

- a. De constructie (onderdelen) met bevestigingen en/of verankeringen c.a. moeten worden uitgevoerd volgens
- berekeningsuitgangspunten van de verantwoordelijke hoofdconstructeur aan de hand van duidelijke werktekeningen.
 - De Omgevingsvergunning.
 - Bouwbesluit 2012 en de Gemeentelijke Bouwverordening.

- b. Door of namens de (hoofd)constructeur dient toezicht te worden gehouden op een juiste en zorgvuldige uitvoering van de betreffende constructies.

- c. Eventueel geplaatste opmerkingen (behorend bij het Besluit) in berekening(en) en/of op tekening(en) dan wel aanwijzingen op het werk moeten worden nagekomen.

- d. De vergunninghouder dan wel zijn adviseur(s) en/of bouwer zijn verantwoordelijk voor het juist nakomen van de verleende omgevingsvergunning. De Gemeente is niet verantwoordelijk

zie voorwaarden
omgevingsvergunning



Ingenieursbureau
Lanten

Haarbrug 6P

publicatie-exemplaar ter visie

3751 LM

van 01-02-2021 tot 15-03-2021

Bunschoten-Spakenburg

T: +31(0)33 - 260 02 87

E: info@lanten.nl

I: www.lanten.nl

Behoort bij het besluit van
Het College van gemeente Leusden

d.d. 15 juni 2021 nr. Wabo-2020-368

Bouwbesluittoetsing EPC

H.W. de Graaf-Koelewijn

Project	:	Woning Leusden
		Horsewise
Projectnummer	:	P2020100005
Opgesteld door	:	Dhr. ing. B. (Bart) Kok
Datum	:	14 januari 2021
Versie	:	Definitief 1.1
Opdrachtgever	:	Evers 3D Vision
Contactpersoon	:	Dhr. M. Evers

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Eisen en voorschriften	4
Uitgangspunten	4
Rekenresultaten	5
Conclusie	5

1. Bijlagen: Energieprestatieberekening variant Luchtwater warmtepomp

Inleiding

Voor het project Woning te Leusden is een Bouwbesluittoetsing uitgevoerd voor het onderdeel energieuinigheid in opdracht van Evers 3D Vision.

Middels de norm Energie prestatie gebouwen aangetoond dat aan het Bouwbesluit 2012 wordt voldaan op de onderstaande onderdelen.

Hierop is enkel getoetst op de onderdelen bijhorend bij de energieprestatieberekening:

- └ Afdeling 5.1 Energiezuinigheid
 - └ Energieprestatiecoëfficiënt (epc)

Uitgezonderd artikel 5.3, 5.4 en 5.5.

Bij de totstandkoming van dit rapport is uitgegaan van de volgende bescheiden:

- └ 2001 - Horsewise Woning.dwg d.d. 14-10-2020

De rapportage bevat de volgende onderdelen:

- └ Eisen en voorschriften, waarbij de randvoorwaarden vanuit de bouwregelgeving worden weergegeven.
- └ Uitgangspunten, waarbij de project specifieke uitgangspunten zijn gesommeerd.
- └ Samenvatting, waarbij de rekenresultaten worden benoemd en verwezen wordt naar de uitgebreide berekeningsdocumenten.
- └ Conclusie, waarbij de uitslag van de toetsing wordt weergegeven.

Eisen en voorschriften

In het Bouwbesluit 2012 worden minimale eisen aangegeven omtrent energiezuinigheid voor de van toepassing zijnde woningfunctie in dit project.

Afdeling 5.1 Energiezuinigheid

Functionele eis:

Een te bouwen bouwwerk is energiezuinig.

Nieuwbouw prestatie eis:

Tabel 1 Eis energieprestatiecoëfficiënt

Woonfunctie	
Gebruiksfunctie	Energieprestatiecoëfficiënt
Woonfunctie	0,4

Lid 1. (Woonfunctie)

Een gebruiksfunctie heeft een volgens NEN 7120 bepaalde energieprestatiecoëfficiënt van ten hoogste de in tabel 1 aangegeven waarde. De in de tabel aangegeven waarde voor een gebruiksfunctie wordt tenminste om de vijf jaar getoetst, en zo mogelijk aangepast aan de technische ontwikkelingen.

