

BENGtoets

volgens Bouwbesluit 2012

Nieuwbouw vrijstaande woning aan de Polderdijk ong. te Herwen

Kenmerk:

9623-R-V1.2

Toetsingsniveau

Particulier opdrachtgeverschap

Datum rapport

Gewijzigd

Opdrachtgever

Project nummer

Behandeld door

PelserHartman B.V.

Veemarktkade 8

5222 AE 's-Hertogenbosch

's-Hertogenbosch, 28 februari 2022

1 maart 2022

11 maart 2022

2-Stroom teken- en ontwerp bureau

9623

PH bouwadvies

Tel: +31 73 623 12 42

Mail: info@phbouwadvies.nl

<http://phbouwadvies.nl>

IBAN: NL48INGB0650280172

KvK: 77958985

BTW: NL8212.13.816.B01



Inhoudsopgave

1. Inleiding

2. Bruikbaarheid

2.1 Oppervlakte gegevens – woonfunctie

3. Bijna energie neutraal gebouw (BENG)

3.1 Regelgeving

3.2 Uitgangspunten

3.3 Resultaten energieprestatie berekening (Uniec 3)

4. Milieuprestatieberekening (MPG)

4.1 Regelgeving

4.2 Resultaten milieuprestatie berekening (GPR Bouwbesluit)

5. Conclusie

Bijlagen

1. Inleiding

In opdracht van '2-Stroom teken- en ontwerpbureau' is ten behoeve van een aanvraag omgevingsvergunning een toetsing aan de BENG uitgevoerd voor het project; "Nieuwbouw vrijstaande woning aan de Polderdijk ong. te Herwen".

Het project bestaat uit de nieuwbouw van een woonhuis. De woning wordt gerealiseerd over 3 bouwlagen. De gehele woning is aangeduid als woonfunctie.

Als uitgangspunt voor de berekeningen zijn de volgende bouwkundige tekeningen van '2-Stroom teken- en ontwerpbureau' gehanteerd.

Omschrijving	Tekeningnummer	Fase	Datum
situatietekening	21.01-02A	aanvraag omgevingsvergunning	20-1-2022
plattegronden	21.01-02A	aanvraag omgevingsvergunning	20-1-2022
gevelaanzichten	21.01-02A	aanvraag omgevingsvergunning	20-1-2022
doorsneden	21.01-02A	aanvraag omgevingsvergunning	20-1-2022

In de volgende hoofdstukken wordt de woning aan de verschillende onderdelen van het Bouwbesluit getoetst.

2. Bruikbaarheid

2.1 Oppervlakte gegevens – woonfunctie

Gebruiksoppervlakte (GO)

Bouwlaag	GO
Kelder	119,54
Begane grond	128,15
Eerste verdieping	104,99
Totaal gebruiksoppervlak	352,68

3. Bijna energie neutraal gebouw (BENG)

3.1 Regelgeving

In het Bouwbesluit worden ten aanzien van thermische isolatie van woningen eisen gesteld in artikel 5.1. Kort samengevat komen de eisen op het volgende neer:

- *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 NTA8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 3,70 m²K/W.*
- *een verticale uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 4,70 m²K/W.*
- *een horizontale of schuine uitwendige scheidingsconstructie van een verblijfsgebied, een toiletruimte of een badruimte, heeft een volgens NTA8800 bepaalde warmteweerstand van ten minste 6,30 m²K/W.*
- *in afwijking van artikel 5.2, hebben ramen, deuren, kozijnen en daarmee gelijk te stellen constructieonderdelen, gelegen in een scheidingsconstructie als bedoeld in dat artikel, een volgens NTA8800 bepaalde warmtedoorgangscoefficiënt van ten hoogste 1,65*

3.2 Uitgangspunten

Het project is ook getoetst aan de energieprestatie. Hiervoor geldt volgens afdeling 5.1 van het Bouwbesluit dat voor nieuwbouw een energieprestatie berekening verplicht is.

Uit de BENG berekening blijkt dat wanneer de het bouwwerk wordt uitgevoerd conform de in de BENG berekening genoemde maatregelen, het bouwwerk zal voldoen aan de in het Bouwbesluit vermelde eisen inzake de energieprestatiecoëfficiënt.

Wij vestigen met name de aandacht op de volgende uitgangspunten:

Bouwkundig

Onderdeel	Eis Bouwbesluit m ² .K/W	Toegepast in BENG m ² .K/W	Opmerkingen
Rc begane grondvloer	Rc = 3,70	Rc = 3,70	-
Rc spouwmuur	Rc = 4,70	Rc = 4,70	-
Rc platdak	Rc = 6,30	Rc = 6,30	-
Rc hellend dak	Rc = 6,30	Rc = 6,30	-

Onderdeel	Eis Bouwbesluit m ² .K	Toegepast in BENG m ² .K	Opmerkingen
U raam*	max. U=1,65	U = 1,4	HR++ glas
U deur		U = 1,65	max. U-waarde Bouwbesluit

* In de BENG berekening wordt de oppervlakte van het kozijn bij de oppervlakte van het glas meegerekend. Hierdoor komt de gecombineerde U- waarde (glas en DRM-houten of kunststofkozijn) op 1,64 m²k/W. Indien een aluminiumkozijn wordt toegepast dient deze te bestaan uit zeer goed isolerende profielen waarbij U-kozijn maximaal 1,65 m²k/W.

Lineaire koudebruggen
Infiltratie

Lineaire koudebruggen volgens NTA8800-I
Qv10= 0,20 dm³/s per m²

Verwarmingssysteem

Verwarmingstoestel

Luchtwarmtepomp - Nibe F2040-12 + VVM320

Afgiftesysteem

laagtemperatuur vloerverwarming

Warmtapwatersysteem

Tapwatertoestel

Luchtwarmtepomp - Nibe F2040-12 + VVM320

Inw. leidingdiameter aanrecht

8 - 10 mm

Ventilatiesysteem

Principe	Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
Ventilatiesysteem	Duco Silent System GG met CO2 sensoren in in alle vr

Koelsysteem

Principe	Actieve koeling- indirecte expansie d.m.v. vloerkoeling
Koelsysteem	Luchtwarmtepomp - Nibe F2040-12 + VVM320

Zonnestroom

Systeem	12,8 m ² panelen á 200 Wp per m ²
Eigenschappen	Matig geventileerd op dak, zuidwest georiënteerd onder helling van 49°

3.3 Resultaten energieprestatie berekening (Uniec 3)

Energieprestatie				
indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{wEH+C_{nd,ventsys}=C1}$	65,75 kWh/m ²	65,54 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	29,09 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	66,9 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePrenTot}$		58,87	
temperatuuroverschrijding	$TO_{jul,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		49,11 kWh/m ²	

In de bijlage is de uitvoer van de BENG-berekening, uitgevoerd met gebruikmaking van de NTA8800 en Uniec3 gegeven. Hierin is tevens de invoer van de bouwkundige gegevens terug te vinden. Aan het eind van elke berekening staat een overzicht met gegevens over het energieverbruik van het gebouw. Alle (deel)-gebruiken zijn herleid naar het primaire energiegebruik, oftewel; naar de energie-inhoud van de totale hoeveelheid (fossiele) brandstof die nodig is om de energiebehoefte van het gebouw te dekken (geen verbruiksberekening!).

Het zal duidelijk zijn dat er, door het wijzigen van uitgangspunten, meerdere mogelijkheden zijn om de vereiste RFNG te realiseren. Daarhi kan gedacht worden aan:

- plaatsen van een warmtepomp;
- plaatsen van PV-cellen;
- toepassen van een douche-WTW;
- toepassen van zonwering;
- toepassen van warmte reflecterende beglazing.

4. Milieuprestatieberekening (MPG)

4.1 Regelgeving

In het Bouwbesluit worden ten aanzien van de milieuprestatie van gebouwen eisen gesteld in artikel 5.8. Kort samengevat komen de eisen op het volgende neer:

- *van de samenstelling van constructieonderdelen van een woonfunctie is de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken.*
- *van de samenstelling van constructieonderdelen van een gebouw met uitsluitend kantoorfuncties en nevenfuncties daarvan met een totale gebruiksoppervlakte van meer dan 100 m² is de uitstoot van broeikasgassen en de uitputting van grondstoffen gekwantificeerd volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken*

4.2 Resultaten milieuprestatie berekening (GPR Bouwbesluit)

MPG		MKI	
Berekend per m ² BVO, per jaar		Berekend over de totale BVO en levensduur	
	0,471		15.520
A. Productiefase	0,351	A. Productiefase	11.553
A. Constructiefase	0,030	A. Constructiefase	981
B. Gebruiksfase	0,087	B. Gebruiksfase	2.875
C. Afdankfase	0,046	C. Afdankfase	1.527
D. Buiten gebouw levensloop	-0,043	D. Buiten gebouw levensloop	-1.416

In de bijlage is de uitvoer van de MPG-berekening weergegeven met gebruikmaking van GPR Bouwbesluit.

5. Conclusie

Het project zal wanneer de in deze rapportage vermelde maatregelen worden toegepast en uitgevoerd voldoen aan de in het Bouwbesluit gestelde eisen.

Bijlagen

Bijlage 1

Plattegronden met hierop aangegeven de gebruiksoppervlakte en verblijfsgebieden.

Bijlage 2

BENG-berekening

Bijlage 3

MPG-berekening

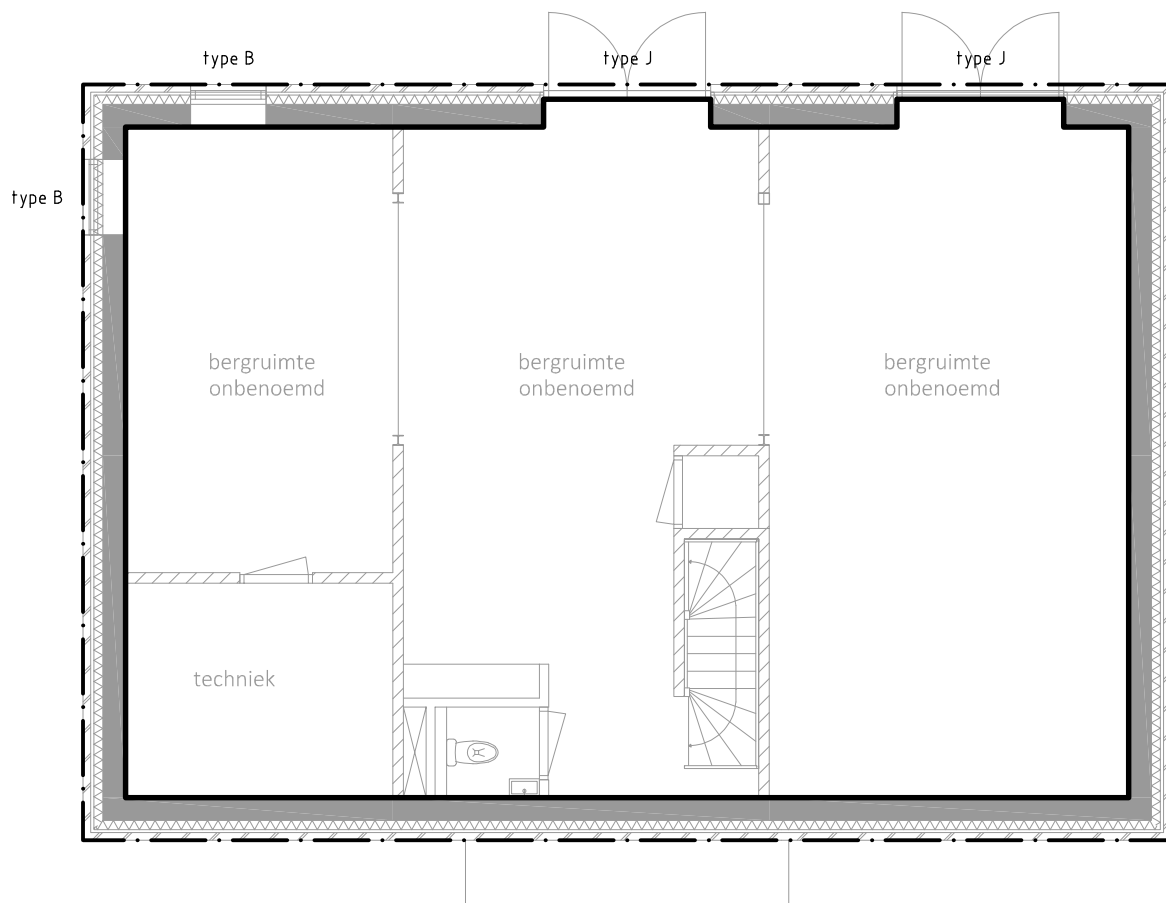
Kelder

Woonfunctie

G0 woonfunctie: 119,54 m²



gebruiksoppervlakte (G0)

