Gert Post
BOUWKUNDIG TEKEN- & ADVIESBUREAU
Valkruid 10
7891 WG Klazienaveen
www.gertpost.nl

RAPPORTAGE BOUWBESLUITBEREKENINGEN
voor het maken van de berekeningen is gebruik gemaakt van de volgende normen:

* NEN 2580, Oppervlakten en inhouden van gebouwen.
* NEN 2057:2011, Daglichtopeningen van gebouwen.
* NEN 1087, Ventilatie van gebouwen.
* NEN 7120, Energieprestatie van gebouwen.
* NEN 8088, Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen.
* NEN 1068:2012, Thermische isolatie van gebouwen.

Project: **15 woningen te Voorthuizen**

Projectnummer: **2020-094**

Datum: **21 november 2020**

Wijziging:

Inhoudsopgave

01. Oppervlaktenberekening (GO/VG)
02. Daglichtberekening
03. Ventilatieberekening
04. Spuiventilatieberekening
05. EPG-berekening
06. Milieuprestatieberekening

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

01. GO/VG berekening

begane grond

gebruiksoppervlakte

gebruiksfunctie	m²	opmerking
woonfunctie	56,81	
totaal gebruiksoppervlakte	56,81	

verblijfsgebied 1

ruimtenr.	ruimtefunctie	m²	opmerking
0.4	verblijfsruimte	25,00	
0.5	verblijfsruimte	11,00	
	totaal verblijfsgebied	36,00	

1e verdieping

gebruiksoppervlakte

gebruiksfunctie	m²	opmerking
overige gebruiksfunctie	35,52	
totaal gebruiksoppervlakte	35,52	

oppervlakten per gebruiksfunctie

Woonfunctie

totaal gebruiksoppervlakte woonfunctie	56,81	m²
totaal verblijfsgebied woonfunctie	36,00	m²

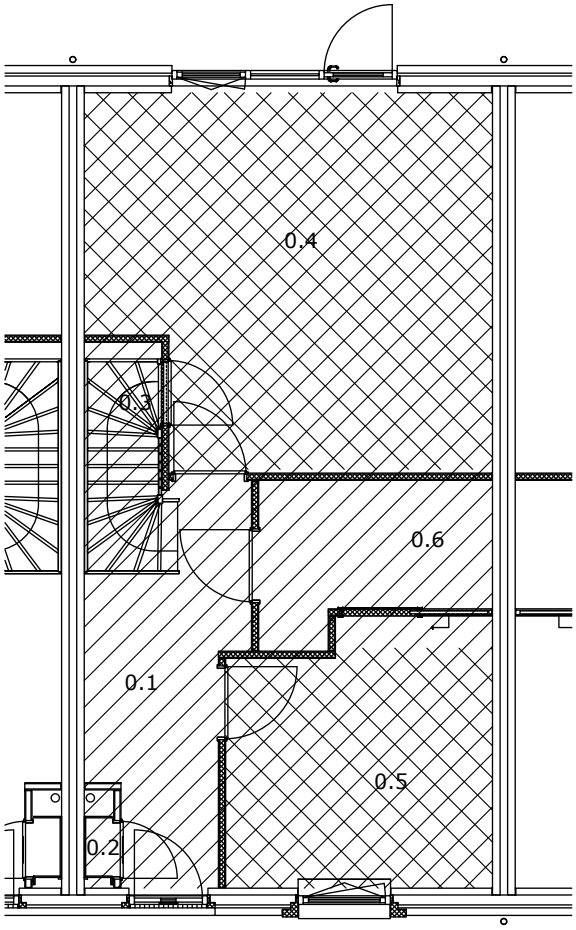
Overige gebruiksfunctie

totaal gebruiksoppervlakte overige gebruiksfunctie	35,52	m²

Woonfunctie

Eis:	55%	van het gebruiksoppervlak moet verblijfsgebied zijn:					
G.O. =	56,81	*	55% =	31,25	≤	36,00	**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

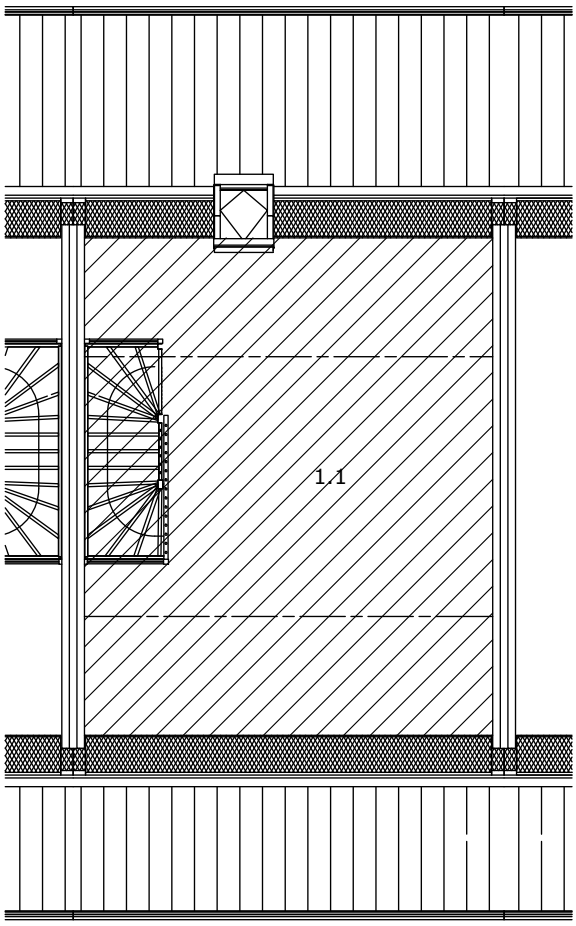


= gebruiksoppervlakte

= verblijfsgebied

begane grond

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021



= gebruiksoppervlakte

= verblijfsgebied

verdieping

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

02. Daglichtberekening

begane grond

VERBLIJFSGEBIED 1

ruimtenr.	ruimtefunctie	oppervlakte (m²)
0.4	verblijfsruimte	25,00

kozijnmerk	Ad (m²)	x	Cb	x	Cu	=	Ae (m²)	α	β	opmerking/toelichting
C	0,52	x	0,76	x	1,00	=	0,40	20	27	
C	0,75	x	0,66	x	1,00	=	0,50	20	46	
C	1,59	x	0,72	x	1,00	=	1,14	20	37	glasopp. vanaf 600+ vloer
C	1,08	x	0,72	x	1,00	=	0,78	20	36	glasopp. vanaf 600+ vloer
					totaal glasoppervlak =		2,81	≥	0,50	**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**

totaal opp. verblijfsgebied =	25,00 m²	x	10%	=	2,50	m² (min. benodigde daglichtoppervlakte in het verblijfsgebied)	
totaal glasoppervlak =	2,81 m²	≥	2,50	m²		**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**	

