



RAPPORT

RAPPORT

Tiny Houses Lanxmeer kavel 1 t/m 5

Energieprestatie - NEN 7120

Colofon

Rapportnummer:	R20057.001.03
Status:	Definitief
Versie:	3
Datum:	1 juli 2020
Opdrachtgever:	ORGA Architect
Contactpersoon:	Dhr. S van Leeuwen
Telefoon:	+31 24 663 63 54
Email:	info@orga-architect.nl
Uitgevoerd door:	Bartosz Ingenieursburo BV
Informatie:	C. de Kok
E-mail:	cristian@buro-bartosz.nl
Telefoon:	078 68 192 48

©2020 Bartosz. Alle rechten voorbehouden. Wilt u dit rapport kopiëren of vermenigvuldigen, vraagt u dan schriftelijk toestemming daarvoor bij Bartosz.

Inhoudsopgave

1.	<i>Inleiding</i>	4
2.	<i>Uitgangspunten</i>	4
3.	<i>Energieprestatie</i>	4
3.1	Eisen Bouwbesluit.....	4
3.2	Schematisering van het gebouw.....	4
3.3	Bouwkundige uitgangspunten	5
3.4	Installatietechnische uitgangspunten.....	5
3.5	Resultaten	6
4.	<i>Conclusie</i>	7

Bijlage 1: Energieprestatieberekening

1. Inleiding

In opdracht van ORGA Architect heeft Bartosz project “Tiny Houses Lanxmeer kavel 1 t/m 5” getoetst aan de eisen van het Bouwbesluit 2012, welke betrekking hebben op de Energieprestatie.

Dit rapport is bedoeld om de opdrachtgever inzicht te geven in de berekening, maar dient ook om aan te geven dat met de genoemde uitgangspunten kan worden voldaan aan de eisen als genoemd in het Bouwbesluit. Dit rapport kan worden ingediend bij de aanvraag van de Omgevingsvergunning.

2. Uitgangspunten

Het advies is gebaseerd op tekeningen van ORGA Architect:

Project:	Tiny houses Lanxmeer
Projectnummer:	300
Tekeningnummer:	100, 101, 200, 201, 300
Datum:	20-02-2020

3. Energieprestatie

De norm NEN 7120 is gehanteerd voor de energieprestatie van woningen. De berekening is uitgevoerd met behulp van het computerprogramma uniec 2.2.

3.1 Eisen Bouwbesluit

Het Bouwbesluit 2012 stelt eisen ten aanzien van de energiezuinigheid. Overeenstemmend met artikel 5.2 van het Bouwbesluit worden eisen gesteld aan de energieprestatiecoëfficiënt (EPC). Voor een woonfunctie wordt gesteld $EPC \leq 0.40$. De bepalingsmethode is NEN 7120. Hiernaast gelden overeenstemmend het Bouwbesluit de volgende eisen ten aanzien van energiezuinigheid:

Voor verblijfsgebieden:

- Vloeren (grenzend aan kruipruimte, grond en water) $R_c \geq 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Wanden (verticale scheidingen) $R_c \geq 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Daken (horizontale of schuine scheidingen) $R_c \geq 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Ramen, deuren: warmtedoorgangscoefficiënt gemiddeld $U \leq 1,65 \text{ W/m}^2\text{K}$ (artikel 5.3);
- Ramen, deuren: warmtedoorgangscoefficiënt maximaal $U \leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (artikel 5.3).

Voor het gebouw:

- eisen met betrekking tot de luchtdoorlatendheid $q_{v,10;kar} \leq 200 \text{ dm}^3/\text{s}$ per 500 m^3 netto gebouwinhoud (artikel 5.4).

3.2 Schematisering van het gebouw

De woningen zijn ieder conform NEN 7120 geschematiseerd als één verwarmde zone.

3.3 Bouwkundige uitgangspunten

Bij dichte constructiedelen zijn de oppervlakten van de scheidingsconstructies bepaald conform NEN 1068:2012.

Dichte constructie delen:

- Begane grondvloer: $R_c = 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Gevels: $R_c = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Dak: $R_c = 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Bij gevelopeningen is uitgegaan van:

- warmtedoorgangscoefficiënt van de ramen $U_{\text{raam}} \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ (houten kozijnen met HR++ glas met U_{glas} maximaal $1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$);
- zontoetredingsfactor GGL 60%;
- warmtedoorgangscoefficiënt van deuren $U_{\text{raam}} \leq 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Luchtdichtheid

Voor de luchtdichtheid is uitgegaan van een forfaitaire waarde conform NEN 8088.

3.4 Installatietechnische uitgangspunten

Verwarming en tapwater

Voor verwarming en warmtapwater is uitgegaan van hybride warmtepomp. De warmtepomp maakt gebruik van de buitenlucht alsmede ventilatieretourlucht voor warmteterugwinning ten behoeve van warmtapwater. Voor het terugwinnen van warmtapwater wordt tevens gebruik gemaakt van een douche WTW. Voor de warmteafgifte in het hoofdvertrek is uitgegaan van vloerverwarming.

Ventilatie

Voor de ventilatie is in de berekening uitgegaan van natuurlijke toevoer middels ZR-roosters in de gevel en mechanische afvoer.

Zonnestroom

Ten behoeve van $\text{EPC} \leq 0,40$ zijn als in tabel 1 weergegeven PV-panelen toegepast.

Tabel 1 PV-panelen

Kavelnummer	aantal	hellingshoek	oriëntatie	Wattpiek vermogen per paneel
1	4	15	zuid	330
2	4	15	zuidoost	330
3	4	15	zuidoost	330
4	4	15	zuidwest	330
5	4	15	zuidwest	330

Verklaringen

In de berekening is gebruik gemaakt van de volgende kwaliteit- en gelijkwaardigheidsverklaringen:

- Nibe F135 / F136 – Hybride warmtepomp;
- Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa – ventilatiesysteem;
- Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW.

3.5 Resultaten

Op grond van de genoemde uitgangspunten is een energieprestatie bereikt van $EPC \leq 0,40$. De berekeningen zijn opgenomen in bijlage 1.

Conclusie

Het project bestaat uit het bouwen van 5 woningen. Voor het gebouw is een energieprestatie van $\leq 0,40$ bereikt, waarmee wordt voldaan aan de in het Bouwbesluit 2012 vastgestelde eisen ten aanzien van de Energieprestatie. De belangrijkste uitgangspunten:

- Begane grondvloer $R_c = 8,0 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Gevel met $R_c = 4,5 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Dak met $R_c = 6,0 \text{ m}^2\text{K/W}$;
- Houten kozijnen met HR⁺⁺-glas $U_{\text{glas}} \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$;
- Nibe F135 / F136 – hybride warmtepomp;
- Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa – ventilatiesysteem.;
- Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW;
- 4 stuks PV-panelen per woning (330 Wp/paneel).