Lid 3. (Woonfunctie)

Indien bij toepassing van NEN 7120 gebruik wordt gemaakt van NVN 7125 dan is de waarde van de zonder NVN 7125 bepaalde energieprestatiecoëfficiënt ten hoogste 1,33 maal de in tabel 1 aangegeven waarde.

Uitgangspunten

Voor het toetsen is gebruikt gemaakt van het softwarepakket van leverancier genaamd Uniec² met Uniec v2.2.16.1. De berekening is uitgevoerd middels de forfaitaire methode voor lineaire warmteverliezen. De EPC berekening is uitgevoerd middels onderstaande uitgangspunten.

Tabel 2 Uitgangspunten woonfunctie

Onderdeel	Eis
- Ventilatiesysteem	Natuurlijke toe- en mechanische afvoer, Duco Comfort System GG (grondgebonden woningen) met CO2 sensor in woonkamer + ZR-roosters ≤ 1 Pa
- Opwekking verwarming	Alpha InnoTec (Nathan) LWD 70A/(R)(S)(X) + WWS 202 of HTD
- Opwekking tapwater	Gelijk aan verwarming
- Opwekking koeling	Geen
- Qv ₁₀ -waarde	0,980 dm ³ /s·m ²
- Douche WTW	Geen
- Zonwering	Geen
- Zonnepaneel	9 stuks, zuid 20 graden, 370 WP

Tabel 3 Thermische waarden woonfunctie

Onderdeel	Eis
- Vloer	Rc-waarde 5,0 m ² ·K/W
- Gevel	Rc-waarde 5,6 m ² ·K/W
- Dak	Rc-waarde 6,0 m ² ·K/W
- U-waarde kozijn + glas	U-waarde 1,40 W/m ² ·K
- U-waarde deur	U-waarde 1,65 W/m ² ·K
- ZTA-waarde (G-waarde)	0,6

Rekenresultaten

Tabel 4 Resultaat energieprestatieberekening

	Berekend Energieprestatiecoëfficiënt
EPC variant Luchtwater warmtepomp	0,163 < 0,400

Voor de uitgebreide rekenresultaten en uitgangspunten wordt verwezen naar de bijlagen:

1. Bijlagen: Energieprestatieberekening variant Luchtwater warmtepomp

Conclusie

Middels de berekeningen en toetsingen is aangetoond, dat voldaan wordt aan het Bouwbesluit 2012 betreffend de afdeling 5.1 Energiezuinigheid, artikel 5.1 en 5.2, mits de uitgangspunten van de berekening aangehouden worden.

1. Bijlagen: Energieprestatieberekening variant Luchtwater warmtepomp

Algemene gegevens

projectomschrijving	Woning horsewise V1.1
variant	-
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Leusden
eigendom	Koop
bouwjaar	2021
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	
totaal aantal woningen in het project	
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	14-01-2021
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	Woning	volledig houtskeletbouw	78,09