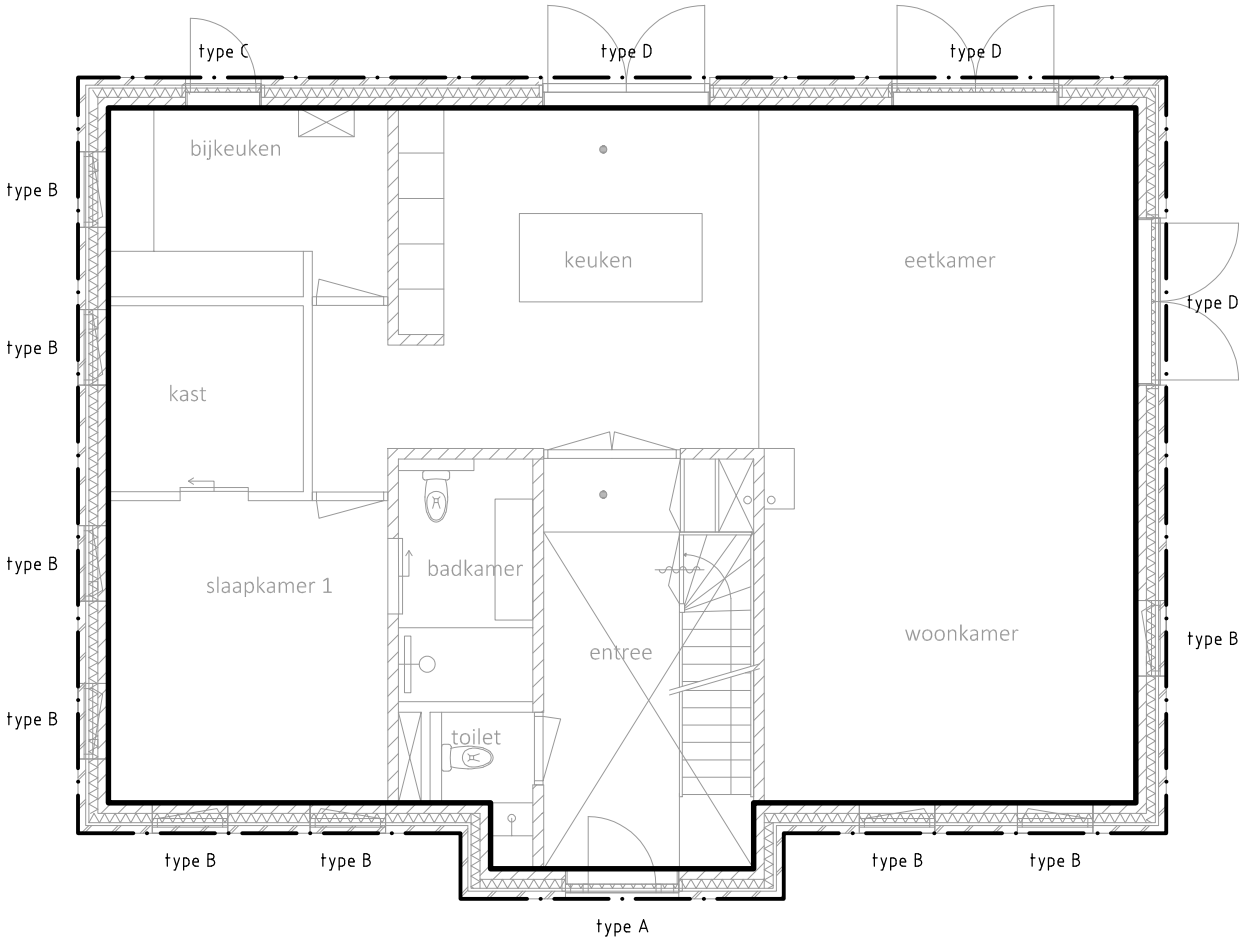


Renvooi

- Gemiddelde leidinglengte aanrecht: 13,40 m
- Gemiddelde leidinglengte badkamer: 9,45 m

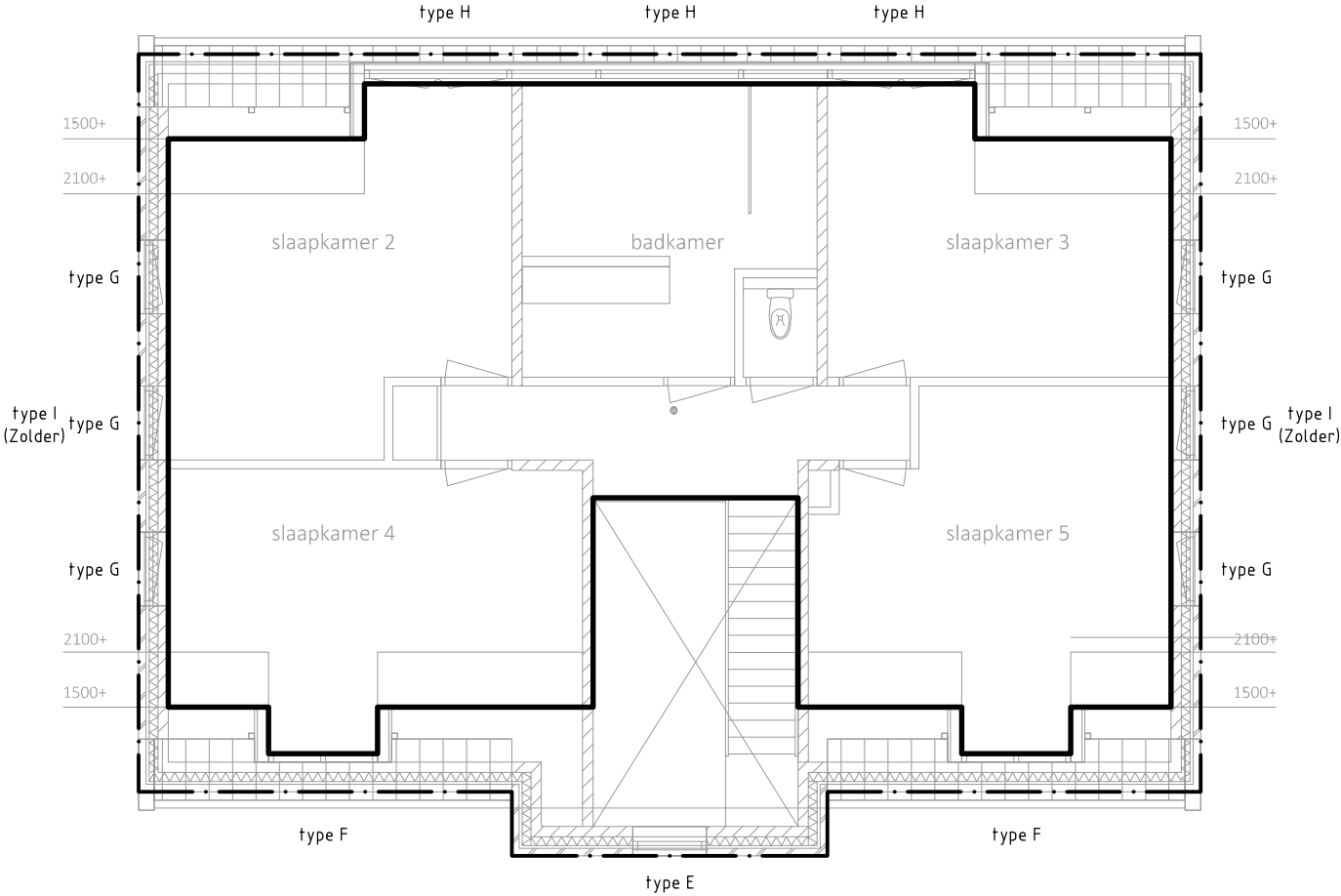
Begane grond

Woonfunctie
G0 woonfunctie: 128,15 m²



Eerste verdieping

Woonfunctie
G0 woonfunctie: 104,99 m²



Algemene gegevens

omschrijving	vrijstaande woning
plaats	Herwen
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2022
eigendom	onbekend
opname	detailopname
datum berekening	28-02-2022
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
9623	A8BDF70D26274B25B94237F9DA8207E1	780369040	10-3-2022

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]
Keldervloer	vloer	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Kelderwand	kelderwand	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Begane grondvloer	vloer	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	3,70
Spouwmuur	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
HSB	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Zijwang	gevel	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	4,70
Hellend dak	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30
Plat dak	dak	beslisschema	isolatie onbekend; bouwjaarklasse vanaf 2021	6,30
Overkraging	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]	g _{gl;n}	A [m²]
type A -deur	deur	vrije invoer	1,7	0,00	5,43
type A -glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60	0,53
type B	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,80
type C -deur	deur	vrije invoer	1,7	0,00	1,24
type C -glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,26
type D -deur	deur	vrije invoer	1,7	0,00	2,62
type D -glas	raam	vrije invoer	1,4	0,60	2,91
type E	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,40
type F	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,79
type G	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,80
type H	raam	vrije invoer	1,4	0,60	2,90
type I	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,40
type J - deur	deur	vrije invoer	1,7	0,00	5,64

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)			
lineaire constructie	positie	methodiek omschrijving	Ψ [W/mK]
1. fundering, voorgevel	fundering	NTA 8800 01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel bijlage I I.1	0,270
2. fundering, deur	fundering	NTA 8800 02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
3. fundering, kopgevel	fundering	NTA 8800 03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
4. fundering, woningscheidende wand	fundering	NTA 8800 04. fundering - woningscheidende wand	0,000
5. voorgevel, onderdorpel raam	vloerongebonden	NTA 8800 05. gevel - onderdorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,150
6. voorgevel, zijstijl raam	vloerongebonden	NTA 8800 06. gevel - zijstijl kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,090
7. voorgevel, bovendorpel raam	vloerongebonden	NTA 8800 07. gevel - bovendorpel kozijn (grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.1	0,100
8. voorgevel, woningscheidende wand	vloerongebonden	NTA 8800 08. gevel - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,100
9. uitwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 09. niet dragende gevel - dragende gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.1	0,140
10. voorgevel, verdiepingsvloer	vloerongebonden	NTA 8800 10. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.1	0,090
11. gevel, bovendorpel met rooster	vloerongebonden	NTA 8800 11. gevel - bovendorpel raam met rooster - voorwaarden tabel I.1	0,150