Bijlage 1

Energieprestatieberekening

20057 - Tiny Houses Lanxmeer - Tiny Houses Lanxmeer kavel 1
1

0,40

Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>Tiny Houses Lanxmeer kavel 1</i>
variant	<i>1</i>
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	<i>Culemborg</i>
eigendom	<i>Koop</i>
bouwjaar	<i>2020</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>vrijstaande woning</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>1</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>14-02-2020</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	gemengd licht	41,90

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	<i>8,14 m</i>
breedte van het gebouw	<i>5,45 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>5,35 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

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	beschaduwing	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²							
vloer	36,00	8,00					
voorgevel - buitenlucht, O - 19,0 m² - 90°							
gevel	6,44	4,50				minimale belem.	
kozijn	12,56		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel rechts - buitenlucht, N - 34,6 m² - 90°							
gevel	31,72	4,50				minimale belem.	
kozijn	1,98		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
kozijn	0,90		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
achtergevel - buitenlucht, W - 19,0 m² - 90°							
gevel	16,71	4,50				minimale belem.	
kozijn	0,50		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
kozijn	1,79		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel links - buitenlucht, Z - 25,0 m² - 90°							
gevel	20,20	4,50				minimale belem.	
voordeur	2,40		1,65	0,00	nee	minimale belem.	
kozijn	2,40		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
dakvlak links - buitenlucht, Z - 37,3 m² - 15°							
dak	37,30	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²					
fundering	24,60	0,500	perimeter	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, O - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	7,93	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	10,44	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel rechts - buitenlucht, N - 34,6 m² - 90°					
kozijn	5,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	3,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, W - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	10,44	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	3,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	4,90	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel links - buitenlucht, Z - 25,0 m² - 90°					
kozijn	6,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	5,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
dakvlak links - buitenlucht, Z - 37,3 m² - 15°					
dakvoet	7,51	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	7,51	0,029	404.0.0.01	ja	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,15 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,32 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	ventilatie-toerlucht
toestel - hybride warmtepomp	Nibe F135 / F136 - ook bij ventilatie kiezen
temperatuurtraject / ontwerp-aanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
type bijstook	elektrisch element + elektroboiler
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	73 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	12.942 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	12.942 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	3.553 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP ($\eta_{H,gen}$)	5,050
energiefractie verwarming – hybride warmtepomp ($F_{H,gen}$)	0,99
opwekkingsrendement bijverwarming - elektrisch ($\eta_{H,gen}$)	1,000
opwekkingsrendement warmtapwater - elektrisch ($\eta_{W,gen}$)	0,750

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	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	2-4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,931

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>douchepijp-wtw</i>
model douchewarmtewisselaar	<i>Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel</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

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>
systeemvariant	<i>Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa - ook bij verwarming kiezen</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,93 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>14,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>5,096 W</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>330 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	n _{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	4	Z	15	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	6.912 MJ
hulpenergie		1.128 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	12.126 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	4.893 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	411 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.931 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	10.048 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	41,90 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	160,10 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		2.973 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		1.175 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.090 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.058 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.064 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	414 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	17.354 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	17.518 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,397 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -

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.

20057 - Tiny Houses Lanxmeer - Tiny Houses Lanxmeer kavel 2
1

0,39

Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>Tiny Houses Lanxmeer kavel 2</i>
variant	<i>1</i>
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	<i>Culemborg</i>
eigendom	<i>Koop</i>
bouwjaar	<i>2020</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>vrijstaande woning</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>1</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>14-02-2020</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	gemengd licht	41,90

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	<i>8,14 m</i>
breedte van het gebouw	<i>5,45 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>5,35 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

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	beschaduwing	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²							
vloer	36,00	8,00					
voorgevel - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 90°							
gevel	6,44	4,50				minimale belem.	
kozijn	12,56		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel rechts - buitenlucht, NW - 34,6 m² - 90°							
gevel	31,72	4,50				minimale belem.	
kozijn	1,98		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
kozijn	0,90		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 90°							
gevel	16,71	4,50				minimale belem.	
kozijn	0,50		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
kozijn	1,79		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel links - buitenlucht, ZO - 25,0 m² - 90°							
gevel	20,20	4,50				minimale belem.	
voordeur	2,40		1,65	0,00	nee	minimale belem.	
kozijn	2,40		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
dakvlak links - buitenlucht, ZO - 37,3 m² - 15°							
dak	37,30	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²					
fundering	24,60	0,500	perimeter	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	7,93	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	10,44	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel rechts - buitenlucht, NW - 34,6 m² - 90°					
kozijn	5,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	3,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	10,44	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	3,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	4,90	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel links - buitenlucht, ZO - 25,0 m² - 90°					
kozijn	6,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	5,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
dakvlak links - buitenlucht, ZO - 37,3 m² - 15°					
dakvoet	7,51	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	7,51	0,029	404.0.0.01	ja	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,15 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,32 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	ventilatie-toerlucht
toestel - hybride warmtepomp	Nibe F135 / F136 - ook bij ventilatie kiezen
temperatuurtraject / ontwerp-aanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
type bijstook	elektrisch element + elektroboiler
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	73 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	13.869 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	13.869 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	3.553 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP ($\eta_{H,gen}$)	5,050
energiefractie verwarming – hybride warmtepomp ($F_{H,gen}$)	0,98
opwekkingsrendement bijverwarming - elektrisch ($\eta_{H,gen}$)	1,000
opwekkingsrendement warmtapwater - elektrisch ($\eta_{W,gen}$)	0,750

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	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	2-4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,931

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>douchepijp-wtw</i>
model douchewarmtewisselaar	<i>Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel</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

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>
systeemvariant	<i>Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa - ook bij verwarming kiezen</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,93 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>14,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>5,096 W</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>330 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	n _{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	4	ZO	15	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	7.526 MJ
hulpenergie		1.137 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	12.126 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	3.705 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	411 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.931 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	9.765 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	41,90 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	160,10 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		2.912 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		1.175 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.060 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.027 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.046 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	407 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E_{Ptot}	17.071 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	17.518 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,390 -
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.

20057 - Tiny Houses Lanxmeer - Tiny Houses Lanxmeer kavel 3
1

0,39

Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>Tiny Houses Lanxmeer kavel 3</i>
variant	<i>1</i>
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	<i>Culemborg</i>
eigendom	<i>Koop</i>
bouwjaar	<i>2020</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>vrijstaande woning</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>1</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>14-02-2020</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	gemengd licht	41,90

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	<i>8,14 m</i>
breedte van het gebouw	<i>5,45 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>5,35 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

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	beschaduwing	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²							
vloer	36,00	8,00					
voorgevel - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 90°							
gevel	6,44	4,50				minimale belem.	
kozijn	12,56		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel rechts - buitenlucht, NW - 34,6 m² - 90°							
gevel	31,72	4,50				minimale belem.	
kozijn	1,98		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
kozijn	0,90		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 90°							
gevel	16,71	4,50				minimale belem.	
kozijn	0,50		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
kozijn	1,79		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel links - buitenlucht, ZO - 25,0 m² - 90°							
gevel	20,20	4,50				minimale belem.	
voordeur	2,40		1,65	0,00	nee	minimale belem.	
kozijn	2,40		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
dakvlak links - buitenlucht, ZO - 37,3 m² - 15°							
dak	37,30	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m ¹ K]	omschrijving	+25%	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²					
fundering	24,60	0,500	perimeter	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, NO - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	7,93	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	10,44	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel rechts - buitenlucht, NW - 34,6 m² - 90°					
kozijn	5,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	3,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, ZW - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	10,44	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	3,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	4,90	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel links - buitenlucht, ZO - 25,0 m² - 90°					
kozijn	6,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	5,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
dakvlak links - buitenlucht, ZO - 37,3 m² - 15°					
dakvoet	7,51	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	7,51	0,029	404.0.0.01	ja	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,15 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,32 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	ventilatie-toerlucht
toestel - hybride warmtepomp	Nibe F135 / F136 - ook bij ventilatie kiezen
temperatuurtraject / ontwerp-aanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
type bijstook	elektrisch element + elektroboiler
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	73 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	13.869 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	13.869 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	3.553 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP ($\eta_{H,gen}$)	5,050
energiefractie verwarming – hybride warmtepomp ($F_{H,gen}$)	0,98
opwekkingsrendement bijverwarming - elektrisch ($\eta_{H,gen}$)	1,000
opwekkingsrendement warmtapwater - elektrisch ($\eta_{W,gen}$)	0,750