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>nee</i>
lengte van het gebouw	10,90 m
breedte van het gebouw	9,11 m
hoogte van het gebouw	5,20 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
Woning	nvt	hellend dak	0,98 (forfaitair)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Woning							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
Vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte - 78,1 m²							
Vloer	78,09	5,00					
Voorgevel - buitenlucht, W - 35,5 m² - 90°							
Gevel	25,96	5,60					minimale belem.
K05 (1 stuks)	2,91		1,65	0,00	nee		minimale belem.
K06 (1 stuks)	3,29		1,40	0,60	nee		minimale belem.
K07 (1 stuks)	3,29		1,40	0,60	nee		minimale belem.
Linkergevel - buitenlucht, N - 40,8 m² - 90°							
Gevel	40,77	5,60					minimale belem.
Achtergevel - buitenlucht, O - 35,5 m² - 90°							
Gevel	35,45	5,60					minimale belem.
Rechtergevel - buitenlucht, Z - 40,8 m² - 90°							
Gevel	34,41	5,60					minimale belem.
K01 (1 stuks)	2,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
K03 (1 stuks)	1,25		1,40	0,60	nee		minimale belem.
K04 (1 stuks)	2,52		1,65	0,00	nee		minimale belem.
Dak hellend linkergevel - buitenlucht, Z - 49,8 m² - 20°							
Dak	49,77	6,00					minimale belem.
Dak hellend rechtergevel - buitenlucht, N - 33,5 m² - 20°							
Dak	31,61	6,00					minimale belem.
K08 (1 stuks)	1,87		1,40	0,60	nee		minimale belem.
Achtergevel overdekt - buitenlucht, W - 10,0 m² - 90°							
Gevel	7,38	5,60					volledige belem.
K09 (1 stuks)	2,59		1,40	0,60	nee		minimale belem.
Voorgevel overdekt - buitenlucht, O - 10,0 m² - 90°							
Gevel	9,97	5,60					volledige belem.
Rechtergevel overdekt - buitenlucht, Z - 19,9 m² - 90°							
Gevel	8,91	5,60					volledige belem.
K02 (1 stuks)	10,96		1,40	0,60	nee		volledige belem.

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

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

Vloer - vloer op/boven mv; boven kruipruimte

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,21 m
omtrek van het vloerveld (P)	44,82 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,27 m
gem. vert. afstand tussen MV en bk kelder-, kruipruimtevloer (z ₀)	0,75 m

kruipruimteventilatie (ϵ)	0,0012 m ² /m ¹
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden boven mv (R_{xw})	0,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtetewanden onder mv ($R_{bw,o}$)	0,00 m ² K/W
warmteweerstand v.d. kelder-, kruipruimtevloer (R_{bf})	0,00 m ² K/W
grootste dikte v.d. wand t.h.v. de bk kelder-, kruipruimtevloer ($d_{bw,o}$)	0,27 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

Verwarming/tapwatersysteem

Opwekking

type opwekker	combi-warmtepomp
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - warmtepomp	Alpha InnoTec (Nathan) LWD 50A/(R)(S)(X) + WWS 202 of HTD
ontwerpaanvoertemperatuur	30 < θ_{sup} ≤ 35°
energiefractie warmtepomp	0,999
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	156 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	24.164 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	24.164 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	9.434 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H,gen}$)	4,850
opwekkingsrendement warmtapwater - warmtepomp ($\eta_{W,gen}$)	2,150
opwekkingsrendement - bijverwarming ($\eta_{H,gen}$)	1,000

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R_c	$\theta_{em;avg}$	$\eta_{H,em}$
vloer- en/of wandverwarming en/of betonkernactivering	buitenvloer of buitenwand	< 8 m	≥ 2,5 m ² K/W	n.v.t.	1,00

regeling warmteafgifte aanwezig	ja
afgifterendement ($\eta_{H,em}$)	1,000

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	> 10 mm
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,673

Douchewarmteterugwinning

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

Zonneboiler

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

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

Woning

Ventilatie

Ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	<i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>
systeemvariant	<i>Duco Comfort System met extra CO2 sensoren GG (grondgebonden woningen) + ZR-roosters ≤ 1 Pa</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,09</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,50</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA C</i>

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>
max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte	<i>ja</i>

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units	<i>9,50 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,140</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>1,330 W</i>

Aangesloten rekenzones

Woning

Zonnestroom

Zonnepanelen

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>370 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning

Woning horsewise V1.1			Bart Kok, Lanten ingenieursbureau BV	
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	9	Z	20	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	12.796 MJ
hulpenergie		1.199 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	11.233 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	8.036 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	107 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	3.598 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	26.018 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	78,09 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	330,16 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		4.011 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		2.189 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		2.823 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.377 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	671 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	140 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	10.951 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	26.960 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,163 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,17 -

Het gebouw voldoet aan de eisen inzake energieprestatie uit het Bouwbesluit 2012.

Uniec 2.2 is gebaseerd op NEN7120;2011 "Energieprestatie van gebouwen" (inclusief het Nader Voorschrift) en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen" inclusief alle wettelijk van kracht zijnde correctiebladen.

