

Koumans & Partners
Consultancy in de gebouwde omgeving
Boompjesweg 12 6438 BN Oirsbeek
tel. 046-4397700
info@koumans-partners.nl

Janssen Bouwen Ontwikkelen
John F. Kennedylaan 203
5981 WZ Panningen

Energieprestatie (BENG)

**Project: “nieuwbouwwoning met bijgebouw De Steegh”
te Lottum, gemeente Horst aan de Maas**

ing. R.Th.M. Koumans

datum: 4 augustus 2021
projectnummer: 221219/beng

Hoofdstuk

Blad

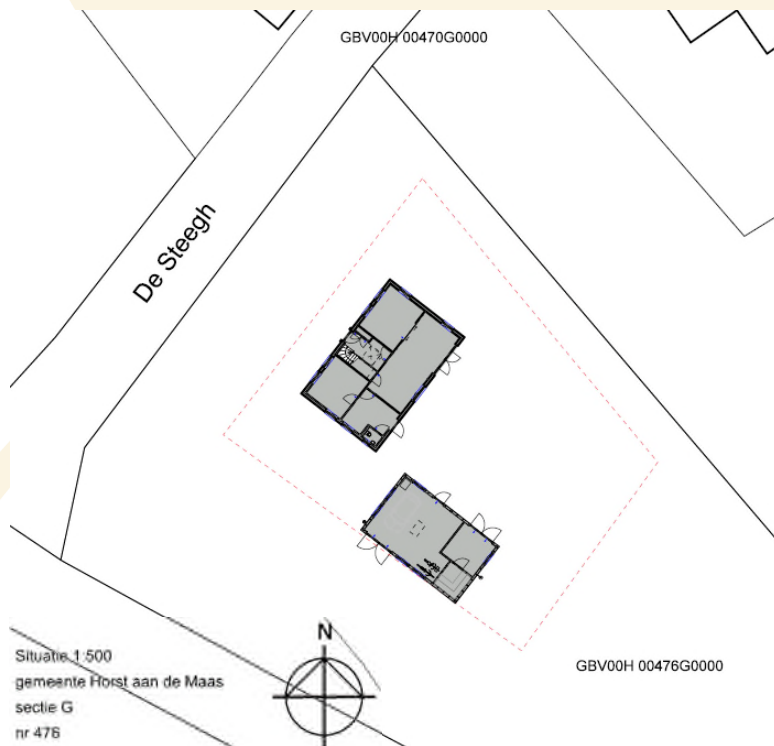
1 Inleiding	2
2 Energiezuinigheid	3
2.1 Thermische isolatie	3
2.2 Energieprestatie – Bijna energieneutraal	4
2.3 Indicator risico temperatuuroverschrijding	4
2.4 Uitgangspunten	5
2.5 Lineaire koudebruggen	5
3 Energetische maatregelen	6

1 Inleiding

In opdracht van Janssen Bouwen en Ontwikkelen te Panningen, is een energetische toets uitgevoerd voor het project “Nieuwbouwwoning met bijgebouw De Steegh, Fam. Cardinaals” te Lottum, gemeente Horst aan de Maas. De energetische toets betreft de bepaling van de energieprestatie (BENG-berekening).

Het doel van de toetsing is het vaststellen of het energieverbruik van de woning, onder gestandaardiseerde omstandigheden, voldoet aan de eisen van het Bouwbesluit.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de eisen vanuit het Bouwbesluit en de uitgangspunten van de BENG-berekening (Bijna EnergieNeutraal Gebouw). In hoofdstuk 3 worden de toe te passen energetische maatregelen weergegeven. De energieprestatieberekening is als bijlage toegevoegd.



Afbeelding 1: Situatietekening “Nieuwbouwwoning met bijgebouw De Steegh, Fam. Cardinaals” te Lottum.

2 Energiezuinigheid

2.1 Thermische isolatie

Voor nieuwbouwwoningen en woongebouwen worden in 'Artikel 5.3 Thermische Isolatie', met aansturingstabel 5.1A en 5.1B, van het Bouwbesluit eisen gesteld aan de thermische isolatie van de gebouwschil. Voor een woonfunctie, "Andere woonfunctie" en "In een woongebouw" worden de onderstaande eisen gesteld.