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek omschrijving		ψ [W/mK]
12. inwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	12. niet dragende gevel - dragende gevel (inwendige hoek)	0,000
13. dakvoet, voorgevel, hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	13. hellend dak - gevel (dakvoet) - voorwaarden tabel I.1	0,160
14. hellend dak, woningscheidende wand	dak	NTA 8800 bijlage I	14. hellend dak - woningscheidende wand - voorwaarden tabel I.1	0,030
15. kopgevel, hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	15. hellend dak - gevel - voorwaarden tabel I.1	0,130
16. nok hellend dak	dak	NTA 8800 bijlage I	16. hellend dak - nok - voorwaarden tabel I.1	0,050
17. hellend dak, kozijn dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	17. hellend dak - kozijn dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,600
18. hellend dak, plat dak dakkapel	dak	NTA 8800 bijlage I	18. hellend dak - plat dak dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,500
19. hellend dak, zijwand dakapel	dak	NTA 8800 bijlage I	19. hellend dak - zijwang dakkapel - voorwaarden tabel I.1	0,130
20. hellend dak, onderzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	20. hellend dak - onderzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
21. hellend dak, zijaansluiting dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	21. hellend dak - zijaansluiting dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,140
22. hellend dak, bovenzijde dakraam	dak	NTA 8800 bijlage I	22. hellend dak - bovenzijde dakraam - voorwaarden tabel I.1	0,120
23. zakgoot	dak	NTA 8800 bijlage I	23. hellend dak - zakgoot - voorwaarden tabel I.1	0,240
24. hellend dak, opgaand werk (hout)	dak	NTA 8800 bijlage I	24. hellend dak - opgaand werk gevel (houten hulpconstructies) - voorwaarden tabel I.1	0,130
24. hellend dak, opgaand werk (RVS)	dak	NTA 8800 bijlage I	24. hellend dak - opgaand werk gevel (RVS metselwerk drager) - voorwaarden tabel I.1	0,410
25. Kelder forfaitaire waarde volgens Uniec 2	fundering	vrije invoer		0,500
50. fundering, kopgevel	fundering	NTA 8800 bijlage I	50. fundering - dragende gevel (niet-grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.2	0,610
51. voorgevel, vloer boven onverwarmde ruimte	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	51. doorlopende vloer boven AOR - opgaande niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.2	0,640
52. kozijn, vloer boven onverwarmde ruimte	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	52. doorlopende vloer boven AOR - kozijn in opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,640
53. inwendige hoek gevels loggia	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	53. loggia - gevel - gevel (inwendige hoek)	0,000
54. kopgevel, onderdorpel raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	54. gevel - onderdorpel kozijn (niet-grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.2	0,150
55. kopgevel, zijstijl raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	55. gevel - zijstijl kozijn (niet-grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.2	0,090
56. kopgevel, bovendorpel raam	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	56. gevel - bovendorpel kozijn (niet-grondgebonden gebouw) - voorwaarden tabel I.2	0,100
57. inwendige hoek gevels loggia met kopgevel	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	57. loggia gevel - gevel (inwendige hoek)	0,000
58. verdiepingsvloer, langsgevel (aanstortnokken)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (aanstortnokken) - voorwaarden tabel I.2	0,700
58. verdiepingsvloer, langsgevel (geen doorbreking)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	58. verdiepingsvloer - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,130
59. verdiepingsvloer, langsgevel kozijn (aanstortnokken)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (aanstortnokken) - voorwaarden tabel I.2	0,700
59. verdiepingsvloer, langsgevel kozijn (geen doorbreking)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	59. verdiepingsvloer - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,350

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)				
lineaire constructie	positie	methodiek omschrijving		ψ [W/mK]
60. opgaand werk	dak	NTA 8800 bijlage I	60. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,160
61. kozijn opgaand werk	dak	NTA 8800 bijlage I	61. dakvloer - kozijn in opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,160
62. voorgevel, dakvloer, borstwering	dak	NTA 8800 bijlage I	62. dakvloer - gevel - borstwering - voorwaarden tabel I.2	0,390
63. overkragende vloer, voorgevel	vloer	NTA 8800 bijlage I	63. overkragende vloer - gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.2	0,310
64. overkragende vloer, inwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	64. overkragende vloer - gevel (inwendige hoek)	0,000
65. voorgevel, voer boven onverwarmde ruimte	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	65. vloer boven AOR - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,360
66. overkragende vloer, kopgevel	vloer	NTA 8800 bijlage I	66. overkragende vloer - gevel (uitwendige hoek) - voorwaarden tabel I.2	0,330
67. overkragende vloer, uitwendige hoek	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	67. vloer boven AOR - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,780
68. dakrand, langsgevel	dak	NTA 8800 bijlage I	68. plat dak - niet dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,160
69. kopgevel, verdiepingsvloer	vloer	NTA 8800 bijlage I	69. gevel - verdiepingsvloer - voorwaarden tabel I.2	0,330
70. dakrand, kopgevel	dak	NTA 8800 bijlage I	70. plat dak - dragende gevel (dakrand) - voorwaarden tabel I.2	0,190
71. dakvloer, opgaande gevel	dak	NTA 8800 bijlage I	71. dakvloer - opgaande gevel - voorwaarden tabel I.2	0,190
72. plat dak uitkraging, voorgevel	dak	NTA 8800 bijlage I	72. plat dak uitkraging - gevel - voorwaarden tabel I.2	0,440
73. vloer boven onverwarmde ruimte, langsgevel (aanstortnokken)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	73. vloer boven AOR - gevel - galerij of balkon (aanstortnokken) - voorwaarden tabel I.2	0,840
73. vloer boven onverwarmde ruimte, langsgevel (geen doorbreking)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	73. vloer boven AOR - gevel - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,270
74. vloer boven onverwarmde ruimte, langsgevel kozijn (aanstortnokken)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	74. vloer boven AOR - gevel met kozijn - galerij of balkon (aanstortnokken) - voorwaarden tabel I.2	0,840
74. vloer boven onverwarmde ruimte, langsgevel kozijn (geen doorbreking)	vloerongebonden	NTA 8800 bijlage I	74. vloer boven AOR - gevel met kozijn - galerij of balkon (geen doorbreking) - voorwaarden tabel I.2	0,380

Indeling gebouw

Definieer rekenzones			
type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	RZ1	dragend metselwerk met massieve betonnen vloeren	3

Definieer woning			
omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
Woning 1	vrijstaand met kap	RZ1	352,68

Constructies

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A _G [m²]
Geometrie dichte constructie - Woning 1 - RZ1			
dichte constructie	opmerking	oppervlakte [m²]	
Keldervloer - onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 125,12 m²			
Keldervloer - R _C = 3,70		125,12	
Kelderwand - grond; Keldervloer - 72,23 m² - 90°			
Kelderwand - R _C = 3,70		72,23	
Begane grond - onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 3,03 m²			
Begane grondvloer - R _C = 3,70		3,03	
Voorgevel - buitenlucht, NO - 64,17 m² - 90°			
Spouwmuur - R _C = 4,70		46,03	
Hellend dak (voorgevel) - buitenlucht, NO - 74,11 m² - 49°			
Hellend dak - R _C = 6,30		74,11	
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 81,88 m² - 90°			
Spouwmuur - R _C = 4,70		66,08	
Hellend dak (linkerzijgevel) - buitenlucht, ZO - 15,00 m² - 62°			
Hellend dak - R _C = 6,30		15,00	
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 103,35 m² - 90°			
Spouwmuur - R _C = 4,70		68,01	
Hellend dak (achtergevel) - buitenlucht, ZW - 71,93 m² - 49°			
Hellend dak - R _C = 6,30		71,93	
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 68,44 m² - 90°			
Spouwmuur - R _C = 4,70		54,31	
Hellend dak (rechterzijgevel) - buitenlucht, NW - 15,00 m² - 62°			
Hellend dak - R _C = 6,30		15,00	
Plat dak - buitenlucht; HOR - 21,26 m²			
Plat dak - R _C = 6,30		21,26	

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 1 - RZ1

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
Voorgevel - buitenlucht, NO - 64,17 m² - 90°							
type A - deur - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,00		1	5,43		geen zonwering		niet aanwezig
type A - glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	0,53	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type B - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		4	7,20	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type E - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type F - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		2	3,58	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 81,88 m² - 90°							
type B - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		4	7,20	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type B - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,80	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type G - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		3	5,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type I - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 103,35 m² - 90°							
type B - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,80	constante overstek	geen zonwering		niet aanwezig
belemmering							
<u>Constante overstek</u>							
afstand		3,41 m					
hoogte		0,95 m					
overstekhoek		16 °					
type C - deur - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,00		1	1,24		geen zonwering		niet aanwezig
type C - glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,26	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type D - deur - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,00		2	5,24		geen zonwering		niet aanwezig
type D - glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		2	5,82	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type H - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		3	8,70	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type J - deur - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,00		2	11,28		geen zonwering		niet aanwezig
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 68,44 m² - 90°							
type B - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,80	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type D - deur - U = 1,7 / g _{gl;n} = 0,00		1	2,62		geen zonwering		niet aanwezig
type D - glas - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	2,91	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Woning 1 - RZ1

transparante constructie	opmerking	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	ggl;alt ggl;dif	regeling zomernachtventilatie
type G - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		3	5,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig
type I - U = 1,4 / g _{gl;n} = 0,60		1	1,40	minimale belemmering	geen zonwering		niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Woning 1 - RZ1

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Keldervloer - onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 125,12 m²		
25. Kelder forfaitaire waarde volgens Uniec 2 - Ψ = 0,500		37,00
Begane grond - onder mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 3,03 m²		
1. fundering, voorgevel - Ψ = 0,270		10,56
3. fundering, kopgevel - Ψ = 0,600		3,24
2. fundering, deur - Ψ = 0,450		6,52
Voorgevel - buitenlucht, NO - 64,17 m² - 90°		
5. voorgevel, onderdorpel raam - Ψ = 0,150		7,96
6. voorgevel, zijstijl raam - Ψ = 0,090		27,72
7. voorgevel, bovendorpel raam - Ψ = 0,100		10,06
9. uitwendige hoek - Ψ = 0,140		24,46
12. inwendige hoek - Ψ = 0,000		7,00
15. kopgevel, hellend dak - Ψ = 0,130		8,94
Hellend dak (voorgevel) - buitenlucht, NO - 74,11 m² - 49°		
13. dakvoet, voorgevel, hellend dak - Ψ = 0,160		7,16
23. zakgoot - Ψ = 0,240		11,41
16. nok hellend dak - Ψ = 0,050		13,60
19. hellend dak, zijwand dakapel - Ψ = 0,130		13,79
18. hellend dak, plat dak dakapel - Ψ = 0,500		2,96
Linkerzijgevel - buitenlucht, ZO - 81,88 m² - 90°		
15. kopgevel, hellend dak - Ψ = 0,130		14,11
54. kopgevel, onderdorpel raam - Ψ = 0,150		9,00

Geometrie lineaire constructie - Woning 1 - RZ1		
lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
55. kopgevel, zijstijl raam - $\Psi = 0,090$		31,60
56. kopgevel, bovendorpel raam - $\Psi = 0,100$		9,00
Hellend dak (linkerzijgevel) - buitenlucht, ZO - 15,00 m² - 62°		
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		5,13
13. dakvoet, voorgevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		1,58
Achtergevel - buitenlucht, ZW - 103,35 m² - 90°		
6. voorgevel, zijstijl raam - $\Psi = 0,090$		37,50
5. voorgevel, onderdorpel raam - $\Psi = 0,150$		12,42
7. voorgevel, bovendorpel raam - $\Psi = 0,100$		16,84
9. uitwendige hoek - $\Psi = 0,140$		15,92
Hellend dak (achtergevel) - buitenlucht, ZW - 71,93 m² - 49°		
13. dakvoet, voorgevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		5,30
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		13,60
18. hellend dak, plat dak dakkapel - $\Psi = 0,500$		5,80
19. hellend dak, zijwand dakapel - $\Psi = 0,130$		8,30
Rechterzijgevel - buitenlucht, NW - 68,44 m² - 90°		
15. kopgevel, hellend dak - $\Psi = 0,130$		14,11
54. kopgevel, onderdorpel raam - $\Psi = 0,150$		7,21
5. voorgevel, onderdorpel raam - $\Psi = 0,150$		22,20
56. kopgevel, bovendorpel raam - $\Psi = 0,100$		7,21
Hellend dak (rechterzijgevel) - buitenlucht, NW - 15,00 m² - 62°		
16. nok hellend dak - $\Psi = 0,050$		5,13
13. dakvoet, voorgevel, hellend dak - $\Psi = 0,160$		1,58
Plat dak - buitenlucht; HOR - 21,26 m²		
68. dakrand, langsgevel - $\Psi = 0,160$		11,20
70. dakrand, kopgevel - $\Psi = 0,190$		11,40