Alle bovenstaande energiegebruiken zijn genormeerde energiegebruiken gebaseerd op een standaard klimaatjaar en een standaard gebruikersgedrag. Het werkelijke energiegebruik zal afwijken van het genormeerde energiegebruik. Aan de berekende energiegebruiken kunnen geen rechten ontleend worden.

Verklaringen



nummer	76921/03	Vervangt	76921/02 76923/04
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	04-04-2013
Geldig tot	--	Rapportnummer	130102087/3

Verklaring

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

VERKLARING VAN KIWA

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

alpha innotec

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

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

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

De voor hulpenergie vermelde waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden welke kunnen worden berekend volgens 14.7 van de NEN 7120. De voor warmtapwaterbereiding gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in tabel 19.16 van de NEN 7120.

PRODUCTNAAM

LWD 50A, LWD 50A/SX, LWD 50A/RSX en LWD 50A/RX

(voor tapwaterbereiding i.c.m. separaat warmtapwaterbuffervat WWS 202 of HTD)

Harm Schiphouwer
Projectleider
Kiwa Nederland B.V.

Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.

Kiwa Nederland B.V.
Wilmsdorf 50
Postbus 137
7300 AC APELDOORN
Tel. 055 539 33 55
Fax 055 539 34 62
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

Fabrikant:
ait-deutschland GmbH
Industriestrasse 3
D-95359 Kasendorf
Germany
Tel. 0049 9228 / 9906 0
Fax 0049 9228 / 9906 29
E-mail info@alpha-innotec.de
www.ait-deutschland.eu

Leverancier:
Nathan Import/Export B.V.
Impact 73
Postbus 1008
6920 BA Duiven
Tel. 026 445 98 45
Fax 026 445 93 73
E-mail info@nathan.nl
www.nathan.nl



Nummer 76921/03

Uitgegeven 28-07-2017

De gehele verklaring is voor de functies ruimteverwarming en warmtapwater geldig voor de toestelvarianten LWD 50A, LWD 50A/SX, LWD 50A/RSX en LWD 50A/RX

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

In de acht tabellen op de volgende pagina's staat voor de lucht/water-warmtepomp LWD 50A het opwekkingsrendement $\eta_{H,gen;si;hp}$, uitgedrukt als COP-waarde, de energiefractie $F_{H,gen;si,gpref}$ en de hulpenergie $W_{H,aux}$ voor de functie ruimteverwarming van het warmtepompsysteem, afhankelijk van:

- Woning met een laag energiegebruik ($Q_{H,nd} / A_{g,tot} \leq 150 \text{ MJ/m}^2$) of met een hoog energiegebruik ($Q_{H,nd} / A_{g,tot} > 150 \text{ MJ/m}^2$);
 - De warmtebehoefte $Q_{H,dis;nren}$ van de woning;
 - De ontwerp aanvoertemperatuur θ_{sup} van het verwarmingssysteem.
- De hier vermelde waarden voor opwekkingsrendementen voor verwarming mogen worden gebruikt in plaats van de waarden zoals die in tabel 14.13 van de NEN 7120 worden gegeven.

Opwekkingsrendement en energiefractie:

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor het opwekkingsrendement en de energiefractie voor de functie ruimteverwarming van de warmtepomp mogen worden gebruikt in NEN 7120. De tabelwaarden mogen voor tussenliggende waarden voor de warmtebehoefte $Q_{H,dis;nren}$ lineair worden geïnterpoleerd.

De berekeningen zijn uitgevoerd met de rekentool versie 3.3, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 22 juni 2017.

