

1804-Noutenhof - 11 Woningen Blauwe Kei Breda
Tussenwoning

0,39

Algemene gegevens

projectomschrijving	11 Woningen Blauwe Kei Breda
variant	Tussenwoning
straat / huisnummer / toevoeging	Blauwe Kei
postcode / plaats	4834AV Breda
eigendom	Onbekend
bouwjaar	2019
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	tussenwoning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
aantal woningen van dit type in het project	9
totaal aantal woningen in het project	11
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	11-10-2019
opmerkingen	



Gemeente Breda

Bijlage 12 bij besluit
Z2019-005523-V1

V&L

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	Hoekwoning	traditioneel, gemengd zwaar	145,05

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	12,00 m
breedte van het gebouw	5,67 m
hoogte van het gebouw	9,14 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
Hoekwoning	nvt	hellend dak	0,63 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone Hoekwoning							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
Begane grond - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 59,0 m²							
Vloer	59,03	3,50					
Voorgevel - buitenlucht, NO - 45,0 m² - 90°							
Gevel	22,63	4,50					minimale belem.
Gevelopeningen	22,32		1,65	0,60	nee		minimale belem.
Achtergevel BG - buitenlucht, ZW - 16,5 m² - 90°							
Gevel	5,28	4,50					minimale belem.
Gevelopeningen	11,22		1,65	0,60	nee		minimale belem.
Dak 1e Etage - buitenlucht, HOR, dak - 12,7 m² - 0°							
Dak	12,65	6,00					minimale belem.
Achtergevel Etages - buitenlucht, ZW - 28,5 m² - 90°							
Gevel	28,46	4,50					minimale belem.
Dak - buitenlucht, HOR, dak - 46,4 m² - 0°							
Dak	46,38	6,00					minimale 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)

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

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,01 m
omtrek van het vloerveld (P)	15,42 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer (d _{bw,v})	0,42 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming/warmtapwater 1

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	1,000
aantal warmtepompen	1
type bijverwarming	elektrisch element
bijstooktoestel geïntegreerd	ja
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H _T)	110 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem (Q _{H,nd;an})	19.294 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H,dis;nren;an})	19.294 MJ

hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	11.331 MJ
opwekkingsrendement verwarming - warmtepomp ($\eta_{H;gen}$)	4,700
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	binnenvloer of binnenwand	< 8 m	n.v.t.	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	$\leq 10 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W;em}$)	0,742

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	nee
--------------------------	-----

Zonneboiler

zonneboiler	nee
-------------	-----

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

Hoekwoning	
------------	--

Ventilatie

Balansventilatie met WTW

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
systeemvariant	Duco Energy System 325, geen zonering
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	1,00 (forfaitair conform systeemvariant D.2b2 NEN 8088-1)

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	nee
--	-----

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen

*onbekend***Passieve koeling**

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte

ja

max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte

*ja***Kenmerken warmteterugwinning**

toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel

geïsoleerd kanaal

type isolatie toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel bekend

*nee*lengte toevoerkanaal tussen buiten en WTW toestel (L_{bu})*2,0 m*

rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138

0,97

rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie

ja

fractie lucht via bypass

*1***Kenmerken ventilatoren**totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units*65,00 W (1 units)*reductiefactor lucht volumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})*0,364*totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units*23,660 W***Aangesloten rekenzones**

Hoekwoning

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel

290 Wp/paneel

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	$n_{panelen}$	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
sterk geventileerd - vrijstaand	3	ZW	30	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	10.509 MJ
hulpenergie		1.160 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	13.492 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	2.848 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	1.910 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	6.684 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	7.200 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	145,05 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	190,26 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		3.972 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		4.066 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		781 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		7.256 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.802 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	203 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	29.403 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	30.861 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,382 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,39 -

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/RX 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 $F_{H,gen;si;gref}$ 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 energiefraction 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

Duco Box Energy 325

bre

**Kwaliteitsverklaring rendement warmteterugwinapparaat
conform norm NEN 5138:2004 nl
t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120**

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
- bepalingsmethode -

Declaration in accordance with standard NEN 5138:2004, efficiency of heat recovery to be used for NEN 8088 / NEN 7120 calculations. Method of determining energy performance of residential buildings.

Commissioned by Duco, BRE have determined the energy efficiency performance of the heat recovery unit model Duco Box Energy 325, according to the methodology set out in NEN 5138-2004

Fabricaat (Brand)	:	Duco
Type (Model)	:	Duco Box Energy 325
Bouwjaar (Production date)	:	2017
$q_{v_lucht_max}$ (Maximum flow)	:	325 m ³ /h
$q_{v_lucht_nom}$ (Nominal flow)	:	195 m ³ /h (60% of $q_{v_lucht_max}$)

η_{wtw}	:	96,9 %	measured efficiency at $q_{v_lucht_nom}$
$P_{el,vent}$	:	40,7 W	electrical power, measured at: U = 230,2 VAC, I = 0,346 A, $\cos\phi = 0,51$

Data to be used in these energy performance calculations additional product qualifications are present (manufacturer declared).

P_{el}	:	43.92 W	electrical power, including frost protection frost protection type 1 & 3
----------	---	---------	---

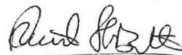
The quality of the by-pass valve results in:

f_{bypass}	:	1,0 [--]	100 % bypass
--------------	---	----------	--------------

Date: 20th February 2018, BRE, Watford.



M Swainson
Principal Engineer
For and on behalf of BRE



Approved by: D Butler
Manager, HVAC Engineering
For and on behalf of BRE