Kenmerken wandconstructie

gem. verticale afstand van maaiveld tot bovenkant verwarmde vloer (z_v) 2,76 m

Luchtdoorlaten

Infiltratie

buitenwerkse gebouwhoogte 13,49 m
invoer infiltratie meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	$q_{v,10;lea;ref}$ [dm ³ /s per m ² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,20

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 1	RZ1	1	geïsoleerd	1

Verwarming 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

RZ1

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	Nibe F2040-12 met boilervat VVM320

warmtebehoefte verwarmingssysteem	19905 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	19661 kWh
COP	4,75
energiefractie	0,988
hulpenergie per toestel	176 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	244 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,012
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

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

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	225,72 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
-----------------------------	---

distributiepompen

omschrijving

pomp 1

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	autom. temperatuurregeling per ruimte
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	-0,5 K

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

Tapwater 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Woning 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)
toestel / warmteleveringssysteem	Nibe F2040-12 met boilervat VWM320
warmtebehoefte tapwatersysteem	6103 kWh
COP	1,75
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

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

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 12 - 14 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 8 - 10 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht 8 - 10 mm

Ventilatie 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

RZ1

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Duco Silent System GG met CO2 sensoren in in alle vr
variant	C.4c
f_{ctrl}	0,50
passieve koeling	geen passieve koelregeling

Voorverwarming natuurlijke toevoer

voorverwarming natuurlijke toevoer	geen voorverwarming natuurlijke toevoerroosters
------------------------------------	---

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	229,2 W
f_{regfan}	0,140

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	LUKA A, B, C
---	--------------

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

RZ1

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	1180 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	1180 kWh
EER	3,00

energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

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

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens onbekend
totale leidinglengte	225,72 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	3 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte

Afgiftesysteem 1

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

Ventilatoren voor afgifte

invoer ventilator

geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van	gebouw
invoer wattpiekvermogen	eigen waarde Wp/m ²
PV systeem gedeeld	PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel
wattpiekvermogen per m ²	200,00 Wp/m ²
gemiddelde veroudering per jaar	0,50 %

PV-velden				
A _{panelen} [m ²]	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
12,80	zuidwest	49	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		4601 kWh	6671 kWh	176 kWh	255 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		3671 kWh	5323 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		393 kWh	570 kWh	9 kWh	13 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	312 kWh	453 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			13018 kWh		268 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		13285 kWh
opgewekte elektriciteit		3027 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	10258 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	15304 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	2432 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	3027 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	20763 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	9162 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	2088 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	9674 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	352,68 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	655,41 m ²
compactheid		1,86

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	2405 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd;ventsys=C1}$	65,75 kWh/m ²	65,54 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	29,09 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	66,9 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePREnTot}$		58,87	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		49,11 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	RZ1
TO _{juli,max}	0,00

F2040-SERIE VAN NIBE ENERGIETECHNIEK BV

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

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

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

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

Rhenen, 18 juli 2017

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

F2040-8 WLE

F2040 - 8

Bron: Alleen buitenlucht

datum en tijd 18-jul-2017 10:03

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	4,723	4,723	4,723	4,723	4,734	4,842	4,934	4,990
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,915	0,785	0,671
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	478	483	493	513	552	579	592	599

$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	4,455	4,455	4,455	4,455	4,470	4,594	4,694	4,755
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,912	0,781	0,668
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	478	484	494	515	556	584	597	604

$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	4,147	4,147	4,147	4,147	4,172	4,323	4,434	4,501
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,907	0,775	0,663
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	484	496	518	562	590	603	610

$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	3,854	3,854	3,854	3,854	3,885	4,058	4,179	4,251
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,989	0,899	0,767	0,655
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	485	497	521	568	597	610	617

$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	3,622	3,622	3,622	3,622	3,650	3,830	3,954	4,028
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,982	0,893	0,762	0,651
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	486	498	524	573	604	617	624

$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	3,444	3,444	3,444	3,444	3,464	3,646	3,775	3,851
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	0,967	0,967	0,967	0,967	0,964	0,876	0,747	0,638
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	480	486	499	525	577	608	621	628

$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	2,907	2,907	2,907	2,907	2,907	3,053	3,170	3,236
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,821	0,700	0,595
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	480	487	502	531	589	623	638	644

$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genhpsi}$ [-]	2,817	2,817	2,817	2,817	2,817	2,909	3,021	3,088
	$F_{H;genhpsi,gpref}$ [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,716	0,615	0,526
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	486	498	524	574	611	625	632

F2040-8 WHE

F2040 - 8

Bron: Alleen buitenlucht

datum en tijd 18-jul-2017 10:04

$\theta_{sup} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,916	4,916	4,916	4,916	4,916	4,959	5,060	5,127
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981	0,882	0,762
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	483	492	511	549	584	603	612

$30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,665	4,665	4,665	4,665	4,665	4,717	4,830	4,902
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,878	0,759
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	483	493	513	553	589	609	617

$35\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,381	4,381	4,381	4,381	4,381	4,454	4,584	4,663
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,976	0,872	0,753
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	484	494	516	558	596	615	624

$40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,106	4,106	4,106	4,106	4,106	4,197	4,340	4,427
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,970	0,864	0,746
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	518	564	602	622	630

$45\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,877	3,877	3,877	3,877	3,877	3,971	4,119	4,208
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,964	0,859	0,741
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	521	568	609	629	637

$50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,703	3,703	3,703	3,703	3,703	3,793	3,948	4,040
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	0,975	0,975	0,975	0,975	0,975	0,949	0,844	0,729
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	498	522	571	613	633	641

$55\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,138	3,138	3,138	3,138	3,138	3,199	3,340	3,422
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,900	0,796	0,683
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	500	528	583	630	651	659

$65\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,043	3,043	3,043	3,043	3,043	3,074	3,205	3,288
	$F_{Hgenssi, gpref}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,798	0,711	0,613
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	498	523	572	618	639	647

F2040-12 WLE

F2040 - 12

Bron: Alleen buitenlucht

datum en tijd 18-jul-2017 10:06

$\theta_{sup} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	4,787	4,787	4,787	4,787	4,787	4,818	4,906	4,978
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,910	0,807
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	484	496	519	564	607	635	649

$30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	4,540	4,540	4,540	4,540	4,540	4,578	4,677	4,755
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,909	0,806
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	485	497	521	569	614	642	657

$35\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	4,259	4,259	4,259	4,259	4,259	4,308	4,423	4,510
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,908	0,804
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	479	486	499	524	575	622	652	667

$40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	3,944	3,944	3,944	3,944	3,944	4,009	4,141	4,238
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,906	0,802
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	480	487	501	528	583	633	664	679

$45\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	3,708	3,708	3,708	3,708	3,708	3,773	3,913	4,012
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	0,995	0,995	0,995	0,995	0,995	0,980	0,903	0,799
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	480	488	502	531	590	643	674	690

$50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	3,503	3,503	3,503	3,503	3,503	3,561	3,706	3,810
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,969	0,893	0,791
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	481	488	504	534	595	651	683	699

$55\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	3,124	3,124	3,124	3,124	3,124	3,132	3,242	3,334
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	0,900	0,900	0,900	0,900	0,900	0,898	0,837	0,744
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	481	489	504	536	598	660	698	716

$65\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{H;genchpsi}$ [-]	3,048	3,048	3,048	3,048	3,048	3,048	3,112	3,200
	$F_{H;gensl,gpref}$ [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,731	0,658
	$W_{H;aux}$ [MJ-elek]	480	487	500	527	582	636	678	697

F2040-12 WHE

F2040 - 12

Bron: Alleen buitenlucht

datum en tijd 18-jul-2017 10:07

$\theta_{sup} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,981	4,981	4,981	4,981	4,981	4,981	5,023	5,104
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,903
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	495	517	560	604	643	666

$30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,750	4,800	4,888
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,979	0,902
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	519	565	610	651	674

$35\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,491	4,491	4,491	4,491	4,491	4,491	4,554	4,655
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978	0,900
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	521	570	618	660	683

$40\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,198	4,198	4,198	4,198	4,198	4,198	4,280	4,394
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,899
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	499	525	577	629	672	696

$45\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,969	3,969	3,969	3,969	3,969	3,969	4,053	4,172
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,996	0,974	0,895
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	500	528	582	637	682	707

$50\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,770	3,770	3,770	3,770	3,770	3,770	3,852	3,977
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,965	0,887
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	501	530	587	644	691	716

$55\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,355	3,355	3,355	3,355	3,355	3,355	3,390	3,497
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,922	0,910	0,841
	W_{Haux} [MJ-elek]	481	488	503	533	593	652	707	735

$65\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebit [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276	3,276	3,283	3,377
	$F_{Hgenchi,gpref}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,807	0,755
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	500	527	581	634	687	716

F2040-16 WLE

F2040 - 16

Bron: Alleen buitenlucht

datum en tijd

18-jul-2017 10:09

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,737	4,737	4,737	4,737	4,737	4,737	4,764	4,823
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,948
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	484	494	516	558	601	641	672

$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,488	4,488	4,488	4,488	4,488	4,488	4,521	4,590
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,945
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	518	563	608	650	681

$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	4,203	4,203	4,203	4,203	4,203	4,203	4,251	4,334
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,940
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	521	569	617	661	692

$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,881	3,881	3,881	3,881	3,881	3,882	3,953	4,051
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,935
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	499	525	577	629	674	706

$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,725	3,725	3,725	3,725	3,725	3,725	3,783	3,880
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,973	0,925
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	500	527	580	634	681	714

$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,439	3,439	3,439	3,439	3,439	3,439	3,509	3,619
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,981	0,966	0,917
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	487	502	531	588	646	696	729

$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	3,005	3,005	3,005	3,005	3,005	3,005	3,029	3,118
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913	0,913	0,905	0,860
	W_{Haux} [MJ-elek]	481	488	504	534	596	657	715	752

$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot $\leq 150\text{ MJ/m}^2$ (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenchpsai}$ [-]	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	3,041
	$F_{Hgensai, gpref}$ [-]	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,763	0,738
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	486	499	525	576	628	680	718

F2040-16 WHE

F2040 - 16

Bron: Alleen buitenlucht

datum en tijd 18-jul-2017 10:10

$\theta_{sup} \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,933	4,952
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	483	494	514	555	596	637	676

$30 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,698	4,724
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992
	W_{Haux} [MJ-elek]	478	484	495	516	559	602	645	685

$35 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,435	4,474
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,990
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	484	496	519	564	610	655	697

$40 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	4,137	4,137	4,137	4,137	4,137	4,137	4,139	4,195
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	485	497	522	571	620	668	711

$45 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	3,977	4,027
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,979
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	486	498	523	574	624	674	719

$50 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,705	3,768
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,986	0,973
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	486	500	527	581	634	688	734

$55 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,238	3,267
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,932	0,924
	W_{Haux} [MJ-elek]	480	488	502	531	589	648	706	759

$65 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$ QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiebiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
n.v.t.	$\eta_{Hgenspsi}$ [-]	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,213	3,218
	$F_{Hgensl, gpref}$ [-]	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,809	0,808
	W_{Haux} [MJ-elek]	479	486	498	524	575	626	677	727

PRESTATIEVERKLARING TAPWATER F2040-12+VVM320 VAN NIBE

Verklaring voor de energieprestaties ten behoeve van NEN 7120 (EPG), voor een individueel tapwaterstoestel.