Uitgangspunten:

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

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

Hulpenergie:

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

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

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

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



Nummer 76921/03 Vervangt --
Uitgegeven 28-07-2017

In de tabellen worden de volgende symbolen en termen gebruikt:

$\eta_{H;gen;si;hp}$ is het dimensieloze opwekkingsrendement voor ruimteverwarming, van de elektrische warmtepomp in systeem si;
 $F_{H;gen;si;gpref}$ is de dimensieloze energiefractie voor ruimteverwarming, die de warmtepomp levert aan het systeem si;
 $Q_{H;nd}$ is de warmtebehoefte waarin systeem si moet voorzien, in MJ per jaar;
 $A_{g,tot}$ is het gebruiksoppervlak van de woning, in m²;
 θ_{sup} is de ontwerp aanvoertemperatuur van het warmte opwekkingsstelsel ten behoeve van ruimteverwarming, in °C;
 $Q_{H;dis;nren}$ is de hoeveelheid energie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar;
 $W_{H,aux}$ is de hoeveelheid hulpenergie (stand-by verbruik elektronica en verbruik cv-pomp) ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ per jaar.

Het nominale verwarmingsvermogen van de LWD 50A bedraagt 7,011 kW (bij EN 14511-conditie L7/W35).



Nummer 76921/03 Vervangt --
 Uitgegeven 28-07-2017

LWD 50A i.c.m. warmtapwaterbuffervat WWS 202 of HTD

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{w;gen;gi}$ WARMTAPWATERBEREIDING

Dit opwekkingsrendement voor de LWD 50A i.c.m. separaat warmtapwaterbuffervat WWS 202 of HTD is bepaald voor tapklasse 4 volgens de in de NEN 7120 bijlage A gegeven normatieve methode voor "Bepaling Opwekkingsrendement warmtapwatertoestellen".

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

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

Warmtebron	Tapklasse	$Q_{W;dis;nren;an}$ [MJ]	$\eta_{w;gen;gi}$ [-]
Buitenlucht	Klasse 2	≤ 9.000	2,18
Buitenlucht	Klasse 4	≥ 14.000	2,19

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

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



Nummer 76921/03 Vervangt --
 Uitgegeven 28-07-2017

LWD 50A: OPWEKKINGSRENDEMENT RUIMTEVERWARMING $\eta_{H,gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H,gen;si;qpref}$ EN HULPENERGIE $W_{H,aux}$

Hoofdstuk 1

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,897	4,897	4,897	4,897	4,927	4,982	5,046	5,105
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,985	0,943	0,881	0,814
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	397	415	452	523	584	632	668

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,706	4,706	4,706	4,706	4,742	4,804	4,873	4,937
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,940	0,878	0,810
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	398	417	456	529	591	640	676

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,478	4,478	4,478	4,478	4,530	4,606	4,686	4,758
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,936	0,872	0,804
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	399	419	459	535	599	648	685

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,236	4,236	4,236	4,236	4,308	4,401	4,493	4,573
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,978	0,931	0,867	0,798
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	400	421	464	543	609	658	695

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	4,047	4,047	4,047	4,048	4,129	4,227	4,323	4,405
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,977	0,929	0,865	0,796
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	390	401	423	468	550	618	669	706

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis;nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen;si;hp}$ [-]	3,772	3,772	3,772	3,778	3,889	4,007	4,116	4,207
$F_{H,gen;si;qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974	0,925	0,860	0,790
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	390	402	427	474	560	630	681	719

Nummer 76921/03 Vervangt --

Uitgegeven 28-07-2017

Hoofdstuk 2

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

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	5,064	5,064	5,064	5,064	5,072	5,107	5,155	5,212
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,978	0,943	0,895
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	387	396	414	450	521	587	644	690

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,881	4,881	4,881	4,881	4,893	4,933	4,987	5,048
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,977	0,941	0,891
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	397	416	453	526	594	652	699

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,673	4,673	4,673	4,673	4,691	4,744	4,809	4,879
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,995	0,974	0,936	0,886
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	388	398	417	456	532	602	661	708

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,450	4,450	4,450	4,450	4,478	4,545	4,624	4,703
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,971	0,932	0,881
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	399	419	460	539	611	671	718

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,265	4,265	4,265	4,265	4,299	4,372	4,454	4,537
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,970	0,930	0,879
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	389	400	421	463	546	620	681	730

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

	Warmtebehoefte woning $Q_{H,dis:nren}$ [GJ/jaar]							
	2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\eta_{H,gen:si:hp}$ [-]	4,010	4,010	4,010	4,010	4,064	4,157	4,255	4,348
$F_{H,gen:si:qpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,967	0,925	0,874
$W_{H,aux}$ [MJ/a]	390	401	424	469	555	631	694	743



Gelijkwaardigheidsverklaring

Voorliggende verklaring geeft de conform de VLA-methodiek, versie 1.3 d.d. 17 juli 2018, bepaalde aangepaste waarden voor f_{sys} en f_{reg} ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor respectievelijk de luchtvolumestroomfactor en voor de correctiefactor voor het regelsysteem bij warmte- en koudebehoefte zoals weergegeven in tabel 2 uit NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014.