Artikel 5.3 Thermische Isolatie – Bouwbesluit 2012

Lid 1: Een verticale uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste $4,7 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

Lid 3: Een horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste $6,3 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

Lid 5: Een constructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en een kruipruimte, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de warmteweerstand, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste $3,7 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

Lid 6: Een uitwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte en de grond of het water, met inbegrip van de op die constructie aansluitende delen van andere constructies, voor zover die delen van invloed zijn op de warmteweerstand, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste $3,7 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

Lid 8: Een inwendige scheidingsconstructie die de scheiding vormt tussen een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, en een ruimte die niet wordt verwarmd of die wordt verwarmd voor uitsluitend een ander doel dan het verblijven van personen, heeft een volgens NTA 8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste $4,7 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$.

Lid 9: Ramen, deuren en kozijnen in een in het eerste tot en met achtste lid bedoelde scheidingsconstructie hebben een volgens NTA 8800 bepaalde warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste $2,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. De gemiddelde warmtedoorgangscoefficiënt van de ramen, deuren en kozijnen in de in het eerste tot en met achtste lid bedoelde scheidingsconstructies van een bouwwerk is, bepaald volgens een bij ministeriële regeling gegeven bepalingsmethode, ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Lid 10: Met ramen, deuren en kozijnen gelijk te stellen constructieonderdelen in een in het eerste tot en met achtste lid bedoelde scheidingsconstructie hebben een volgens NTA 8800 bepaalde warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste $1,65 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Lid 11: Het eerste, derde, vijfde, zesde, en het achtste tot en met tiende lid, zijn van overeenkomstige toepassing op scheidingsconstructies van een functiegebied.

Lid 12: Het eerste tot en met het achtste lid zijn niet van toepassing op een oppervlakte aan scheidingsconstructies, waarvan de getalwaarde niet groter is dan 2% van de gebruiksoppervlakte van de gebruiksfunctie.

2.2 Energieprestatie – Bijna energieneutraal

Voor nieuwbouwwoningen en woongebouwen worden in 'artikel 5.2 Bijna energieneutraal' voor een woonfunctie "Andere woonfunctie" en "In een woongebouw" de onderstaande eisen gesteld.

Artikel 5.2 Bijna energieneutraal – Bouwbesluit 2012

Lid 1: Een gebruiksfunctie heeft, bepaald volgens NTA 8800, de in tabel 5.1 aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte en primair fossiel energiegebruik en minimumwaarde voor het aandeel hernieuwbare energie.

Lid 4: Bij toepassing van dit artikel gelden voor een nevenfunctie van de woonfunctie de eisen aan de woonfunctie.

Lid 5: Bij toepassing van dit artikel op een gebruiksfunctie in een gebouw of een gedeelte daarvan, met een naar gebruiksoppervlak gewogen gemiddelde specifieke interne warmtecapaciteit van 180 kJ/m²K of minder, bepaald volgens NTA 8800, worden de in tabel 5.1 aangegeven maximumwaarden voor energiebehoefte verhoogd met 5 kWh/m².jr.

Lid 6: Bij ministeriële regeling kunnen nadere voorschriften worden gegeven over het in dit artikel bepaalde.

2.3 Indicator risico temperatuuroverschrijding

Voor nieuwbouwwoningen en woongebouwen worden in artikel 3.10 eisen gesteld aan de temperatuuroverschrijding in een woning. Ter voorkoming van ongewenste oververhitting dient de waarde voor oververhitting, oftewel de TO_{juli}, getoetst te worden.

In artikel 3.10 is bepaald dat deze waarde ten hoogste 1,20 mag zijn. De TO_{juli} dient getoetst te worden op woningniveau. Dit wil zeggen dat er in het geval van een woongebouw per woning getoetst dient te worden aan de TO_{juli}.