In aanvulling op de verklaring voor de F2040-serie voor ruimteverwarming geeft deze verklaring de prestatie:

- Het opwekkingsrendement voor bereiding van warm tapwater.

voor de F2040-12, in combinatie met het VVM320 buffervat:

- De prestaties voor de Nederlandse tapklasse 4 zijn volgens een methode (ref: 1) afgeleid uit tests volgens de Europese standaard EN 16147 tapbelasting XL.
- De EN16147-tests zijn uitgevoerd door Austrian Institute of Technology (AIT), gerapporteerd op 14 februari 2014
- Als bron wordt aangeboden:
 - Buitenlucht.

	Tapbelasting	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
F2040-12 + VVM320	EU EN16147, "XL"	2,09
	NL NEN7120, "4"	1,78

- De omrekening geldt voor EU tapklasse XL naar NL tapklasse 4. Voor omrekening naar een lagere Nederlandse tapbelasting dienen de correctiefactoren volgens NEN 7120 tabel 19.17 te worden toegepast.
- Validiteit van deze specifieke omrekening dient te worden aangetoond door een vergelijkende EU/NL- meting van ten minste één representatief toestel, uiterlijk binnen 1 jaar na publicatie van deze verklaring. Dienovereenkomstig heeft deze verklaring een maximale geldigheidsduur van 1 jaar.

Referentie:

1. "Herberekening van het opwekkingsrendement van warmwater voorraadtoestellen, gemeten volgens EN16147 en EN13302 naar NEN7120", Entry Technology Support BV, akkoord BCRG 20 april 2018.

Rhenen, woensdag 9 mei 2018

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

Codering:	20201929GG (20181211GGVNB)
Betreft	Gecontroleerde gelijkwaardigheidsverklaring
Toepassing:	NTA 8800
Fabrikant:	DUCO
Type:	Duco Silent System (Duco CO2 System)
Ingangsdatum verklaring	1-01-2021
Geldigheidsduur verklaring	

Type	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}	$P_{nom} = A \times q_{v;nom}^2$ A
Duco Silent System met 2 CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren GG)	C.4C	0,51	1,00	0,150	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met 2 CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met 2 CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,52	1,00	0,232	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met extra CO2 sensoren GG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren GG)	C.4C	0,50	1,00	0,140	$7,372 \cdot 10^{-3}$
Duco Silent System met extra CO2 sensoren NGG (Duco CO2 System met extra CO2 sensoren NGG)	C.4C	0,49	1,00	0,188	$7,372 \cdot 10^{-3}$

GG staat voor grondgebonden woningen
 NGG staat voor niet grondgebonden woningen

Waarden uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat in de woning het betreffende ventilatiesysteem is toegepast. Voor de voorwaarden zie de betreffende verklaring behorend bij het type op de volgende bladzijden.

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met 2 CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,51
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,150

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1$ Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0$ dm³/s.m²;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor $q_{V;inst}$ en $q_{usi;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm³/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{Woon;zi}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,150

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met 2 CO ₂ -sensoren GG	2,7	3,5	2,7	–	–	–	–	2,9

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

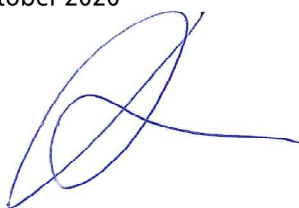
Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020
Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers



Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met 2 CO₂-sensoren NGG
Woningtype:	Niet-grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,52
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,232

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- Een CO₂-sensor in de hoofdslaapkamer;
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO_2 -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$ van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{v\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor $q_{v\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie } g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{\text{Woon;zi}}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het

omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

f_{regfan} : 0,232

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met 2 CO ₂ -sensoren NGG	–	–	–	4,1	4,1	3,0	3,0	3,5

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met extra CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,50
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,140

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO₂-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1$ Pa).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0$ dm³/s.m²;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{nom;el}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

De waarden voor $q_{V;inst}$ en $q_{usi;spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm³/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{Woon;zi}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de lucht volumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

Gelijkwaardigheidsverklaring

Deze gelijkwaardigheidsverklaring geeft de vervangende waarden voor f_{sys} , f_{ctrl} , f_{regfan} en $P_{nom;el}$ uit NTA 8800:2020. Deze waarden zijn bepaald conform de VLA-methodiek versie 1.3, gedateerd 17 juli 2018, inclusief addendum gedateerd 1 oktober 2020.

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Silent System met extra CO₂-sensoren NGG
Woningtype:	Niet grondgebonden woningen (appartementen)
Ventilatie unit:	DucoBox
Systeemvariant:	C.4c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,49
$P_{nom;el}$:	$7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2$ [W]
f_{regfan}:	0,188

De genoemde waarden van f_{sys} en f_{ctrl} zijn respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.5 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

De genoemde waarden voor f_{regfan} en $P_{nom;el}$ zijn respectievelijk de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen en het nominale elektrische vermogen van de ventilator. Ze mogen in plaats van de forfaitaire waarden uit tabel 11.22 van NTA 8800:2020 worden gebruikt.

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een MV-box (type DucoBox) zonder klepsturing;
- Winddrukgestuurde toevoerroosters, $\Delta p \leq 1$ Pa, in de gevels van de woonkamer, keuken en slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Een CO₂-sensor in de woonkamer bij woningen met een gesloten keuken. Bij woningen met een open keuken kan deze CO₂-sensor of in de woonkamer of in het retourkanaal (boxsensor) van de keuken worden geplaatst;
- CO₂-sensoren in de slaapkamers (dit betreffen de overige verblijfsruimten);
- Bedieningsschakelaar in de woonkamer/keuken waarmee naar de nachtstand en naar de hoogstand kan worden geschakeld. Bij een systeem met een CO₂-sensor in de woonkamer (CO₂-ruimtesensor) is deze schakelaar geïntegreerd in deze CO₂-sensor. Bij woningen waarbij de CO₂-concentratie in het retourkanaal van de keuken wordt

gemeten (boxsensor) wordt een losse bedieningsschakelaar in de woonkamer geplaatst. In woningen met een gesloten keuken wordt een losse bedieningsschakelaar in de keuken geplaatst;

- Een bedieningsschakelaar in de badkamer waarmee naar de hoogstand kan worden geschakeld;
- Bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling NGG gekozen;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van $7 \text{ dm}^3/\text{s}$ in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem worden de volgende voorwaarden gesteld:

- Er is een rapport beschikbaar van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1 \text{ Pa}$).
- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO_2 -meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen $\pm 40 \text{ ppm} + 5\%$ van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

Voor een goede werking van het systeem worden de volgende handmatige acties van de gebruiker gevraagd:

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen vocht ruimtesensor-bedieningsschakelaar of vocht regelklep onderdeel is van het systeem.

Ventilator

Het nominale vermogen van de ventilatie-unit, onderdeel van het ventilatiesysteem, is bepaald op basis van de ventilatiestromen uit de VLA-methodiek en de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij een werkdruk van 100 Pa. De volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

$$P_{\text{nom;el}}: 7,372 \cdot 10^{-3} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

De waarden voor $q_{V;\text{inst}}$ en $q_{\text{usi;spec;functie } g}$ worden uitgedrukt in dm^3/s . A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{\text{Woon;zi}}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone.

In combinatie met de vervangende waarde voor het nominale vermogen van de ventilator mag voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar het gemiddelde vermogen voor de ventilator, de volgende vervangende waarde aangehouden:

$$f_{\text{regfan}}: 0,188$$

De waarden zijn bepaald volgens bepalingsmethode stap 6a uit de VLA-methodiek.

Op basis van deze gegevens kan in de energieprestatieberekening het effectieve ventilatorvermogen (P_{eff}) worden berekend. Voor de woningtypen uit de VLA-methodiek worden de volgende resultaten gevonden voor het effectieve ventilatorvermogen per woning ($P_{eff,w}$) en voor het gewogen gemiddelde effectieve ventilatorvermogen voor de betreffende woningen (P_{eff}^*).

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]						$P_{eff,w}^*$ [W] ¹	
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
Duco Silent System met extra CO ₂ -sensoren NGG	–	–	–	3,3	3,3	2,4	2,4	2,8

¹Gewogen op de betreffende woningen (grondgebonden en/of niet-grondgebonden).

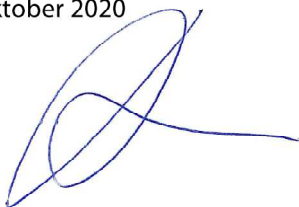
Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NA 1107-2-RA, gedateerd 12 september 2018. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

Mocht blijken dat de kwaliteit van de toegepaste componenten afwijkt van de in deze gelijkwaardigheidsverklaring gehanteerde specificaties of de inbouw en installatie afwijkt van wat in deze gelijkwaardigheidsverklaring is aangehouden, dan komt de gelijkwaardigheidsverklaring te vervallen en dient uitgegaan te worden van de forfaitaire rekenwaarden uit de geldende versie van NTA 8800.

Zoetermeer, 1 oktober 2020
Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers



Deze woning heeft energielabel

A+++



Isolatie

1 Gevels	++
2 Gevelpanelen	n.v.t.
3 Daken	++
4 Vloeren	++
5 Ramen	++
6 Buitendeuren	++

Installaties

	Hoofdsysteem	Verbetering aanbevolen?	
7 Verwarming	Overig verwarmingstoestel	nee	ja
8 Warm water	Warmtepomp	nee	ja
9 Zonneboiler	Niet aanwezig	nee	ja
10 Ventilatie	Natuurlijke toevoer met mechanische afzuiging	nee	ja
11 Koeling	Aanwezig	nee	n.t.b.
12 Zonnepanelen	Aanwezig	nee	ja

Deze woning wordt niet verwarmd via een aardgas aansluiting

Warmtebehoefte
in de wintermaanden



Laag

Gemiddeld

Hoog

Risico op hoge
binnentemperaturen
in de zomermaanden



Laag

Hoog

Aandeel hernieuwbare
energie



66,9 %

Toelichtingen en aanbevelingen vindt u op pagina 2 en verder

Over deze woning

Objectomschrijving

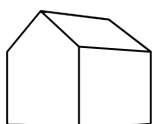
9623-vrijstaande woning familie Welman
9623

Detailaanduiding

Bouwjaar -
Compactheid 1,86
Vloeroppervlakte 353 m²

Woningtype

Vrijstaande woning



Opnamedetails

Naam

P. Bier

Examenummer

6616418

Certificaathouder

BengCert

Inschrijffnummer

SKGIKOB.012106

KvK-nummer

81091516

Certificerende instelling

SKGIKOB

Soort opname

Detailopname



Toelichting bij dit energielabel

Voor uw woning is het energielabel bepaald. Dit label geeft aan hoe energiezuinig uw woning is. Hierbij is gekeken naar de isolatie van de woning en de installaties die nodig zijn voor verwarming, koeling, warm water en ventilatie.