Tevens geeft de verklaring de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, aangepaste waarde voor $f_{reg, fan}$ ter vervanging van de forfaitaire rekenwaarde voor de reductiefactor voor de luchtvolumestroomregeling voor het omrekenen van het nominale vermogen naar gemiddeld vermogen zoals weergegeven in tabel 17 NEN 8088-1+C1:2012/C3:2014, evenals de vervangende waarde voor het nominale elektrische vermogen van de ventilator ($P_{nom, el}$). Deze zijn bepaald volgens bepalingmethode stap 6a.

De aangepaste waarden zijn geldig bij toepassing van de volgende ventilatievoorziening:

Leverancier:	Duco Ventilation & Sun Control
Type:	Duco Comfort System met extra CO₂-sensoren GG
Woningtype:	Grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	DucoBox

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);
- afvoerpunten in de keuken, badkamer, wasmachine opstelplaats (wasruimte) en toiletten, met een afvoercapaciteit overeenkomstig het Bouwbesluit 2012;
- 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 danwel een RH-bedieningssensor die het vochtgehalte van de lucht in de

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, voorwaarden volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2015



- badkamer meet ofwel een RH-sensor in het retourkanaal (boxsensor) van de badkamer;
- bij installatie van het systeem in de woning wordt door middel van een drukknop op de printplaat de regeling GG gekozen.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem is een rapport van de toegepaste winddrukgestuurde toevoerroosters ($\Delta p \leq 1$ Pa) benodigd.

De hulpenergie voor het ventilatiesysteem bedraagt 1,2 W per ruimtesensor/-schakelaar en < 1 W per boxsensor volgens opgave van de fabrikant. 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.

Met het beschreven vraaggestuurde ventilatiesysteem wordt energie bespaard, omdat overventilatie wordt voorkomen. Om dit te verdisconteren in de energieprestatiecoëfficiënt (EPC) mag voor grondgebonden woningen uitgegaan worden van de volgende waarden:

Systeemvariant:	C.4c
f_{sys} :	1,09
f_{reg} :	0,50

Op basis van de conform de VLA-methodiek, versie 1.3, bepaalde ventilatiestromen en op basis van de door de fabrikant verstrekte technische gegevens van de ventilator bij 100 Pa, is bepaald dat voor het nominale vermogen van de ventilatie unit type DucoBox die onderdeel uitmaakt van het bovengenoemde ventilatiesysteem van Duco Ventilation & Sun Control de volgende vervangende waarde mag worden aangehouden:

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

De waarden voor q_{vinst} en $q_{g,spec;functie\ g}$ worden uitgedrukt in dm³/s. A_g betreft de gebruiksoppervlakte en $N_{W,zl}$ betreft het aantal woningbouweenheden per rekenzone. Beiden worden bepaald volgens NEN 7120.

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:

$$f_{reg,fan}: 0,140$$



Op basis van deze gegevens kan in de EPC-berekening 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] ¹
	GG1	GG2	GG3	
Duco Comfort System met extra CO ₂ -sensoren GG	2,5	3,2	2,5	2,7

¹Gewogen op de grondgebonden woningen

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. De gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot 2 jaar na uitgifte.

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 NEN 8088-1.

Als deze gelijkwaardigheidsverklaring wordt gebruikt voor de berekeningen van de EI-index conform ISSO 82 dient de luchtdoorlatendheid van de woning niet groter te zijn dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{sm}^2$.

Zoetermeer, 12 september 2018
Peutz bv

ir. M. van Beek