



BENG berekening

Projectgegevens

Projectnaam : 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 1
Projectnummer : PR18581
Datum : 1 juni 2022
Tekening : BA d.d. 14 april 2022
Versie : 1.0
Opdrachtgever : Meacasa BV
Gemaakt door : P.K.E. Hulshorst

BENG-uitkomsten

	eis	resultaat
Behoefte [kWh/m ²]	76,26	70,84 ✓
Fossiel [kWh/m ²]	30,00	12,46 ✓
Hernieuwbaar [%]	50,0	85,4 ✓
TO _{juli,max}	1,20	0,00 ✓

Registratie

Datum : 1 juni 2022
Adviseur : P.K.E. Hulshorst

Inhoudsopgave

Uitgangspunten
Energieprestatie-rapport (BENG berekening)
Bijlagen
Gelijkwaardigheidsverklaringen
Aanvullende berekeningen

PR18581 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 1

Rekenmodel

Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d. 2020-12-15).

Attest K105484/02.

Alle energiegebruiken in de resultaten 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.

Vastleggen bewijslast

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten. Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vergund). Als de bewijslasten niet, of niet goed worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de uitkomst van de berekening. Het is dus van belang dat dit op de juiste wijze gebeurt. Via onderstaande link is een overzicht te downloaden van de bij te houden bewijslasten:

<https://www.timax.nl/download/12108/>

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

isolatiewaarden

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning mag de EP-rapporteur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij de oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

overige gegevens

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag van de omgevingsvergunning worden er aannames gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

Gebruiksfuncties & Rekenzones

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak per rekenzone (m ²)						Totaal (m ²)
	01	02	03	04	05	GR	
Woonfunctie	180,40						180,40

Isolatiewaarden

Onderdeel	Rc waarde (m ² ·K)/W
Beganegrond vloer	3,70
Buitengevel metselwerk	4,70
Buitengevel gevelbekleding	4,70
Buitengevel dakkapel	4,70
Plat dak dakkapel	6,30
Hellend dak	6,30

Onderdeel	U waarde W/(m ² ·K)
Glas	0,60 triple-glas
Kozijn	2,40 forfaitair kunststof
Afstandhouder	0,08 W/m·K, forfaitaire waarde
Raam	1,34 zie berekening in de bijlage
Deur dichte delen	2,00 forfaitaire waarde geïsoleerde deur
Dakraam	1,30 velux dakraam

* In de NTA 8800 worden waarden boven de 1,00 afgerond op één cijfer achter de komma.

Lineaire koudebruggen

De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid ingevoerd.

Infiltratie

0,400 dm³/s per m², extra aandacht voor luchtdicht bouwen.

De luchtdichtheid moet bij oplevering bepaald zijn door middel van een Blowerdoor-meting of een opblaasproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008).

Verticale leidingen door thermische schil onbekend

Zomernachtventilatie

Zomernachtventilatie : niet aanwezig

Zonweringen

Zonwerende beglazing, Ggl : niet aanwezig

Bouwkundige zonwering : niet aanwezig

Installatietechniek

Verwarming	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380. Afgiftesysteem is vloerverwarming.
Warm tapwater	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380.
Ventilatie	: WTW-unit Zehnder ComfoAir Q450
Koeling	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380. Forfaitaire invoer vanwege geen koelverklaring. Afgiftesysteem is vloerkoeling.
Zonneboiler	: n.v.t.

Zonnestroomsysteem

Oriëntatie	: Zuidwest
Hellingshoek	: 56°
Aantal PV-panelen	: 8 stuks
Vermogen per PV-paneel	: 380 Wp per paneel
Oppervlak per PV-paneel	: 2,00 m ²

Ten behoeve van invoer in rekenpakket

Vermogen panelen per m ²	: 190 Wp per m ² (afronding op veelvoud van 5)
Aantal m ² PV-panelen	: 16,00 m ²

Disclaimer

Deze voorbladen geven een beknopte weergave van de in het energierestatie-rapport ingevoerde gegevens.

Voor de uitgebreide invoergegevens zie het energieprestatie-rapport op de volgende pagina's, het energieprestatie-rapport is in alle gevallen leidend.

Dit geldt tevens indien er een verschil aanwezig is tussen deze voorbladen en het energieprestatie-rapport.

Algemene gegevens

omschrijving	Bouwnummer 1
plaats	Leersum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	01-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **1 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
woning	PR18581 - 01	53F609851D3A4952897128366E0A571F	269081732	1-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R _c [m²K/W]
Beganegrond vloer	vloer	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Gevel - metselwerk	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Gevel - gevelbekleding	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Gevel - dakkapel	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Plat dak - dakkapel	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30
Hellend dak	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Schuifpui > 65% glas	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Deur dicht deel	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dakraam velux	raam	vrije invoer	1,3	0,45

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Perimeter - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Perimeter - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Perimeter - dorpel	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
ok kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
Perimeter - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
ok kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,250
zk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
zk kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,190
bk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
bk kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,200
gevelhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel - vloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
kopgevel dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
nok	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
ok dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaanluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
zijwang dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
dakrand plat dak - niet dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
dakrand plat dak - dragend dak		NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
woning	vrijstaand met kap	woning	180,40

Constructies

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 92,04 m²		
Beganegrond vloer - $R_c = 3,70$		92,04
Voorgevel - buitenlucht, NW - 47,92 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		28,94
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		7,13
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		1,85
Rechtergevel - buitenlucht, ZW - 39,73 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		19,14
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		9,51

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		3,68
Hellend dak rechtergevel - buitenlucht, ZW - 77,06 m² - 56°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		73,79
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 47,92 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		28,90
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		7,13
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		1,85
Linkergevel - buitenlucht, NO - 34,61 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		26,06
Hellend dak linkergevel - buitenlucht, NO - 83,26 m² - 56°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		79,45
Plat dak - buitenlucht; HOR - 3,50 m²		
Plat dak - dakkapel - $R_c = 6,30$		3,50

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NW - 47,92 m² - 90°									
Raam - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$	V1		3,98	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$	V2		2,74	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig
belemmering									
<u>Zijbelemmering rechts</u>					<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering		< 2,5 m		hoogte zijbelemmering				< 2,5 m	
afstand		0,55 m		afstand				0,55 m	
breedte		0,17 m		breedte				0,17 m	
zijbelemmeringshoek		73 °		zijbelemmeringshoek				73 °	
Raam - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$	V3		1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	---------------------	--------------	-----------	---------	---------	----------	----------------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V4	1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Rechtergevel - buitenlucht, ZW - 39,73 m² - 90°

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	R1	1,75	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	R2	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
--	----	------	--	-------------------	---------------

Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	R2	0,19	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	R3	1,75	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	R5	1,29	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Hellend dak rechtergevel - buitenlucht, ZW - 77,06 m² - 56°

Dakraam velux - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,45	R4	1,09	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,45	R6	1,09	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,45	R7	1,09	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Achtergevel - buitenlucht, ZO - 47,92 m² - 90°

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	A1	1,21		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A1	1,42	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	A2	2,12		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A2	2,01	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A3	1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A4	1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig
---	----	------	----------------------	----------------	--	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Linkergevel - buitenlucht, NO - 34,61 m² - 90°

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	L1	1,75	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig
---	----	------	----------------------	----------------	--	---------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
belemmering									
<u>Zijbelemmering rechts</u>					<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering		< 2,5 m		hoogte zijbelemmering		< 2,5 m			
afstand		0,35 m		afstand		0,35 m			
breedte		0,17 m		breedte		0,17 m			
zijbelemmeringshoek		64 °		zijbelemmeringshoek		64 °			
Schuifpui > 65% glas - U = 1,3 / ggl;n = 0,60	L2		6,80	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Hellend dak linkergevel - buitenlucht, NO - 83,26 m² - 56°									
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L3		1,09	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L4		1,09	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L5		1,09	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L6		0,54	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 92,04 m²		
Perimeter - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		10,22
Perimeter - dragende gevel - $\Psi = 0,600$		17,63
Perimeter - dorpel - $\Psi = 0,500$		4,80
Perimeter - deur - $\Psi = 0,450$		6,55
Voorgevel - buitenlucht, NW - 47,92 m² - 90°		
ok kozijn - $\Psi = 0,250$		2,00
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		8,27
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$		8,27
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		4,70
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		11,97
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		2,93
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$		14,11

Geometrie lineaire constructie - woning - woning		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$		2,82
Rechtergevel - buitenlucht, ZW - 39,73 m² - 90°		
ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$		1,07
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		9,98
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$		7,66
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		1,40
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$		2,14
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		10,60
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		7,58
Hellend dak rechtergevel - buitenlucht, ZW - 77,06 m² - 56°		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,60
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		8,39
ok dakraam - $\Psi = 0,120$		2,34
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		2,34
nok - $\Psi = 0,050$		5,90
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 47,92 m² - 90°		
ok kozijn - $\Psi = 0,250$		2,00
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		8,21
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$		8,21
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		4,74
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		11,97
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		2,93
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$		14,11
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$		2,82
Linkergevel - buitenlucht, NO - 34,61 m² - 90°		
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		9,84
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		3,50

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		11,80
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		2,93
<i>Hellend dak linkergevel - buitenlucht, NO - 83,26 m² - 56°</i>		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		11,80
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		10,34
ok dakraam - $\Psi = 0,120$		2,89
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		2,89
nok - $\Psi = 0,050$		5,90
<i>Plat dak - buitenlucht; HOR - 3,50 m²</i>		
plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,500$		2,20
dakrand plat dak - niet dragend - $\Psi = 0,160$		3,18
dakrand plat dak - dragend - $\Psi = 0,190$		2,20

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 9,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,40

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil onbekend

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m ² Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte verwarmingssysteem	9371 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	9371 kWh
COP	4,20
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	115,46 m
isolatie leidingen	geïsoleerd

isolatie kleppen en beugels

kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

aanvullende distributiepomp

aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

oppervlakteverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4 \text{ m}$

type oppervlakteverwarming

vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem

isolatie oppervlakteverwarming

onbekend isolatie

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig
overrulen (aan/uit)temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker

productspecifiek

functie(s) van opwekker

verwarming en warm tapwater

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

bron warmtepomp

warmtepomppanelen

toestel / warmteleveringssysteem

Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve
koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen

warmtebehoefte tapwatersysteem

3684 kWh

COP	3,85
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 6 - 8 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 6 - 8 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q450 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,920
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	81,1 W
f_{regfan}	0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm ³ /s]		
omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
woning	woning	90,4

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	707 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	707 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	115,46 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten gekoelde zone

distributiepomp - invoer

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem

2 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

vloerkoeling

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

-2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van

gebouw

invoer wattpiekvermogen

productspecifiek Wp/m²

PV systeem gedeeld

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product

Triple Solar PVT380

wattpiekvermogen per m²190,00 Wp/m²

gemiddelde veroudering per jaar

0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
16,00	zuidwest	56	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie

functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		2348 kWh	3405 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1007 kWh	1460 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		236 kWh	342 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	361 kWh	523 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5730 kWh		14 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik

primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5744 kWh
opgewekte elektriciteit		3498 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	2247 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie

verwarming	$E_{Pren,H}$	7022 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	2676 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	3498 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	13196 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

gebouwgebonden installaties	3962 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	2412 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	4150 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	180,40 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	398,43 m ²
compactheid		2,21

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	527 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	76,26 kWh/m ²	70,84 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	12,46 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	85,4 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		73,14	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		45,19 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	woning
TO _{juli,max}	0,00

GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q450
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 448-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

■ Maximaal debiet	463	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	143,7	W
■ Referentie debiet 70%	324	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,18	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,0	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A	0,008440
	B	-0,0386
	C	15,64

ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

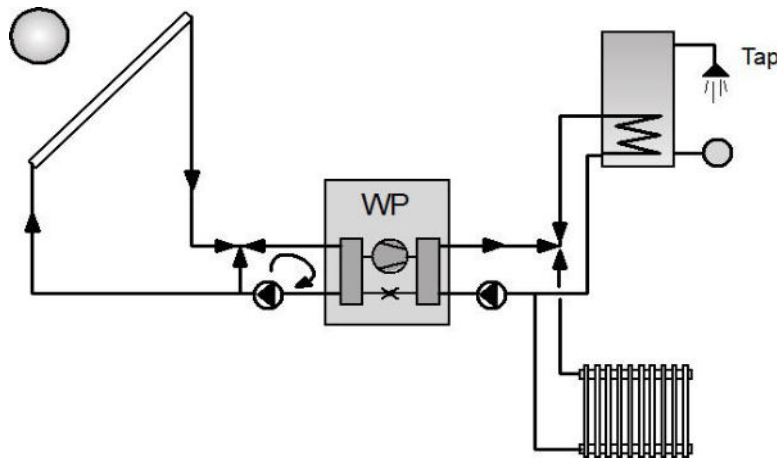
Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
 - a. Met PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
 - b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c1 t/m c6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
 - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
 - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
 - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
 - f. Zonder beschaduwing.
2. Voor één warmtepomp:
 - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en Pth) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
 - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
 - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een CV-warmte afgiftesysteem:
 - a. Bruto warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning: 694-1389-2778-5556-11111 en 16667 kWh/jaar.
 - b. Met een CV ontwerpaanvoertemperaturen @ -10 °C buitentemperatuur:
 $\theta_{supp} \leq 30 \text{ °C}$; $30 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 35 \text{ °C}$; $35 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 40 \text{ °C}$; $40 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 45 \text{ °C}$ en $45 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 50 \text{ °C}$
 - c. Voor een warmtebehoefte $\leq 41,7 \text{ kWh/m}^2$ en $> 41,7 \text{ kWh/m}^2$.
 - d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting $Q_{W;dis;nren}$ voor 1806-2500-3194 en 3889 kWh/jaar.

7. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
- Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
 - Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.
 - Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
 - Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
 - Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
 - Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun (www.velasolaris.com) en de rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. Optionele koeling, dd. 8 februari 2021.
Als optie kan het PVT-systeem uitgebreid worden met een (actieve) koelfunctie, waarbij de warmtepomp als koelmachine kan functioneren. Omdat deze systeemuitbreiding ook effect heeft op de energieprestatie in verwarmingsmodus zijn daarvoor aparte tabellen opgenomen.
De tabellen geven het opwekkrendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar].
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de BENG-berekening.
10. De tabellen geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing.
De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Referenties:

Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.

Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.

Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, maandag 8 februari 2021

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV

8 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

8 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,63	4,62	4,24	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,40	4,51	4,49	4,09	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,01	4,24	4,33	4,30	3,89	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,07	4,14	4,11	3,69	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,76	3,96	4,03	3,98	3,56	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,45	4,53	4,55	4,52	4,41	4,13
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,34	4,42	4,44	4,40	4,29	4,00
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,27	4,23	4,10	3,81
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,02	4,08	4,09	4,05	3,91	3,61
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,97	3,98	3,93	3,79	3,49

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,472	6,706	6,559	6,283	5,943	5,574

12 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,65	4,65	4,34	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,41	4,52	4,53	4,19	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,35	4,34	3,98	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,08	4,16	4,15	3,77	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,04	4,02	3,65	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,56	4,54	4,46	4,23
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,42	4,45	4,42	4,34	4,09
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,28	4,25	4,16	3,90
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,10	4,07	3,96	3,70
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	3,99	3,96	3,84	3,58

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m², en > 41,7 kWh/m²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,493	6,754	6,631	6,376	6,053	5,697

16 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30\text{ °C}$	4,26	4,53	4,65	4,67	4,39	-
$30\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35\text{ °C}$	4,16	4,42	4,53	4,55	4,24	-
$35\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40\text{ °C}$	4,02	4,25	4,36	4,36	4,03	-
$40\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45\text{ °C}$	3,87	4,08	4,17	4,17	3,82	-
$45\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50\text{ °C}$	3,77	3,97	4,05	4,04	3,69	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30\text{ °C}$	4,46	4,54	4,57	4,56	4,49	4,27
$30\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35\text{ °C}$	4,35	4,43	4,45	4,44	4,36	4,14
$35\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40\text{ °C}$	4,19	4,27	4,29	4,27	4,18	3,94
$40\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45\text{ °C}$	4,03	4,09	4,11	4,09	3,99	3,75
$45\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50\text{ °C}$	3,92	3,98	4,00	3,97	3,87	3,62

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
$\eta_{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot \leq 41,7\text{ kWh/m}^2, \text{ en } > 41,7\text{ kWh/m}^2$	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,504	6,778	6,667	6,422	6,107	5,757

U-waarde conform hoofdstuk 8.2.2.3 uit de NTA 8800

Uf kozijn	2,40 W/m²K	(forfaitaire waarde kunststof kozijn)
Ug glas	0,60 W/m²K	(triple-glas)
Psi glas, conform bijlage L	0,08 W/m K	(forfaitaire waarde voor de afstandhouder)
f _{prac}	1,00	(standaard waarde)

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

U1 = 1,34 W/m²K maatgevend
U2 = 1,16 W/m²K

L.2 Afstandhouders van aluminium en staal

Tabel L.1 geeft forfaitaire waarden van ψ_g voor afstandhouders van aluminium of roestvast staal voor specifieke kozijn- en beglazingstypen.

Tabel L.1 — Forfaitaire waarden van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor afstandhouders van aluminium en staal

Kozijntype	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor verschillende beglazingstypen ψ_g	
	Dubbele of drievoudige beglazing, zonder low E-coating, spouwvulling met lucht of gas	Dubbele ^a of drievoudige ^b beglazing met low E-coating spouwvulling met lucht of gas
Hout of PVC	0,06	0,08
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,11
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,05
^a één ruit gecoat voor dubbele beglazing		
^b twee ruiten gecoat voor drievoudige beglazing		

— de forfaitaire U-waarde van kozijnen waarvoor geldt:

— houten of kunststof kozijnen: $U_{fr,for} = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K};$ (I.5)

— metalen kozijnen met thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 3,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K};$ (I.6)

— metalen kozijnen zonder thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 7,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}.$ (I.7)

Technische waarden

Beglazing		--50	--70 *	--60	--66	--62
Isolatiewaarde complete dakraam	U_w [W/m²K]	1.3	1.3	1.3	1.0	0.83
Isolatiewaarde glaselement	U_g [W/m²K]	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Isolatiewaarde omgevingsgeluid	R_w [dB]	32	35	37	37	42
Zonnewarmtetoetreding	g [%]	0.46	0.46	0.30	0.51	0.52
Lichttransmissie	τ_v [%]	0.69	0.68	0.62	0.71	0.70
UV transmissie	τ_{uv} [%]	0.22	0.05	0.05	0.05	0.05
Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]		4	4	4	4	4

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde (U_w) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde (ψ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDJ en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

Glasopbouw

Beglazing	--50	--70 *	--60	--66	--62
Glasblad interieurzijde	4 mm float met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating
Glasblad midden	-	-	-	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating
Glasblad buitenzijde	4 mm gehard	4 mm gehard	6 mm gehard met coatings	4 mm gehard met coatings	8 mm gehard met coating
Spouw	16 mm	15 mm	15 mm	2 x 12 mm	2 x 10 mm
Glastype	Dubbel	Dubbel	Dubbel	Triple	Triple
Gasvulling	Argon	Argon	Argon	Krypton	Krypton



Bouwbesluittoets



BENG berekening



MPG berekening



GPR gebouw berekening



Energielabel



Warmteverliesberekening



BREEAM credits

www.timax.nl

TiMaX Bouwplantoetsing B.V.
Van der Heijdenstraat 24
7591 VK Denekamp
0541 294 827
info@timax.nl

KVK nr. 70150729
BTW nr. NL 858163901 B01
IBAN NL 52 INGB 0007 0348 82

TiMaX bouwplantoetsing & energieprestatie

Wij bieden u deskundige ondersteuning bij uw bouwproject. Ons ambitieuze en ervaren team voorziet u van praktisch en economisch het beste advies. Een goede ondersteuning op bovenstaande gebieden, met garantie voor een betaalbare kwaliteit en korte levertermijnen.



BENG berekening

Projectgegevens

Projectnaam : 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 2
Projectnummer : PR18581
Datum : 1 juni 2022
Tekening : BA d.d. 14 april 2022
Versie : 1.0
Opdrachtgever : Meacasa BV
Gemaakt door : P.K.E. Hulshorst

BENG-uitkomsten

	eis	resultaat	
Behoefte [kWh/m ²]	76,26	70,63	✓
Fossiel [kWh/m ²]	30,00	12,59	✓
Hernieuwbaar [%]	50,0	85,2	✓
TO _{juli,max}	1,20	0,00	✓

Registratie

Datum : 1 juni 2022
Adviseur : P.K.E. Hulshorst

Inhoudsopgave

Uitgangspunten
Energieprestatie-rapport (BENG berekening)
Bijlagen
Gelijkwaardigheidsverklaringen
Aanvullende berekeningen

PR18581 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 2

Rekenmodel

Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d. 2020-12-15).

Attest K105484/02.

Alle energiegebruiken in de resultaten 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.

Vastleggen bewijslast

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten. Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vergund). Als de bewijslasten niet, of niet goed worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de uitkomst van de berekening. Het is dus van belang dat dit op de juiste wijze gebeurt. Via onderstaande link is een overzicht te downloaden van de bij te houden bewijslasten:

<https://www.timax.nl/download/12108/>

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

isolatiewaarden

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning mag de EP-rapporteur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij de oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

overige gegevens

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag van de omgevingsvergunning worden er aannames gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

Gebruiksfuncties & Rekenzones

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak per rekenzone (m ²)						Totaal (m ²)
	01	02	03	04	05	GR	
Woonfunctie	180,40						180,40

Isolatiewaarden

Onderdeel	Rc waarde (m ² ·K)/W
Beganegrond vloer	3,70
Buitengevel metselwerk	4,70
Buitengevel gevelbekleding	4,70
Buitengevel dakkapel	4,70
Plat dak dakkapel	6,30
Hellend dak	6,30

Onderdeel	U waarde W/(m ² ·K)
Glas	0,60 triple-glas
Kozijn	2,40 forfaitair kunststof
Afstandhouder	0,08 W/m·K, forfaitaire waarde
Raam	1,34 zie berekening in de bijlage
Deur dichte delen	2,00 forfaitaire waarde geïsoleerde deur
Dakraam	1,30 velux dakraam

* In de NTA 8800 worden waarden boven de 1,00 afgerond op één cijfer achter de komma.

Lineaire koudebruggen

De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid ingevoerd.

Infiltratie

0,400 dm³/s per m², extra aandacht voor luchtdicht bouwen.

De luchtdichtheid moet bij oplevering bepaald zijn door middel van een Blowerdoor-meting of een opblaasproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008).

Verticale leidingen door thermische schil onbekend

Zomernachtventilatie

Zomernachtventilatie : niet aanwezig

Zonweringen

Zonwerende beglazing, Ggl : niet aanwezig

Bouwkundige zonwering : niet aanwezig

Installatietechniek

Verwarming	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380. Afgiftesysteem is vloerverwarming.
Warm tapwater	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380.
Ventilatie	: WTW-unit Zehnder ComfoAir Q450
Koeling	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380. Forfaitaire invoer vanwege geen koelverklaring. Afgiftesysteem is vloerkoeling.
Zonneboiler	: n.v.t.

Zonnestroomsysteem

Oriëntatie	: Zuidoost
Hellingshoek	: 56°
Aantal PV-panelen	: 8 stuks
Vermogen per PV-paneel	: 380 Wp per paneel
Oppervlak per PV-paneel	: 2,00 m ²

Ten behoeve van invoer in rekenpakket

Vermogen panelen per m ²	: 190 Wp per m ² (afronding op veelvoud van 5)
Aantal m ² PV-panelen	: 16,00 m ²

Disclaimer

Deze voorbladen geven een beknopte weergave van de in het energierestatie-rapport ingevoerde gegevens.

Voor de uitgebreide invoergegevens zie het energieprestatie-rapport op de volgende pagina's, het energieprestatie-rapport is in alle gevallen leidend.

Dit geldt tevens indien er een verschil aanwezig is tussen deze voorbladen en het energieprestatie-rapport.

Algemene gegevens

omschrijving	Bouwnummer 2
plaats	Leersum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	01-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **1 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
woning	PR18581 - 02	30031A6393DE47E4AB36D51B3A23FBD2	548145740	1-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	omschrijving	R _c [m²K/W]
Beganegrond vloer	vloer	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Gevel - metselwerk	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Gevel - gevelbekleding	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Gevel - dakkapel	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Plat dak - dakkapel	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30
Hellend dak	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Schuifpui > 65% glas	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Deur dicht deel	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dakraam velux	raam	vrije invoer	1,3	0,45

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Perimeter - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Perimeter - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Perimeter - dorpel	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
ok kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
Perimeter - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
ok kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,250
zk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
zk kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,190
bk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
bk kozijn	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - geen voorwaarden	0,200
gevelhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel - vloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
kopgevel dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
nok	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
ok dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zij aansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
zijwang dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
dakrand plat dak - niet dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
dakrand plat dak - dragend dak		NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190

Indeling gebouw**Definieer rekenzones**

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
woning	vrijstaand met kap	woning	180,40

Constructies**Geometrie dichte constructie - woning - woning**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 92,04 m²		
Beganegrond vloer - $R_c = 3,70$		92,04
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 47,92 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		28,94
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		7,13
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		1,85
Rechtergevel - buitenlucht, ZO - 39,73 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		19,14
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		9,51

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		3,68
Hellend dak rechtergevel - buitenlucht, ZO - 77,06 m² - 56°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		73,79
Achtergevel - buitenlucht, NO - 47,92 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		28,90
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		7,13
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		1,85
Linkergevel - buitenlucht, NW - 34,61 m² - 90°		
Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70$		26,06
Hellend dak linkergevel - buitenlucht, NW - 83,26 m² - 56°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		79,45
Plat dak - buitenlucht; HOR - 3,50 m²		
Plat dak - dakkapel - $R_c = 6,30$		3,50

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 47,92 m² - 90°									
Raam - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$	V1		3,98	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$	V2		2,74	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig
belemmering									
<u>Zijbelemmering rechts</u>					<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering		< 2,5 m		hoogte zijbelemmering		< 2,5 m			
afstand		0,55 m		afstand		0,55 m			
breedte		0,17 m		breedte		0,17 m			
zijbelemmeringshoek		73 °		zijbelemmeringshoek		73 °			
Raam - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,60$	V3		1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
--------------------------	-----------	--------	---------------------	--------------	-----------	---------	---------	----------	----------------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	V4	1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Rechtergevel - buitenlucht, ZO - 39,73 m² - 90°

Raam - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	R1	1,75	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl;n} = 0,00	R2	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
--	----	------	--	-------------------	---------------

Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	R2	0,19	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

Raam - U = 1,3 / g _{gl;n} = 0,60	R3	1,75	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,35 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	R5	1,29	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Hellend dak rechtergevel - buitenlucht, ZO - 77,06 m² - 56°

Dakraam velux - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,45	R4	1,09	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,45	R6	1,09	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,45	R7	1,09	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Achtergevel - buitenlucht, NO - 47,92 m² - 90°

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	A1	1,21		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A1	1,42	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	A2	2,12		geen zonwering		niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A2	2,01	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A3	1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	A4	1,64	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	--	---------------

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,50 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	71 °

Linkergevel - buitenlucht, NW - 34,61 m² - 90°

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	L1	1,75	zijbelemmering beide	geen zonwering		niet aanwezig
---	----	------	-------------------------	-------------------	--	---------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwning	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
belemmering									
<u>Zijbelemmering rechts</u>					<u>Zijbelemmering links</u>				
hoogte zijbelemmering		< 2,5 m		hoogte zijbelemmering		< 2,5 m			
afstand		0,35 m		afstand		0,35 m			
breedte		0,17 m		breedte		0,17 m			
zijbelemmeringshoek		64 °		zijbelemmeringshoek		64 °			
Schuifpui > 65% glas - U = 1,3 / ggl;n = 0,60	L2		6,80	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Hellend dak linkergevel - buitenlucht, NW - 83,26 m² - 56°									
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L3		1,09	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L4		1,09	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L5		1,09	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Dakraam velux - U = 1,3 / ggl;n = 0,45	L6		0,54	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 92,04 m²		
Perimeter - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$		10,22
Perimeter - dragende gevel - $\Psi = 0,600$		17,63
Perimeter - dorpel - $\Psi = 0,500$		4,80
Perimeter - deur - $\Psi = 0,450$		6,55
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 47,92 m² - 90°		
ok kozijn - $\Psi = 0,250$		2,00
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		8,27
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$		8,27
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		4,70
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		11,97
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		2,93
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$		14,11

Geometrie lineaire constructie - woning - woning		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$		2,82
Rechtergevel - buitenlucht, ZO - 39,73 m² - 90°		
ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$		1,07
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		9,98
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$		7,66
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$		2,14
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		1,40
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		10,60
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		7,58
Hellend dak rechtergevel - buitenlucht, ZO - 77,06 m² - 56°		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		9,60
ok dakraam - $\Psi = 0,120$		2,34
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		8,39
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		2,34
nok - $\Psi = 0,050$		5,90
Achtergevel - buitenlucht, NO - 47,92 m² - 90°		
ok kozijn - $\Psi = 0,250$		2,00
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		8,21
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$		8,21
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		4,74
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		11,97
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		2,93
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$		14,11
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$		2,82
Linkergevel - buitenlucht, NW - 34,61 m² - 90°		
zk kozijn - $\Psi = 0,190$		9,84
bk kozijn - $\Psi = 0,200$		3,50

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		11,80
gevelhoek - $\Psi = 0,140$		2,93
<i>Hellend dak linkergevel - buitenlucht, NW - 83,26 m² - 56°</i>		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		11,80
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		10,34
ok dakraam - $\Psi = 0,120$		2,89
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		2,89
nok - $\Psi = 0,050$		5,90
<i>Plat dak - buitenlucht; HOR - 3,50 m²</i>		
plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,500$		2,20
dakrand plat dak - dragend - $\Psi = 0,190$		2,20
dakrand plat dak - niet dragend - $\Psi = 0,160$		3,18

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - metselwerk - $R_c = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte 9,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,40

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil onbekend

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 16 m ² Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte verwarmingssysteem	9268 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	9268 kWh
COP	4,20
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	115,46 m
isolatie leidingen	geïsoleerd

isolatie kleppen en beugels

kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten verwarmde zone

aanvullende distributiepomp

aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

oppervlakteverwarming

vertrekhoogte

 $h \leq 4 \text{ m}$

type oppervlakteverwarming

vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem

isolatie oppervlakteverwarming

onbekend isolatie

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig
overrulen (aan/uit)temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

warmtepomp - elektrisch

invoer opwekker

productspecifiek

functie(s) van opwekker

verwarming en warm tapwater

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

bron warmtepomp

warmtepomppanelen

toestel / warmteleveringssysteem

Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve
koeling - bron 16 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen

warmtebehoefte tapwatersysteem

3684 kWh

COP	3,85
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 6 - 8 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 6 - 8 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q450 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,920
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	81,1 W
f_{regfan}	0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit
bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm ³ /s]		
omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
woning	woning	90,4