Hoe minder fossiele energie uw woning gebruikt, hoe beter uw energielabel. Hierbij is G het slechtste energielabel en A+++ het beste energielabel. Fossiele energie komt van kolen, olie en aardgas. Uw woning gebruikt 29,09 kWh/m² fossiele energie per jaar. Dit komt overeen met 6,82 kg CO₂/m² per jaar. De hoeveelheid fossiele energie die uw woning gebruikt, hangt af van de isolatie, de aanwezige installaties en de compactheid van uw woning. Hoe compacter een woning is, des te lager is de waarde voor de compactheid. Een compacte woning heeft relatief weinig buitenmuren en verliest daardoor minder energie. Het gebruik van hernieuwbare energie – denk aan zonnepanelen, zonneboilers en warmtepompen – vermindert ook de fossiele energie die u nodig hebt. Isolatie en hernieuwbare energie zijn nodig voor de transformatie naar een duurzame gebouwde omgeving tot 2050. Heeft u nog een aardgasaansluiting voor verwarming van uw woning, dan moet u zich voorbereiden op deze overgang. Op dit energielabel vindt u adviezen hoe u dit kunt doen.

29,09 kWh/m² per jaar



Hoe is het energielabel berekend? Hierbij is uitgegaan van een gemiddeld aantal bewoners, gemiddeld bewonersgedrag en het gemiddelde Nederlandse klimaat. Het energiegebruik voor huishoudelijke apparatuur – zoals tv, wasmachine en koelkast – telt niet mee. Dit is omdat het energielabel alleen gaat over hoe energiezuinig de woning zelf is. Het energiegebruik op het energielabel is daarom niet hetzelfde als het elektriciteitsverbruik op uw energierekening.

Warmtebehoefte in de wintermaanden



De warmtebehoefte is de hoeveelheid warmte die gemiddeld per jaar nodig is om uw woning voldoende warm te krijgen. Een woning die goed geïsoleerd en kierdicht is, en een energiezuinig ventilatiesysteem heeft, heeft een lage warmtebehoefte. De warmtebehoefte van uw woning is 49,11 kWh per vierkante meter vloeroppervlakte. Bij een warmtebehoefte van maximaal 77 kWh per vierkante meter vloeroppervlakte voldoet de woning aan de Standaard voor woningisolatie. Uw woning is dan in veel gevallen klaar voor de overstap naar een duurzame warmtevoorziening die warmte levert op ongeveer 50 graden in de woning, zoals warmtepompen.

Voldoet aan de Standaard voor woningisolatie?

ja

nee

Risico op hoge binnentemperaturen in de zomermaanden



Het risico op hoge binnentemperaturen in uw woning in de zomermaanden is laag. Maatregelen zoals buitenzonwering, zonwerende beglazing en dakisolatie beperken het risico op hoge binnentemperaturen.

Aandeel hernieuwbare energie



Het aandeel hernieuwbare energie dat u benut voor uw woning, is 66,9%. Hernieuwbare energie is afkomstig uit zon, biomassa, buitenlucht en bodem. Zonnepanelen, zonneboilers, warmtepompen en biomassaketels vergroten het aandeel hernieuwbare energie.

Indicatie energierekening

Prijspeil 2020

Onderstaande tabel geeft een indicatie van de energierekening per maand, gebaseerd op vergelijkbare woningen in Nederland. Uw energierekening wordt behalve door de energiezuinigheid van de woning ook door uw gedrag beïnvloed. Als u de verwarming veel aan hebt staan, veel warm water gebruikt en veel elektrische apparatuur in gebruik heeft, dan is uw energierekening hoger. Er is in de tabel daarom onderscheid gemaakt in laag, gemiddeld en hoog.

	G	F	E	D	C	B	A	A ⁺	A ⁺⁺	A ⁺⁺⁺	A ⁺⁺⁺⁺
Laag	€220	€220	€215	€215	€205	€195	€185	€175	€175	€165	€165
Gemiddeld	€330	€320	€315	€310	€290	€270	€255	€245	€235	€230	€220
Hoog	€525	€490	€455	€420	€400	€370	€350	€330	€320	€305	€300

Kenmerken en maatregelen

Op de voorkant van dit energielabel staat een samenvatting van de belangrijkste energetische kenmerken van uw woning. Op deze en de volgende pagina's vindt u een gedetailleerder overzicht van de isolatie en installaties in uw woning. Ook leest u welke energiebesparende maatregelen u nog kunt treffen. Bij de toelichting over isolatie, staat telkens een streefwaarde. Deze streefwaarde geeft aan naar welk isolatieniveau u kunt streven als u wilt gaan isoleren. Als u alle bouwdelen isoleert tot de streefwaarde, dan hoeft u in de toekomst niet nog een keer te isoleren en wordt de Standaard voor woningisolatie ruimschoots gerealiseerd. Door het voldoen aan de Standaard zorgt u ervoor dat uw woning op de toekomst is voorbereid.

Op basis van de energetische kenmerken van uw woning is een aantal mogelijke maatregelen bepaald. Hiermee kunt u de energieprestatie van uw woning verbeteren. Let op: het gaat om mogelijk kosteneffectieve maatregelen. Of deze maatregelen daadwerkelijk verantwoord toegepast kunnen worden - uit oogpunt van bijvoorbeeld binnenklimaat, comfort, gezondheid, technische haalbaarheid en kosteneffectiviteit - is afhankelijk van de specifieke eigenschappen van uw woning. Een energiedeskundige kan u hier over adviseren.

Vaak is ook veel energiewinst te halen door het correct inregelen, gebruiken en onderhouden van uw woning en de installaties. Het zorgt, behalve voor een lager energiegebruik, ook voor een gezonder en comfortabeler binnenklimaat.

Isolatie

1 Gevels

Buitenmuren worden aangeduid als gevels. De isolatiewaarde van gevels wordt uitgedrukt in een R_c -waarde. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in de woning in de koude maanden. Hoe groter de oppervlakte van een gevel, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde zal hebben op de energetische kwaliteit van uw woning.

Dankzij goede gevelisolatie verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO_2 . Ook zorgt goede gevelisolatie voor een verhoging van het comfort in de woning. De woning is gelijkmatiger warm doordat de muren minder kou afgeven.

In nieuwere woningen is een goede isolatie standaard aanwezig. Bij oudere woningen is er vaak sprake van een niet-geïsoleerde spouwmuur. In dat geval is spouwmuurisolatie een, in verhouding, goedkope manier om de gevel te isoleren. Met het na-isoleren van de spouw wordt een matige isolatiewaarde gehaald ($R_c = 1,0$ tot $1,7 \text{ m}^2\text{K/W}$). Er zijn ook andere mogelijkheden. Denk aan isolatie aan de binnenkant of de buitenkant van de gevel. Deze geven een betere isolatiewaarde, maar zijn ook duurder.

Hoogstwaarschijnlijk worden gevels maar één keer na-geïsoleerd. Het is dan verstandig om de gevels direct goed te isoleren. Isoleer daarom meteen richting de streefwaarde ($R_c 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$).

Hieronder ziet u de oppervlakken en R_c -waarden van de gevels van uw woning. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

Noordoost

Opp. 0 6 R_c
46,0 m² 4,7

Noordwest

Opp. 0 6 R_c
54,3 m² 4,7

Zuidoost

Opp. 0 6 R_c
66,1 m² 4,7

Zuidwest

Opp. 0 6 R_c
68,0 m² 4,7

3 Daken

Daken kunnen bestaan uit horizontale of hellende delen. De bovenkant van een dakkapel wordt ook beschouwd als een dak. De isolatiewaarde van daken wordt uitgedrukt in een R_c -waarde. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in de woning in de winter. Met dakisolatie blijft vooral de bovenverdieping ook in de zomer koeler. Hoe groter het dak, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde heeft op de energetische kwaliteit van uw woning.

Dankzij goede dakisolatie verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO_2 . Afhankelijk van het type dak, schuin dak met pannen of een plat dak, is isoleren aan de binnenkant of buitenkant mogelijk. Het juiste gebruik van dampremmende folie is daarbij een middel om vocht en houtrot in het dak te voorkomen. Als uw dakbedekking aan vernieuwing toe is, neem dan direct de isolatie mee, en isoleer het dak meteen richting de streefwaarde (R_c 8,0 $\text{m}^2\text{K/W}$).

Hieronder ziet u de oppervlakken en R_c -waarden van de daken van uw woning. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

Noordoost

Opp. 0 8 R_c
74,1 m^2 6,3

Noordwest

Opp. 0 8 R_c
15 m^2 6,3

Zuidoost

Opp. 0 8 R_c
15 m^2 6,3

Horizontaal

Opp. 0 8 R_c
21,3 m^2 6,3

Zuidwest

Opp. 0 8 R_c
71,9 m^2 6,3

4 Vloeren

Hiermee worden vloeren bedoeld die grenzen aan de grond of buitenlucht. Dit zijn begane grondvloeren met of zonder kruipruimte eronder, maar ook vloeren boven een onderdoorgang. De isolatiewaarde van vloeren wordt uitgedrukt in een R_c -waarde. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatiewaarde. Een hogere isolatiewaarde houdt de warmte beter in de woning in de koude maanden. Hoe groter de oppervlakte van een vloer, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde zal hebben op de energetische kwaliteit van uw woning.

Door goede vloerisolatie verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO_2 . Goede vloerisolatie verhoogt het comfort in de woning. De woning houdt de warmte beter vast en de vloer voelt minder koud aan. Het gaat hierbij niet alleen om begane grondvloeren, maar ook om vloeren boven een onderdoorgang.

Hebt u een vloer boven een kelder, een kruipruimte met een vrije ruimte onder de balken van minimaal 35 cm, of een vloer boven een onderdoorgang, dan kan de onderzijde van de vloer geïsoleerd worden. Bij de kruipruimte is het dan belangrijk om de bodem af te dekken met een kunststoffolie om te voorkomen dat isolatiemateriaal vochtig wordt. Hebt u vloeren op de volle grond of boven een lage kruipruimte, dan kan de bodem of de bovenzijde van de begane grondvloer geïsoleerd worden.

Als u uw vloer gaat isoleren, is het verstandig om meteen goed te isoleren. Isoleer daarom meteen richting de streefwaarde (R_c 3,5 $\text{m}^2\text{K/W}$).

Hieronder ziet u de oppervlakken en R_c -waarden van de vloeren van uw woning. Hoe hoger de R_c -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

Vloeren

Opp.	0	3,5	R_c
125,1 m ²			3,7
3,0 m ²			3,7

5 Ramen

Dit betreffen alle ramen aan de buitenzijde van uw woning. Ook een buitendeur met veel glas (denk aan een balkondeur of keukendeur) telt voor het energielabel als een raam. Bij het bepalen van de isolatiewaarde van ramen, wordt gekeken naar de combinatie van het glas met het kozijn. De isolatiewaarde van ramen wordt uitgedrukt in de U_w -waarde. Hoe lager de U_w -waarde, hoe beter de isolatie is. HR⁺⁺-glas en triple-glas hebben een lage U_w -waarde en houden de warmte beter in de woning dan enkel glas en gewoon dubbel glas. Hoe groter de oppervlakte van de ramen in uw woning, hoe meer effect een goede of slechte isolatiewaarde heeft op de energetische kwaliteit van uw woning.

Door goed isolerend glas, zoals HR⁺⁺-glas, vacuümglas of triple (3-voudig) glas, verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO₂. Ook verhoogt goed isolerend glas het comfort in de woning. U heeft geen tocht en kou bij de ramen en geen condens aan de binnenkant van het raam. Door goed isolerend glas hoort u ook minder geluid van buiten.

Als uw kozijnen aan vervanging toe zijn, is dat het ideale moment om de kozijnen en het glas in één keer goed te isoleren. Kies dan meteen voor een oplossing die richting de streefwaarde gaat (U_w van 1,0 W/m²K).