VERBLIJFSGEBIED 2

ruimtenr.	ruimtefunctie	oppervlakte (m²)
0.7	verblijfsruimte	11,00

kozijnmerk	Ad (m²)	x	Cb	x	Cu	=	Ae (m²)	α	β	opmerking/toelichting
B	1,46	x	0,78	x	1,00	=	1,14	20	20	
					totaal glasoppervlak =		1,14	≥	0,50	**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**

totaal opp. verblijfsgebied =	11,00 m²	x	10%	=	1,10	m² (min. benodigde daglichtoppervlakte in het verblijfsgebied)	
totaal glasoppervlak =	1,14 m²	≥	1,10	m²		**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**	

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

03. Ventilatieberekening

N.B. zie ook de bij de ventilatieberekening horende tekeningen (stroomschema's).

begane grond

ruimtenr.	ruimtefunctie	oppervlakte (m²)	eis bouwbesluit	min. toevoer (l/s)*	werkelijke toevoer (l/s)	mechanische afvoer (l/s)	opmerkingen/toelichting
0.1	verkeersruimte	n.v.t.	geen				
0.2	technische ruimte	n.v.t.	2,00 l/s	2,00			d.m.v. openingen boven en onder de deur
0.3	onbenoemde ruimte	n.v.t.	geen				
0.4	verblijfsruimte	25,00	0,70 l/s per m²	17,50	25,00	21,00	toevoer 100% rechtstreeks van buiten
0.5	verblijfsruimte	11,00	0,70 l/s per m²	7,70	10,00		toevoer 100% rechtstreeks van buiten
0.6	toilet-/badruimte	n.v.t.	14,00 l/s			14,00	

* = minimale toevoer in een verblijfsruimte is 7,00 l/s (Bouwbesluit 2012, art. 3.29).

VERBLIJFSGEBIED 1

totaal opp. verblijfsgebied =	25,00 m²	x	0,90	=	22,50	l/s (min. benodigde ventilatie in het verblijfsgebied)	
totaal ventilatie =	25,00 l/s	≥	22,50	l/s		**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**	

VERBLIJFSGEBIED 2

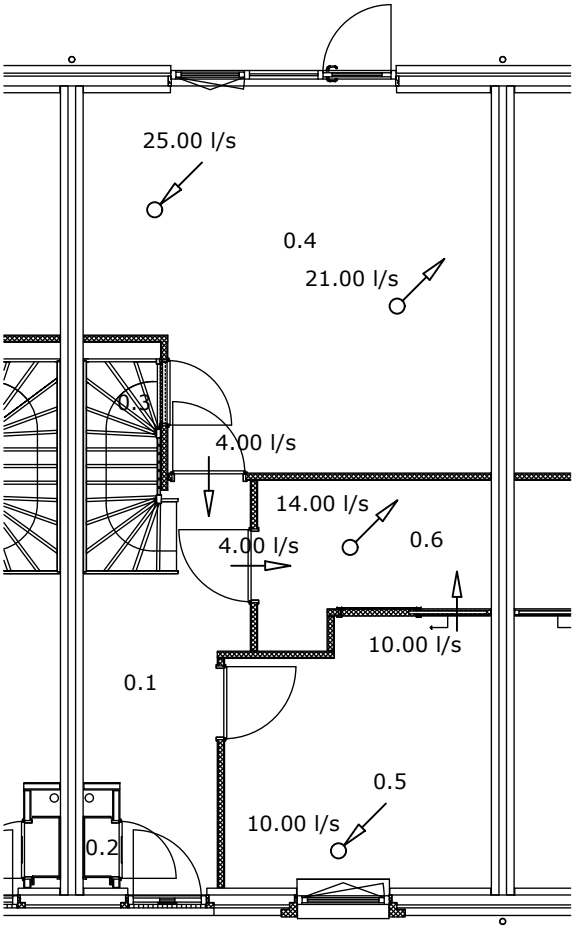
totaal opp. verblijfsgebied =	11,00 m²	x	0,90	=	9,90	l/s (min. benodigde ventilatie in het verblijfsgebied)	
totaal ventilatie =	10,00 l/s	≥	9,90	l/s		**conclusie: voldoet aan bouwbesluit**	

1e verdieping

ruimtenr.	ruimtefunctie	oppervlakte (m²)	eis bouwbesluit	min. toevoer (l/s)*	werkelijke toevoer (l/s)	mechanische afvoer (l/s)	opmerkingen/toelichting
1.1	onbenoemde ruimte	n.v.t.	geen			7,00	

* = minimale toevoer in een verblijfsruimte is 7,00 l/s (Bouwbesluit 2012, art. 3.29).

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021



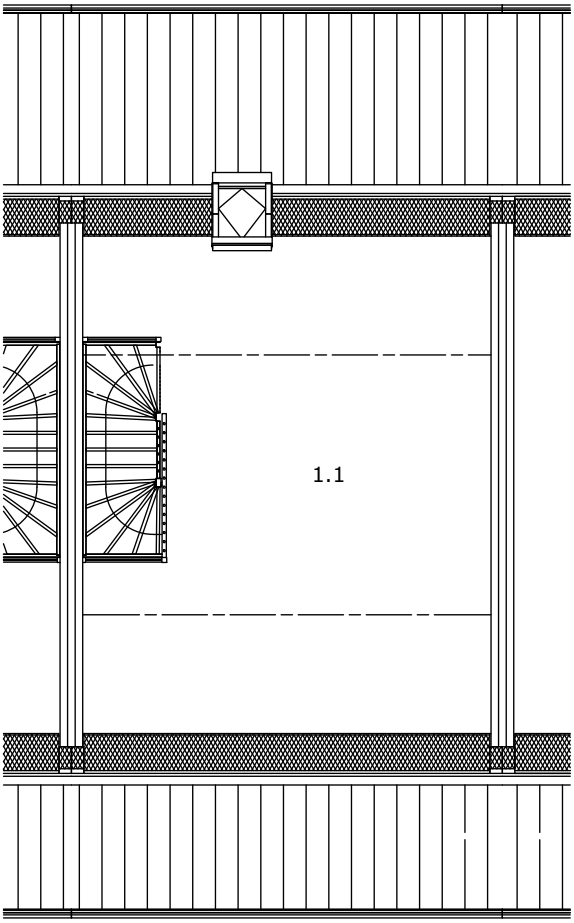
... l/s
= mechanische afvoer

... l/s
= mechanische toevoer

... l/s
= opening onder deur

begane grond

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021



... l/s
= mechanische afvoer

... l/s
= mechanische toevoer

... l/s
= opening onder deur

verdieping

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

04. Spuiventilatieberekening

begane grond

VERBLIJFSGEBIED 1

ruimtenr.	ruimtefunctie	oppervlakte (m²)	eis bouwbesluit (l/s per m²)	min. benodigde spuiventilatie (l/s) volgens bouwbesluit
0.4	verblijfsruimte	25,00	3,00	75,00