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	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	2-4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,931

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>douchepijp-wtw</i>
model douchewarmtewisselaar	<i>Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel</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

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>
systeemvariant	<i>Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa - ook bij verwarming kiezen</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,93 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>14,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>5,096 W</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>330 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	n _{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	4	ZO	15	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	7.526 MJ
hulpenergie		1.137 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	12.126 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	3.705 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	411 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.931 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	9.765 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	41,90 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	160,10 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		2.912 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		1.175 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.060 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.027 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.046 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	407 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E_{Ptot}	17.071 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	17.518 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,390 -
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.

20057 - Tiny Houses Lanxmeer - Tiny Houses Lanxmeer kavel 4
1

0,40

Algemene gegevens

projectomschrijving	<i>Tiny Houses Lanxmeer kavel 4</i>
variant	<i>1</i>
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	<i>Culemborg</i>
eigendom	<i>Koop</i>
bouwjaar	<i>2020</i>
renovatiejaar	
categorie	<i>Energieprestatie Woningbouw</i>
woningtype	<i>vrijstaande woning</i>
aantal woningbouw-eenheden in berekening	<i>1</i>
gebruiksfunctie	<i>woonfunctie</i>
datum	<i>14-02-2020</i>
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	gemengd licht	41,90

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	<i>8,14 m</i>
breedte van het gebouw	<i>5,45 m</i>
hoogte van het gebouw	<i>5,35 m</i>

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning

constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²							
vloer	36,00	8,00					
voorgevel - buitenlucht, NW - 19,0 m² - 90°							
gevel	6,44	4,50				minimale belem.	
kozijn	12,56		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel links - buitenlucht, NO - 34,6 m² - 90°							
gevel	31,72	4,50				minimale belem.	
kozijn	1,98		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
kozijn	0,90		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
achtergevel - buitenlucht, ZO - 19,0 m² - 90°							
gevel	16,71	4,50				minimale belem.	
kozijn	0,50		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
kozijn	1,79		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel rechts - buitenlucht, ZW - 25,0 m² - 90°							
gevel	20,20	4,50				minimale belem.	
voordeur	2,40		1,65	0,00	nee	minimale belem.	
kozijn	2,40		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
dakvlak rechts - buitenlucht, ZW - 37,3 m² - 15°							
dak	37,30	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m²K]	omschrijving	+25%	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²					
fundering	24,60	0,500	perimeter	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, NW - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	7,93	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	10,44	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel links - buitenlucht, NO - 34,6 m² - 90°					
kozijn	5,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	3,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, ZO - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	10,44	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	3,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	4,90	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel rechts - buitenlucht, ZW - 25,0 m² - 90°					
kozijn	6,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	5,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
dakvlak rechts - buitenlucht, ZW - 37,3 m² - 15°					
dakvoet	7,51	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	7,51	0,029	404.0.0.01	ja	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,15 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,32 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	ventilatie-toerlucht
toestel - hybride warmtepomp	Nibe F135 / F136 - ook bij ventilatie kiezen
temperatuurtraject / ontwerp-aanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
type bijstook	elektrisch element + elektroboiler
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	73 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	13.841 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	13.841 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	3.553 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP ($\eta_{H,gen}$)	5,050
energiefractie verwarming – hybride warmtepomp ($F_{H,gen}$)	0,98
opwekkingsrendement bijverwarming - elektrisch ($\eta_{H,gen}$)	1,000
opwekkingsrendement warmtapwater - elektrisch ($\eta_{W,gen}$)	0,750

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	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	2-4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,931

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>douchepijp-wtw</i>
model douchewarmtewisselaar	<i>Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel</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

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>
systeemvariant	<i>Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa - ook bij verwarming kiezen</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,93 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>14,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>5,096 W</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>330 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	n _{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	4	ZW	15	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	7.508 MJ
hulpenergie		1.137 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	12.126 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	3.869 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	411 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.931 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	9.746 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	41,90 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	160,10 m ²
Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		2.928 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		1.175 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.058 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.045 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.056 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	411 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E_{Ptot}	17.235 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	17.518 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,394 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -

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.

20057 - Tiny Houses Lanxmeer - Tiny Houses Lanxmeer kavel 5
1

0,40

Algemene gegevens

projectomschrijving	Tiny Houses Lanxmeer kavel 5
variant	1
straat / huisnummer / toevoeging	
postcode / plaats	Culemborg
eigendom	Koop
bouwjaar	2020
renovatiejaar	
categorie	Energieprestatie Woningbouw
woningtype	vrijstaande woning
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	14-02-2020
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	Ag [m²]
verwarmde zone	woning	gemengd licht	41,90

Interne warmtecapaciteit volgens bijlage H *nee*

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10;spec}$	<i>ja</i>
lengte van het gebouw	8,14 m
breedte van het gebouw	5,45 m
hoogte van het gebouw	5,35 m

Eigenschappen infiltratie			
rekenzone	positie	dak en/of geveltype	$q_{v,10;spec}$ [dm³/s per m²]
woning	nvt	hellend dak	0,40 (meetwaarde)

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone woning

constructie	A [m²]	R _c [m²K/W]	U [W/m²K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²							
vloer	36,00	8,00					
voorgevel - buitenlucht, NW - 19,0 m² - 90°							
gevel	6,44	4,50				minimale belem.	
kozijn	12,56		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel links - buitenlucht, NO - 34,6 m² - 90°							
gevel	31,72	4,50				minimale belem.	
kozijn	1,98		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
kozijn	0,90		1,40	0,60	nee	zijbelem. links bb < 1,0 en h ≥ 2,5 m	
achtergevel - buitenlucht, ZO - 19,0 m² - 90°							
gevel	16,71	4,50				minimale belem.	
kozijn	0,50		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
kozijn	1,79		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
zijgevel rechts - buitenlucht, ZW - 25,0 m² - 90°							
gevel	20,20	4,50				minimale belem.	
voordeur	2,40		1,65	0,00	nee	minimale belem.	
kozijn	2,40		1,40	0,60	nee	minimale belem.	
dakvlak rechts - buitenlucht, NO - 37,3 m² - 15°							
dak	37,30	6,00				minimale belem.	