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	782 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	782 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	115,46 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen

geen leidingen buiten gekoelde zone

distributiepomp - invoer

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem

2 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem

vloerkoeling

ruimtetemperatuur regeling

forfaitair

type ruimtetemperatuur regeling

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)

temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)

-2,5 K

temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)

1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van

gebouw

invoer wattpiekvermogen

productspecifiek Wp/m²

PV systeem gedeeld

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product

Triple Solar PVT380

wattpiekvermogen per m²190,00 Wp/m²

gemiddelde veroudering per jaar

0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
16,00	zuidoost	56	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		2323 kWh	3368 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1007 kWh	1460 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		261 kWh	378 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	361 kWh	523 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5730 kWh		14 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik		
primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		5744 kWh
opgewekte elektriciteit		3473 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	2271 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	6945 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	2676 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	3473 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	13095 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	3961 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	2395 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	4166 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	180,40 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	398,43 m ²
compactheid		2,21

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	532 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	76,26 kWh/m ²	70,63 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	12,59 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	85,2 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		72,58	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		44,70 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	woning
TO _{juli,max}	0,00

GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q450
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 448-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

■ Maximaal debiet	463	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	143,7	W
■ Referentie debiet 70%	324	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,18	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,0	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A	0,008440
	B	-0,0386
	C	15,64

ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

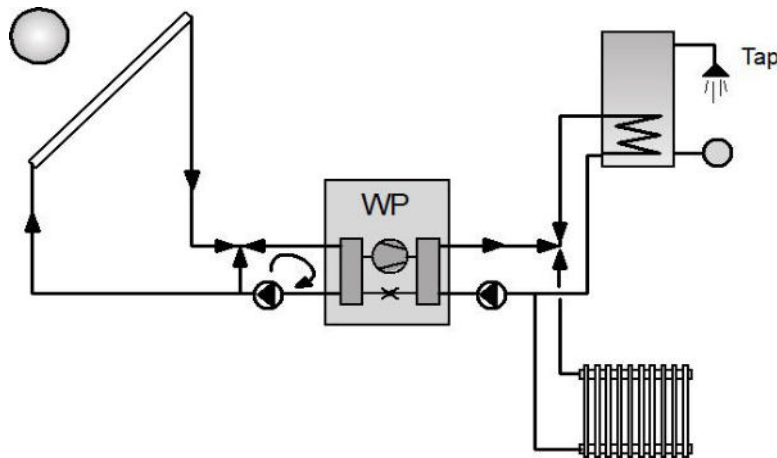
Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
 - a. Met PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
 - b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c_1 t/m c_6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
 - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
 - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
 - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
 - f. Zonder beschaduwing.
2. Voor één warmtepomp:
 - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en P_{th}) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
 - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
 - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een CV-warmte afgiftesysteem:
 - a. Bruto warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning: 694-1389-2778-5556-11111 en 16667 kWh/jaar.
 - b. Met een CV ontwerpaanvoertemperaturen @ -10 °C buitentemperatuur:
 $\theta_{supp} \leq 30$ °C; 30 °C < $\theta_{supp} \leq 35$ °C; 35 °C < $\theta_{supp} \leq 40$ °C; 40 °C < $\theta_{supp} \leq 45$ °C en 45 °C < $\theta_{supp} \leq 50$ °C
 - c. Voor een warmtebehoefte $\leq 41,7$ kWh/m² en $> 41,7$ kWh/m².
 - d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting $Q_{W;dis;nren}$ voor 1806-2500-3194 en 3889 kWh/jaar.

7. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
- Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
 - Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.
 - Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
 - Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
 - Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
 - Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun (www.velasolaris.com) en de rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. Optionele koeling, dd. 8 februari 2021.
Als optie kan het PVT-systeem uitgebreid worden met een (actieve) koelfunctie, waarbij de warmtepomp als koelmachine kan functioneren. Omdat deze systeemuitbreiding ook effect heeft op de energieprestatie in verwarmingsmodus zijn daarvoor aparte tabellen opgenomen.
De tabellen geven het opwekkrendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar].
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de BENG-berekening.
10. De tabellen geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing.
De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Referenties:

Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.

Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.

Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, maandag 8 februari 2021

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV

8 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

8 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,63	4,62	4,24	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,40	4,51	4,49	4,09	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,01	4,24	4,33	4,30	3,89	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,07	4,14	4,11	3,69	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,76	3,96	4,03	3,98	3,56	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,45	4,53	4,55	4,52	4,41	4,13
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,34	4,42	4,44	4,40	4,29	4,00
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,27	4,23	4,10	3,81
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,02	4,08	4,09	4,05	3,91	3,61
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,97	3,98	3,93	3,79	3,49

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,472	6,706	6,559	6,283	5,943	5,574

12 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,65	4,65	4,34	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,41	4,52	4,53	4,19	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,35	4,34	3,98	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,08	4,16	4,15	3,77	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,04	4,02	3,65	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,56	4,54	4,46	4,23
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,42	4,45	4,42	4,34	4,09
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,28	4,25	4,16	3,90
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,10	4,07	3,96	3,70
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	3,99	3,96	3,84	3,58

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m², en > 41,7 kWh/m²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,493	6,754	6,631	6,376	6,053	5,697

16 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,53	4,65	4,67	4,39	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,42	4,53	4,55	4,24	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,36	4,36	4,03	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,87	4,08	4,17	4,17	3,82	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,05	4,04	3,69	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,57	4,56	4,49	4,27
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,43	4,45	4,44	4,36	4,14
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,27	4,29	4,27	4,18	3,94
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,11	4,09	3,99	3,75
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	4,00	3,97	3,87	3,62

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m², en > 41,7 kWh/m²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,504	6,778	6,667	6,422	6,107	5,757

U-waarde conform hoofdstuk 8.2.2.3 uit de NTA 8800

Uf kozijn	2,40 W/m²K	(forfaitaire waarde kunststof kozijn)
Ug glas	0,60 W/m²K	(triple-glas)
Psi glas, conform bijlage L	0,08 W/m K	(forfaitaire waarde voor de afstandhouder)
f _{prac}	1,00	(standaard waarde)

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

U1 = 1,34 W/m²K maatgevend
U2 = 1,16 W/m²K

L.2 Afstandhouders van aluminium en staal

Tabel L.1 geeft forfaitaire waarden van ψ_g voor afstandhouders van aluminium of roestvast staal voor specifieke kozijn- en beglazingstypen.

Tabel L.1 — Forfaitaire waarden van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor afstandhouders van aluminium en staal

Kozijntype	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor verschillende beglazingstypen ψ_g	
	Dubbele of drievoudige beglazing, zonder low E-coating, spouwvulling met lucht of gas	Dubbele ^a of drievoudige ^b beglazing met low E-coating spouwvulling met lucht of gas
Hout of PVC	0,06	0,08
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,11
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,05
^a één ruit gecoat voor dubbele beglazing		
^b twee ruiten gecoat voor drievoudige beglazing		

— de forfaitaire U-waarde van kozijnen waarvoor geldt:

— houten of kunststof kozijnen: $U_{fr,for} = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}; \tag{I.5}$

— metalen kozijnen met thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 3,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}; \tag{I.6}$

— metalen kozijnen zonder thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 7,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}. \tag{I.7}$

Technische waarden

Beglazing		--50	--70 *	--60	--66	--62
Isolatiewaarde complete dakraam	U_w [W/m²K]	1.3	1.3	1.3	1.0	0.83
Isolatiewaarde glaselement	U_g [W/m²K]	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Isolatiewaarde omgevingsgeluid	R_w [dB]	32	35	37	37	42
Zonnewarmtetoetreding	g [%]	0.46	0.46	0.30	0.51	0.52
Lichttransmissie	τ_v [%]	0.69	0.68	0.62	0.71	0.70
UV transmissie	τ_{uv} [%]	0.22	0.05	0.05	0.05	0.05
Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]		4	4	4	4	4

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde (U_w) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde (ψ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDJ en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

Glasopbouw

Beglazing	--50	--70 *	--60	--66	--62
Glasblad interieurzijde	4 mm float met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating
Glasblad midden	-	-	-	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating
Glasblad buitenzijde	4 mm gehard	4 mm gehard	6 mm gehard met coatings	4 mm gehard met coatings	8 mm gehard met coating
Spouw	16 mm	15 mm	15 mm	2 x 12 mm	2 x 10 mm
Glastype	Dubbel	Dubbel	Dubbel	Triple	Triple
Gasvulling	Argon	Argon	Argon	Krypton	Krypton



Bouwbesluittoets



BENG berekening



MPG berekening



GPR gebouw berekening



Energielabel



Warmteverliesberekening



BREEAM credits

www.timax.nl

TiMaX Bouwplantoetsing B.V.
Van der Heijdenstraat 24
7591 VK Denekamp
0541 294 827
info@timax.nl

KVK nr. 70150729
BTW nr. NL 858163901 B01
IBAN NL 52 INGB 0007 0348 82

TiMaX bouwplantoetsing & energieprestatie

Wij bieden u deskundige ondersteuning bij uw bouwproject. Ons ambitieuze en ervaren team voorziet u van praktisch en economisch het beste advies. Een goede ondersteuning op bovenstaande gebieden, met garantie voor een betaalbare kwaliteit en korte levertermijnen.



BENG berekening

Projectgegevens

Projectnaam : 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 3
Projectnummer : PR18581
Datum : 1 juni 2022
Tekening : BA d.d. 14 april 2022
Versie : 1.0
Opdrachtgever : Meacasa BV
Gemaakt door : P.K.E. Hulshorst

BENG-uitkomsten

	eis	resultaat	
Behoefte [kWh/m ²]	62,97	56,19	✓
Fossiel [kWh/m ²]	30,00	8,73	✓
Hernieuwbaar [%]	50,0	89,1	✓
TO _{juli,max}	1,20	0,00	✓

Registratie

Datum : 1 juni 2022
Adviseur : P.K.E. Hulshorst

Inhoudsopgave

Uitgangspunten
Energieprestatie-rapport (BENG berekening)
Bijlagen
Gelijkwaardigheidsverklaringen
Aanvullende berekeningen

PR18581 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 3

Rekenmodel

Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d. 2020-12-15).

Attest K105484/02.

Alle energiegebruiken in de resultaten 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.

Vastleggen bewijslast

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten. Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vergund). Als de bewijslasten niet, of niet goed worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de uitkomst van de berekening. Het is dus van belang dat dit op de juiste wijze gebeurt. Via onderstaande link is een overzicht te downloaden van de bij te houden bewijslasten:

<https://www.timax.nl/download/12108/>

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

isolatiewaarden

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning mag de EP-rapporteur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij de oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

overige gegevens

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag van de omgevingsvergunning worden er aannames gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

Gebruiksfuncties & Rekenzones

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak per rekenzone (m ²)						Totaal (m ²)
	01	02	03	04	05	GR	
Woonfunctie	78,10						78,10

Isolatiewaarden

Onderdeel	Rc waarde (m ² ·K)/W
Beganegrond vloer	3,70
Buitengevel gevelbekleding	4,70
Buitengevel dakkapel	4,70
Buitengevel dakplaten	6,30
Plat dak dakkapel	6,30
Hellend dak	6,30

Onderdeel	U waarde W/(m ² ·K)
Glas	0,60 triple-glas
Kozijn	2,40 forfaitair kunststof
Afstandhouder	0,08 W/m·K, forfaitaire waarde
Raam	1,34 zie berekening in de bijlage
Deur dichte delen	2,00 forfaitaire waarde geïsoleerde deur
Dakraam	1,00 velux dakraam met triple-glas

* In de NTA 8800 worden waarden boven de 1,00 afgerond op één cijfer achter de komma.

Lineaire koudebruggen

De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid ingevoerd.

Infiltratie

0,330 dm³/s per m², extra aandacht voor luchtdicht bouwen.

De luchtdichtheid moet bij oplevering bepaald zijn door middel van een Blowerdoor-meting of een opblaasproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008).

Verticale leidingen door thermische schil bekend

Aantal leidingen : 1 geïsoleerd

Zomernachtventilatie

Zomernachtventilatie : niet aanwezig

Zonweringen

Zonwerende beglazing, Ggl : niet aanwezig

Bouwkundige zonwering : niet aanwezig

Installatietechniek

Verwarming	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Afgiftesysteem is vloerverwarming.
Warm tapwater	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380.
Ventilatie	: WTW-unit Zehnder ComfoAir Q450
Koeling	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Forfaitaire invoer vanwege geen koelverklaring. Afgiftesysteem is vloerkoeling.
Zonneboiler	: n.v.t.

Zonnestroomsysteem

Oriëntatie	: Zuidoost
Hellingshoek	: 34°
Aantal PV-panelen	: 4 stuks
Vermogen per PV-paneel	: 380 Wp per paneel
Oppervlak per PV-paneel	: 2,00 m ²

Ten behoeve van invoer in rekenpakket

Vermogen panelen per m ²	: 190 Wp per m ² (afrondding op veelvoud van 5)
Aantal m ² PV-panelen	: 8,00 m ²

Disclaimer

Deze voorbladen geven een beknopte weergave van de in het energierestatie-rapport ingevoerde gegevens.

Voor de uitgebreide invoergegevens zie het energieprestatie-rapport op de volgende pagina's, het energieprestatie-rapport is in alle gevallen leidend.

Dit geldt tevens indien er een verschil aanwezig is tussen deze voorbladen en het energieprestatie-rapport.