kozijnmerk	dagmaat h (m¹)	draaiende delen x	lagmaat b (m¹)	=	opp. spuivoorziening (m²)	openingshoek raam/deur (°)	Anetto (m²)	spuivoorziening in 1 of 2 gevels	aanwezige spuiventilatie (qv)	
C	1,12	x	0,91	=	1,01	50 °	0,81	1	80,96	l/s
C	2,30	x	0,90	=	2,07	90 °	2,07	1	207,00	l/s

totaal aanwezige spuiventilatie in ruimte 0.4 = 287,96 l/s

totaal opp. verblijfsgebied = 25,00 m² x 6,00 = 150,00 l/s (min. benodigde spuitventilatie in het verblijfsgebied)
totaal spuiventilatie = 287,96 l/s ≥ 150,00 l/s **conclusie: voldoet aan bouwbesluit**

VERBLIJFSGEBIED 2

ruimtenr.	ruimtefunctie	oppervlakte (m²)	eis bouwbesluit (l/s per m²)	min. benodigde spuiventilatie (l/s) volgens bouwbesluit
0.5	verblijfsruimte	11,00	3,00	33,00

kozijnmerk	dagmaat h (m¹)	draaiende delen x	lagmaat b (m¹)	=	opp. spuivoorziening (m²)	openingshoek raam/deur (°)	Anetto (m²)	spuivoorziening in 1 of 2 gevels	aanwezige spuiventilatie (qv)	
B	1,68	x	1,09	=	1,83	50 °	1,46	1	146,31	l/s

totaal aanwezige spuiventilatie in ruimte 0.5 = 146,31 l/s

totaal opp. verblijfsgebied = 11,00 m² x 6,00 = 66,00 l/s (min. benodigde spuitventilatie in het verblijfsgebied)
totaal spuiventilatie = 146,31 l/s ≥ 66,00 l/s **conclusie: voldoet aan bouwbesluit**

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

05. EPG-berekening

onderstaande gegevens zijn gebruikt voor het maken van de EPC-berekening

bouwkundig

Voor het maken van de berekening is/zijn de volgende tekeningen gebruikt:

omschrijving	tekeningnr.	fase	datum
gevels, plattegronden en doorsneden	100A/B/C/D	aanvraag omgevingsvergunning	17-11-2020

Ten behoeve van de divere bouwkundige onderdelen zijn de volgende waarden gebruikt:

thermische schil	omschrijving constructie	technische gegevens	opmerking
hellend dak		Rc = 6,00 [m².K/W]	
begane grondvloer		Rc = 3,50 [m².K/W]	
gevel		Rc = 4,50 [m².K/W]	
deur		Udeur = 1,65 [W/m².K]	
raam		Uraam = 1,41 [W/m².K]	
luchtdichtheid	kierdichting	qv;10;kar/m² = 0,400 [dm³/s.m²]	

installatietechnisch

Er is uitgegaan van de volgende installatietechnische uitgangspunten:

omschrijving	fabrikant	type toestel	toelichting
verwarming	Nibe	F2040-8	vloerverwarming, aanvoertemperatuur < 55°C
warmtapwater	Nibe	F2040-8	combitoestel, voor het ingevulde rendement zie kwaliteitsverklaring
PV-cellen	n.t.b.	n.t.b.	vermogen 300Wp per paneel
ventilatiesysteem	Zehnder	ComfoAirE300	mechanische toevoer / mechanische afvoer, zie kwaliteitsverklaring

uitkomst

woningtype	uitkomst	aantal PV-panelen
hoekwoning	0,29	8
tussenwoning	0,26	8

De uitkomsten van het energieprestatiecoëfficiënt (EPC) voldoen hiermee aan de Bouwbesluit-eis EPC ≤ 0,40.

Uitgangspunt voor deze berekeningen zijn de woningen met de meest ongunstige situering

Zie bijgevoegde berekening van het energieprestatiecoëfficiënt en de kwaliteits- en gelijkwaardigheidsverklaringen.

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Uniec2.2

Aanvraag omgevingsvergunning

2020-094 15 woningen te Voorthuizen - 15 woningen te Voorthuizen
rechter hoekwoning, ongunstige situering

0,29

Algemene gegevens

projectomschrijving	*15 woningen te Voorthuizen*
variant	*rechter hoekwoning, ongunstige situering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Voorthuizen*
eigendom	*Huur*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Woningbouw*
woningtype	*hoekwoning*
aantal woningbouw-eenheden in berekening	*1*
aantal woningen van dit type in het project	*8*
totaal aantal woningen in het project	*15*
gebruiksfunctie	*woonfunctie*
datum	*19-11-2020*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woonfunctie	traditioneel, gemengd zwaar	92,33

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H	*nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*ja*
lengte van het gebouw	*11,24 m*
breedte van het gebouw	*5,70 m*
hoogte van het gebouw	*7,18 m*

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v;10;spec}$ [dm³/s per m²]
woonfunctie	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonfunctie							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 56,8 m²							
vloerconstructie	56,81	3,50					
voorgevel - buitenlucht, O - 15,7 m² - 90°							
gevelconstructie	10,94	4,50				minimale belem.	
deur	2,08		1,65	0,00	nee	minimale belem.	merk A - deur
kozijn	0,42		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk A - glas
kozijn	2,22		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk B
zijgevel - buitenlucht, N - 50,5 m² - 90°							
gevelconstructie	48,29	4,50				minimale belem.	
kozijn	2,22		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk E
achtergevel - buitenlucht, W - 15,7 m² - 90°							
gevelconstructie	8,45	4,50				minimale belem.	
deur	1,06		1,65	0,00	nee	minimale belem.	merk C - deur
kozijn	6,15		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk C - glas
hellend dak voorgevel - buitenlucht, O - 35,8 m² - 35°							
hellend dakconstructie	35,80	6,00				minimale belem.	
hellend dak achtergevel - buitenlucht, W - 35,8 m² - 35°							
hellend dakconstructie	35,18	6,00				minimale belem.	
dakraam	0,62		1,51	0,60	nee	minimale belem.	merk D

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

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

begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,15 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*21,32 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,36 m*

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*buitenlucht*
toestel - warmtepomp	*Nibe F2040-8 + externe boiler*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35 < θsup ≤ 40°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*1*