Lineaire transmissiegegevens rekenzone woning					
constructie	l [m]	ψ [W/m²K]	omschrijving	+25%	toelichting
vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw (z ≤ 0,3) - 36,0 m²					
fundering	24,60	0,500	perimeter	n.v.t.	
voorgevel - buitenlucht, NW - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	7,93	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	10,44	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel links - buitenlucht, NO - 34,6 m² - 90°					
kozijn	5,30	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	3,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
achtergevel - buitenlucht, ZO - 19,0 m² - 90°					
kopgevel - langsgevel uitw.	10,44	0,074	205.2.3.01	ja	
kozijn	3,00	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	4,90	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
gevel schuindak	4,97	0,088	403.2.0.01	ja	
zijgevel rechts - buitenlucht, ZW - 25,0 m² - 90°					
kozijn	6,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
kozijn	5,80	0,100	8. kozijnaansluiting	n.v.t.	
dakvlak rechts - buitenlucht, NO - 37,3 m² - 15°					
dakvoet	7,51	0,200	4a. dakvoet	n.v.t.	
nok	7,51	0,029	404.0.0.01	ja	

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

vloer - vloer op/boven mv; boven grond/spouw ($z \leq 0,3$)

hoogte bovenkant vloer boven maaiveld (h)	0,15 m
omtrek van het vloerveld (P)	24,60 m
grootste dikte v.d. gevels/wanden ter hoogte v.d. bk vloer ($d_{bw,v}$)	0,32 m

Verwarming- en warmtapwatersystemen

verwarming

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp
bron warmtepomp	ventilatie-toerlucht
toestel - hybride warmtepomp	Nibe F135 / F136 - ook bij ventilatie kiezen
temperatuurtraject / ontwerp-aanvoertemperatuur	$\theta_{sup} \leq 30^\circ$
type bijstook	elektrisch element + elektroboiler
aantal hybride warmtepompen	1
transmissieverlies verwarmingssysteem - januari (H_T)	73 W/K
warmtebehoefte verwarmingssysteem ($Q_{H,nd;an}$)	13.857 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis;nren;an}$)	13.857 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis;nren;an}$)	3.553 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP ($\eta_{H,gen}$)	5,050
energiefractie verwarming – hybride warmtepomp ($F_{H,gen}$)	0,98
opwekkingsrendement bijverwarming - elektrisch ($\eta_{H,gen}$)	1,000
opwekkingsrendement warmtapwater - elektrisch ($\eta_{W,gen}$)	0,750

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	$\geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$	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	2-4 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	2-4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	$\leq 8 \text{ mm}$
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{W,em}$)	0,931

Douchewarmteterugwinning

douchewarmteterugwinning	<i>ja</i>
type douchewarmtewisselaar	<i>douchepijp-wtw</i>
model douchewarmtewisselaar	<i>Itho Daalderop DWTW-P-DDS dubbelwandige douche WTW</i>
aangesloten op	<i>aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel</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

ventilatie 1

ventilatiesysteem	<i>C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer</i>
systeemvariant	<i>Nibe F135 / F136 + ZR-roosters 5 - 10 Pa - ook bij verwarming kiezen</i>
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys})	<i>1,09 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})	<i>0,93 (forfaitair conform systeemvariant C.2c NEN 8088-1)</i>

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend	<i>nee</i>
warmtepomp op ventilatieretourlucht in rekenzone(s)	<i>nee</i>
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	<i>LUKA B</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>14,00 W (1 units)</i>
reductiefactor luchtvolumestroomregeling centrale ventilatie-units (f_{regfan})	<i>0,364</i>
totaal effectief vermogen (P_{eff}) van alle ventilatie-units	<i>5,096 W</i>

Aangesloten rekenzones

woning

Zonnestroom

zonnestroom 1

piekvermogen (Wp) per paneel	<i>330 Wp/paneel</i>
------------------------------	----------------------

Zonnestroom eigenschappen

ventilatie	n _{panelen}	oriëntatie	helling [°]	beschaduwning
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	4	ZW	15	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming (excl. hulpenergie)	$E_{H;P}$	7.518 MJ
hulpenergie		1.137 MJ
warmtapwater (excl. hulpenergie)	$E_{W;P}$	12.126 MJ
hulpenergie		0 MJ
koeling (excl. hulpenergie)	$E_{C;P}$	0 MJ
hulpenergie		0 MJ
zomercomfort	$E_{SC;P}$	3.835 MJ
ventilatoren	$E_{V;P}$	411 MJ
verlichting	$E_{L;P}$	1.931 MJ
geëxporteerde elektriciteit	$E_{P;exp;el}$	0 MJ
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit	$E_{P;pr;us;el}$	9.746 MJ
in het gebied opgewekte elektriciteit	$E_{P;pr;dei;el}$	0 MJ

Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	41,90 m ²
totale verliesoppervlakte	A_{ls}	160,10 m ²

Elektriciteitsgebruik		
gebouwgebonden installaties		2.925 kWh
niet-gebouwgebonden apparatuur (stelpost)		1.175 kWh
op eigen perceel opgewekte & verbruikte elektriciteit		1.058 kWh
geëxporteerde electriciteit		0 kWh
TOTAAL		3.042 kWh

CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m_{co2}	1.055 kg

Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	411 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E_{Ptot}	17.212 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	$E_{P;adm;tot;nb}$	17.518 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,394 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,40 -

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	92602/02	Vervangt	92602/01
Uitgegeven	28-07-2017	Eerste uitgave	01-07-2016
Geldig tot	--	Rapportnummer	160602058

Verklaring Opwekkingsrendement verwarming en hulpenergie

VERKLARING VAN KIWA

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

Nibe

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

PRODUCTNAAM

F135

F136

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+31 (0)88 998 33 93
E-mail info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

NIBE Energietechnik B.V.
Energieweg 31
4906 CG Oosterhout
Tel. 0168477722
Fax 0168476998
E-mail: info@nibenl.nl
www.nibenl.eu

Pagina 2

Nummer 92602/02

Nibe F135

OPWEKKINGSRENDEMENT $\eta_{H;gen;si;hp}$, ENERGIEFRACTIE $F_{H;gen;si;gpref}$, HULPENERGIE $W_{H;aux}$ en $f_{t;hp-on}$ TIJDFRACTIE RUIMTEVERWARMING

De Nibe F135 is een lucht/water warmtepomp die functioneert op uitsluitend afvoerlucht van de woning als bronmedium.

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

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

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.

Het vermogen $P_{H;hp;pr;\theta_i}$ voor de functie ruimteverwarming staat in separate tabellen weergegeven.

De waarden voor opwekkingsrendement, energiefractie, hulpenergie en vermogen zijn opgegeven voor de ventilatiehoeveelheden welke binnen het werkingsgebied van het toestel liggen.

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 3.4, conform bijlage E van de NEN 7120+C2:2012/A1:2017, door de DHPA geleverd 30 juni 2017.

Uitgangspunten:

Lucht/water-warmtepomp, werkend uitsluitend met afvoerlucht (ventilatielucht) van de woning als bronmedium.

Als uitgangspunt bij de berekeningen is er vanuit gegaan dat de warmtepomp bij 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.

Het hulpenergiegebruik is opgebouwd uit:

- Het stand-by verbruik van de warmtepomp;
- Het totale verbruik van de cv-pomp, inclusief voor-en nadraaitijd.



Pagina 3

Nummer 92602/02

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.

Tijdfractie

De in de volgende tabellen van de hoofdstukken 1 en 2 gegeven waarden voor de tijdfractie 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 een aangepaste versie van de rekentool (conform bijlage E van de NEN 7120) versie 25-10-2010, na correctie door TNO geleverd aan de DHPA op 25 februari 2015. In deze aangepaste versie van de rekentool is als extra de tijdfractiebepaling toegevoegd.