Algemene gegevens

omschrijving	Bouwnummer 3
plaats	Leersum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	01-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **1 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
woning	PR18581 - 03	056CB3D0EB9F455E83614266A3908AFA	696270079	1-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R _C [m²K/W]
Beganegrond vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel - gevelbekleding	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel - dakplaat	gevel	vrije invoer	6,30
Gevel - dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Plat dak - dakkapel	dak	vrije invoer	6,30
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Deur dicht deel	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dakraam velux	raam	vrije invoer	1,00	0,50

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Perimeter - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Perimeter - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Perimeter - dorpel	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Perimeter - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
ok kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
zk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
bk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
gevelhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel - vloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
kopgevel dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
ok dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
zijwang dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
dakrand plat dak - niet dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
dakrand plat dak - dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
Woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
Hellend dak woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
Nok woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500

Indeling gebouw**Definieer rekenzones**

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
woning	tussenwoning met kap	woning	78,10

Constructies**Geometrie dichte constructie - woning - woning**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²		
Beganegrond vloer - $R_c = 3,70$		33,65
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 33,88 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		26,90
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		0,53
Zijgevel - buitenlucht, ZO - 27,87 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		19,25
Zijgevel - dak - buitenlucht, ZO - 13,20 m² - 83°		
Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30$		11,74
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, ZO - 38,49 m² - 34°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		38,49

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
Plat dak - dakkapel - R _c = 6,30		0,90

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	g _{gl} ;alt	g _{gl} ;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 33,88 m² - 90°									
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V1		4,47	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V2		1,98	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig

belemmeringZijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijgevel - buitenlucht, ZO - 27,87 m² - 90°

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z1	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z1	0,19	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

belemmeringZijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z2	0,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z3	1,97		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z3	2,01	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z4	1,53	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Zijgevel - dak - buitenlucht, ZO - 13,20 m² - 83°

Dakraam velux - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	Z5	0,54	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	----------------------	----------------	---------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Dakraam velux - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	Z6		0,92	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²

Perimeter - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$	2,90
Perimeter - dragende gevel - $\Psi = 0,600$	4,49
Perimeter - dorpel - $\Psi = 0,500$	3,40
Perimeter - deur - $\Psi = 0,450$	1,07

Voorgevel - buitenlucht, ZW - 33,88 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,20
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	8,27
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	3,00
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	9,13
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,90
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$	8,22
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$	2,84
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	4,38

Zijgevel - buitenlucht, ZO - 27,87 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,43
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	15,13
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	4,10
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	7,16
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,82
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	1,45

Zijgevel - dak - buitenlucht, ZO - 13,20 m² - 83°

ok dakraam - $\Psi = 0,120$	1,33
-----------------------------	------

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		4,31
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		1,33
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		7,16
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,41
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, ZO - 38,49 m² - 34°		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		7,16
Hellend dak woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		2,69
Nok woningscheidende wand - $\Psi = 0,500$		3,58
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,500$		2,52
dakrand plat dak - niet dragend - $\Psi = 0,160$		0,54
dakrand plat dak - dragend - $\Psi = 0,190$		2,52

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 9,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
--------	--

gebouw	0,33
--------	------

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
woning	woning	1	geïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte verwarmingssysteem	2825 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	2825 kWh
COP	4,30
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
-------------------------	-----------------

ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	49,98 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
---------------	-------------------------

invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte tapwatersysteem	2324 kWh
COP	3,55
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q350 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,923
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

 P_{nom}

46,6 W

 f_{regfan}

0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
woning	woning	56,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

compressiekoeling - elektrisch

invoer opwekker

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

koudebehoefte totaal

415 kWh

door opwekker geleverde koude (per toestel)

415 kWh

EER

3,00

energiefractie

1,000

hulpenergie van het opweksysteem

0 kWh

Distributie

verdampersysteem

watergedragen distributiesysteem

ontwerptemperatuur aanvoer 17° - retour 21°
 waterzijdige inregeling inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen leidinggegevens onbekend
 totale leidinglengte 49,98 m
 isolatie leidingen geïsoleerd
 isolatie kleppen en beugels kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen geen leidingen buiten gekoelde zone

distributiepomp - invoer pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem 2 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem vloerkoeling
 ruimtetemperatuur regeling forfaitair
 type ruimtetemperatuur regeling autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
 temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$) -2,5 K
 temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$) 1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van gebouw
 invoer wattpiekvermogen productspecifiek Wp/m²
 PV systeem gedeeld PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product	Triple Solar PVT380
wattpiekvermogen per m ²	190,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
8,00	zuidoost	34	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		692 kWh	1003 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		689 kWh	999 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		138 kWh	201 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	206 kWh	299 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2502 kWh		14 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2516 kWh
opgewekte elektriciteit		1835 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	681 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	2133 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1635 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1835 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	5603 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	1735 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2031 kWh
opgewekte elektriciteit	1265 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	2501 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	78,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	137,89 m ²
compactheid		1,77

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	160 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	62,97 kWh/m ²	56,19 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	8,73 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	89,1 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		71,74	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		31,47 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	woning
TO _{juli,max}	0,00

GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q350
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 466-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

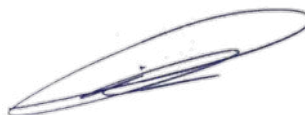
■ Maximaal debiet	364	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	91,1	W
■ Referentie debiet 70%	255	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,17	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,3	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A 0,007467 B 0,1749 C 13,37	

ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

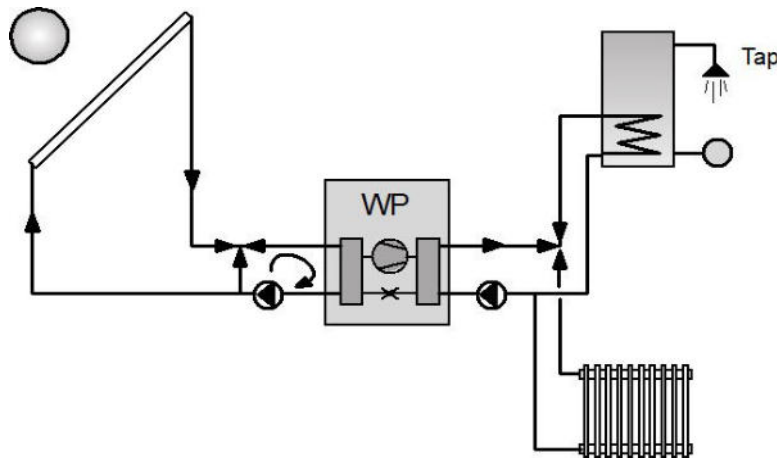
Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
 - a. Met PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
 - b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c1 t/m c6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
 - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
 - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
 - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
 - f. Zonder beschadwing.
2. Voor één warmtepomp:
 - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en Pth) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
 - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
 - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een CV-warmte afgiftesysteem:
 - a. Bruto warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning: 694-1389-2778-5556-11111 en 16667 kWh/jaar.
 - b. Met een CV ontwerpaanvoertemperaturen @ -10 °C buitentemperatuur:
 $\theta_{supp} \leq 30$ °C; 30 °C < $\theta_{supp} \leq 35$ °C; 35 °C < $\theta_{supp} \leq 40$ °C; 40 °C < $\theta_{supp} \leq 45$ °C en 45 °C < $\theta_{supp} \leq 50$ °C
 - c. Voor een warmtebehoefte $\leq 41,7$ kWh/m² en $> 41,7$ kWh/m².
 - d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting $Q_{W;dis;nren}$ voor 1806-2500-3194 en 3889 kWh/jaar.

7. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
- Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
 - Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.
 - Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
 - Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
 - Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
 - Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun (www.velasolaris.com) en de rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. Optionele koeling, dd. 8 februari 2021.
Als optie kan het PVT-systeem uitgebreid worden met een (actieve) koelfunctie, waarbij de warmtepomp als koelmachine kan functioneren. Omdat deze systeemuitbreiding ook effect heeft op de energieprestatie in verwarmingsmodus zijn daarvoor aparte tabellen opgenomen.
De tabellen geven het opwekkrendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar].
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de BENG-berekening.
10. De tabellen geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing.
De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Referenties:

Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.

Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.

Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, maandag 8 februari 2021

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV

8 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

8 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,63	4,62	4,24	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,40	4,51	4,49	4,09	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,01	4,24	4,33	4,30	3,89	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,07	4,14	4,11	3,69	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,76	3,96	4,03	3,98	3,56	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,45	4,53	4,55	4,52	4,41	4,13
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,34	4,42	4,44	4,40	4,29	4,00
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,27	4,23	4,10	3,81
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,02	4,08	4,09	4,05	3,91	3,61
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,97	3,98	3,93	3,79	3,49

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,472	6,706	6,559	6,283	5,943	5,574

12 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,65	4,65	4,34	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,41	4,52	4,53	4,19	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,35	4,34	3,98	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,08	4,16	4,15	3,77	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,04	4,02	3,65	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,56	4,54	4,46	4,23
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,42	4,45	4,42	4,34	4,09
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,28	4,25	4,16	3,90
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,10	4,07	3,96	3,70
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	3,99	3,96	3,84	3,58

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m², en > 41,7 kWh/m²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,493	6,754	6,631	6,376	6,053	5,697

16 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30 \text{ °C}$	4,26	4,53	4,65	4,67	4,39	-
$30 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35 \text{ °C}$	4,16	4,42	4,53	4,55	4,24	-
$35 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40 \text{ °C}$	4,02	4,25	4,36	4,36	4,03	-
$40 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45 \text{ °C}$	3,87	4,08	4,17	4,17	3,82	-
$45 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50 \text{ °C}$	3,77	3,97	4,05	4,04	3,69	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30 \text{ °C}$	4,46	4,54	4,57	4,56	4,49	4,27
$30 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35 \text{ °C}$	4,35	4,43	4,45	4,44	4,36	4,14
$35 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40 \text{ °C}$	4,19	4,27	4,29	4,27	4,18	3,94
$40 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45 \text{ °C}$	4,03	4,09	4,11	4,09	3,99	3,75
$45 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50 \text{ °C}$	3,92	3,98	4,00	3,97	3,87	3,62

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
$\eta_{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot \leq 41,7 \text{ kWh/m}^2, \text{ en } > 41,7 \text{ kWh/m}^2$	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,504	6,778	6,667	6,422	6,107	5,757

U-waarde conform hoofdstuk 8.2.2.3 uit de NTA 8800

Uf kozijn	2,40 W/m ² K	(forfaitaire waarde kunststof kozijn)
Ug glas	0,60 W/m ² K	(triple-glas)
Psi glas, conform bijlage L	0,08 W/m K	(forfaitaire waarde voor de afstandhouder)
f _{prac}	1,00	(standaard waarde)

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

U1 = 1,34 W/m²K maatgevend
U2 = 1,16 W/m²K

L.2 Afstandhouders van aluminium en staal

Tabel L.1 geeft forfaitaire waarden van ψ_g voor afstandhouders van aluminium of roestvast staal voor specifieke kozijn- en beglazingstypen.

Tabel L.1 — Forfaitaire waarden van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor afstandhouders van aluminium en staal

Kozijntype	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor verschillende beglazingstypen ψ_g	
	Dubbele of drievoudige beglazing, zonder low E-coating, spouwvulling met lucht of gas	Dubbele ^a of drievoudige ^b beglazing met low E-coating spouwvulling met lucht of gas
Hout of PVC	0,06	0,08
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,11
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,05
^a één ruit gecoat voor dubbele beglazing		
^b twee ruiten gecoat voor drievoudige beglazing		

— de forfaitaire U-waarde van kozijnen waarvoor geldt:

— houten of kunststof kozijnen: $U_{fr,for} = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}; \quad (I.5)$

— metalen kozijnen met thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 3,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}; \quad (I.6)$

— metalen kozijnen zonder thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 7,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}. \quad (I.7)$

Technische waarden

Beglazing		--50	--70 *	--60	--66	--62
Isolatiewaarde complete dakraam	U_w [W/m ² K]	1.3	1.3	1.3	1.0	0.83
Isolatiewaarde glaselement	U_g [W/m ² K]	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Isolatiewaarde omgevingsgeluid	R_w [dB]	32	35	37	37	42
Zonnewarmtetoetreding	g [%]	0.46	0.46	0.30	0.51	0.52
Lichttransmissie	τ_v [%]	0.69	0.68	0.62	0.71	0.70
UV transmissie	τ_{uv} [%]	0.22	0.05	0.05	0.05	0.05
Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]		4	4	4	4	4

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde (U_w) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde (ψ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDx en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

Glasopbouw

Beglazing	--50	--70 *	--60	--66	--62
Glasblad interieurzijde	4 mm float met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating
Glasblad midden	-	-	-	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating
Glasblad buitenzijde	4 mm gehard	4 mm gehard	6 mm gehard met coatings	4 mm gehard met coatings	8 mm gehard met coating
Spouw	16 mm	15 mm	15 mm	2 x 12 mm	2 x 10 mm
Glastype	Dubbel	Dubbel	Dubbel	Triple	Triple
Gasvulling	Argon	Argon	Argon	Krypton	Krypton



Bouwbesluittoets



BENG berekening



MPG berekening



GPR gebouw berekening



Energielabel



Warmteverliesberekening



BREEAM credits

www.timax.nl

TiMaX Bouwplantoetsing B.V.
Van der Heijdenstraat 24
7591 VK Denekamp
0541 294 827
info@timax.nl

KVK nr. 70150729
BTW nr. NL 858163901 B01
IBAN NL 52 INGB 0007 0348 82

TiMaX bouwplantoetsing & energieprestatie

Wij bieden u deskundige ondersteuning bij uw bouwproject. Ons ambitieuze en ervaren team voorziet u van praktisch en economisch het beste advies. Een goede ondersteuning op bovenstaande gebieden, met garantie voor een betaalbare kwaliteit en korte levertermijnen.



BENG berekening

Projectgegevens

Projectnaam : 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 4
Projectnummer : PR18581
Datum : 1 juni 2022
Tekening : BA d.d. 14 april 2022
Versie : 1.0
Opdrachtgever : Meacasa BV
Gemaakt door : P.K.E. Hulshorst

BENG-uitkomsten

	eis	resultaat	
Behoefte [kWh/m ²]	62,97	57,98	✓
Fossiel [kWh/m ²]	30,00	9,06	✓
Hernieuwbaar [%]	50,0	89,1	✓
TO _{juli,max}	1,20	0,00	✓

Registratie

Datum : 1 juni 2022
Adviseur : P.K.E. Hulshorst

Inhoudsopgave

Uitgangspunten
Energieprestatie-rapport (BENG berekening)
Bijlagen
Gelijkwaardigheidsverklaringen
Aanvullende berekeningen

PR18581 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 4

Rekenmodel

Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d. 2020-12-15).

Attest K105484/02.

Alle energiegebruiken in de resultaten 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.

Vastleggen bewijslast

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten. Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vergund). Als de bewijslasten niet, of niet goed worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de uitkomst van de berekening. Het is dus van belang dat dit op de juiste wijze gebeurt. Via onderstaande link is een overzicht te downloaden van de bij te houden bewijslasten:

<https://www.timax.nl/download/12108/>

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

isolatiewaarden

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning mag de EP-rapporteur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij de oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

overige gegevens

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag van de omgevingsvergunning worden er aannames gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

Gebruiksfuncties & Rekenzones

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak per rekenzone (m ²)						Totaal (m ²)
	01	02	03	04	05	GR	
Woonfunctie	78,10						78,10

Isolatiewaarden

Onderdeel	Rc waarde (m ² ·K)/W
Beganegrond vloer	3,70
Buitengevel gevelbekleding	4,70
Buitengevel dakkapel	4,70
Buitengevel dakplaten	6,30
Plat dak dakkapel	6,30
Hellend dak	6,30

Onderdeel	U waarde W/(m ² ·K)
Glas	0,60 triple-glas
Kozijn	2,40 forfaitair kunststof
Afstandhouder	0,08 W/m·K, forfaitaire waarde
Raam	1,34 zie berekening in de bijlage
Deur dichte delen	2,00 forfaitaire waarde geïsoleerde deur
Dakraam	1,00 velux dakraam met triple-glas

* In de NTA 8800 worden waarden boven de 1,00 afgerond op één cijfer achter de komma.

Lineaire koudebruggen

De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid ingevoerd.

Infiltratie

0,330 dm³/s per m², extra aandacht voor luchtdicht bouwen.

De luchtdichtheid moet bij oplevering bepaald zijn door middel van een Blowerdoor-meting of een opblaasproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008).

Verticale leidingen door thermische schil bekend

Aantal leidingen : 1 geïsoleerd

Zomernachtventilatie

Zomernachtventilatie : niet aanwezig

Zonweringen

Zonwerende beglazing, Ggl : niet aanwezig

Bouwkundige zonwering : niet aanwezig

Installatietechniek

Verwarming	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Afgiftesysteem is vloerverwarming.
Warm tapwater	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380.
Ventilatie	: WTW-unit Zehnder ComfoAir Q450
Koeling	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Forfaitaire invoer vanwege geen koelverklaring. Afgiftesysteem is vloerkoeling.
Zonneboiler	: n.v.t.

Zonnestroomsysteem

Oriëntatie	: Zuidoost
Hellingshoek	: 34°
Aantal PV-panelen	: 4 stuks
Vermogen per PV-paneel	: 380 Wp per paneel
Oppervlak per PV-paneel	: 2,00 m ²

Ten behoeve van invoer in rekenpakket

Vermogen panelen per m ²	: 190 Wp per m ² (afronding op veelvoud van 5)
Aantal m ² PV-panelen	: 8,00 m ²

Disclaimer

Deze voorbladen geven een beknopte weergave van de in het energierestatie-rapport ingevoerde gegevens.

Voor de uitgebreide invoergegevens zie het energieprestatie-rapport op de volgende pagina's, het energieprestatie-rapport is in alle gevallen leidend.