2.4 Uitgangspunten

Voor het bepalen van de Energieprestatie – Bijna energieneutraal is gebruik gemaakt van:

- Uniec3 software van Bouwtrend B.V., een samenwerking tussen DGMR Software B.V. en Earth Energie Advies B.V., gebaseerd op de NTA8800;
- Bouwbesluit 2012;
- Tekenwerk van Janssen Bouwen en Ontwikkelen te Panningen;
Project: “Nieuwbouwwoning met bijgebouw De Steegh, Fam. Cardinaals” te Lottum.
Projectnummer: 20104, met tekeningnummer(s): B01 d.d. 19-07-2021

2.5 Lineaire koudebruggen

Bij het maken van de energieprestatieberekeningen is gebruikt gemaakt van de uitgebreide rekenmethode met forfaitaire details conform de NTA8800.

3 Energetische maatregelen

In de onderstaande tabel worden de energetische maatregelen gegeven waarmee de vereiste energieprestatie wordt behaald. De energieprestatieberekening is toegevoegd als bijlage. Opgemerkt wordt dat op basis van het rekenvoorschrift, het bijgebouw buiten de BENG-berekening valt omdat een thermische zone uit één geheel dient te bestaan.

Maatregelen	
Vloer	$R_c \geq 3,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
Gevel	$R_c \geq 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
Zijwang dakkapel	$R_c \geq 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$
Dak	$R_c \geq 6,30 \text{ m}^2\text{K/W}$
Buitenkozijn incl. triple beglazing	$U_w \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, ZTA 0,50
Dakraam incl. triple beglazing	$U_w \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$, ZTA 0,50
Zonwering	Ramen voorzien van inbouwscreens zoals aangegeven op tekenwerk: B01 d.d. 19-07-2021
Voordeur incl. kozijn	Geïsoleerd $U \leq 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Bouwwijze	Dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren
Luchtdichtheid	(Forfaitair) $Q_v = 0,98$
Standleidingen hwa of riool	Maximaal 1 verticale leiding door thermische schil
Verwarming en warmtapwater	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 6 kW SUZ-SWM60 met E(H/R)ST20D (200 liter boiler) of gelijkwaardig
Distributiesysteem	Tweepijpsysteem met geïsoleerde leidingen, kleppen en beugels. Geen leidingen buiten verwarmde zone
Regeling Ruimtetemperatuur	Ten minste regeling in hoofdvertrek
Warmteafgifte	Vloerverwarming ($T_{aanvoer} \leq 35 \text{ }^\circ\text{C}$)
Ventilatie	Balansventilatie: Zehnder ComfoAir E300 of gelijkwaardig
Koeling	N.v.t.
PV-systeem	1600 W _{piek} , zuidoost georiënteerd op hellend dak 45°

Tabel 1: Energetische maatregelen "Nieuwbouwwoning met bijgebouw De Steegh, Fam. Cardinaals" te Lottum.

Algemene gegevens

omschrijving	Woonhuis De Steegh Fam. Cardinaals - basis
plaats	Lottum
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2021
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	02-08-2021
opmerkingen	

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) met de volgende registratienummers:

unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	datum registratie
De Steegh Lottum	4991832DF6274E6F96FCE150F6AFBFD9	662450085	4-8-2021

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]
Vloer	vloer	vrije invoer	3,70
Gevel	gevel	vrije invoer	4,70
Zijwang dakkapel	gevel	vrije invoer	4,70
Dak	dak	vrije invoer	6,30

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

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl;n}$	A [m²]
Merk C - (1,10*1,37)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,50
Merk A - (1,05*2,49)	deur	vrije invoer	1,3	0,00	2,61

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

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m ² K]	g _{gl,n}	A [m ²]
Merk B - (1,10*1,87)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	2,05
Merk D - (1,10*2,41)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	2,65
Merk E - (1,54*1,37)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	2,10
Merk F - (3,08*2,41)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	7,42
Merk G - (110*1,44)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,59
Merk H - (1,00*1,20)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,20
Merk O - (0,55*1,01)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	0,55
Merk Dakraam - (1,14*1,18)	raam	vrije invoer	1,1	0,50	1,34