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;
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;
$f_{t;hp-on}$	is de dimensieloze tijdfractie voor ruimteverwarming die de warmtepomp levert aan het systeem.

Het nominale verwarmingsvermogen van de Nibe F135 bedraagt 1,645 kW (bij EN 14511-conditie L20/W35 en ventilatiehoeveelheid van 50 l/s)

In hoofdstuk 3 zijn de door de afzuigventilator opgenomen elektrische vermogens weergegeven.

Pagina 4

Nummer 92602/02

Hoofdstuk 1 Woningen met een laag energiegebruik (WLE)

		$\theta_{sup} \leq 30^\circ\text{C}$ 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
0	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
10	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
20	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
30	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,064	5,064	5,065	5,082	5,106	5,115	5,119	5,122
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	0,997	0,887	0,595	0,429	0,333	0,273
	$WH;aux$ [MJ-elek]	83	94	115	147	172	180	184	187
40	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,387	5,387	5,388	5,406	5,432	5,442	5,447	5,451
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,902	0,616	0,446	0,347	0,285
	$WH;aux$ [MJ-elek]	82	92	112	144	169	177	181	184
50	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,606	5,606	5,607	5,624	5,652	5,664	5,670	5,673
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,915	0,637	0,465	0,363	0,297
	$WH;aux$ [MJ-elek]	82	92	111	142	169	178	182	184
60	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,717	5,717	5,717	5,733	5,762	5,774	5,780	5,783
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,925	0,651	0,477	0,373	0,306
	$WH;aux$ [MJ-elek]	82	91	110	141	169	178	183	185
100	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
150	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								

		$30^\circ\text{C} < \theta_{sup} \leq 35^\circ\text{C}$ 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
0	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
10	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
20	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
30	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	4,925	4,925	4,926	4,952	4,985	4,998	5,004	5,008
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	0,997	0,885	0,593	0,428	0,332	0,272
	$WH;aux$ [MJ-elek]	83	94	116	149	174	182	186	189
40	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,233	5,233	5,234	5,260	5,298	5,313	5,320	5,325
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	0,998	0,900	0,614	0,445	0,346	0,284
	$WH;aux$ [MJ-elek]	83	93	113	146	171	180	184	186
50	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,443	5,443	5,444	5,469	5,509	5,526	5,534	5,539
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	0,999	0,914	0,635	0,463	0,362	0,296
	$WH;aux$ [MJ-elek]	82	92	112	144	171	180	184	187
60	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]	5,554	5,554	5,554	5,578	5,619	5,635	5,644	5,649
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,923	0,649	0,476	0,372	0,305
	$WH;aux$ [MJ-elek]	82	92	111	143	171	181	185	188
100	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								
150	$\eta_{H;gen,h;p;si}$ [-]								
	$FH;gen;si;g;pref$ [-]								
	$WH;aux$ [MJ-elek]								

Pagina 5

Nummer 92602/02

35 °C < θ _{sup} =< 40 °C QH _{dis} / Ag _{tot} ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
10	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
20	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
30	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,776	4,776	4,779	4,818	4,868	4,887	4,896	4,902
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,996	0,881	0,590	0,426	0,330	0,271
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	95	117	151	176	184	188	191
40	η _{H,gen} :hp:si [-]	5,068	5,068	5,069	5,110	5,167	5,188	5,199	5,206
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,998	0,897	0,611	0,443	0,345	0,283
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	94	115	147	174	182	186	188
50	η _{H,gen} :hp:si [-]	5,267	5,267	5,268	5,308	5,369	5,393	5,405	5,413
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,911	0,632	0,461	0,360	0,295
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	93	113	146	173	182	186	189
60	η _{H,gen} :hp:si [-]	5,378	5,378	5,379	5,416	5,477	5,502	5,515	5,522
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,921	0,647	0,474	0,371	0,304
	WH _{aux} [MJ-elek]	82	92	112	145	173	183	187	190
100	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
150	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								

40 °C < θ _{sup} =< 45 °C QH _{dis} / Ag _{tot} ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
10	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
20	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
30	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,624	4,624	4,628	4,682	4,749	4,774	4,786	4,794
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,996	0,878	0,587	0,423	0,329	0,270
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	96	119	153	178	186	190	193
40	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,898	4,898	4,901	4,958	5,033	5,062	5,076	5,086
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,997	0,895	0,608	0,440	0,343	0,281
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	94	116	150	176	184	188	191
50	η _{H,gen} :hp:si [-]	5,087	5,087	5,089	5,145	5,226	5,258	5,274	5,284
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,908	0,629	0,458	0,358	0,294
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	94	114	148	175	184	188	191
60	η _{H,gen} :hp:si [-]	5,198	5,198	5,199	5,251	5,333	5,366	5,383	5,393
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,918	0,644	0,472	0,369	0,302
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	93	114	147	176	185	190	192
100	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
150	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								

Pagina 6

Nummer 92602/02

45 °C < θ _{sup} =< 50 °C QH _{dis} / Ag _{tot} ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
10	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
20	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
30	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,487	4,487	4,492	4,553	4,626	4,652	4,665	4,675
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,995	0,877	0,586	0,423	0,328	0,269
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	96	120	155	181	189	193	196
40	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,746	4,746	4,750	4,813	4,896	4,927	4,942	4,953
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,997	0,893	0,607	0,440	0,342	0,281
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	95	117	152	178	187	191	194
50	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,926	4,926	4,928	4,991	5,080	5,114	5,132	5,143
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,906	0,627	0,458	0,357	0,293
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	94	116	150	178	187	191	194
60	η _{H,gen} :hp:si [-]	5,037	5,037	5,039	5,097	5,187	5,223	5,241	5,252
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,917	0,643	0,471	0,369	0,302
	WH _{aux} [MJ-elek]	83	94	115	149	178	188	193	195
100	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
150	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								

50 °C < θ _{sup} =< 55 °C QH _{dis} / Ag _{tot} ≤< 150 MJ/m² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
10	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
20	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
30	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,330	4,330	4,337	4,414	4,504	4,536	4,552	4,564
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,995	0,873	0,583	0,420	0,326	0,268
	WH _{aux} [MJ-elek]	85	97	122	157	183	192	195	198
40	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,571	4,571	4,576	4,657	4,759	4,797	4,815	4,829
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,997	0,890	0,605	0,437	0,341	0,280
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	96	119	154	181	189	193	196
50	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,739	4,739	4,743	4,823	4,933	4,975	4,996	5,010
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,998	0,903	0,624	0,455	0,356	0,292
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	95	117	152	181	190	194	197
60	η _{H,gen} :hp:si [-]	4,851	4,851	4,853	4,928	5,039	5,083	5,105	5,118
	FH _{gen} :sl:gpret [-]	1,000	1,000	0,999	0,914	0,640	0,469	0,367	0,301
	WH _{aux} [MJ-elek]	84	95	116	152	181	191	195	198
100	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								
150	η _{H,gen} :hp:si [-]								
	FH _{gen} :sl:gpret [-]								
	WH _{aux} [MJ-elek]								