Dit geldt tevens indien er een verschil aanwezig is tussen deze voorbladen en het energieprestatie-rapport.

Algemene gegevens

omschrijving	Bouwnummer 4
plaats	Leersum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	01-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **1 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
woning	PR18581 - 04	E3730E75AA564B3BBBFBBD7CB5DE8A946	227479348	1-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R _C [m²K/W]
Beganegrond vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel - gevelbekleding	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel - dakplaat	gevel	vrije invoer	6,30
Gevel - dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Plat dak - dakkapel	dak	vrije invoer	6,30
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Deur dicht deel	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dakraam velux	raam	vrije invoer	1,00	0,50

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Perimeter - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Perimeter - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Perimeter - dorpel	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Perimeter - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
ok kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
zk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
bk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
gevelhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel - vloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
kopgevel dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
ok dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
zijwang dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
dakrand plat dak - niet dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
dakrand plat dak - dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
Woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
Hellend dak woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
Nok woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500

Indeling gebouw**Definieer rekenzones**

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
woning	tussenwoning met kap	woning	78,10

Constructies**Geometrie dichte constructie - woning - woning**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²		
Beganegrond vloer - $R_c = 3,70$		33,65
Voorgevel - buitenlucht, NO - 33,88 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		26,90
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		0,53
Zijgevel - buitenlucht, ZO - 27,87 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		19,25
Zijgevel - dak - buitenlucht, ZO - 13,20 m² - 83°		
Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30$		11,74
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, ZO - 38,49 m² - 34°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		38,49

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
Plat dak - dakkapel - R _c = 6,30		0,90

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	g _{gl} ;alt	g _{gl} ;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 33,88 m² - 90°									
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V1		4,47	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V2		1,98	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijgevel - buitenlucht, ZO - 27,87 m² - 90°

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z1	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z1	0,19	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

belemmering

Zijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z2	0,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z3	1,97		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z3	2,01	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z4	1,53	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Zijgevel - dak - buitenlucht, ZO - 13,20 m² - 83°

Dakraam velux - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	Z5	0,54	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	----------------------	----------------	---------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Dakraam velux - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$	Z6		0,92	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²

Perimeter - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$	2,90
Perimeter - dragende gevel - $\Psi = 0,600$	4,49
Perimeter - dorpel - $\Psi = 0,500$	3,40
Perimeter - deur - $\Psi = 0,450$	1,07

Voorgevel - buitenlucht, NO - 33,88 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,20
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	8,27
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	3,00
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	9,13
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,90
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$	8,22
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$	2,84
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	4,38

Zijgevel - buitenlucht, ZO - 27,87 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,43
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	15,13
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	4,10
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	7,16
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,82
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	1,45

Zijgevel - dak - buitenlucht, ZO - 13,20 m² - 83°

ok dakraam - $\Psi = 0,120$	1,33
-----------------------------	------

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		4,31
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		1,33
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		7,16
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,41
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, ZO - 38,49 m² - 34°		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		7,16
Hellend dak woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		2,69
Nok woningscheidende wand - $\Psi = 0,500$		3,58
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,500$		2,52
dakrand plat dak - dragend - $\Psi = 0,190$		2,52
dakrand plat dak - niet dragend - $\Psi = 0,160$		0,54

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 9,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,33

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
woning	woning	1	geïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte verwarmingssysteem	3125 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	3125 kWh
COP	4,30
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
-------------------------	-----------------

ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	49,98 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
---------------	-------------------------

invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte tapwatersysteem	2324 kWh
COP	3,55
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q350 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,923
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

 P_{nom}

46,6 W

 f_{regfan}

0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
woning	woning	56,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

compressiekoeling - elektrisch

invoer opwekker

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

koudebehoefte totaal

248 kWh

door opwekker geleverde koude (per toestel)

248 kWh

EER

3,00

energiefractie

1,000

hulpenergie van het opweksysteem

0 kWh

Distributie

verdampersysteem

watergedragen distributiesysteem

aanvoer 17° - retour 21°

inregeling onbekend

leidinggegevens onbekend

49,98 m

geïsoleerd

kleppen en beugels - geïsoleerd

geen leidingen buiten gekoelde zone

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEl
pomp 1	33	0,23

2 bouwlagen

vloerkoeling

forfaitair

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig
overrulen (aan/uit)

-2,5 K

1,0 K

invoer ventilator
geen ventilatoren aanwezig

gebouw

productspecifiek Wp/m²

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product	Triple Solar PVT380
wattpiekvermogen per m ²	190,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
8,00	zuidoost	34	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		765 kWh	1109 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		689 kWh	999 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		83 kWh	120 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	206 kWh	299 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2527 kWh		14 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2542 kWh
opgewekte elektriciteit		1835 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	707 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	2360 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1635 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1835 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	5830 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	1753 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2031 kWh
opgewekte elektriciteit	1265 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	2519 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	78,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	137,89 m ²
compactheid		1,77

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	166 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,ventsys=C1}$	62,97 kWh/m ²	57,98 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	9,06 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	89,1 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		74,64	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		34,83 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	woning
TO _{juli,max}	0,00

GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q350
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 466-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

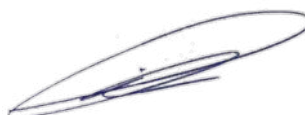
■ Maximaal debiet	364	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	91,1	W
■ Referentie debiet 70%	255	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,17	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,3	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A 0,007467 B 0,1749 C 13,37	

ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

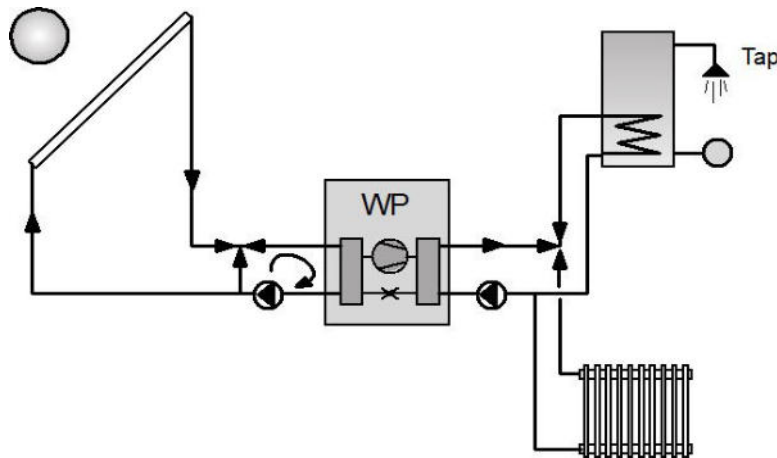
Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
 - a. Met PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
 - b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c_1 t/m c_6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
 - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
 - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
 - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
 - f. Zonder beschadwing.
2. Voor één warmtepomp:
 - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en P_{th}) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
 - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
 - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een CV-warmte afgiftesysteem:
 - a. Bruto warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning: 694-1389-2778-5556-11111 en 16667 kWh/jaar.
 - b. Met een CV ontwerpaanvoertemperaturen @ -10 °C buitentemperatuur:
 $\theta_{supp} \leq 30$ °C; 30 °C < $\theta_{supp} \leq 35$ °C; 35 °C < $\theta_{supp} \leq 40$ °C; 40 °C < $\theta_{supp} \leq 45$ °C en 45 °C < $\theta_{supp} \leq 50$ °C
 - c. Voor een warmtebehoefte $\leq 41,7$ kWh/m² en $> 41,7$ kWh/m².
 - d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting $Q_{W;dis;nren}$ voor 1806-2500-3194 en 3889 kWh/jaar.

7. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
- Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
 - Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.
 - Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
 - Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
 - Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
 - Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun (www.velasolaris.com) en de rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. Optionele koeling, dd. 8 februari 2021.
Als optie kan het PVT-systeem uitgebreid worden met een (actieve) koelfunctie, waarbij de warmtepomp als koelmachine kan functioneren. Omdat deze systeemuitbreiding ook effect heeft op de energieprestatie in verwarmingsmodus zijn daarvoor aparte tabellen opgenomen.
De tabellen geven het opwekkrendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar].
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de BENG-berekening.
10. De tabellen geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing.
De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Referenties:

Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.

Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.

Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, maandag 8 februari 2021

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV

8 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

8 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,63	4,62	4,24	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,40	4,51	4,49	4,09	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,01	4,24	4,33	4,30	3,89	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,07	4,14	4,11	3,69	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,76	3,96	4,03	3,98	3,56	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,45	4,53	4,55	4,52	4,41	4,13
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,34	4,42	4,44	4,40	4,29	4,00
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,27	4,23	4,10	3,81
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,02	4,08	4,09	4,05	3,91	3,61
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,97	3,98	3,93	3,79	3,49

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,472	6,706	6,559	6,283	5,943	5,574

12 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,65	4,65	4,34	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,41	4,52	4,53	4,19	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,35	4,34	3,98	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,08	4,16	4,15	3,77	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,04	4,02	3,65	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,56	4,54	4,46	4,23
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,42	4,45	4,42	4,34	4,09
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,28	4,25	4,16	3,90
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,10	4,07	3,96	3,70
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	3,99	3,96	3,84	3,58

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,493	6,754	6,631	6,376	6,053	5,697

16 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30\text{ °C}$	4,26	4,53	4,65	4,67	4,39	-
$30\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35\text{ °C}$	4,16	4,42	4,53	4,55	4,24	-
$35\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40\text{ °C}$	4,02	4,25	4,36	4,36	4,03	-
$40\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45\text{ °C}$	3,87	4,08	4,17	4,17	3,82	-
$45\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50\text{ °C}$	3,77	3,97	4,05	4,04	3,69	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30\text{ °C}$	4,46	4,54	4,57	4,56	4,49	4,27
$30\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35\text{ °C}$	4,35	4,43	4,45	4,44	4,36	4,14
$35\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40\text{ °C}$	4,19	4,27	4,29	4,27	4,18	3,94
$40\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45\text{ °C}$	4,03	4,09	4,11	4,09	3,99	3,75
$45\text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50\text{ °C}$	3,92	3,98	4,00	3,97	3,87	3,62

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
$\eta_{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot \leq 41,7\text{ kWh/m}^2, \text{ en } > 41,7\text{ kWh/m}^2$	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,504	6,778	6,667	6,422	6,107	5,757

U-waarde conform hoofdstuk 8.2.2.3 uit de NTA 8800

Uf kozijn	2,40 W/m²K	(forfaitaire waarde kunststof kozijn)
Ug glas	0,60 W/m²K	(triple-glas)
Psi glas, conform bijlage L	0,08 W/m K	(forfaitaire waarde voor de afstandhouder)
f _{prac}	1,00	(standaard waarde)

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

U1 = 1,34 W/m²K maatgevend
U2 = 1,16 W/m²K

L.2 Afstandhouders van aluminium en staal

Tabel L.1 geeft forfaitaire waarden van ψ_g voor afstandhouders van aluminium of roestvast staal voor specifieke kozijn- en beglazingstypen.

Tabel L.1 — Forfaitaire waarden van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor afstandhouders van aluminium en staal

Kozijntype	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor verschillende beglazingstypen ψ_g	
	Dubbele of drievoudige beglazing, zonder low E-coating, spouwvulling met lucht of gas	Dubbele ^a of drievoudige ^b beglazing met low E-coating spouwvulling met lucht of gas
Hout of PVC	0,06	0,08
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,11
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,05
^a één ruit gecoat voor dubbele beglazing		
^b twee ruiten gecoat voor drievoudige beglazing		

— de forfaitaire U-waarde van kozijnen waarvoor geldt:

— houten of kunststof kozijnen: $U_{fr,for} = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K};$ (I.5)

— metalen kozijnen met thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 3,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K};$ (I.6)

— metalen kozijnen zonder thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 7,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}.$ (I.7)

Technische waarden

Beglazing		--50	--70 *	--60	--66	--62
Isolatiewaarde complete dakraam	U_w [W/m²K]	1.3	1.3	1.3	1.0	0.83
Isolatiewaarde glaselement	U_g [W/m²K]	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Isolatiewaarde omgevingsgeluid	R_w [dB]	32	35	37	37	42
Zonnewarmtetoetreding	g [%]	0.46	0.46	0.30	0.51	0.52
Lichttransmissie	τ_v [%]	0.69	0.68	0.62	0.71	0.70
UV transmissie	τ_{uv} [%]	0.22	0.05	0.05	0.05	0.05
Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]		4	4	4	4	4

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde (U_w) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde (ψ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDx en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

Glasopbouw

Beglazing	--50	--70 *	--60	--66	--62
Glasblad interieurzijde	4 mm float met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating
Glasblad midden	-	-	-	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating
Glasblad buitenzijde	4 mm gehard	4 mm gehard	6 mm gehard met coatings	4 mm gehard met coatings	8 mm gehard met coating
Spouw	16 mm	15 mm	15 mm	2 x 12 mm	2 x 10 mm
Glastype	Dubbel	Dubbel	Dubbel	Triple	Triple
Gasvulling	Argon	Argon	Argon	Krypton	Krypton



Bouwbesluittoets



BENG berekening



MPG berekening



GPR gebouw berekening



Energielabel



Warmteverliesberekening



BREEAM credits

www.timax.nl

TiMaX Bouwplantoetsing B.V.
Van der Heijdenstraat 24
7591 VK Denekamp
0541 294 827
info@timax.nl

KVK nr. 70150729
BTW nr. NL 858163901 B01
IBAN NL 52 INGB 0007 0348 82

TiMaX bouwplantoetsing & energieprestatie

Wij bieden u deskundige ondersteuning bij uw bouwproject. Ons ambitieuze en ervaren team voorziet u van praktisch en economisch het beste advies. Een goede ondersteuning op bovenstaande gebieden, met garantie voor een betaalbare kwaliteit en korte levertermijnen.



BENG berekening

Projectgegevens

Projectnaam : 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 5
Projectnummer : PR18581
Datum : 1 juni 2022
Tekening : BA d.d. 14 april 2022
Versie : 1.0
Opdrachtgever : Meacasa BV
Gemaakt door : P.K.E. Hulshorst

BENG-uitkomsten

	eis	resultaat
Behoefte [kWh/m ²]	62,97	60,05 ✓
Fossiel [kWh/m ²]	30,00	17,51 ✓
Hernieuwbaar [%]	50,0	79,5 ✓
TO _{juli,max}	1,20	0,00 ✓

Registratie

Datum : 1 juni 2022
Adviseur : P.K.E. Hulshorst

Inhoudsopgave

Uitgangspunten
Energieprestatie-rapport (BENG berekening)
Bijlagen
Gelijkwaardigheidsverklaringen
Aanvullende berekeningen

PR18581 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 5

Rekenmodel

Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d. 2020-12-15).

Attest K105484/02.

Alle energiegebruiken in de resultaten 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.

Vastleggen bewijslast

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten. Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vergund). Als de bewijslasten niet, of niet goed worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de uitkomst van de berekening. Het is dus van belang dat dit op de juiste wijze gebeurt. Via onderstaande link is een overzicht te downloaden van de bij te houden bewijslasten:

<https://www.timax.nl/download/12108/>

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

isolatiewaarden

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning mag de EP-rapporteur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij de oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

overige gegevens

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag van de omgevingsvergunning worden er aannames gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

Gebruiksfuncties & Rekenzones

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak per rekenzone (m ²)						Totaal (m ²)
	01	02	03	04	05	GR	
Woonfunctie	78,10						78,10

Isolatiewaarden

Onderdeel	Rc waarde (m ² ·K)/W
Beganegrond vloer	3,70
Buitengevel gevelbekleding	4,70
Buitengevel dakkapel	4,70
Buitengevel dakplaten	6,30
Plat dak dakkapel	6,30
Hellend dak	6,30

Onderdeel	U waarde W/(m ² ·K)
Glas	0,60 triple-glas
Kozijn	2,40 forfaitair kunststof
Afstandhouder	0,08 W/m·K, forfaitaire waarde
Raam	1,34 zie berekening in de bijlage
Deur dichte delen	2,00 forfaitaire waarde geïsoleerde deur
Dakraam	1,00 velux dakraam met triple-glas

* In de NTA 8800 worden waarden boven de 1,00 afgerond op één cijfer achter de komma.