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
Fundering - voor- en achtergevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
Fundering - zijgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
Fundering - kozijn	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
Bovendorpel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
Stijlen	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
Onderdorpel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
Hoekaansluiting	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
Verdiepingsvloer	vloer	NTA 8800 bijlage I	10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
Dakrand plat dak - voor- en achtergevel	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
Dakrand plat dak - zijgevel	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
Opgaand werk plat dak	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,160
Dakvoet	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
Daknok	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
Dak aan gevel	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
Aansluiting gevel - woningscheidende constructie	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
Aansluiting dak - woningscheidende constructie	dak	vrije invoer		0,188

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
Opgaand werk, hellend dak - voorkant dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	17. hellend dak - kozijn dakkapel - geen voorwaarden	0,900
Opgaand werk, plat dak dakkapel - hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - geen voorwaarden	0,750
Opgaand werk, hellend dak - zijwang dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - geen voorwaarden	0,230
Bovendorpel - dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - geen voorwaarden	0,220
Stijlen - dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - geen voorwaarden	0,240
Onderdorpel - dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - geen voorwaarden	0,220

Indeling gebouw

Definieer rekenzones

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	RZ 1	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals	vrijstaand met kap	RZ 1	166,92

Constructies

Geometrie dichte constructie - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Voorgevel - buitenlucht, NW - 42,94 m² - 90°		
Gevel - $R_c = 4,70$		32,13
Voorgevel - hellend dak - buitenlucht, NW - 52,34 m² - 45°		
Dak - $R_c = 6,30$		52,34
Linkerzijgevel - buitenlucht, NO - 41,98 m² - 90°		
Gevel - $R_c = 4,70$		34,70

Geometrie dichte constructie - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1

dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m ²]
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 42,94 m² - 90°		
Gevel - R _c = 4,70		30,77
Achtergevel - hellend dak - buitenlucht, ZO - 60,16 m² - 45°		
Dak - R _c = 6,30		57,48
Rechterzijgevel - buitenlucht, ZW - 41,98 m² - 90°		
Gevel - R _c = 4,70		35,25
Voorgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, NW - 5,44 m² - 90°		
Zijwang dakkapel - R _c = 4,70		1,84
Linkerzijgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, NO - 5,67 m² - 90°		
Zijwang dakkapel - R _c = 4,70		5,67
Rechterzijgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, ZW - 5,67 m² - 90°		
Zijwang dakkapel - R _c = 4,70		5,67
Hellend dak dakkapel (3x) - buitenlucht, NW - 5,47 m² - 15°		
Dak - R _c = 6,30		5,47
Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 83,80 m²		
Vloer - R _c = 3,70		83,80

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduw	zonwering	g _{gl} ;alt g _{gl} ;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NW - 42,94 m² - 90°							
Merk A - (1,05*2,49) - U = 1,3 / g _{gl,n} = 0,00		1	2,61		geen zonwering		niet aanwezig
Merk B - (1,10*1,87) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		4	8,20	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, NO - 41,98 m² - 90°							
Merk B - (1,10*1,87) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		2	4,10	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Merk G - (1,10*1,44) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		2	3,18	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin		niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 42,94 m² - 90°							
Merk D - (1,10*2,41) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		1	2,65	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwung	zonwering	g _{gl} ;alt	g _{gl} ;dif	regeling	zomernachtventilatie
Merk E - (1,54*1,37) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		1	2,10	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin				niet aanwezig
Merk F - (3,08*2,41) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		1	7,42	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin				niet aanwezig

Achtergevel - hellend dak - buitenlucht, ZO - 60,16 m² - 45°

Merk Dakraam - (1,14*1,18) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		2	2,68	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
---	--	---	------	----------------------	----------------	--	--	--	---------------

Rechterzijgevel - buitenlucht, ZW - 41,98 m² - 90°

Merk C - (1,10*1,37) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		2	3,00	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig
Merk G - (1,10*1,44) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		2	3,18	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin				niet aanwezig
Merk O - (0,55*1,01) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		1	0,55	minimale belemmering	geen zonwering				niet aanwezig

Voorgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, NW - 5,44 m² - 90°

Merk H - (1,00*1,20) - U = 1,1 / g _{gl,n} = 0,50		3	3,60	minimale belemmering	screens (buiten), zwart, antraciet, donkerbruin				niet aanwezig
---	--	---	------	----------------------	---	--	--	--	---------------