Pagina 7

Nummer 92602/02

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$ $Q_{H,dis} / A_{g,tot} \leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$ Ventilatie-debiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$PH;hp;pr;\theta_i$								
[°C]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,76		
10				1,55	1,62	1,70	1,76		
9				1,55	1,62	1,70	1,75		
8				1,54	1,62	1,70	1,75		
7				1,54	1,61	1,70	1,75		
6				1,54	1,61	1,69	1,75		
5				1,54	1,61	1,69	1,75		
4				1,54	1,61	1,69	1,75		
3				1,54	1,61	1,69	1,74		
2				1,53	1,61	1,69	1,74		
1				1,53	1,60	1,68	1,74		
0				1,53	1,60	1,68	1,74		
-1				1,53	1,60	1,68	1,74		
-2				1,53	1,60	1,68	1,73		
-3				1,52	1,60	1,68	1,73		
-4				1,52	1,60	1,67	1,73		
-5				1,52	1,59	1,67	1,73		
-6				1,52	1,59	1,67	1,73		
-7				1,52	1,59	1,67	1,73		
-8				1,52	1,59	1,67	1,72		
-9				1,51	1,59	1,67	1,72		
-10				1,51	1,59	1,66	1,72		

$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ $Q_{H,dis} / A_{g,tot} \leq 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WLE)}$ Ventilatie-debiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$PH;hp;pr;\theta_i$								
[°C]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,76		
10				1,55	1,62	1,70	1,75		
9				1,54	1,62	1,70	1,75		
8				1,54	1,61	1,69	1,75		
7				1,54	1,61	1,69	1,75		
6				1,54	1,61	1,69	1,74		
5				1,53	1,61	1,69	1,74		
4				1,53	1,60	1,68	1,74		
3				1,53	1,60	1,68	1,74		
2				1,53	1,60	1,68	1,73		
1				1,52	1,60	1,68	1,73		
0				1,52	1,59	1,67	1,73		
-1				1,52	1,59	1,67	1,73		
-2				1,52	1,59	1,67	1,72		
-3				1,51	1,59	1,66	1,72		
-4				1,51	1,58	1,66	1,72		
-5				1,51	1,58	1,66	1,72		
-6				1,51	1,58	1,66	1,72		
-7				1,50	1,58	1,65	1,71		
-8				1,50	1,57	1,65	1,71		
-9				1,50	1,57	1,65	1,71		
-10				1,50	1,57	1,65	1,71		

Pagina 8

Nummer 92602/02

35 °C < θ_{sup} =< 40 °C QH _{dis} / Ag _{tot} =< 150 MJ/m ² (WLE)										
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]										
	0	10	20	30	40	50	60	100	150	
θ_{buiten} [°C]	PH _{hp} ;pr; θ_i [kW]									
16				1,55	1,62	1,71	1,76			
15				1,55	1,62	1,71	1,76			
14				1,55	1,62	1,71	1,76			
13				1,55	1,62	1,71	1,76			
12				1,55	1,62	1,71	1,76			
11				1,55	1,62	1,70	1,75			
10				1,54	1,62	1,70	1,75			
9				1,54	1,61	1,69	1,75			
8				1,54	1,61	1,69	1,74			
7				1,53	1,61	1,69	1,74			
6				1,53	1,60	1,68	1,74			
5				1,52	1,60	1,68	1,73			
4				1,52	1,59	1,67	1,73			
3				1,52	1,59	1,67	1,73			
2				1,51	1,59	1,66	1,72			
1				1,51	1,58	1,66	1,72			
0				1,51	1,58	1,66	1,72			
-1				1,50	1,58	1,65	1,71			
-2				1,50	1,57	1,65	1,71			
-3				1,49	1,57	1,64	1,70			
-4				1,49	1,56	1,64	1,70			
-5				1,49	1,56	1,64	1,70			
-6				1,48	1,56	1,63	1,69			
-7				1,48	1,55	1,63	1,69			
-8				1,48	1,55	1,62	1,69			
-9				1,47	1,55	1,62	1,68			
-10				1,47	1,54	1,62	1,68			

40 °C < θ_{sup} =< 45 °C QH _{dis} / Ag _{tot} =< 150 MJ/m ² (WLE)										
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]										
	0	10	20	30	40	50	60	100	150	
θ_{buiten} [°C]	PH _{hp} ;pr; θ_i [kW]									
16				1,55	1,62	1,71	1,76			
15				1,55	1,62	1,71	1,76			
14				1,55	1,62	1,71	1,76			
13				1,55	1,62	1,71	1,76			
12				1,55	1,62	1,71	1,76			
11				1,55	1,62	1,70	1,75			
10				1,54	1,61	1,69	1,75			
9				1,54	1,61	1,69	1,74			
8				1,53	1,60	1,68	1,74			
7				1,53	1,60	1,68	1,73			
6				1,52	1,59	1,67	1,73			
5				1,52	1,59	1,67	1,72			
4				1,51	1,58	1,66	1,72			
3				1,51	1,58	1,66	1,72			
2				1,50	1,57	1,65	1,71			
1				1,50	1,57	1,65	1,71			
0				1,49	1,56	1,64	1,70			
-1				1,49	1,56	1,63	1,70			
-2				1,48	1,55	1,63	1,69			
-3				1,48	1,55	1,62	1,69			
-4				1,47	1,54	1,62	1,68			
-5				1,46	1,54	1,61	1,68			
-6				1,46	1,54	1,61	1,67			
-7				1,45	1,53	1,60	1,67			
-8				1,45	1,53	1,60	1,66			
-9				1,44	1,52	1,59	1,66			
-10				1,44	1,52	1,59	1,65			

Pagina 9

Nummer 92602/02

45 °C < θ_{sup} =< 50 °C QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten} [°C]	PH;hp;pr; θ_i [kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,75		
10				1,54	1,61	1,69	1,75		
9				1,53	1,61	1,69	1,74		
8				1,53	1,60	1,68	1,74		
7				1,52	1,60	1,68	1,73		
6				1,52	1,59	1,67	1,73		
5				1,51	1,59	1,66	1,72		
4				1,51	1,58	1,66	1,72		
3				1,50	1,57	1,65	1,71		
2				1,50	1,57	1,65	1,71		
1				1,49	1,56	1,64	1,70		
0				1,48	1,56	1,63	1,69		
-1				1,48	1,55	1,63	1,69		
-2				1,47	1,55	1,62	1,68		
-3				1,47	1,54	1,62	1,68		
-4				1,46	1,54	1,61	1,67		
-5				1,46	1,53	1,60	1,67		
-6				1,45	1,53	1,60	1,66		
-7				1,45	1,52	1,59	1,66		
-8				1,44	1,52	1,59	1,65		
-9				1,43	1,51	1,58	1,65		
-10				1,43	1,50	1,57	1,64		