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*84 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*14.954 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*14.954 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*9.143 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*4,350*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*1,400*
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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	≥ 2,5 m²K/W	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	*1*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*forfaitair*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*forfaitair*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,742*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*nee*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

woonfunctie

Ventilatie

ventilatie

ventilatiesysteem	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

systeemvariant	*Zehnder ComfoAir E300*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

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})	*3,0 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	*32,00 W (1 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*11,648 W*

Aangesloten rekenzones

woonfunctie

Zonnestroom

zonnestroom

piekvermogen (Wp) per paneel	*300 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	8	O	35	minimale belemmering

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie			
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	8.801	MJ
hulpenergie		1.293	MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	16.719	MJ
hulpenergie		0	MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0	MJ
hulpenergie		0	MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	714	MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	940	MJ
verlichting	$E_{L;P}$	4.255	MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0	MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	15.723	MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0	MJ

Oppervlakten			
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	92,33	m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	193,20	m²

Elektriciteitsgebruik			
gebouwgebonden installaties		3.550	kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		2.588	kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.706	kWh
geëxporteerde electriciteit		0	kWh
TOTAAL		4.433	kWh

CO_2-emissie			
CO_2-emissie	m_{co2}	1.042	kg

Energieprestatie			
specifieke energieprestatie	EP	184	MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	16.998	MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	23.779	MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,286	-
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,29	-

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.

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Verklaringen

F2040-SERIE VAN NIBE ENERGIETECHNIEK BV

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

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

Deze kwaliteitsverklaring is opgesteld conform bijlage E van NEN 7120 (EPG), inclusief aanvullingenblad juni 2017.

- Voor berekening is gebruik gemaakt van de rekentool versie "20170630 Rekentool NEN 7120 v3-4", uitgegeven door de DHPA.
- Deze kwaliteitsverklaring geldt voor F2040-serie warmtepomp, met nominale thermische vermogens van 8-, 12- en 16 kW.
- Als bron wordt aangeboden:
  - Uitsluitend buitenlucht.
- De prestaties van de warmtepomp zijn gemeten conform NEN-EN 14511:2011, uitgevoerd door NIBE Villavärme, Markaryd, Zweden:
  - ✓ F2040-8 In week 2-6, 2013 testrapport dd. 20 maart 2013
  - ✓ F2040-12 In week 45-50, 2012 testrapport dd. 13 februari 2013
  - ✓ F2040-16 In week 6-9, 2013 testrapport dd. 20 maart 2013
- Deze kwaliteitverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op zowel de warmtepomp als (eventueel) de ketel.
- Voor de binnentemperatuur geldt een instelwaarde van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Het opwekkingrendement is inclusief hulpenergie voor cv-pomp en elektronica.
- De tabellen geven Hopw;verw het opwekkingsrendement, energiefractie FH;gen;gpref en hulpenergie WH;aux afhankelijk van bruto warmtebehoefte en aanvoertemperaturen. Voor tussenliggende waarden voor bruto warmtebehoefte en temperatuurniveau kan lineair worden geïnterpoleerd.

Rhenen, 18 juli 2017

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

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-8 WLE

F2040 - 8 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:03

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,723	4,723	4,723	4,723	4,734	4,842	4,934	4,990
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,915	0,785	0,671
	W_{Hawx} [MJ-elek]	478	483	493	513	552	579	592	599

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,455	4,455	4,455	4,455	4,470	4,594	4,694	4,755
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,912	0,781	0,668
	W_{Hawx} [MJ-elek]	478	484	494	515	556	584	597	604

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,147	4,147	4,147	4,147	4,172	4,323	4,434	4,501
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,907	0,775	0,663
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	484	496	518	562	590	603	610

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,854	3,854	3,854	3,854	3,885	4,058	4,179	4,251
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,989	0,899	0,767	0,655
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	485	497	521	568	597	610	617

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,622	3,622	3,622	3,622	3,650	3,830	3,954	4,028
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,982	0,893	0,762	0,651
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	486	498	524	573	604	617	624

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,444	3,444	3,444	3,444	3,464	3,646	3,775	3,851
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,967	0,967	0,967	0,967	0,964	0,876	0,747	0,638
	W_{Hawx} [MJ-elek]	480	486	499	525	577	608	621	628

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	2,907	2,907	2,907	2,907	2,907	3,053	3,170	3,236
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,821	0,700	0,595
	W_{Hawx} [MJ-elek]	480	487	502	531	589	623	638	644

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	2,817	2,817	2,817	2,817	2,817	2,909	3,021	3,088
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,716	0,615	0,526
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	486	498	524	574	611	625	632

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-8 WHE

F2040 - 8 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:04

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,916	4,916	4,916	4,916	4,916	4,959	5,060	5,127
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,882	0,762
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	483	492	511	549	584	603	612

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,717	4,830	4,902
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,878	0,759
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	483	493	513	553	589	609	617

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,381	4,381	4,381	4,381	4,381	4,454	4,584	4,663
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,976	0,872	0,753
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	484	494	516	558	596	615	624

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,106	4,106	4,106	4,106	4,106	4,197	4,340	4,427
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,970	0,864	0,746
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	518	564	602	622	630

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,877	3,877	3,877	3,877	3,877	3,971	4,119	4,208
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,964	0,859	0,741
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	521	568	609	629	637

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,703	3,703	3,703	3,703	3,703	3,793	3,948	4,040
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	0,975	0,975	0,975	0,975	0,975	0,949	0,844	0,729
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	498	522	571	613	633	641

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,138	3,138	3,138	3,138	3,138	3,199	3,340	3,422
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,900	0,796	0,683
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	500	528	583	630	651	659

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,043	3,043	3,043	3,043	3,043	3,074	3,205	3,288
	$F_{Hgenrsi,gpref}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,798	0,711	0,613
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	498	523	572	618	639	647

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-12 WLE

F2040 - 12 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:06

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,787	4,787	4,787	4,787	4,787	4,818	4,906	4,978
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,910	0,807
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	519	564	607	635	649

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,540	4,540	4,540	4,540	4,540	4,578	4,677	4,755
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,909	0,806
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	521	569	614	642	657

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,259	4,259	4,259	4,259	4,259	4,308	4,423	4,510
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,908	0,804
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	486	499	524	575	622	652	667

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,944	3,944	3,944	3,944	3,944	4,009	4,141	4,238
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,906	0,802
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	501	528	583	633	664	679

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,708	3,708	3,708	3,708	3,708	3,773	3,913	4,012
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,980	0,903	0,799
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	488	502	531	590	643	674	690

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,503	3,503	3,503	3,503	3,503	3,561	3,706	3,810
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,969	0,893	0,791
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	488	504	534	595	651	683	699