Geometrie lineaire constructie - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1

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

Voorgevel - buitenlucht, NW - 42,94 m² - 90°

Bovendorpel - $\Psi = 0,100$		5,44
Stijlen - $\Psi = 0,090$		19,91
Onderdorpel - $\Psi = 0,150$		4,39
Verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		11,48
Hoekaansluiting - $\Psi = 0,140$		3,74
Dakvoet - $\Psi = 0,160$		5,74

Voorgevel - hellend dak - buitenlucht, NW - 52,34 m² - 45°

Daknok - $\Psi = 0,050$		5,74
Dakvoet - $\Psi = 0,160$		5,74
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		5,24
Opgaand werk, plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,750$		1,49
Opgaand werk, hellend dak - voorkant dakkapel - $\Psi = 0,900$		1,49

Geometrie lineaire constructie - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Opgaand werk, hellend dak - zijwang dakkapel - $\Psi = 0,230$		7,89
Linkerzijgevel - buitenlucht, NO - 41,98 m² - 90°		
Bovendorpel - $\Psi = 0,100$		4,39
Stijlen - $\Psi = 0,090$		13,24
Onderdorpel - $\Psi = 0,150$		4,39
Verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		11,16
Hoekaansluiting - $\Psi = 0,140$		3,74
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		5,24
Achtergevel - buitenlucht, ZO - 42,94 m² - 90°		
Stijlen - $\Psi = 0,090$		12,38
Bovendorpel - $\Psi = 0,100$		5,71
Hoekaansluiting - $\Psi = 0,140$		3,74
Onderdorpel - $\Psi = 0,150$		1,54
Verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		11,48
Dakvoet - $\Psi = 0,160$		5,74
Achtergevel - hellend dak - buitenlucht, ZO - 60,16 m² - 45°		
Stijlen - dakraam - $\Psi = 0,240$		4,71
Bovendorpel - dakraam - $\Psi = 0,220$		2,28
Onderdorpel - dakraam - $\Psi = 0,220$		2,28
Dakvoet - $\Psi = 0,160$		5,74
Daknok - $\Psi = 0,050$		5,74
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		5,24
Rechterzijgevel - buitenlucht, ZW - 41,98 m² - 90°		
Stijlen - $\Psi = 0,090$		13,26
Bovendorpel - $\Psi = 0,100$		4,94
Onderdorpel - $\Psi = 0,150$		4,94
Verdiepingsvloer - $\Psi = 0,090$		11,16

Geometrie lineaire constructie - Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals - RZ 1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Hoekaansluiting - $\Psi = 0,140$		3,74
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		5,24
<i>Voorgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, NW - 5,44 m² - 90°</i>		
Bovendorpel - $\Psi = 0,100$		3,00
Stijlen - $\Psi = 0,090$		7,20
Onderdorpel - $\Psi = 0,150$		3,00
Dakvoet - $\Psi = 0,160$		1,49
Hoekaansluiting - $\Psi = 0,140$		5,49
Opgaand werk, hellend dak - voorkant dakkapel - $\Psi = 0,900$		1,49
<i>Linkerzijgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, NO - 5,67 m² - 90°</i>		
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		2,76
Opgaand werk, hellend dak - zijwang dakkapel - $\Psi = 0,230$		3,95
<i>Rechterzijgevel dakkapel (3x) - buitenlucht, ZW - 5,67 m² - 90°</i>		
Opgaand werk, hellend dak - zijwang dakkapel - $\Psi = 0,230$		3,95
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		2,76
<i>Hellend dak dakkapel (3x) - buitenlucht, NW - 5,47 m² - 15°</i>		
Dakvoet - $\Psi = 0,160$		1,49
Opgaand werk, plat dak dakkapel - hellend dak - $\Psi = 0,750$		1,49
Dak aan gevel - $\Psi = 0,130$		5,52
<i>Begane grondvloer - op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$) - 83,80 m²</i>		
Fundering - kozijn - $\Psi = 0,450$		5,23
Fundering - zijgevel - $\Psi = 0,600$		14,60
Fundering - voor- en achtergevel - $\Psi = 0,270$		17,73