50 °C < θ_{sup} =< 55 °C QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m ² (WLE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten} [°C]	PH;hp;pr; θ_i [kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,54	1,62	1,70	1,75		
10				1,54	1,61	1,69	1,75		
9				1,53	1,60	1,68	1,74		
8				1,52	1,60	1,68	1,73		
7				1,52	1,59	1,67	1,73		
6				1,51	1,58	1,66	1,72		
5				1,50	1,58	1,65	1,71		
4				1,50	1,57	1,65	1,71		
3				1,49	1,56	1,64	1,70		
2				1,48	1,56	1,63	1,69		
1				1,48	1,55	1,62	1,69		
0				1,47	1,54	1,62	1,68		
-1				1,46	1,54	1,61	1,67		
-2				1,46	1,53	1,60	1,67		
-3				1,45	1,52	1,60	1,66		
-4				1,44	1,52	1,59	1,65		
-5				1,43	1,51	1,58	1,65		
-6				1,43	1,50	1,57	1,64		
-7				1,42	1,50	1,57	1,63		
-8				1,41	1,49	1,56	1,63		
-9				1,41	1,48	1,55	1,62		
-10				1,40	1,48	1,54	1,62		

Pagina 10

Nummer 92602/02

Hoofdstuk 2: Woningen met een laag energiegebruik (WLE)

$\theta_{sup} \leq 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $QH_{dis} / Ag_{tot} > 150 \text{ MJ/m}^2 \text{ (WHE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
10	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
20	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
30	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,089 1,000 83	5,089 1,000 93	5,089 1,000 114	5,098 0,955 152	5,124 0,686 187	5,134 0,499 197	5,139 0,387 201	5,141 0,316 204
40	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,415 1,000 82	5,415 1,000 92	5,415 1,000 112	5,423 0,964 148	5,452 0,708 183	5,464 0,519 194	5,470 0,404 199	5,472 0,330 201
50	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,635 1,000 82	5,635 1,000 91	5,635 1,000 110	5,643 0,972 146	5,674 0,732 183	5,687 0,540 194	5,693 0,423 199	5,696 0,345 202
60	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,746 1,000 82	5,746 1,000 91	5,746 1,000 110	5,753 0,976 145	5,783 0,747 183	5,797 0,554 195	5,803 0,434 200	5,806 0,355 203
100	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
150	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								

$30 \text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $QH_{dis} / Ag_{tot} > 150 \text{ MJ/m}^2 \text{ (WHE)}$									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
10	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
20	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
30	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	4,960 1,000 83	4,960 1,000 94	4,960 1,000 116	4,974 0,953 154	5,011 0,684 189	5,026 0,498 199	5,032 0,386 204	5,035 0,315 206
40	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,272 1,000 83	5,272 1,000 93	5,272 1,000 113	5,285 0,963 150	5,327 0,706 186	5,344 0,518 197	5,351 0,403 201	5,355 0,329 204
50	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,484 1,000 82	5,484 1,000 92	5,484 1,000 111	5,496 0,971 148	5,539 0,730 185	5,558 0,539 197	5,567 0,422 202	5,571 0,344 204
60	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,595 1,000 82	5,595 1,000 92	5,595 1,000 111	5,605 0,976 147	5,648 0,745 185	5,668 0,553 197	5,677 0,433 203	5,682 0,354 205
100	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
150	$\eta_{Hgen,h;p;si}$ [-] $FH_{gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								

Pagina 11

Nummer 92602/02

35 °C < θ _{sup} =< 40 °C QH _{dis} / Ag _{tot} > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
10	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
20	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
30	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	4,828 1,000 84	4,828 1,000 95	4,828 1,000 117	4,851 0,951 156	4,907 0,681 191	4,929 0,496 201	4,938 0,385 206	4,943 0,314 208
40	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,126 1,000 83	5,126 1,000 93	5,126 1,000 114	5,147 0,961 152	5,209 0,703 188	5,235 0,516 199	5,246 0,401 203	5,252 0,328 206
50	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,329 1,000 83	5,329 1,000 93	5,329 1,000 113	5,348 0,969 150	5,413 0,727 187	5,442 0,536 199	5,455 0,420 204	5,461 0,342 206
60	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,440 1,000 82	5,440 1,000 92	5,440 1,000 112	5,456 0,974 149	5,521 0,742 187	5,551 0,551 200	5,564 0,432 205	5,571 0,353 208
100	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
150	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								

40 °C < θ _{sup} =< 45 °C QH _{dis} / Ag _{tot} > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiegebied [dm ² /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
10	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
20	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
30	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	4,693 1,000 84	4,693 1,000 95	4,693 1,000 118	4,726 0,949 158	4,800 0,678 193	4,829 0,493 203	4,841 0,383 208	4,848 0,312 210
40	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	4,975 1,000 83	4,975 1,000 94	4,975 1,000 115	5,006 0,959 154	5,089 0,700 190	5,123 0,514 201	5,138 0,400 205	5,145 0,326 208
50	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,169 1,000 83	5,169 1,000 93	5,169 1,000 114	5,197 0,967 152	5,285 0,724 189	5,322 0,534 201	5,340 0,418 206	5,348 0,341 209
60	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]	5,280 1,000 83	5,280 1,000 93	5,280 1,000 113	5,304 0,973 151	5,392 0,740 190	5,430 0,549 202	5,449 0,430 207	5,457 0,351 210
100	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								
150	$\eta_{H,gen;hp;sl}$ [-] $F_{H,gen;sl;gpret}$ [-] WH_{aux} [MJ-elek]								

Pagina 12

Nummer 92602/02

45 °C < θ_{sup} =< 50 °C QH _{dis} / Ag _{tot} > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
10	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
20	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
30	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	4,563	4,563	4,563	4,600	4,682	4,713	4,726	4,734
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,948	0,676	0,492	0,382	0,312
	WH_{aux} [MJ-elek]	84	96	119	160	196	206	211	213
40	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	4,830	4,830	4,830	4,866	4,957	4,994	5,010	5,018
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,958	0,699	0,513	0,399	0,326
	WH_{aux} [MJ-elek]	84	95	117	157	193	204	209	211
50	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	5,015	5,015	5,015	5,047	5,144	5,185	5,204	5,213
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,966	0,722	0,533	0,417	0,340
	WH_{aux} [MJ-elek]	83	94	115	154	192	204	209	212
60	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	5,127	5,127	5,127	5,154	5,251	5,293	5,313	5,322
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,972	0,739	0,548	0,429	0,351
	WH_{aux} [MJ-elek]	83	93	114	153	193	205	211	213
100	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
150	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								

50 °C < θ_{sup} =< 55 °C QH _{dis} / Ag _{tot} > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm ³ /s]		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
0	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
10	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
20	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
30	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	4,422	4,422	4,422	4,471	4,572	4,610	4,626	4,635
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,945	0,673	0,490	0,381	0,310
	WH_{aux} [MJ-elek]	85	97	121	163	198	209	213	215
40	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	4,674	4,674	4,674	4,720	4,833	4,878	4,898	4,908
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,956	0,696	0,510	0,397	0,325
	WH_{aux} [MJ-elek]	84	95	118	159	195	207	211	214
50	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	4,848	4,848	4,848	4,891	5,011	5,061	5,085	5,095
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,964	0,719	0,530	0,415	0,339
	WH_{aux} [MJ-elek]	84	95	117	157	195	207	212	214
60	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]	4,960	4,960	4,960	4,997	5,117	5,168	5,193	5,204
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,971	0,736	0,546	0,428	0,350
	WH_{aux} [MJ-elek]	83	94	116	155	195	208	213	216
100	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								
150	$\eta_{H,gen};hp;si$ [-]								
	$FH_{gen};sl;gpret$ [-]								
	WH_{aux} [MJ-elek]								