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,124	3,124	3,124	3,124	3,124	3,132	3,242	3,334
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,898	0,837	0,744
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	489	504	536	598	660	698	716

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,048	3,048	3,048	3,048	3,048	3,048	3,112	3,200
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,731	0,658
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	500	527	582	636	678	697

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-12 WHE

F2040 - 12 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:07

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,981	4,981	4,981	4,981	4,981	4,981	5,023	5,104
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,903
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	495	517	560	604	643	666

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,800	4,888
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,902
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	519	565	610	651	674

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,491	4,491	4,491	4,491	4,491	4,491	4,554	4,655
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978	0,900
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	521	570	618	660	683

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,198	4,198	4,198	4,198	4,198	4,198	4,280	4,394
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,899
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	499	525	577	629	672	696

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,969	3,969	3,969	3,969	3,969	3,969	4,053	4,172
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,974	0,895
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	500	528	582	637	682	707

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,770	3,770	3,770	3,770	3,770	3,770	3,852	3,977
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,965	0,887
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	501	530	587	644	691	716

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,355	3,355	3,355	3,355	3,355	3,355	3,390	3,497
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,910	0,841
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	488	503	533	593	652	707	735

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276	3,283	3,377
	$F_{Hgen;si,gpref}$	[-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,807	0,755
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	500	527	581	634	687	716

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-16 WLE

F2040 - 16 **Bron: Alleen buitenlucht** datum en tijd 18-jul-2017 10:09

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	4,737	4,737	4,737	4,737	4,737	4,737	4,764	4,823
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,948
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	484	494	516	558	601	641	672

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	4,488	4,488	4,488	4,488	4,488	4,488	4,521	4,590
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,945
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	518	563	608	650	681

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	4,203	4,203	4,203	4,203	4,203	4,203	4,251	4,334
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,940
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	521	569	617	661	692

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	3,881	3,881	3,881	3,881	3,881	3,882	3,953	4,051
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,935
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	499	525	577	629	674	706

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	3,725	3,725	3,725	3,725	3,725	3,725	3,783	3,880
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,973	0,925
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	500	527	580	634	681	714

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	3,439	3,439	3,439	3,439	3,439	3,439	3,509	3,619
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,966	0,917
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	502	531	588	646	696	729

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	3,005	3,005	3,005	3,005	3,005	3,005	3,029	3,118
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913	0,905	0,860
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	488	504	534	596	657	715	752

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;s/}$	[-]	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	3,041
	$F_{Hgen;s/;gpref}$	[-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,738
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	486	499	525	576	628	680	718

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-16 WHE

F2040 - 16 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:10

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,952
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	483	494	514	555	596	637	676

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,724
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	484	495	516	559	602	645	685

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,474
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	519	564	610	655	697

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	4,137	4,137	4,137	4,137	4,137	4,137	4,139	4,195
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	522	571	620	668	711

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	4,027
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,979
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	486	498	523	574	624	674	719

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,768
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,973
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	500	527	581	634	688	734

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,267
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,924
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	488	502	531	589	648	706	759

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$ [-]	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,218
	$F_{Hgenrai,gpref}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,808
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	486	498	524	575	626	677	727

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

TNO innovation for life

Building, Infrastructures & Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat Zehnder ComfoAir E 300 R P Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
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.

ø 2019 TNO

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
'Zehnder ComfoAir E 300 R P ¸ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm |TNO 2019 R10678 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 E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el;vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosf=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:

Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Uniec2.2

Aanvraag omgevingsvergunning

2020-094 15 woningen te Voorthuizen - 15 woningen te Voorthuizen
tussenwoning, ongunstige situering

0,26

Algemene gegevens

projectomschrijving	*15 woningen te Voorthuizen*
variant	*tussenwoning, ongunstige situering*
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	*Voorthuizen*
eigendom	*Huur*
bouwjaar	*2021*
renovatiejaar	
categorie	*Energieprestatie Woningbouw*
woningtype	*tussenwoning*
aantal woningbouw-eenheden in berekening	*1*
aantal woningen van dit type in het project	*7*
totaal aantal woningen in het project	*15*
gebruiksfunctie	*woonfunctie*
datum	*19-11-2020*
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woonfunctie	traditioneel, gemengd zwaar	92,33

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H	*nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v;10;spec}$	*ja*
lengte van het gebouw	*11,24 m*
breedte van het gebouw	*5,70 m*
hoogte van het gebouw	*7,18 m*

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v;10;spec}$ [dm³/s per m²]
woonfunctie	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woonfunctie							
constructie	A [m²]	R_c [m²K/W]	U [W/m²K]	g_{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 56,8 m²							
vloerconstructie	56,81	3,50					
voorgevel - buitenlucht, O - 15,7 m² - 90°							
gevelconstructie	10,94	4,50				minimale belem.	
deur	2,08		1,65	0,00	nee	minimale belem.	merk A - deur
kozijn	0,42		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk A - glas
kozijn	2,22		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk B
achtergevel - buitenlucht, W - 15,7 m² - 90°							
gevelconstructie	8,45	4,50				minimale belem.	
deur	1,06		1,65	0,00	nee	minimale belem.	merk C - deur
kozijn	6,15		1,41	0,60	nee	minimale belem.	merk C - glas
hellend dak voorgevel - buitenlucht, O - 35,8 m² - 35°							
hellend dakconstructie	35,80	6,00				minimale belem.	
hellend dak achtergevel - buitenlucht, W - 35,8 m² - 35°							
hellend dakconstructie	35,18	6,00				minimale belem.	
dakraam	0,62		1,51	0,60	nee	minimale belem.	merk D

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit paragraaf 5.1.3. van NEN 1068.

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

begane grondvloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	*0,15 m*
omtrek van het vloerveld (P)	*10,80 m*
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw;v}$)	*0,36 m*

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater

Opwekking

type opwekker	*combi-warmtepomp*
bron warmtepomp	*buitenlucht*
toestel - warmtepomp	*Nibe F2040-8 + externe boiler*
ontwerpaanvoertemperatuur	*35 < θsup ≤ 40°*
energiefractie warmtepomp	*1,000*
aantal warmtepompen	*1*
type bijverwarming	*elektrisch element*
bijstooktoestel geïntegreerd	*ja*
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	*59 W/K*
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H;nd;an}$)	*9.740 MJ*

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H;dis;nren;an}$)	*9.740 MJ*
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W;dis;nren;an}$)	*9.143 MJ*
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	*4,100*
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W;gen}$)	*1,400*
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	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	≥ 2,5 m²K/W	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	*1*
warmtapwatersysteem ten behoeve van	*keuken en badruimte*
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	*forfaitair*
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	*forfaitair*
inwendige diameter leiding naar aanrecht	*≤ 10 mm*
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	*0,742*