Kenmerken vloerconstructie

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,02 m

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte

5,95 m

invoer infiltratie

geen meetwaarde voor infiltratie

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,98

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
Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals	RZ 1	1	geïsoleerd	1

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

RZ 1

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	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 6 kW SUZ-SWM60 met E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	9.569 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	9.569 kWh
COP	4,55
energiefractie	1,000

hulpenergie per toestel	170 kWh
-------------------------	---------

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35 °C
waterzijdige inregeling	inregeling onbekend

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	106,83 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	zonder isolatie volgens NEN-EN 1264
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling in hoofdvertrek
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Woonhuis De Steegh - Fam. Cardinaals

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	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 6 kW SUZ-SWM60 met E(H/R)ST20D (200 liter boiler)
warmtebehoefte tapwatersysteem	3.125 kWh
COP	2,00
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 4 - 6 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

RZ 1

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Zehnder ComfoAir E300
variant	D.2
f_{ctrl}	1,00

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,902
bypassaandeel	1,00

koudeterugwinning via WTW

koudeterugwinning via WTW

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie

toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie onbekend - lengte bekend

toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte

2,00 m

Ventilatoren

invoer ventilator vermogen

forfaitair ventilator vermogen

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

LUKA A, B, C

ventilatiesysteem - passieve koeling

geen passieve koelregeling

PV(T)-systemen

Systeem 1

type systeem

PV

invoer wattpiekvermogen

eigen waarde Wp totaal

wattpiekvermogen totaal

1.600 W

gemiddelde veroudering per jaar

0,50 %

oriëntatie

zuidoost

hellingshoek

45 °

ventilatie

matig geventileerd

beschaduwing

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		2.214 kWh	3.210 kWh	170 kWh	247 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		1.645 kWh	2.385 kWh	0 kWh	0 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	711 kWh	1.031 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			6.626 kWh		247 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energieverbruik		
primaire energieverbruik inclusief hulpenergie		6.873 kWh
opgewekte elektriciteit		1.909 kWh
jaarlijkse karakteristieke energieverbruik	E_{Ptot}	4.964 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	7.355 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1.480 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	1.909 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	10.745 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	4.740 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2.600 kWh
opgewekte elektriciteit	1.317 kWh
totaal	6.023 kWh

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	166,92 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	363,25 m ²
compactheid		2,18

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	1.164 kg
--------------------------	----------

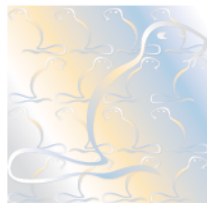
Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	75,29 kWh/m ²	74,51 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	29,75 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	68,3 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePPrenTot}$		64,37	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,60	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		49,89 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	RZ 1
noord-oost	0,30
zuid-oost	0,60
zuid-west	0,50
noord-west	0,18
$TO_{juli,max}$	0,60



nummer	104387/01	Vervangt	--
Uitgegeven	17-02-2020	Eerste uitgave	17-02-2020
Geldig tot	--	Rapportnummer	190401117

Verklaring

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

VERKLARING VAN KIWA

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

Alklima / Mitsubishi Electric Europe

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

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

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

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

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

PRODUCTNAAM

**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard
Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW
SUZ-SWM60 + ERST20D-VM2D**

(monovalent bedrijf)

Ronald Karel
Kiwa Nederland B.V.

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

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

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



Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW:

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

In de tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW, bestaande uit de SUZ-SWM60 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit, het opwekkingsrendement $\eta_{H;gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H;gen;si,gpref}$ en de hulpenergie $W_{H;aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

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

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

Opwekkingsrendement en energiefractie:

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

Uitgangspunten:

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

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

Hulpenergie:

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

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

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

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

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

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



Het nominale verwarmingsvermogen van de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW warmtepomp bedraagt 6,15 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).

Deze verklaring is voor ruimteverwarming ook geldig voor de volgende binnendeel modellen in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM60:

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



Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW: OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w;gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW, bestaande uit de SUZ-SWM60 buitenunit en de ERST20D-VM2D binnenunit met een vatinhoud van 200 liter, is bepaald voor de tapklassen 4, 2 en 1 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement Warmtapwatertoestellen".