Hieronder ziet u de oppervlakken en U_w -waarden van de ramen van uw woning. Hoe lager de U_w -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

Noordoost

Opp.	0	7	U_w
7,2 m ²			1,4
3,6 m ²			1,4
1,4 m ²			1,4
0,5 m ²			1,4

Noordwest

Opp.	0	7	U_w
5,4 m ²			1,4
2,9 m ²			1,4
1,8 m ²			1,4
1,4 m ²			1,4

Zuidoost

Opp.	0	7	U_w
7,2 m ²			1,4
5,4 m ²			1,4
1,8 m ²			1,4
1,4 m ²			1,4

Zuidwest

Opp.	0	7	U_w
8,7 m ²			1,4
5,8 m ²			1,4
1,8 m ²			1,4
1,3 m ²			1,4

6 Buitendeuren

Een buitendeur met weinig glas (zoals veel voordeuren) telt in het energielabel als een buitendeur. Deuren met veel glas tellen voor het energielabel als een raam. Bij het bepalen van de isolatiewaarde van buitendeuren, wordt gekeken naar de combinatie van de deur met het kozijn. De isolatiewaarde van buitendeuren wordt uitgedrukt in de U_d -waarde. Hoe lager de U_d -waarde, hoe beter de isolatie. Een geïsoleerde buitendeur houdt de warmte beter in de woning.

Met goed isolerende deuren verliest uw woning minder warmte. U bespaart op uw energiekosten en vermindert de uitstoot van het broeikasgas CO_2 . Ook verhoogt een goed geïsoleerde deur het comfort in de woning. Belangrijk bij de plaatsing van een deur is dat deze in een geïsoleerd kozijn wordt gezet. Rondom de deur moet aan vier zijden een goede luchtdichting worden aangebracht.

Als u een buitendeur gaat vervangen, kies dan voor een geïsoleerde buitendeur die richting de streefwaarde gaat (U_d van 1,4 W/m^2K).

Hieronder ziet u de oppervlakken en U_d -waarden van de buitendeuren van uw woning. Hoe lager de U_d -waarde, hoe beter de isolatie. Niet of slecht geïsoleerde delen zijn rood gemarkeerd.

Noordoost

Opp. 0 4 U_d
5,4 m² 1,7

Zuidwest

Opp. 0 4 U_d
11,3 m² 1,7
5,2 m² 1,7
1,2 m² 1,7

Noordwest

Opp. 0 4 U_d
2,6 m² 1,7

LET OP!

Besteed speciale aandacht aan kierdichting en ventilatie bij het isoleren van een woning

Om de overstap te kunnen maken naar duurzame warmtevoorzieningen, zoals bijvoorbeeld een warmtepomp, moet uw woning niet alleen goed geïsoleerd zijn, maar moet ook de luchtdichtheid van de woning in orde zijn. De luchtdichtheid wordt bepaald door kieren en naden waardoor warmte verloren gaat. Deze kieren en naden kunnen zitten bij de aansluiting van de ramen op de gevel, of bij de aansluiting van het dak op de gevel. Bij het verbeteren van de isolatie van vloeren, gevels, daken, ramen, deuren en/of panelen, is het belangrijk dat al deze onderdelen goed luchtdicht op elkaar aansluiten. Dit voorkomt warmteverlies en onaangename tocht. Door koude tocht zetten mensen de verwarming hoger en dat kost energie.

Als u kieren en naden dicht, komt er geen lucht van buiten meer de woning in. Dat voorkomt tocht. Maar de woning moet wel (op een gecontroleerde manier) frisse lucht binnen krijgen. Ventilatie is belangrijk voor de gezondheid en voorkomt vochtproblemen. Besteed bij de verbetering van de isolatie van de woning – en met name bij het dichtmaken van naden en kieren – ook aandacht aan voldoende ventilatie. Laat u hierover informeren door een expert. Denk bijvoorbeeld aan het plaatsen van winddrukgergelde roosters of een ventilatie-unit met warmteterugwinning.

Installaties

7 Verwarming

In de meeste woningen is sprake van één verwarmingstoestel. Soms zijn er verschillende toestellen voor de verwarming van de woning. In de tabel hieronder staat welke toestellen in uw woning aanwezig zijn en welk gedeelte van de woning door die toestellen verwarmd wordt.

Verwarmingstoestellen	Aangesloten opp.
Overig verwarmingstoestel	352,7 m ²
Warmtepomp	

Maatregel: energiezuinig verwarmingstoestel voor verwarming en/of warm water

Is uw verwarmingsinstallatie aan vervanging toe? Dan kunt u het beste kiezen voor een energiezuinig en duurzaam systeem. Hieronder staat een aantal voorbeelden van energiezuinige systemen, ze variëren in hoe ze gebruik maken van duurzame energiebronnen. Elektriciteit als energiedrager is op dit moment ten dele duurzaam (een mix van groen en grijs), maar is op termijn duurzamer te maken.

HR107-ketel

Met een zuinige combiketel voor verwarming en warm water, zoals een HR107-combiketel, kan het gasverbruik flink dalen. Let bij het vervangen van de cv-ketel ook op de thermostaat. Een slimme thermostaat met bewegingssensor en temperatuurregeling per kamer, helpt om energiezuiniger te verwarmen. Een nadeel van HR107-ketels is dat deze werken op aardgas. In Nederland willen we in de toekomst van het gebruik van aardgas af, omdat dit een fossiele brandstof is.

Hybride warmtepomp

Wilt u uw woning verwarmen met minder aardgas, dan kan dat met een hybride warmtepomp. Deze bestaat uit een combinatie van een (bestaande) cv-ketel op aardgas en een warmtepomp op elektriciteit. De warmtepomp zorgt het grootste deel van de tijd voor warmte in de woning. De cv-ketel springt alleen bij als het buiten erg koud is en zorgt voor warm water in de woning. Een hybride warmtepomp is een prima tussenstap als uw woning goed, maar nog niet zeer goed, is geïsoleerd. En dus nog niet volledig klaar is voor aardgasvrij wonen.

Warmtepomp

Met een volledig elektrische warmtepomp heeft u geen aardgasaansluiting meer nodig voor verwarming van uw woning. Warmtepompen halen met een warmtewisselaar warmte uit de onuitputtelijke bronnen zoals lucht, bodem of grondwater, en hebben in vergelijking met elektrische kachels een hoog rendement. Een warmtepomp kan de woning verwarmen en warm water leveren. Doordat de warmtepomp werkt met een lage verwarmingstemperatuur, is deze alleen geschikt voor zeer goed geïsoleerde woningen. Hij wordt gecombineerd met vloer- of wandverwarming, convectoren of met radiatoren met voldoende capaciteit voor verwarmingswater met een lage temperatuur.

Biomassaketel

Ook met een biomassaketel bent u volledig van het aardgas voor verwarming af. In plaats van aardgas gebruikt u houtpellets om te verwarmen en warm water te maken. Houtpellets zijn geperste houtkorrels. Ook kunnen in een biomassaketel houtsnippers (chips) of hele houtblokken worden verbrand. Bij de verbranding ontstaat wel fijnstof. Dit kan overlast in de omgeving veroorzaken.

7 Verwarming (vervolg)

Meer informatie over energiebesparende maatregelen vindt u op www.verbeterjehuis.nl

Warmtenet

Nog een alternatief waarbij geen aardgasaansluiting voor verwarming van uw woning nodig is, is een warmtenet. Dit heet ook wel stadsverwarming. Bij dit systeem wordt er direct warmte geleverd aan de woning. Door buizen die onder de grond liggen, gaat het warme water naar de woningen, waar het via een warmtewisselaar gebruikt wordt voor verwarming en warm water. Het afgekoelde water gaat weer terug naar de verwarmingscentrale die het dan weer opwarmt. Hier wordt warmte gemaakt van overgebleven warmte van industrieën, afvalverbranding en afvalwater, biomassa, geothermie of oppervlaktewater. De warmte die aan de woning geleverd wordt kan van een hoge of een lage temperatuur zijn, dat verschilt per warmtenet. Als het warmtenet warmte van een lage temperatuur levert, dan is het van belang dat uw woning goed geïsoleerd is, en dat de radiatoren, convectoren en/of vloerverwarming geschikt zijn voor verwarmingswater met een lage temperatuur. Liggen er al warmtenetten in uw stad of dorp? Of zijn er plannen om deze in de toekomst aan te leggen? Overweeg dan om op dat net aan te sluiten. In afwachting van de definitieve plannen kunt u al wel aan de slag met het verbeteren van de isolatie en het ventilatiesysteem in de woning.

8 Warm water

De meeste woningen hebben één warmwatertoestel. Soms is er sprake van meerdere verschillende toestellen die zorgen voor het warm water. In de tabel hieronder is weergegeven welke toestellen in uw woning aanwezig zijn.

Warmwatertoestellen	Douche met warmteterugwinning
Warmtepomp	Niet aanwezig

Maatregel: warmteterugwinning uit douchewater

Met een douche-wtw gebruikt u de warmte van wegstromend douchewater om het koude water voor de douche alvast een beetje op te warmen. Het voorverwarmde water gaat naar de mengkraan van de douche en/of combitoestel. Hiermee bespaart u energie van uw warmwaterinstallatie. Om de warmte uit het douchewater terug te kunnen winnen, wordt in de afvoerpijp, douchebak of vloer van de inloopdouche een warmtewisselaar geplaatst.

Maatregel: zonneboiler voor warm water en/of verwarming

Zonnecollectoren zetten de energie van de zon om in warm water. Een zonneboilerinstallatie bestaat uit verschillende onderdelen: zonnecollectoren op het dak, en een boilervat waarin het door de zon verwarmde water wordt opgeslagen. Een zonneboiler kan op jaarbasis gemiddeld de helft van het bad- en douchewater verwarmen. Een zonneboiler levert in de zomer bijna al het warme water. In de winter lukt dit niet en zorgt de cv-ketel, biomassaketel of warmtepomp voor warm water. Als de installatie groot genoeg is, kan het systeem ook worden aangesloten op het verwarmingssysteem. De opgevangen zonnewarmte kan dan ook worden gebruikt voor het (gedeeltelijk) verwarmen van de woning.

Meer informatie over energiebesparende maatregelen vindt u op www.verbeterjehuis.nl

10 Ventilatie

Ventilatie is belangrijk voor frisse lucht in de woning en de gezondheid van bewoners. In het overzicht hieronder staat wat voor ventilatiesysteem uw woning heeft. In oudere woningen is vaak geen mechanisch ventilatiesysteem aanwezig: ventileren gebeurt alleen door roosters boven het raam, of door het openen van (klep)ramen. Bij woningen gebouwd na 1975, zorgt vaak een ventilator voor het toe- en/of afvoeren van frisse lucht. Deze ventilator kan een energiezuinige gelijkstroomventilator zijn, of een minder zuinige wisselstroomventilator. In het overzicht ziet u ook of de warmte uit de ventilatielucht teruggewonnen wordt en wordt hergebruikt in de woning.

Type ventilatiesysteem	Warmte-terugwinning	Wisselstroom-ventilator	Aangesloten oppervlakte
Natuurlijke toevoer met mechanische afzuiging	Nee	Nee	352,7 m ²

11 Koeling

Meer informatie over energiebesparende maatregelen vindt u op www.verbeterjehuis.nl

Heeft uw woning een mechanisch koelsysteem, dan staat dit vermeld in het overzicht hieronder. Het nadeel van woningen met koelsystemen is dat deze systemen energie gebruiken (en ook een slechter energielabel hebben dan woningen zonder koelsysteem). In plaats van het aanbrengen van een koelsysteem, kunt u beter maatregelen treffen om de zomerse zonnewarmte buiten te houden. Bijvoorbeeld door het aanbrengen van buitenzonwering, overstekken of zonwerende beglazing.

Koeltoestellen	Aangesloten oppervlakte
Compressiekoeling	352,7 m ²

12 Zonnepanelen

In het overzicht hieronder staat de omvang van het zonnepanelensysteem aangegeven (uitgedrukt in de oppervlakte en het totale wattpiekvermogen). Hoe groter het systeem, des te meer elektriciteit ermee opgewekt kan worden. Daarbij is de oriëntatie van de panelen van grote invloed: hoe meer direct zonlicht op de panelen valt, hoe hoger de opbrengst.