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	*nee*

Zonneboiler

zonneboiler	*nee*

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

woonfunctie

Ventilatie

ventilatie

ventilatiesysteem	*Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal*
systeemvariant	*Zehnder ComfoAir E300*
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	*1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)*
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	*1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)*

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	*nee*
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	*LUKA C*

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})	*3,0 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	*32,00 W (1 units)*
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	*0,364*
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	*11,648 W*

Aangesloten rekenzones

woonfunctie

Zonnestroom

zonnestroom

piekvermogen (Wp) per paneel	*300 Wp/paneel*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	8	O	35	minimale belemmering

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie			
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	6.082	MJ
hulpenergie		1.268	MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	16.719	MJ
hulpenergie		0	MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0	MJ
hulpenergie		0	MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	687	MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	940	MJ
verlichting	$E_{L;P}$	4.255	MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0	MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	15.723	MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0	MJ

Oppervlakten			
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g;tot}$	92,33	m²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	142,69	m²

Elektriciteitsgebruik			
gebouwgebonden installaties		3.250	kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		2.588	kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.706	kWh
geëxporteerde electriciteit		0	kWh
TOTAAL		4.132	kWh

CO_2-emissie			
CO_2-emissie	m_{co2}	872	kg

Energieprestatie			
specifieke energieprestatie	EP	154	MJ/m²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	14.228	MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	21.890	MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,260	-
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,26	-

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.

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Verklaringen

F2040-SERIE VAN NIBE ENERGIETECHNIEK BV

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

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

Deze kwaliteitsverklaring is opgesteld conform bijlage E van NEN 7120 (EPG), inclusief aanvullingenblad juni 2017.

- Voor berekening is gebruik gemaakt van de rekentool versie "20170630 Rekentool NEN 7120 v3-4", uitgegeven door de DHPA.
- Deze kwaliteitsverklaring geldt voor F2040-serie warmtepomp, met nominale thermische vermogens van 8-, 12- en 16 kW.
- Als bron wordt aangeboden:
  - Uitsluitend buitenlucht.
- De prestaties van de warmtepomp zijn gemeten conform NEN-EN 14511:2011, uitgevoerd door NIBE Villavärme, Markaryd, Zweden:
  - ✓ F2040-8 In week 2-6, 2013 testrapport dd. 20 maart 2013
  - ✓ F2040-12 In week 45-50, 2012 testrapport dd. 13 februari 2013
  - ✓ F2040-16 In week 6-9, 2013 testrapport dd. 20 maart 2013
- Deze kwaliteitverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op zowel de warmtepomp als (eventueel) de ketel.
- Voor de binnentemperatuur geldt een instelwaarde van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Het opwekkingrendement is inclusief hulpenergie voor cv-pomp en elektronica.
- De tabellen geven Hopw;verw het opwekkingsrendement, energiefractie FH;gen;gpref en hulpenergie WH;aux afhankelijk van bruto warmtebehoefte en aanvoertemperaturen. Voor tussenliggende waarden voor bruto warmtebehoefte en temperatuurniveau kan lineair worden geïnterpoleerd.

Rhenen, 18 juli 2017

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

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-8 WLE

F2040 - 8 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:03

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,723	4,723	4,723	4,723	4,734	4,842	4,934	4,990
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,915	0,785	0,671
	W_{Hawx} [MJ-elek]	478	483	493	513	552	579	592	599

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,455	4,455	4,455	4,455	4,470	4,594	4,694	4,755
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,912	0,781	0,668
	W_{Hawx} [MJ-elek]	478	484	494	515	556	584	597	604

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,147	4,147	4,147	4,147	4,172	4,323	4,434	4,501
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,907	0,775	0,663
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	484	496	518	562	590	603	610

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,854	3,854	3,854	3,854	3,885	4,058	4,179	4,251
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,989	0,899	0,767	0,655
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	485	497	521	568	597	610	617

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,622	3,622	3,622	3,622	3,650	3,830	3,954	4,028
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,982	0,893	0,762	0,651
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	486	498	524	573	604	617	624

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,444	3,444	3,444	3,444	3,464	3,646	3,775	3,851
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,967	0,967	0,967	0,967	0,964	0,876	0,747	0,638
	W_{Hawx} [MJ-elek]	480	486	499	525	577	608	621	628

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	2,907	2,907	2,907	2,907	2,907	3,053	3,170	3,236
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,821	0,700	0,595
	W_{Hawx} [MJ-elek]	480	487	502	531	589	623	638	644

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	2,817	2,817	2,817	2,817	2,817	2,909	3,021	3,088
	$F_{Hgen;si;gpref}$ [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,716	0,615	0,526
	W_{Hawx} [MJ-elek]	479	486	498	524	574	611	625	632

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-8 WHE

F2040 - 8 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:04

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,916	4,916	4,916	4,916	4,916	4,959	5,060	5,127
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,882	0,762
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	483	492	511	549	584	603	612

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,717	4,830	4,902
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,878	0,759
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	483	493	513	553	589	609	617

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,381	4,381	4,381	4,381	4,381	4,454	4,584	4,663
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,976	0,872	0,753
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	484	494	516	558	596	615	624

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,106	4,106	4,106	4,106	4,106	4,197	4,340	4,427
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,970	0,864	0,746
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	518	564	602	622	630

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,877	3,877	3,877	3,877	3,877	3,971	4,119	4,208
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,964	0,859	0,741
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	521	568	609	629	637

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,703	3,703	3,703	3,703	3,703	3,793	3,948	4,040
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,975	0,975	0,975	0,975	0,975	0,949	0,844	0,729
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	498	522	571	613	633	641

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,138	3,138	3,138	3,138	3,138	3,199	3,340	3,422
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,900	0,796	0,683
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	500	528	583	630	651	659

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,043	3,043	3,043	3,043	3,043	3,074	3,205	3,288
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,798	0,711	0,613
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	498	523	572	618	639	647

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-12 WLE

F2040 - 12 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:06

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,787	4,787	4,787	4,787	4,787	4,818	4,906	4,978
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,910	0,807
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	519	564	607	635	649

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,540	4,540	4,540	4,540	4,540	4,578	4,677	4,755
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,909	0,806
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	521	569	614	642	657

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	4,259	4,259	4,259	4,259	4,259	4,308	4,423	4,510
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,908	0,804
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	486	499	524	575	622	652	667

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,944	3,944	3,944	3,944	3,944	4,009	4,141	4,238
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,906	0,802
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	501	528	583	633	664	679

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,708	3,708	3,708	3,708	3,708	3,773	3,913	4,012
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,980	0,903	0,799
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	488	502	531	590	643	674	690