De hier gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16, pagina 278 van de NEN 7120.

Het opwekkingsrendement voor tapwaterbereiding is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica. Dit stand-by verbruik is reeds verdisconteerd in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [--]
Buitenlucht	Klasse 4	≥ 14.000	2,22
Buitenlucht	Klasse 2	9.000	1,91
Buitenlucht	Klasse 1	6.500	1,46

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

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

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

Deze verklaring is voor warmtapwaterbereiding ook geldig voor het volgende binnendeel model in combinatie met het buitendeel SUZ-SWM60:

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



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW:
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE
 $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$**

Woning met laag energieverbruik

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,571	4,571	4,571	4,582	4,628	4,660	4,704	4,752
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,939	0,853	0,762
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	431	445	474	531	641	733	796	836

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,320	4,320	4,320	4,331	4,370	4,408	4,461	4,517
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,944	0,859	0,769
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	431	447	477	537	654	753	820	862

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,963	3,963	3,963	3,976	4,008	4,071	4,145	4,213
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,952	0,869	0,779
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	482	548	677	783	856	900

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,703	3,703	3,703	3,712	3,735	3,790	3,874	3,951
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,951	0,873	0,785
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	434	451	486	556	693	810	888	936

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,501	3,501	3,501	3,509	3,654	3,650	3,723	3,796
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,967	0,940	0,867	0,781
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	435	453	490	563	693	821	904	955

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,329	3,329	3,329	3,332	3,371	3,341	3,425	3,509
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,956	0,956	0,956	0,956	0,956	0,938	0,870	0,787
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	435	454	491	567	713	857	948	1003



**Alklima - Mitsubishi Electric Ecodan standaard Cylinderunit (koelen en verwarmen) 6 kW:
OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE
 $F_{H;gen;si;gpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H;aux}$**

Woning met hoog energieverbruik

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,795	4,795	4,795	4,796	4,842	4,868	4,886	4,925
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,931	0,856
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	430	444	471	525	632	733	815	871

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,557	4,557	4,557	4,558	4,603	4,625	4,650	4,695
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,936	0,862
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	431	445	474	531	644	751	838	897

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	4,226	4,226	4,226	4,226	4,272	4,294	4,337	4,397
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,944	0,873
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	432	447	478	540	661	778	872	936

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,975	3,975	3,975	3,975	4,030	4,025	4,069	4,139
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,984	0,946	0,879
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	449	481	547	674	800	903	972

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,775	3,775	3,775	3,775	3,829	3,905	3,921	3,986
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,972	0,939	0,874
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	433	450	485	553	686	807	918	991

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H;dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H;gen;si;hp}$ [-]	3,603	3,603	3,603	3,603	3,660	3,611	3,626	3,701
$F_{H;gen;si;gpref}$ [-]	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,966	0,939	0,878
$W_{H;aux}$ [MJ/a]	434	451	486	557	693	836	958	1037

GEGEVENS VOOR NTA 8800

zehnder
always the
best climate

■ Toestel	ComfoAir E300
■ Fabrikant	Zehnder Group Zwolle
■ Start fabricage	2017

KWALITEITSVERKLARING RENDEMENT

■ Rapport nummer	WGR 639a
■ Gemeten volgens norm	EN 13141-7
■ Meetinstituut	TÜV SÜD Industrie Service GmbH
■ Toepassingsgebied	Woningventilatie, eengezinshuizen

SPECIFICATIES

■ Maximaal debiet	300 M ³ /h
■ Opgenomen vermogen bij maximale luchtvolume	71,1 W
■ Referentie debiet 70%	210 M ³ /h
■ Opgenomen vermogen per m ³ /h bij het referentiedebiet	0,16 W/(M ³ /h)
■ Warmteterugwinrendement gemeten bij het referentiedebiet en 7°C	90,2%
■ Type bypass	100%
■ Constant volumeregeling	Ja
■ Koudeterugwinning d.m.v. temperatuursensoren	Ja
■ Automatische passieve koeling	Nee

ONDERTEKENING

DATUM

07-01-2021

HANDTEKENING



NAAM

Hendrik Jan de Wilde

FUNCTIE

Directeur Productie Zwolle