Lineaire koudebruggen

De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid ingevoerd.

Infiltratie

0,330 dm³/s per m², extra aandacht voor luchtdicht bouwen.

De luchtdichtheid moet bij oplevering bepaald zijn door middel van een Blowerdoor-meting of een opblaasproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008).

Verticale leidingen door thermische schil bekend

Aantal leidingen : 1 geïsoleerd

Zomernachtventilatie

Zomernachtventilatie : niet aanwezig

Zonweringen

Zonwerende beglazing, Ggl : niet aanwezig

Bouwkundige zonwering : niet aanwezig

Installatietechniek

Verwarming	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Afgiftesysteem is vloerverwarming.
Warm tapwater	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380.
Ventilatie	: WTW-unit Zehnder ComfoAir Q450
Koeling	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Forfaitaire invoer vanwege geen koelverklaring. Afgiftesysteem is vloerkoeling.
Zonneboiler	: n.v.t.

Zonnestroomsysteem

Oriëntatie	: Noordwest
Hellingshoek	: 34°
Aantal PV-panelen	: 4 stuks
Vermogen per PV-paneel	: 380 Wp per paneel
Oppervlak per PV-paneel	: 2,00 m ²

Ten behoeve van invoer in rekenpakket

Vermogen panelen per m ²	: 190 Wp per m ² (afronding op veelvoud van 5)
Aantal m ² PV-panelen	: 8,00 m ²

Disclaimer

Deze voorbladen geven een beknopte weergave van de in het energierestatie-rapport ingevoerde gegevens.

Voor de uitgebreide invoergegevens zie het energieprestatie-rapport op de volgende pagina's, het energieprestatie-rapport is in alle gevallen leidend.

Dit geldt tevens indien er een verschil aanwezig is tussen deze voorbladen en het energieprestatie-rapport.

Algemene gegevens

omschrijving	Bouwnummer 5
plaats	Leersum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	01-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **1 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
woning	PR18581 - 05	512F8E563E754A82918900B15CFB5324	747712736	1-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R _C [m²K/W]
Beganegrond vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel - gevelbekleding	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel - dakplaat	gevel	vrije invoer	6,30
Gevel - dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Plat dak - dakkapel	dak	vrije invoer	6,30
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Deur dicht deel	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dakraam velux	raam	vrije invoer	1,00	0,50

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Perimeter - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Perimeter - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Perimeter - dorpel	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Perimeter - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
ok kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
zk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
bk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
gevelhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel - vloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
kopgevel dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
ok dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
zijwang dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
dakrand plat dak - niet dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
dakrand plat dak - dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
Woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
Hellend dak woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
Nok woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500

Indeling gebouw**Definieer rekenzones**

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
woning	tussenwoning met kap	woning	78,10

Constructies**Geometrie dichte constructie - woning - woning**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²		
Beganegrond vloer - $R_c = 3,70$		33,65
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 33,88 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		26,90
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		0,53
Zijgevel - buitenlucht, NW - 27,87 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		19,25
Zijgevel - dak - buitenlucht, NW - 13,20 m² - 83°		
Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30$		11,74
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, NW - 38,49 m² - 34°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		38,49

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
Plat dak - dakkapel - R _c = 6,30		0,90

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	g _{gl} ;alt	g _{gl} ;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, ZW - 33,88 m² - 90°									
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V1		4,47	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V2		1,98	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig

belemmeringZijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijgevel - buitenlucht, NW - 27,87 m² - 90°

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z1	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z1	0,19	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

belemmeringZijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z2	0,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z3	1,97		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z3	2,01	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z4	1,53	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Zijgevel - dak - buitenlucht, NW - 13,20 m² - 83°

Dakraam velux - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	Z5	0,54	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	----------------------	----------------	---------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Dakraam velux - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	Z6		0,92	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²

Perimeter - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$	2,90
Perimeter - dragende gevel - $\Psi = 0,600$	4,49
Perimeter - dorpel - $\Psi = 0,500$	3,40
Perimeter - deur - $\Psi = 0,450$	1,07

Voorgevel - buitenlucht, ZW - 33,88 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,20
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	8,27
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	3,00
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	9,13
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,90
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$	8,22
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$	2,84
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	4,38

Zijgevel - buitenlucht, NW - 27,87 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,43
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	15,13
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	4,10
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	7,16
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,82
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	1,45

Zijgevel - dak - buitenlucht, NW - 13,20 m² - 83°

ok dakraam - $\Psi = 0,120$	1,33
-----------------------------	------

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		4,31
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		1,33
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		7,16
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,41
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, NW - 38,49 m² - 34°		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		7,16
Hellend dak woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		2,69
Nok woningscheidende wand - $\Psi = 0,500$		3,58
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,500$		2,52
dakrand plat dak - niet dragend - $\Psi = 0,160$		0,54
dakrand plat dak - dragend - $\Psi = 0,190$		2,52

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 9,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
--------	--

gebouw	0,33
--------	------

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
woning	woning	1	geïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte verwarmingssysteem	3222 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	3222 kWh
COP	4,30
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
-------------------------	-----------------

ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	49,98 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
---------------	-------------------------

invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte tapwatersysteem	2324 kWh
COP	3,55
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q350 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,923
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

 P_{nom}

46,6 W

 f_{regfan}

0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
woning	woning	56,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

compressiekoeling - elektrisch

invoer opwekker

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

koudebehoefte totaal

307 kWh

door opwekker geleverde koude (per toestel)

307 kWh

EER

3,00

energiefractie

1,000

hulpenergie van het opweksysteem

0 kWh

Distributie

verdampersysteem

watergedragen distributiesysteem

ontwerptemperatuur aanvoer 17° - retour 21°
 waterzijdige inregeling inregeling onbekend

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen leidinggegevens onbekend
 totale leidinglengte 49,98 m
 isolatie leidingen geïsoleerd
 isolatie kleppen en beugels kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen geen leidingen buiten gekoelde zone

distributiepomp - invoer pompvermogen onbekend, EEI onbekend

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem 2 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem vloerkoeling
 ruimtetemperatuur regeling forfaitair
 type ruimtetemperatuur regeling autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
 temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$) -2,5 K
 temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$) 1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van gebouw
 invoer wattpiekvermogen productspecifiek Wp/m²
 PV systeem gedeeld PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product	Triple Solar PVT380
wattpiekvermogen per m ²	190,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

Apanelen [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
8,00	noordwest	34	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		789 kWh	1144 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		689 kWh	999 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		102 kWh	148 kWh	10 kWh	14 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	206 kWh	299 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2591 kWh		14 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2605 kWh
opgewekte elektriciteit		1237 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1367 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	2433 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1635 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1237 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	5306 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	1796 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2031 kWh
opgewekte elektriciteit	853 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	2974 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	78,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	137,89 m ²
compactheid		1,77

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	321 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	62,97 kWh/m ²	60,05 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	17,51 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	79,5 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		67,93	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		35,91 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	woning
TO _{juli,max}	0,00

GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q350
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 466-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

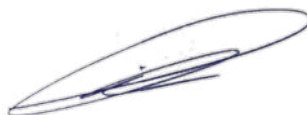
■ Maximaal debiet	364	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	91,1	W
■ Referentie debiet 70%	255	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,17	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,3	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A 0,007467 B 0,1749 C 13,37	

ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

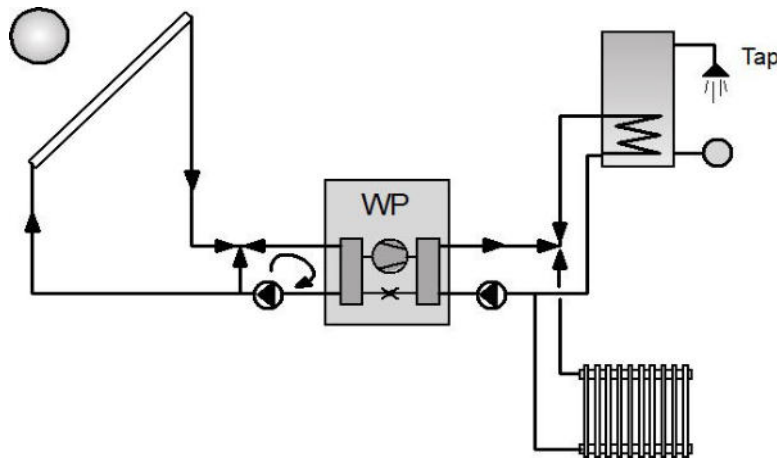
Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
 - a. Met PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
 - b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c_1 t/m c_6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
 - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
 - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
 - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
 - f. Zonder beschadwing.
2. Voor één warmtepomp:
 - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en P_{th}) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
 - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
 - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een CV-warmte afgiftesysteem:
 - a. Bruto warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning: 694-1389-2778-5556-11111 en 16667 kWh/jaar.
 - b. Met een CV ontwerpaanvoertemperaturen @ -10 °C buitentemperatuur:
 $\theta_{supp} \leq 30 \text{ °C}$; $30 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 35 \text{ °C}$; $35 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 40 \text{ °C}$; $40 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 45 \text{ °C}$ en $45 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 50 \text{ °C}$
 - c. Voor een warmtebehoefte $\leq 41,7 \text{ kWh/m}^2$ en $> 41,7 \text{ kWh/m}^2$.
 - d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting $Q_{W;dis;nren}$ voor 1806-2500-3194 en 3889 kWh/jaar.

7. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
- Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
 - Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.
 - Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
 - Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
 - Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
 - Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun (www.velasolaris.com) en de rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. Optionele koeling, dd. 8 februari 2021.
Als optie kan het PVT-systeem uitgebreid worden met een (actieve) koelfunctie, waarbij de warmtepomp als koelmachine kan functioneren. Omdat deze systeemuitbreiding ook effect heeft op de energieprestatie in verwarmingsmodus zijn daarvoor aparte tabellen opgenomen.
De tabellen geven het opwekkrendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar].
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de BENG-berekening.
10. De tabellen geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing.
De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Referenties:

Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.

Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.

Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, maandag 8 februari 2021

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV

8 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

8 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,63	4,62	4,24	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,40	4,51	4,49	4,09	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,01	4,24	4,33	4,30	3,89	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,07	4,14	4,11	3,69	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,76	3,96	4,03	3,98	3,56	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,45	4,53	4,55	4,52	4,41	4,13
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,34	4,42	4,44	4,40	4,29	4,00
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,27	4,23	4,10	3,81
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,02	4,08	4,09	4,05	3,91	3,61
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,97	3,98	3,93	3,79	3,49

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,472	6,706	6,559	6,283	5,943	5,574

12 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,65	4,65	4,34	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,41	4,52	4,53	4,19	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,35	4,34	3,98	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,08	4,16	4,15	3,77	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,04	4,02	3,65	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,56	4,54	4,46	4,23
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,42	4,45	4,42	4,34	4,09
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,28	4,25	4,16	3,90
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,10	4,07	3,96	3,70
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	3,99	3,96	3,84	3,58

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,493	6,754	6,631	6,376	6,053	5,697

16 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,53	4,65	4,67	4,39	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,42	4,53	4,55	4,24	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,36	4,36	4,03	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,87	4,08	4,17	4,17	3,82	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,05	4,04	3,69	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,57	4,56	4,49	4,27
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,43	4,45	4,44	4,36	4,14
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,27	4,29	4,27	4,18	3,94
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,11	4,09	3,99	3,75
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	4,00	3,97	3,87	3,62

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,504	6,778	6,667	6,422	6,107	5,757

U-waarde conform hoofdstuk 8.2.2.3 uit de NTA 8800

Uf kozijn	2,40 W/m ² K	(forfaitaire waarde kunststof kozijn)
Ug glas	0,60 W/m ² K	(triple-glas)
Psi glas, conform bijlage L	0,08 W/m K	(forfaitaire waarde voor de afstandhouder)
f _{prac}	1,00	(standaard waarde)

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

U1 = 1,34 W/m²K maatgevend
U2 = 1,16 W/m²K

L.2 Afstandhouders van aluminium en staal

Tabel L.1 geeft forfaitaire waarden van ψ_g voor afstandhouders van aluminium of roestvast staal voor specifieke kozijn- en beglazingstypen.

Tabel L.1 — Forfaitaire waarden van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor afstandhouders van aluminium en staal

Kozijntype	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor verschillende beglazingstypen ψ_g	
	Dubbele of drievoudige beglazing, zonder low E-coating, spouwvulling met lucht of gas	Dubbele ^a of drievoudige ^b beglazing met low E-coating spouwvulling met lucht of gas
Hout of PVC	0,06	0,08
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,11
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,05
^a één ruit gecoat voor dubbele beglazing		
^b twee ruiten gecoat voor drievoudige beglazing		

— de forfaitaire U-waarde van kozijnen waarvoor geldt:

— houten of kunststof kozijnen: $U_{fr,for} = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}; \quad (I.5)$

— metalen kozijnen met thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 3,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}; \quad (I.6)$

— metalen kozijnen zonder thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 7,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}. \quad (I.7)$

Technische waarden

Beglazing		--50	--70 *	--60	--66	--62
Isolatiewaarde complete dakraam	U_w [W/m ² K]	1.3	1.3	1.3	1.0	0.83
Isolatiewaarde glaselement	U_g [W/m ² K]	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Isolatiewaarde omgevingsgeluid	R_w [dB]	32	35	37	37	42
Zonnewarmtetoetreding	g [%]	0.46	0.46	0.30	0.51	0.52
Lichttransmissie	τ_v [%]	0.69	0.68	0.62	0.71	0.70
UV transmissie	τ_{uv} [%]	0.22	0.05	0.05	0.05	0.05
Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]		4	4	4	4	4

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde (U_w) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde (ψ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDx en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

Glasopbouw

Beglazing	--50	--70 *	--60	--66	--62
Glasblad interieurzijde	4 mm float met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating
Glasblad midden	-	-	-	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating
Glasblad buitenzijde	4 mm gehard	4 mm gehard	6 mm gehard met coatings	4 mm gehard met coatings	8 mm gehard met coating
Spouw	16 mm	15 mm	15 mm	2 x 12 mm	2 x 10 mm
Glastype	Dubbel	Dubbel	Dubbel	Triple	Triple
Gasvulling	Argon	Argon	Argon	Krypton	Krypton



Bouwbesluittoets



BENG berekening



MPG berekening



GPR gebouw berekening



Energielabel



Warmteverliesberekening



BREEAM credits

www.timax.nl

TiMaX Bouwplantoetsing B.V.
Van der Heijdenstraat 24
7591 VK Denekamp
0541 294 827
info@timax.nl

KVK nr. 70150729
BTW nr. NL 858163901 B01
IBAN NL 52 INGB 0007 0348 82

TiMaX bouwplantoetsing & energieprestatie

Wij bieden u deskundige ondersteuning bij uw bouwproject. Ons ambitieuze en ervaren team voorziet u van praktisch en economisch het beste advies. Een goede ondersteuning op bovenstaande gebieden, met garantie voor een betaalbare kwaliteit en korte levertermijnen.