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,503	3,503	3,503	3,503	3,503	3,561	3,706	3,810
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,969	0,893	0,791
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	488	504	534	595	651	683	699

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,124	3,124	3,124	3,124	3,124	3,132	3,242	3,334
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,898	0,837	0,744
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	489	504	536	598	660	698	716

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$	[-]	3,048	3,048	3,048	3,048	3,048	3,048	3,112	3,200
	$F_{Hgen;si;gpref}$	[-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,731	0,658
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	500	527	582	636	678	697

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-12 WHE

F2040 - 12 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:07

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,981	4,981	4,981	4,981	4,981	4,981	5,023	5,104
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,903
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	495	517	560	604	643	666

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,800	4,888
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,902
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	519	565	610	651	674

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,491	4,491	4,491	4,491	4,491	4,491	4,554	4,655
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978	0,900
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	521	570	618	660	683

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	4,198	4,198	4,198	4,198	4,198	4,198	4,280	4,394
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,899
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	499	525	577	629	672	696

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,969	3,969	3,969	3,969	3,969	3,969	4,053	4,172
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,974	0,895
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	500	528	582	637	682	707

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,770	3,770	3,770	3,770	3,770	3,770	3,852	3,977
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,965	0,887
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	501	530	587	644	691	716

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,355	3,355	3,355	3,355	3,355	3,355	3,390	3,497
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,910	0,841
	W_{Haux} [MJ-elek]	481	488	503	533	593	652	707	735

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgen;hp;si}$ [-]	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276	3,283	3,377
	$F_{Hgen;si,gpref}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,807	0,755
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	500	527	581	634	687	716

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-16 WLE

F2040 - 16 **Bron: Alleen buitenlucht** datum en tijd 18-jul-2017 10:09

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,737	4,737	4,737	4,737	4,737	4,737	4,764	4,823
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,948
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	484	494	516	558	601	641	672

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,488	4,488	4,488	4,488	4,488	4,488	4,521	4,590
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,945
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	518	563	608	650	681

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,203	4,203	4,203	4,203	4,203	4,203	4,251	4,334
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,940
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	521	569	617	661	692

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,881	3,881	3,881	3,881	3,881	3,882	3,953	4,051
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,935
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	499	525	577	629	674	706

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,725	3,725	3,725	3,725	3,725	3,725	3,783	3,880
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,973	0,925
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	500	527	580	634	681	714

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,439	3,439	3,439	3,439	3,439	3,439	3,509	3,619
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,966	0,917
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	487	502	531	588	646	696	729

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,005	3,005	3,005	3,005	3,005	3,005	3,029	3,118
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913	0,905	0,860
	W_{Haux}	[MJ-elek]	481	488	504	534	596	657	715	752

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	3,041
	$F_{Hgenrsi,gpref}$	[-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,738
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	486	499	525	576	628	680	718

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

F2040-16 WHE

F2040 - 16 Bron: Alleen buitenlucht datum en tijd 18-jul-2017 10:10

θsup =< 30 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,952
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	483	494	514	555	596	637	676

30 °C < θsup =< 35 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,724
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992
	W_{Haux}	[MJ-elek]	478	484	495	516	559	602	645	685

35 °C < θsup =< 40 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,474
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	484	496	519	564	610	655	697

40 °C < θsup =< 45 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	4,137	4,137	4,137	4,137	4,137	4,137	4,139	4,195
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	485	497	522	571	620	668	711

45 °C < θsup =< 50 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	4,027
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,979
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	486	498	523	574	624	674	719

50 °C < θsup =< 55 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,768
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,973
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	486	500	527	581	634	688	734

55 °C < θsup =< 65 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,267
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,924
	W_{Haux}	[MJ-elek]	480	488	502	531	589	648	706	759

65 °C < θsup =< 75 °C
QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

Ventilatiedebiet [dm³/s]			Bruto warmtebehoefte [GJ]							
			2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenrhpsi}$	[-]	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,218
	$F_{Hgenrai,gpref}$	[-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,808
	W_{Haux}	[MJ-elek]	479	486	498	524	575	626	677	727

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

TNO innovation for life

Building, Infrastructures & Maritime
Leeghwaterstraat 44
2628 CA Delft
Postbus 6012
2600 JA Delft

www.tno.nl

T +31 88 866 22 00

Verklaring conform norm

TNO 2019 R10678

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat Zehnder ComfoAir E 300 R P_ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	25 april 2019
Auteur(s)	R.E.J Kemp
Exemplaarnummer	
Opdrachtgever	Zehnder Group Nederland B.V. Lingenstraat 2 8028 PM Zwolle
Projectnummer	060.39389
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.

ø 2019 TNO

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

TNO-Resultaten
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
'Zehnder ComfoAir E 300 R P ¸ Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm |TNO 2019 R10678 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 E 300 R P
serienr.	:	0007348942 (2017) en 000840382401 (2019) (geteste toestellen)
bouwjaar	:	2017 en 2019
qv-lucht_max	:	300 mE/h
qv-lucht_nom	:	180 mE/h (60% van qv-lucht_max)
h_{WTW}	:	98,6 %
$P_{el;vent}$	:	27,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,3V; I=0,28A; cosf=0,42
P_{el}	:	30,7 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1 i.c.m. 3)

Datum: 25 april 2019
Plaats: Delft

Ondertekening:

Dr. P.C. Rasker
Research manager
Structural Reliability

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2017 R10379 d.d. maart 2017 (vorstbeveiliging) en rapport TNO 2019 R10624 d.d. april 2019 (P_{el} en h_{WTW})

Behoort bij besluit van Omgevingsdienst De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

06. Milieuprestatieberekening

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

MPGcalc 1.2

Algemene gegevens

Projectnaam:	15 woningen te Voorthuizen
Plaatsnaam:	Voorthuizen (Barneveld)
Variant:	hoekwoning
Status berekening:	Aanvraag omgevingsvergunning
Versie productendatabase/NMD:	2.3

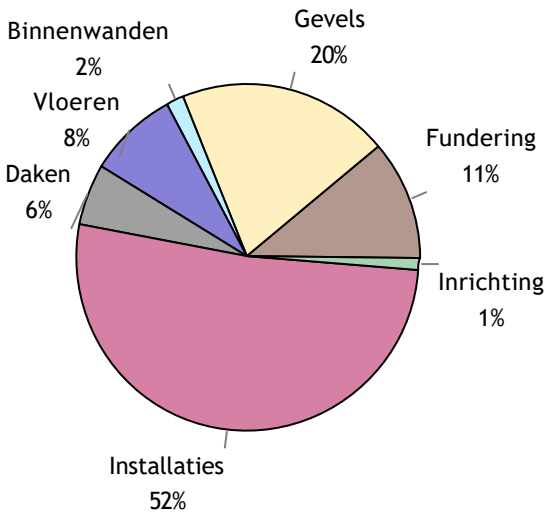
Gebouw

hoekwoning

Categorie:	woning nieuw; levensduur 75 jaar
Bruto vloeroppervlak:	92 m²

Resultaten

Schaduwprijs:	€ 6.456 / 92	=	69,95 €/m² BVO
Emissies:	€ 6.416 / 92	=	69,52 €/m² BVO
Uitputting:	€ 40 / 92	=	0,44 €/m² BVO