Wattpiekvermogen	Oriëntatie	Oppervlakte
2560 Wp	Zuidwest	12,8 m ²

Disclaimer

Dit energielabel is afgegeven door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland. Dit energielabel kunt u altijd verifiëren op www.zoekjeenergielabel.nl, www.ep-online.nl of in MijnOverheid. De genoemde besparingsmogelijkheden zijn maatregelen die op dit moment in de meeste gevallen kosteneffectief zijn, of dit binnen de geldigheidsduur van het energielabel kunnen worden. Op www.verbeterjehuis.nl kunt u een indicatie krijgen hoeveel bovenstaande maatregelen kosten en wat zij u opleveren aan energiebesparing. Of de genoemde maatregelen daadwerkelijk verantwoord toegepast kunnen worden uit oogpunt van bijvoorbeeld comfort, gezondheid, kosten e.d., is afhankelijk van de huidige specifieke eigenschappen van uw woning. Er kunnen daarom geen rechten worden ontleend aan deze informatie. U wordt altijd geadviseerd om hiervoor professioneel advies in te winnen.



Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: 9623-BA-vrijstaande woning familie Welman

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Polderdijk
POSTCODE
PLAATS
Herwen

Projectorganisatie

CLIËNT
ARCHITECT
2-Stroom teken- en ontwerp bureau
DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
04 maart 2022

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie
BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
439 m²
GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met datum 14 juli 2021 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG		0,471	MKI		15.520
Berekend per m2 BVO, per jaar			Berekend over de totale BVO en levensduur		
A. Productiefase		0,351	A. Productiefase		11.553
A. Constructiefase		0,030	A. Constructiefase		981
B. Gebruiksfase		0,087	B. Gebruiksfase		2.875
C. Afdankfase		0,046	C. Afdankfase		1.527
D. Buiten gebouwlevensloop		-0,043	D. Buiten gebouwlevensloop		-1.416
Klimaatverandering - GWP 100 jaar					
Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar		4,486			

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG		0,471	
Fundering	0,050	Klimaatinstallaties	0,053
Vloeren	0,183	Elektrische installaties	0,042
Draagconstructie	0,014	Toe- en afvoeren	0,002
Gevel	0,072	Verkeersruimte	0,000
Daken	0,021	Vaste voorzieningen	0,010
Binnenwanden	0,023	Terrein	0,000

Elementen

 Bodemvoorzieningen

0,000

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3	Grondaanvullingen, Zand	37 m ³	0,000
--------	-------------------------	-------------------	-------

 Funderingsvoeten en -balken

0,015

Funderingsconstructies; voetenenbalken

Cat. 2	Fundatiebalken, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C20/25,CEMIII; incl.wapening+eps	breedte 400 mm dikte 350 mm	74 m	0,015
--------	---	-----------------------------	------	-------

 Keerwanden

0,035

Funderingsconstructies; keerwanden

Cat. 2	Opgaand metselwerk, BB&S betonnen bouwblokken + metselmortel	dikte 100 mm	37 m ²	0,002
Cat. 3	Kelderwand isolatie, Purschuim platen (pentaan)	r-waarde 3.5 m2k/w	124,4 m ²	0,007
Cat. 2	Kelderwanden, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C30/37,CEMIII; incl.wapening	dikte 300 mm	119,6 m ²	0,026

 Vloeren op grondslag

0,026

Vloerenopgrondslag; constructief

Cat. 1	DAWOstar vloerisolatie Rd 6,25	rdwaarde 6.25 m²k/w	131,5 m ²	0,006
Cat. 2	Vloeren constructief, Betonhuis; beton,in het werk gestort, C20/25,CEMIII; incl.wapening	dikte 250 mm	131,5 m ²	0,019

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3	Afwerklagen, Kalkstuc, pleisterwerk	dikte 6 mm	303,8 m ²	0,008
--------	-------------------------------------	------------	----------------------	-------

Vloeren; niet-constructief

Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement	dikte 50 mm	124,9 m ²	0,008
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Houten vloerelement, HSB prefab; met OSB-plaat; duurzaam bosbeheer		65,9 m ²	0,002
Cat. 3	Vrijdragende Vloeren, Druklaag breedplaatvloer; betonmortel C20/25; incl. wapening	dikte 200 mm	253,9 m ²	0,069
Cat. 2	Vrijdragende Vloeren, Breedplaat, excl. druklaag, 60mm; prefab beton; AB-FAB		253,9 m ²	0,020
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd		1,7 m ²	0,000
Cat. 3	Dekvloeren, Zandcement	dikte 80 mm	303,8 m ²	0,033
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; ongeglazuurd/gelijmd		22,9 m ²	0,002

Vloerafwerkingen; nietverhoogd

Cat. 3	Isolatielagen, PUR (lucht)	r-waarde 3.5 m2k/w	131,4 m ²	0,016
--------	----------------------------	--------------------	----------------------	-------

 Kolommen en liggers

0,001

Hoofddraagconstructies; kolommenenliggers

Cat. 2	Kolommen, Staal; HEA, HEA100	hoogte 140 mm	5,4 m	0,000
Cat. 2	Kolommen, Staal; HEB, HEB200	hoogte 200 mm	2,7 m	0,000
Cat. 2	Kolommen, Staal; Vierkant kokerbuisprofiel, SHS150	breedte 150 mm	2,7 m	0,000
Cat. 2	Liggers + balken, Staal; HEB, HEB200	hoogte 200 mm	3,33 m	0,000
Cat. 2	Liggers + balken, Staal; HEB, HEB200	hoogte 240 mm	3,33 m	0,000

 Binnenwanden, constructief

0,013

Binnenwanden; constructie

Cat. 2	Baksteenmetselwerk binnenwanden KNB	dikte 100 mm	148,1 m ²	0,013
--------	-------------------------------------	--------------	----------------------	-------

 Buitenwanden

0,043

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Spouwmuren binnenblad, BB&S betonnen bouwblokken + metselmortel		214 m ²	0,010
Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden KNB	dikte 100 mm	228 m ²	0,020
Cat. 3	Isolatielagen, PUR/PIRschuim platen (pentaan geblazen)	r-waarde 4.5 m2k/w	205 m ²	0,012

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Waterkeringen, EPDM; folie	dikte 50 mm dikte 1 mm	15 m	0,000
Cat. 3	Waterslagen, Aluminium; gemoffeld	breedte 100 mm hoogte 2 mm	30 m	0,001
Cat. 3	Vensterbanken, Keramische tegels; tegelwerk	dikte 20 mm	30 m	0,001
Cat. 2	Lateien, Staal; L-gelijkzijdig 40×40, hoekstaal80×80	breedte 80 mm	99 m	0,001
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; geverfd		32 st	0,000
Cat. 3	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 4/15/5 mm		40 m ²	0,024
Cat. 3	Buitenkozijnen, Europees naaldhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw		83,4 m ²	0,002

Buitenwandopeningen, gevuld met deuren

0,001

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2		5 st	0,001
--------	---	--	------	-------

Hellende daken

0,018

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 1	Hellend dakbedekkingen, VHV geglazuurde keramische dakpan		211,6 m ²	0,007
--------	---	--	----------------------	-------

Daken; constructief

Cat. 2	Hellende daken, Dakelement; hout, zelfdr, prefab, incl.isolatie,beplating; duurz. bosb		205,4 m ²	0,011
--------	--	--	----------------------	-------

Dakopeningen

0,004

Dakopeningen; gevuld

Cat. 3	Dakramen, Pvc; gerecyceld pvc; stalen kokerprofielen		4 st	0,004
--------	--	--	------	-------

Binnenwanden, niet-constructief

0,020

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd		120,64 m ²	0,007
Cat. 2	Massieve wanden niet dragend, Kalkzandsteen lijmblokken	dikte 100 mm	81,3 m ²	0,004
Cat. 3	Afwerklagen, Kalkstuc, pleisterwerk	dikte 6 mm	394,72 m ²	0,010

Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,003

Binnenwandopeningen; gevuldm et deuren

Cat. 3	Binnendorpels, Natuursteen	hoogte 20 mm breedte 100 mm	1,9 m	0,000
Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		40,8 m ²	0,001
Cat. 2	Binnendeuren, Houten vlakke binnendeur; honingraat, duurz. bosbeheer	hoogte 2315 mm breedte 954 mm	16 st	0,002

 Warm tapwater

0,000

Water; verwarmd tapwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyvinylchloride, incl. mantelbuis, 15 mm, warmtapwater; W-bouw

353 m²gbo

0,000

 Koeling

0,012

Koude-opwekking; centraal

Cat. 3 Koudeopwekkingsinstallaties, Compressiekoelmachine

353 m²gbo

0,010

koude-opwekking; koellichamen

Cat. 3 Koudeafgiftesystemen, Vloerkoeling / wandkoeling; extra materiaal t.b.v. distributienet

353 m²gbo

0,002

 Verwarming

0,020

Warmtedistributie; verwarmingslichamenCat. 3 Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming 95 W/m²; leidingen:kunststof353 m²gbo

0,004

Warmte opwekking; bijzonder

Cat. 3 Warmteopwekkinginstallaties W-bouw, Warmtepomp lucht - water hybride 24 kW, CW5

1 st

0,006

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

Cat. 3 Warmtedistributiesystemen, Polyetheen/polybuteen; cv-leidingen; incl. koppelingen + verdeling

353 m²gbo

0,010

 Ventilatie

0,021

Luchtbehandeling; kanaalwerk

Cat. 3 Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen

353 m²gbo

0,011

Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

Cat. 2 Luchtdistributiesystemen, VLA Ventilatiesysteem, type D met centrale wtw; W-bouw, individueel

353 m²gbo

0,011

 Elektrotechnische voorzieningen

0,042

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,CIS; hellend dak; incl. inverter+kabels

12,8 m²

0,035

200 wp/m² zuidwest**Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging**

Cat. 3 Aarding, aarding woningen

353 m²gbo

0,004

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,

Cat. 3 Elektriciteitsleidingen, Koper met PP-isolatie (in PVC buis) - Wbouw

353 m²gbo

0,002

 Afvoeren

0,002

Afvoeren; regenwater

Cat. 1	Dakgoot, Rheinzink, Mastgoot M37	24,9 m	0,001
Cat. 2	Hemelwaterafvoeren, DBM Zinken hemelwaterafvoer	19,6 m	0,000
Cat. 3	Binnenrioleringen, Polyetheen; leiding	353 m ² gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Polyetheen; leiding	353 m ² gbo	0,000

**Waterdistributie**

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3	Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw	353 m ² gbo	0,000
Cat. 3	Waterleidingen, Polyetheen; leiding+mantelbuis	353 m ² gbo	0,000

**Trappen en hellingen**

0,000

Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3	Leuningen, Europees naaldhout; duurzame bosbouw	diameter 60 mm	18 m	0,000
--------	---	----------------	------	-------

Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3	Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	3 st	0,000
--------	--	------	-------

**Keuken**

0,005

Vastekeukenvoorzieningen; standaard

Cat. 3	Aanrechtbladen, Spaanplaat; d:30mm+kunststoflaag	5,5 m	0,003
Cat. 3	Keukenkasten, Multiplex; geschilderd:alkyd	5,5 m	0,002

**Sanitair**

0,005

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3	Douchevoorzieningen, Keramiek; tegels	2 st	0,000
Cat. 3	Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	2 st	0,000
Cat. 3	Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	4 st	0,001
Cat. 3	Badvoorzieningen, Acryl; prefab	1 st	0,004

**Opslag**

0,000

Vasteopslagvoorzieningen; standaard

Cat. 3	Opslagvoorzieningen, Spaanplaat; geschilderd,acryl; duurzame bosbouw	1 st	0,000
--------	--	------	-------