van BCRG het volgende standpunt ingenomen:

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 dient hij een zogenaamde conformiteitsverklaring in te dienen bij BCRG.

Het College is dus van mening dat er geen geldigheidsduur op de verklaring zelf hoeft te worden opgenomen.