Schaduwkosten

Bouwdeel	Schaduwkosten per jaar per m² BVO
Fundering	€ 0,10
Gevels	€ 0,19
Binnenwanden	€ 0,02
Vloeren	€ 0,08
Daken	€ 0,05
Installaties	€ 0,48
Inrichting	€ 0,01
Totaal	**€ 0,93**

Milieu-effecten

	Schaduwkosten	Milieu-effecten	
Emissies	**€ 6.416,-**		
Klimaatsverandering	€ 2.411,-	48.227	kg CO2 eq.
Aantasting ozonlaag	€ 0,-	0,0036	kg CFC-11 eq.
Humane toxiciteit	€ 2.210,-	24.556	kg 1.4-DB eq.
Zoetwater aquatische ecotoxiciteit	€ 18,-	603	kg 1.4-DB eq.
Mariene aquatische ecotoxiciteit	€ 251,-	2.510.876	kg 1.4-DB eq.
Terrestrische ecotoxiciteit	€ 72,-	1.207	kg 1.4-DB eq.
Fotochemische oxidantvorming	€ 65,-	33	kg C2H4 eq.
Verzuring	€ 952,-	238	kg SO2 eq.
Vermesting	€ 436,-	48	kg PO4 eq.
Uitputting	**€ 40,-**		
Uitputting abiotische grondstoffen	€ 0,-	1	kg Sb eq
Uitputting fossiele energiedragers	€ 40,-	250	kg Sb eq
Totaal	**€ 6.456,-**		

Resultaat Bouwbesluit

Schaduwkosten per jaar per m² BVO: **€ 0,93**

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Materialen gebouw

Fundering

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
17.01.004	Heipaal; beton, prefab; AB-FAB [Funderingspalen]	50,0	m	300×300 mm	141,56
23.01.001	Ribbenvloer; beton prefab; incl. isolatie,Rc:4.0; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	56,8	m²		254,74
11.01.001	Zand [Grondaanvullingen]	34,1	m³		7,35
16.01.005	Beton, prefab; AB-FAB [Fundatiebalken]	32,6	m	600×400 mm	320,94

Gevels

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
31.07.021	HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon) , 4/ 16/ 4 mm [Buitenbeglazing]	8,9	m²		166,73
31.02.015	PVC op staalkern [Buitenkozijnen]	11,9	m²		80,55
31.04.003	Pvc; gerecyceld pvc; stalen kokerprofielen; bekleding:volkern; [Buitendeuren]	2,0	stuk(s)		37,07
41.04.001	Glaswol MWA 2012; platen; [Isolatielagen]	69,4	m²	3,5 m²K/W	35,51
21.01.007	Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB [Spouwmuren, binnenblad]	67,7	m²	100 mm	244,62
41.01.011	Baksteenmetselwerk [Spouwmuren, buitenblad]	70,8	m²	100 mm	435,78
28.01.012	Lichtbeton, prefab; ankerloze spouw, beide schillen; AB-FAB [Massieve wanden, dragend]	50,5	m²	200 mm	287,10

Binnenwanden

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
21.02.003	HSB, nietdragend binnenspouwblad; incl.isolatie&beplating, duurz.bosb;NBvT [Systeemwanden]	33,8	m²		60,99
32.01.003	Stalen binnendeurkozijn met bovenlicht (Andusta, Berkvens, Theuma) [Binnenkozijnen]	15,6	m²		23,80
32.02.005	Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer [Binnendeuren]	6,0	stuk(s)	2315×954 mm	19,45

Vloeren

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
23.01.023	Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB [Vrijdragende Vloeren]	53,8	m²	200 mm	201,52
43.01.001	Zandcement [Dekvloeren]	110,6	m²	70 mm	344,55

Daken

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
47.05.001	Betonpan [Hellend dakbedekkingen]	71,0	m²		222,38
27.02.002	Europees naaldhouten balken met europees naaldhout delenn; duurzame bosbouw [Hellende daken]	71,0	m²		66,50
47.08.001	Glaswol MWA 2012; platen; R-waarde:3.5 [Isolatielagen, hellend dak]	71,0	m²	6 m²K/W	51,65
37.01.002	Pvc; gerecyceld pvc; stalen kokerprofielen [Dakramen]	1,0	stuk(s)		29,42

Installaties

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
52.03.001	Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]	92,3	m²gbo		11,43
61.01.001	Geisoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc [Elektricteitsleidingen]	92,3	m²gbo		24,85
57.02.006	VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel [Luchtdistributiesystemen]	92,3	m²gbo		92,72
51.01.007	Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5 [Warmteopwekkinginstallaties W-bouw]	1,0	stuk(s)		197,89
56.01.002	Polyetheen/ polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling [Warmtedistributiesystemen]	92,3	m²gbo		63,75
56.02.001	Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren [Warmteafgiftesystemen]	92,3	m²gbo		112,96
53.01.019	Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw [Waterleidingen]	92,3			0,95
52.01.001	Pvc; gerecycled; leiding [Buitenrioleringen, kavel]	92,3	m²gbo		5,71
61.02.00...	PV,multi-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels [Elektriciteitsopwekkingsystemen]	13,6	m²		1.823,36
53.01.021	Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw [Waterleidingen]	92,3			1,11
61.05.001	Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair) [Electriciteitslevering, extern]	4.433,0	kWh		1.010,12
52.03.001	Pvc; gerecycled; leiding [Binnenrioleringen]	92,3	m²gbo		11,43

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021

Inrichting

Code	Product	Aantal	Eenheid	Info	Schaduwkosten
24.01.005	Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw [Interne trappen]	1,0	stuk(s)		4,53
74.03.002	Inloopdouche, gipsblokken+tegels; incl. rvs afvoergoot [Douchevoorzieningen]	1,0	stuk(s)		33,64
74.01.001	Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir [Toiletten]	1,0	stuk(s)		4,68
74.02.001	Keramiek; wastafel [Wasvoorzieningen]	3,0	stuk(s)		4,80
90.03.006	Straatbaksteen; KNB [Verhardingen]	20,0	m²	65 mm	20,37

Behoort bij besluit van
Omgevingsdienst
De Vallei
Kenmerk: 2020W3027
15-07-2021