BENG berekening

Projectgegevens

Projectnaam : 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 6
Projectnummer : PR18581
Datum : 1 juni 2022
Tekening : BA d.d. 14 april 2022
Versie : 1.0
Opdrachtgever : Meacasa BV
Gemaakt door : P.K.E. Hulshorst

BENG-uitkomsten

	eis	resultaat	
Behoefte [kWh/m ²]	62,97	62,90	✓
Fossiel [kWh/m ²]	30,00	18,07	✓
Hernieuwbaar [%]	50,0	79,7	✓
TO _{juli,max}	1,20	0,00	✓

Registratie

Datum : 1 juni 2022
Adviseur : P.K.E. Hulshorst

Inhoudsopgave

Uitgangspunten
Energieprestatie-rapport (BENG berekening)
Bijlagen
Gelijkwaardigheidsverklaringen
Aanvullende berekeningen

PR18581 6 woningen te Leersum - Bouwnummer 6

Rekenmodel

Uniec 3

Deze versie is door Kiwa geattesteerd op basis van BRL 9501 d.d. 2019-11-28 (inclusief wijzigingsblad d.d. 2020-12-15).

Attest K105484/02.

Alle energiegebruiken in de resultaten 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.

Vastleggen bewijslast

Bij oplevering is een energielabel verplicht, dit energielabel wordt afgegeven door middel van een opgesteld energieprestatie-rapport. Het is noodzakelijk dat er tijdens het bouwproces een dossier wordt opgebouwd met bewijslasten. Dit geldt voor alle opleveringen na 01-01-2021 (dit geldt dus ook voor projecten die al voor 01-01-2021 zijn vergund). Als de bewijslasten niet, of niet goed worden bijgehouden zal dit invloed hebben op de uitkomst van de berekening. Het is dus van belang dat dit op de juiste wijze gebeurt. Via onderstaande link is een overzicht te downloaden van de bij te houden bewijslasten:

<https://www.timax.nl/download/12108/>

Deze BENG berekening voor de omgevingsvergunning is geen energielabel.

Invoergegevens omgevingsvergunning ISSO 75.1 & 82.1

isolatiewaarden

Wanneer de energieprestatie van een gebouw nodig is voor de aanvraag van een omgevingsvergunning mag de EP-rapporteur ook Rc-waarden gebruiken die minimaal overeenkomen met de eisen uit het Bouwbesluit voor de betreffende constructie.

Bij de oplevering van het gebouw moeten de Rc-waarden hoe dan ook worden onderbouwd met een berekening of een verklaring.

overige gegevens

In de situatie dat de energieprestatie wordt bepaald voor de aanvraag van de omgevingsvergunning worden er aannames gedaan en zal er over het algemeen minder informatie beschikbaar zijn.

Gebruiksfuncties & Rekenzones

Gebruiksfunctie	Gebruiksoppervlak per rekenzone (m ²)						Totaal (m ²)
	01	02	03	04	05	GR	
Woonfunctie	78,10						78,10

Isolatiewaarden

Onderdeel	Rc waarde (m ² ·K)/W
Beganegrond vloer	3,70
Buitengevel gevelbekleding	4,70
Buitengevel dakkapel	4,70
Buitengevel dakplaten	6,30
Plat dak dakkapel	6,30
Hellend dak	6,30

Onderdeel	U waarde W/(m ² ·K)
Glas	0,60 triple-glas
Kozijn	2,40 forfaitair kunststof
Afstandhouder	0,08 W/m·K, forfaitaire waarde
Raam	1,34 zie berekening in de bijlage
Deur dichte delen	2,00 forfaitaire waarde geïsoleerde deur
Dakraam	1,00 velux dakraam met triple-glas

* In de NTA 8800 worden waarden boven de 1,00 afgerond op één cijfer achter de komma.

Lineaire koudebruggen

De lineaire koudebruggen zijn uitgebreid ingevoerd.

Infiltratie

0,330 dm³/s per m², extra aandacht voor luchtdicht bouwen.

De luchtdichtheid moet bij oplevering bepaald zijn door middel van een Blowerdoor-meting of een opblaasproef conform NEN 2686 (1988) inclusief aanvullingsblad A2 (2008).

Verticale leidingen door thermische schil bekend

Aantal leidingen : 1 geïsoleerd

Zomernachtventilatie

Zomernachtventilatie : niet aanwezig

Zonweringen

Zonwerende beglazing, Ggl : niet aanwezig

Bouwkundige zonwering : niet aanwezig

Installatietechniek

Verwarming	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Afgiftesysteem is vloerverwarming.
Warm tapwater	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380.
Ventilatie	: WTW-unit Zehnder ComfoAir Q450
Koeling	: Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380. Forfaitaire invoer vanwege geen koelverklaring. Afgiftesysteem is vloerkoeling.
Zonneboiler	: n.v.t.

Zonnestroomsysteem

Oriëntatie	: Noordwest
Hellingshoek	: 34°
Aantal PV-panelen	: 4 stuks
Vermogen per PV-paneel	: 380 Wp per paneel
Oppervlak per PV-paneel	: 2,00 m ²

Ten behoeve van invoer in rekenpakket

Vermogen panelen per m ²	: 190 Wp per m ² (afrounding op veelvoud van 5)
Aantal m ² PV-panelen	: 8,00 m ²

Disclaimer

Deze voorbladen geven een beknopte weergave van de in het energierestatie-rapport ingevoerde gegevens.

Voor de uitgebreide invoergegevens zie het energieprestatie-rapport op de volgende pagina's, het energieprestatie-rapport is in alle gevallen leidend.

Dit geldt tevens indien er een verschil aanwezig is tussen deze voorbladen en het energieprestatie-rapport.

Algemene gegevens

omschrijving	Bouwnummer 6
plaats	Leersum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	01-06-2022
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **1 juni 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
woning	PR18581 - 06	BC77791518994135AE54C3518D8FCF6A	859819012	1-6-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R _C [m²K/W]
Beganegrond vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel - gevelbekleding	gevel	vrije invoer	4,70
Gevel - dakplaat	gevel	vrije invoer	6,30
Gevel - dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Plat dak - dakkapel	dak	vrije invoer	6,30
Hellend dak	dak	vrije invoer	6,30

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	ggl;n
Raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Deur dicht deel	deur	vrije invoer	2,0	0,00
Deur deel raam	raam	vrije invoer	1,3	0,60
Dakraam velux	raam	vrije invoer	1,00	0,50

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Perimeter - niet dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Perimeter - dragende gevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Perimeter - dorpel	fundering	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500
Perimeter - deur	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
ok kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
zk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
bk kozijn - gevelbekleding	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
gevelhoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
gevel - vloer	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
kopgevel dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
ok dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
zk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
bk dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
zijwang dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
dakrand plat dak - niet dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
dakrand plat dak - dragend	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
Woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
Hellend dak woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
Nok woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	overige detailpositie	0,500

Indeling gebouw**Definieer rekenzones**

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	woning	betonnen wand-vloer skeletbouw met massieve en niet-massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
woning	tussenwoning met kap	woning	78,10

Constructies**Geometrie dichte constructie - woning - woning**

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²		
Beganegrond vloer - $R_c = 3,70$		33,65
Voorgevel - buitenlucht, NO - 33,88 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		26,90
Gevel - dakkapel - $R_c = 4,70$		0,53
Zijgevel - buitenlucht, NW - 27,87 m² - 90°		
Gevel - gevelbekleding - $R_c = 4,70$		19,25
Zijgevel - dak - buitenlucht, NW - 13,20 m² - 83°		
Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30$		11,74
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, NW - 38,49 m² - 34°		
Hellend dak - $R_c = 6,30$		38,49

Geometrie dichte constructie - woning - woning

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
Plat dak - dakkapel - R _c = 6,30		0,90

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduw	zonwering	g _{gl} ;alt	g _{gl} ;dif	regeling	zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 33,88 m² - 90°									
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V1		4,47	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	V2		1,98	zijbelemmering beide	geen zonwering				niet aanwezig

belemmeringZijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,60 m
breedte	0,17 m
zijbelemmeringshoek	74 °

Zijgevel - buitenlucht, NW - 27,87 m² - 90°

Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z1	2,42		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z1	0,19	zijbelemmering beide	geen zonwering	niet aanwezig

belemmeringZijbelemmering rechts

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Zijbelemmering links

hoogte zijbelemmering	< 2,5 m
afstand	0,25 m
breedte	0,12 m
zijbelemmeringshoek	64 °

Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z2	0,50	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Deur dicht deel - U = 2,0 / g _{gl,n} = 0,00	Z3	1,97		geen zonwering	niet aanwezig
Deur deel raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z3	2,01	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Raam - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,60	Z4	1,53	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Zijgevel - dak - buitenlucht, NW - 13,20 m² - 83°

Dakraam velux - U = 1,00 / g _{gl,n} = 0,50	Z5	0,54	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
---	----	------	----------------------	----------------	---------------

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - woning - woning

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt	ggl;dif	regeling	zomernachtventilatie
Dakraam velux - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,50$		Z6	0,92	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
----------------------	-----------	------------

Beganegrond vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 33,65 m²

Perimeter - niet dragende gevel - $\Psi = 0,270$	2,90
Perimeter - dragende gevel - $\Psi = 0,600$	4,49
Perimeter - dorpel - $\Psi = 0,500$	3,40
Perimeter - deur - $\Psi = 0,450$	1,07

Voorgevel - buitenlucht, NO - 33,88 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,20
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	8,27
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	3,00
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	9,13
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,90
kopgevel dak - $\Psi = 0,130$	8,22
zijwang dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,130$	2,84
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	4,38

Zijgevel - buitenlucht, NW - 27,87 m² - 90°

ok kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,150$	1,43
zk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,090$	15,13
bk kozijn - gevelbekleding - $\Psi = 0,100$	4,10
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$	7,16
gevelhoek - $\Psi = 0,140$	2,82
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$	1,45

Zijgevel - dak - buitenlucht, NW - 13,20 m² - 83°

ok dakraam - $\Psi = 0,120$	1,33
-----------------------------	------

Geometrie lineaire constructie - woning - woning

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
zk dakraam - $\Psi = 0,140$		4,31
bk dakraam - $\Psi = 0,120$		1,33
gevel - vloer - $\Psi = 0,090$		7,16
Woningscheidende wand - $\Psi = 0,100$		1,41
Hellend dak zijgevel - buitenlucht, NW - 38,49 m² - 34°		
dakvoet - $\Psi = 0,160$		7,16
Hellend dak woningscheidende wand - $\Psi = 0,030$		2,69
Nok woningscheidende wand - $\Psi = 0,500$		3,58
Plat dak - buitenlucht; HOR - 0,90 m²		
plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,500$		2,52
dakrand plat dak - dragend - $\Psi = 0,190$		2,52
dakrand plat dak - niet dragend - $\Psi = 0,160$		0,54

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,00 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) Gevel - dakplaat - $R_c = 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf}) niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 9,20 m

invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
--------	--

gebouw	0,33
--------	------

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil bekend

Definieer verticale leidingen door thermische schil

omschrijving	rekenzone	aantal leidingen	isolatie	aantal aangrenzende rekenzones
woning	woning	1	geïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte verwarmingssysteem	3576 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	3576 kWh
COP	4,30
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
-------------------------	-----------------

ontwerp aanvoertemperatuur	40 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	49,98 m
isolatie leidingen	geïsoleerd
isolatie kleppen en beugels	kleppen en beugels - geïsoleerd

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
aanvullende distributiepomp	aanvullende distributiepomp niet aanwezig

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-1,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
---------------	-------------------------

invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	warmtepomppanelen
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F1255-6 met geïntegreerde 180 liter boiler - actieve koeling - bron 8 m2 Triple Solar PVT380 - ook bij PV invullen
warmtebehoefte tapwatersysteem	2324 kWh
COP	3,55
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

circulatieleiding	geen circulatieleiding aanwezig
-------------------	---------------------------------

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 4 - 6 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir Q350 - BCRG verklaring aangevuld 2021-08-20
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,923
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte onbekend

Ventilatoren

aantal ventilatie-units

1

 P_{nom}

46,6 W

 f_{regfan}

0,364

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit bekend

Werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit [dm³/s]

omschrijving	rekenzone	mechanische toevoer voorbehandeld
woning	woning	56,0

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend

Koeling 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker

compressiekoeling - elektrisch

invoer opwekker

forfaitair

gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie

niet-gemeenschappelijke installatie

koudebehoefte totaal

147 kWh

door opwekker geleverde koude (per toestel)

147 kWh

EER

3,00

energiefractie

1,000

hulpenergie van het opweksysteem

0 kWh

Distributie

verdampersysteem

watergedragen distributiesysteem

aanvoer 17° - retour 21°

inregeling onbekend

leidinggegevens onbekend

49,98 m

geïsoleerd

kleppen en beugels - geïsoleerd

geen leidingen buiten gekoelde zone

invoer leidingen

pompvermogen onbekend, EEI onbekend

omschrijving	vermogen [W]	EEl
pomp 1	33	0,23

2 bouwlagen

Afgiftesysteem 1

vloerkoeling

forfaitair

autom. temperatuurregeling per ruimte met handmatig overrulen (aan/uit)

-2,5 K

1,0 K

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

gebouw

productspecifiek Wp/m²

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product	Triple Solar PVT380
wattpiekvermogen per m ²	190,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden

Apanelen [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
8,00	noordwest	34	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		875 kWh	1269 kWh	0 kWh	0 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		689 kWh	999 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		49 kWh	71 kWh	7 kWh	10 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	206 kWh	299 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			2639 kWh		10 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		2648 kWh
opgewekte elektriciteit		1237 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	1411 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	2701 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1635 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1237 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	5573 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	1826 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2031 kWh
opgewekte elektriciteit	853 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	3004 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	78,10 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	137,89 m ²
compactheid		1,77

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	331 kg
--------------------------	--------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	62,97 kWh/m ²	62,90 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	18,07 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	79,7 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		71,35	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		39,87 kWh/m ²	

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.

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	woning
TO _{juli,max}	0,00

GEGEVENS VOOR NTA 8800

■ Toestel	ComfoAir Q350
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2016

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 466-HRV
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

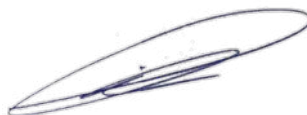
■ Maximaal debiet	364	M³/h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	91,1	W
■ Referentie debiet 70%	255	M³/h
■ Opgenomen vermogen per m³/h bij het referentiedebiet	0,17	W/(M³/h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	92,3	%
■ Type bypass	100	%
■ Constant volumeregeling	Ja	
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja	
■ Automatische passieve koeling	Ja	
■ Opgenomen vermogen $P_{\text{nom;el}} = A \cdot Q_v^2 + B \cdot Q_v + C$ waarbij: Qv in dm³/s	A 0,007467 B 0,1749 C 13,37	

ONDERTEKENING

DATUM

17-08-2021

HANDTEKENING



NAAM

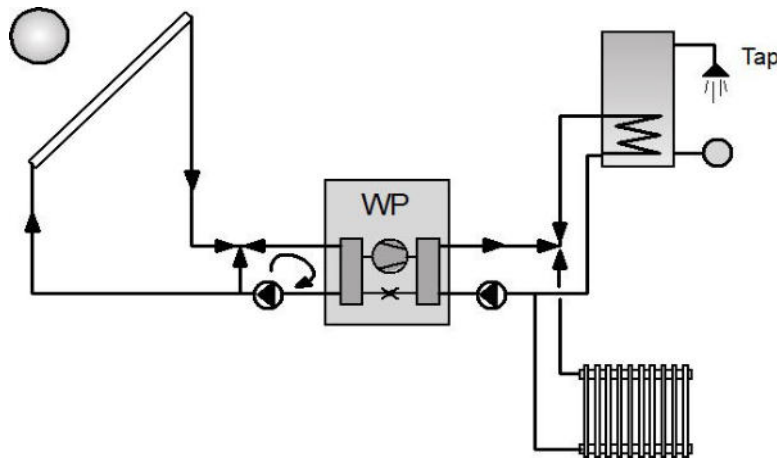
Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle

OMGEVINGSCOLLECTOR/ WARMTEPOMPSYSTEEM VAN TRIPLE-SOLAR

Deze gelijkwaardigheidverklaring is opgesteld conform NTA8800, versie december 2020, voor een individueel verwarmingstoestel, niet behorend tot warmtelevering door derden, volgens onderstaand installatieschema:



1. Met een omgevingscollector:
 - a. Met PVT-oppervlakken van 8-, 12- en 16 m².
 - b. Thermische prestatiegegevens (IAM, η_0 en verliescoëfficiënten c1 t/m c6) volgens metingen van TNO (Oversloot, 2017).
 - c. Met PV-prestatiegegevens: Rendement 19,5 % en temperatuurcoëfficiënt voor vermogen van -0,39 %/K
 - d. Georiënteerd tussen 90- en 270° (OostZuidWest) en een helling tussen 30- en 45°.
 - e. Met weergegevens (meteo) volgens NEN5060A2 (De Bilt).
 - f. Zonder beschaduwing.
2. Voor één warmtepomp:
 - a. NIBE F1255 6 kW, met prestatiegegevens (COP en Pth) volgens EN14511 en EN14825 testen, uitgevoerd door Austrian Institute of Technology en NIBE.
 - b. Met maximale temperatuur van de verdamper 30 °C.
 - c. Met afschakelcriteria op (te) lage verdamper- en (te) hoge condensortemperatuur.
3. En een tapwatervat met een inhoud van 180 liter, met thermische gelaagdheid en een vatverlies gelijk aan 1,37 W/K.
4. Met een elektrische bijstook met een geïnstalleerd vermogen van 6.5 kW_e.
5. Voor levering van ruimteverwarming met een CV-warmte afgiftesysteem:
 - a. Bruto warmtebehoefte $Q_{H;dis;nren}$ van de woning: 694-1389-2778-5556-11111 en 16667 kWh/jaar.
 - b. Met een CV ontwerpaanvoertemperaturen @ -10 °C buitentemperatuur:
 $\theta_{supp} \leq 30 \text{ °C}$; $30 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 35 \text{ °C}$; $35 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 40 \text{ °C}$; $40 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 45 \text{ °C}$ en $45 \text{ °C} < \theta_{supp} \leq 50 \text{ °C}$
 - c. Voor een warmtebehoefte $\leq 41,7 \text{ kWh/m}^2$ en $> 41,7 \text{ kWh/m}^2$.
 - d. Voor een binnentemperatuur van 20 °C, zonder nachtverlaging.
6. En voor levering van warm tapwater met een tapwaterbelasting $Q_{W;dis;nren}$ voor 1806-2500-3194 en 3889 kWh/jaar.

7. Waarbij de energieprestatie (benodigde aandrijfenergie voor levering van ruimteverwarming en warm tapwater is berekend met de methodiek beschreven in [Berkel, 2016] en een daarbij behorende rekentool:
- Waarbij voor elk uur sequentieel, voor een geheel jaar (8760 uur), in Excel de systeemtoestand wordt berekend.
 - Met een expliciete tijdsintegratie, van een uur op het volgende uur.
 - Waarbij rekening is gehouden met de thermische capaciteiten van de collector en het opslagvat.
 - Met als input voor weergegevens NEN5060 en uurlijkse waarden voor warmtebelasting voor ruimteverwarming en tapwater.
 - Met als output de opwekkingrendementen op ruimteverwarming en tapwater.
 - Waarbij het programma is gecontroleerd en gevalideerd aan een simulatie met het commercieel systeem-softwareprogramma PolySun (www.velasolaris.com) en de rekentool voor Lucht/Water-warmtepompen.
8. Optionele koeling, dd. 8 februari 2021.
Als optie kan het PVT-systeem uitgebreid worden met een (actieve) koelfunctie, waarbij de warmtepomp als koelmachine kan functioneren. Omdat deze systeemuitbreiding ook effect heeft op de energieprestatie in verwarmingsmodus zijn daarvoor aparte tabellen opgenomen.
De tabellen geven het opwekkrendement voor actieve koeling met voetpunt 20 °C, afhankelijk van de jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar].
Validiteit m.b.t. actieve koeling dient te worden aangetoond door een meting, uiterlijk binnen 3 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring op dit punt een maximale geldigheidsduur van 3 jaar.
9. Deze verklaring betreft het gebruik van het collectoroppervlak t.b.v. PV en warmtepomp. Het collectoroppervlak en/of thermische opbrengst mag niet aanvullend als zonneboiler, zonneverwarmingssysteem worden meegenomen in de BENG-berekening.
10. De tabellen geven het opwekkingsrendement voor ruimteverwarming en warm tapwater, afhankelijk van warmtebehoefte voor ruimteverwarming en warm tapwater, evenals de elektrische opbrengst van de PVT-collector bij onbeschaduwde toepassing.
De opwekkingrendementen zijn inclusief elektrische bijstook en alle hulpenergie. Voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Referenties:

Berkel, van J., Achtergrondrapportage Gelijkwaardigheid van Zonthermische Warmtepompen conform NEN7120, Entry Technology Support BV, in opdracht van RVO, augustus 2016.

Berkel, van J., Validatie rekentool voor Triple Solar Omgevingscollector-Warmtepomp, Entry Technology Support BV, in opdracht van Triple Solar, januari 2017.

Oversloot, H., Meetresultaten Triple Solar collector, rapport TNO 2017 R10903, 28 juni 2017.

Rhenen, maandag 8 februari 2021

Dr. ir. J. van Berkel,
Entry Technology Support BV

8 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,97	5,13	5,16	4,81	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,84	4,98	5,00	4,63	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,36	4,64	4,77	4,79	4,40	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,18	4,44	4,55	4,56	4,16	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,31	4,42	4,42	4,02	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,05	5,16	5,20	5,19	5,11	4,83
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,91	5,02	5,05	5,04	4,95	4,65
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,81	4,84	4,82	4,73	4,42
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,59	4,62	4,59	4,49	4,18
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,48	4,45	4,34	4,04

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

8 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,63	4,62	4,24	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,40	4,51	4,49	4,09	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,01	4,24	4,33	4,30	3,89	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,07	4,14	4,11	3,69	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,76	3,96	4,03	3,98	3,56	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,45	4,53	4,55	4,52	4,41	4,13
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,34	4,42	4,44	4,40	4,29	4,00
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,27	4,23	4,10	3,81
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,02	4,08	4,09	4,05	3,91	3,61
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,97	3,98	3,93	3,79	3,49

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,42	3,63	3,69	3,66

PV-opbrengst

4 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,472	6,706	6,559	6,283	5,943	5,574

12 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,15	5,20	4,93	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,53	4,85	5,00	5,05	4,76	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,65	4,79	4,83	4,51	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,58	4,61	4,27	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,07	4,32	4,44	4,46	4,12	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,22	5,17	4,95
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,02	5,07	5,07	5,02	4,77
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,85	4,79	4,54
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,51	4,60	4,63	4,63	4,56	4,30
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,46	4,49	4,49	4,41	4,15

Tapwater

	apwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

12 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,26	4,52	4,65	4,65	4,34	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,16	4,41	4,52	4,53	4,19	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,02	4,25	4,35	4,34	3,98	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	3,86	4,08	4,16	4,15	3,77	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,77	3,97	4,04	4,02	3,65	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,46	4,54	4,56	4,54	4,46	4,23
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,35	4,42	4,45	4,42	4,34	4,09
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,19	4,26	4,28	4,25	4,16	3,90
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,03	4,09	4,10	4,07	3,96	3,70
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	3,92	3,98	3,99	3,96	3,84	3,58

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m², en > 41,7 kWh/m²	3,50	3,71	3,79	3,81

PV-opbrengst

6 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,493	6,754	6,631	6,376	6,053	5,697

16 m² PVT-paneel voor verwarmen en tapwater

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	4,65	4,98	5,16	5,22	5,00	-
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,54	4,85	5,01	5,07	4,82	-
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,37	4,66	4,81	4,86	4,57	-
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,19	4,45	4,59	4,63	4,32	-
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,08	4,33	4,45	4,49	4,18	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
Θ _{supp} ≤ 30 °C	5,06	5,17	5,22	5,23	5,20	5,01
30 °C < Θ _{supp} ≤ 35 °C	4,92	5,03	5,08	5,08	5,05	4,83
35 °C < Θ _{supp} ≤ 40 °C	4,72	4,82	4,86	4,87	4,83	4,59
40 °C < Θ _{supp} ≤ 45 °C	4,52	4,60	4,64	4,64	4,59	4,35
45 °C < Θ _{supp} ≤ 50 °C	4,38	4,47	4,50	4,50	4,45	4,20

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
η _{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m ² , en > 41,7 kWh/m ²	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m ²]	[Wp/m ²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

16 m² PVT-paneel voor verwarmen, tapwater en koeling

Ruimteverwarming, QH;dis / Ag;tot ≤ 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30 \text{ °C}$	4,26	4,53	4,65	4,67	4,39	-
$30 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35 \text{ °C}$	4,16	4,42	4,53	4,55	4,24	-
$35 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40 \text{ °C}$	4,02	4,25	4,36	4,36	4,03	-
$40 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45 \text{ °C}$	3,87	4,08	4,17	4,17	3,82	-
$45 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50 \text{ °C}$	3,77	3,97	4,05	4,04	3,69	-

Ruimteverwarming QH;dis / Ag;tot > 41,7 kWh/m²

	Bruto warmtebehoefte QH;dis;nren [kWh/jaar]					
	694	1389	2778	5556	11111	16667
$\Theta_{\text{supp}} \leq 30 \text{ °C}$	4,46	4,54	4,57	4,56	4,49	4,27
$30 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 35 \text{ °C}$	4,35	4,43	4,45	4,44	4,36	4,14
$35 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 40 \text{ °C}$	4,19	4,27	4,29	4,27	4,18	3,94
$40 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 45 \text{ °C}$	4,03	4,09	4,11	4,09	3,99	3,75
$45 \text{ °C} < \Theta_{\text{supp}} \leq 50 \text{ °C}$	3,92	3,98	4,00	3,97	3,87	3,62

Tapwater

	Tapwatervraag QW;dis;nren [kWh/jaar]			
	1806	2500	3194	3889
$\eta_{W;opw} [-] @ QH;dis / Ag;tot \leq 41,7 \text{ kWh/m}^2, \text{ en } > 41,7 \text{ kWh/m}^2$	3,53	3,75	3,85	3,88

PV-opbrengst

8 stuks PV panelen	Paneelafmeting	PV-opbrengst	Opbrengstfactor
	[m²]	[Wp/m²]	[-]
PVT380	2	190	0,8

Jaarlijkse koelbehoefte [kWh/jaar]	278	556	833	1111	1389	1667
Rendement actief	6,504	6,778	6,667	6,422	6,107	5,757

U-waarde conform hoofdstuk 8.2.2.3 uit de NTA 8800

Uf kozijn	2,40 W/m²K	(forfaitaire waarde kunststof kozijn)
Ug glas	0,60 W/m²K	(triple-glas)
Psi glas, conform bijlage L	0,08 W/m K	(forfaitaire waarde voor de afstandhouder)
f _{prac}	1,00	(standaard waarde)

$$U_1 = 0,7 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,3 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

$$U_2 = 0,8 \times \frac{U_{gl}}{f_{prac}} + 0,2 \times U_{fr} + 2,5 \times \psi_{gl}$$

U1 = 1,34 W/m²K maatgevend
U2 = 1,16 W/m²K

L.2 Afstandhouders van aluminium en staal

Tabel L.1 geeft forfaitaire waarden van ψ_g voor afstandhouders van aluminium of roestvast staal voor specifieke kozijn- en beglazingstypen.

Tabel L.1 — Forfaitaire waarden van de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor afstandhouders van aluminium en staal

Kozijntype	Lineaire warmtedoorgangscoefficiënt voor verschillende beglazingstypen ψ_g	
	Dubbele of drievoudige beglazing, zonder low E-coating, spouwvulling met lucht of gas	Dubbele ^a of drievoudige ^b beglazing met low E-coating spouwvulling met lucht of gas
Hout of PVC	0,06	0,08
Metaal met thermische onderbreking	0,08	0,11
Metaal zonder thermische onderbreking	0,02	0,05
^a één ruit gecoat voor dubbele beglazing		
^b twee ruiten gecoat voor drievoudige beglazing		

— de forfaitaire U-waarde van kozijnen waarvoor geldt:

— houten of kunststof kozijnen: $U_{fr,for} = 2,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K};$ (I.5)

— metalen kozijnen met thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 3,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K};$ (I.6)

— metalen kozijnen zonder thermische onderbreking: $U_{fr,for} = 7,0 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}.$ (I.7)

Technische waarden

Beglazing		--50	--70 *	--60	--66	--62
Isolatiewaarde complete dakraam	U_w [W/m²K]	1.3	1.3	1.3	1.0	0.83
Isolatiewaarde glaselement	U_g [W/m²K]	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
Isolatiewaarde omgevingsgeluid	R_w [dB]	32	35	37	37	42
Zonnewarmtetoetreding	g [%]	0.46	0.46	0.30	0.51	0.52
Lichttransmissie	τ_v [%]	0.69	0.68	0.62	0.71	0.70
UV transmissie	τ_{UV} [%]	0.22	0.05	0.05	0.05	0.05
Luchtdoorlaatbaarheid [klasse]		4	4	4	4	4

Thermische isolatie verbeteringen zoals een lagere U-waarde (U_w) en een verbeterde lineaire doorgang coëfficiënt Psi waarde (ψ) kunnen worden bereikt met behulp van de isolatie kraag BDx en de verdiepte inbouw gootstukken type EDJ en EDN

* De technische waarden van de inbraakwerende uitvoering 70Q kunt u vinden in de specifieke productinformatie over het GGL 2070Q dakraam.

Glasopbouw

Beglazing	--50	--70 *	--60	--66	--62
Glasblad interieurzijde	4 mm float met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating	2 x 3 mm gelamineerd met lage ϵ coating
Glasblad midden	-	-	-	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating	3 mm thermisch versterkt float met lage ϵ coating
Glasblad buitenzijde	4 mm gehard	4 mm gehard	6 mm gehard met coatings	4 mm gehard met coatings	8 mm gehard met coating
Spouw	16 mm	15 mm	15 mm	2 x 12 mm	2 x 10 mm
Glastype	Dubbel	Dubbel	Dubbel	Triple	Triple
Gasvulling	Argon	Argon	Argon	Krypton	Krypton



Bouwbesluittoets



BENG berekening



MPG berekening



GPR gebouw berekening



Energielabel



Warmteverliesberekening



BREEAM credits

www.timax.nl

TiMaX Bouwplantoetsing B.V.
Van der Heijdenstraat 24
7591 VK Denekamp
0541 294 827
info@timax.nl

KVK nr. 70150729
BTW nr. NL 858163901 B01
IBAN NL 52 INGB 0007 0348 82

TiMaX bouwplantoetsing & energieprestatie

Wij bieden u deskundige ondersteuning bij uw bouwproject. Ons ambitieuze en ervaren team voorziet u van praktisch en economisch het beste advies. Een goede ondersteuning op bovenstaande gebieden, met garantie voor een betaalbare kwaliteit en korte levertermijnen.