Pagina 13

Nummer 92602/02

$\theta_{sup} \leq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ $Q_{H;dis} / A_{g;tot} > 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WHE)}$ Ventilatie-debiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$P_{H;hp;pr;\theta_i}$								
[$^{\circ}\text{C}$]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,76		
10				1,55	1,62	1,70	1,76		
9				1,55	1,62	1,70	1,75		
8				1,54	1,62	1,70	1,75		
7				1,54	1,61	1,70	1,75		
6				1,54	1,61	1,69	1,75		
5				1,54	1,61	1,69	1,75		
4				1,54	1,61	1,69	1,75		
3				1,54	1,61	1,69	1,74		
2				1,53	1,61	1,69	1,74		
1				1,53	1,60	1,68	1,74		
0				1,53	1,60	1,68	1,74		
-1				1,53	1,60	1,68	1,74		
-2				1,53	1,60	1,68	1,73		
-3				1,52	1,60	1,68	1,73		
-4				1,52	1,60	1,67	1,73		
-5				1,52	1,59	1,67	1,73		
-6				1,52	1,59	1,67	1,73		
-7				1,52	1,59	1,67	1,73		
-8				1,52	1,59	1,67	1,72		
-9				1,51	1,59	1,67	1,72		
-10				1,51	1,59	1,66	1,72		

$30\text{ }^{\circ}\text{C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ }^{\circ}\text{C}$ $Q_{H;dis} / A_{g;tot} > 150\text{ MJ/m}^2\text{ (WHE)}$ Ventilatie-debiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$P_{H;hp;pr;\theta_i}$								
[$^{\circ}\text{C}$]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,76		
10				1,55	1,62	1,70	1,75		
9				1,54	1,62	1,70	1,75		
8				1,54	1,61	1,69	1,75		
7				1,54	1,61	1,69	1,75		
6				1,54	1,61	1,69	1,74		
5				1,53	1,61	1,69	1,74		
4				1,53	1,60	1,68	1,74		
3				1,53	1,60	1,68	1,74		
2				1,53	1,60	1,68	1,73		
1				1,52	1,60	1,68	1,73		
0				1,52	1,59	1,67	1,73		
-1				1,52	1,59	1,67	1,73		
-2				1,52	1,59	1,67	1,72		
-3				1,51	1,59	1,66	1,72		
-4				1,51	1,58	1,66	1,72		
-5				1,51	1,58	1,66	1,72		
-6				1,51	1,58	1,66	1,72		
-7				1,50	1,58	1,65	1,71		
-8				1,50	1,57	1,65	1,71		
-9				1,50	1,57	1,65	1,71		
-10				1,50	1,57	1,65	1,71		

Pagina 14

Nummer 92602/02

35 °C < θ_{sup} =< 40 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$PH;hp;pr;\theta_i$								
[°C]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,75		
10				1,54	1,62	1,70	1,75		
9				1,54	1,61	1,69	1,75		
8				1,54	1,61	1,69	1,74		
7				1,53	1,61	1,69	1,74		
6				1,53	1,60	1,68	1,74		
5				1,52	1,60	1,68	1,73		
4				1,52	1,59	1,67	1,73		
3				1,52	1,59	1,67	1,73		
2				1,51	1,59	1,66	1,72		
1				1,51	1,58	1,66	1,72		
0				1,51	1,58	1,66	1,72		
-1				1,50	1,58	1,65	1,71		
-2				1,50	1,57	1,65	1,71		
-3				1,49	1,57	1,64	1,70		
-4				1,49	1,56	1,64	1,70		
-5				1,49	1,56	1,64	1,70		
-6				1,48	1,56	1,63	1,69		
-7				1,48	1,55	1,63	1,69		
-8				1,48	1,55	1,62	1,69		
-9				1,47	1,55	1,62	1,68		
-10				1,47	1,54	1,62	1,68		

40 °C < θ_{sup} =< 45 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$PH;hp;pr;\theta_i$								
[°C]	[kW]								
16	0,00			1,55	1,62	1,71	1,76		
15	0,00			1,55	1,62	1,71	1,76		
14	0,00			1,55	1,62	1,71	1,76		
13	0,00			1,55	1,62	1,71	1,76		
12	0,00			1,55	1,62	1,71	1,76		
11	0,00			1,55	1,62	1,70	1,75		
10	0,00			1,54	1,61	1,69	1,75		
9	0,00			1,54	1,61	1,69	1,74		
8	0,00			1,53	1,60	1,68	1,74		
7	0,00			1,53	1,60	1,68	1,73		
6	0,00			1,52	1,59	1,67	1,73		
5	0,00			1,52	1,59	1,67	1,72		
4	0,00			1,51	1,58	1,66	1,72		
3	0,00			1,51	1,58	1,66	1,72		
2	0,00			1,50	1,57	1,65	1,71		
1	0,00			1,50	1,57	1,65	1,71		
0	0,00			1,49	1,56	1,64	1,70		
-1	0,00			1,49	1,56	1,63	1,70		
-2	0,00			1,48	1,55	1,63	1,69		
-3	0,00			1,48	1,55	1,62	1,69		
-4	0,00			1,47	1,54	1,62	1,68		
-5	0,00			1,46	1,54	1,61	1,68		
-6	0,00			1,46	1,54	1,61	1,67		
-7	0,00			1,45	1,53	1,60	1,67		
-8	0,00			1,45	1,53	1,60	1,66		
-9	0,00			1,44	1,52	1,59	1,66		
-10	0,00			1,44	1,52	1,59	1,65		

Pagina 15

Nummer 92602/02

45 °C < θ_{sup} =< 50 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$PH;hp;pr;\theta_i$								
[°C]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,55	1,62	1,70	1,75		
10				1,54	1,61	1,69	1,75		
9				1,53	1,61	1,69	1,74		
8				1,53	1,60	1,68	1,74		
7				1,52	1,60	1,68	1,73		
6				1,52	1,59	1,67	1,73		
5				1,51	1,59	1,66	1,72		
4				1,51	1,58	1,66	1,72		
3				1,50	1,57	1,65	1,71		
2				1,50	1,57	1,65	1,71		
1				1,49	1,56	1,64	1,70		
0				1,48	1,56	1,63	1,69		
-1				1,48	1,55	1,63	1,69		
-2				1,47	1,55	1,62	1,68		
-3				1,47	1,54	1,62	1,68		
-4				1,46	1,54	1,61	1,67		
-5				1,46	1,53	1,60	1,67		
-6				1,45	1,53	1,60	1,66		
-7				1,45	1,52	1,59	1,66		
-8				1,44	1,52	1,59	1,65		
-9				1,43	1,51	1,58	1,65		
-10				1,43	1,50	1,57	1,64		

50 °C < θ_{sup} =< 55 °C QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m ² (WHE)									
Ventilatiedebiet [dm ³ /s]									
	0	10	20	30	40	50	60	100	150
θ_{buiten}	$PH;hp;pr;\theta_i$								
[°C]	[kW]								
16				1,55	1,62	1,71	1,76		
15				1,55	1,62	1,71	1,76		
14				1,55	1,62	1,71	1,76		
13				1,55	1,62	1,71	1,76		
12				1,55	1,62	1,71	1,76		
11				1,54	1,62	1,70	1,75		
10				1,54	1,61	1,69	1,75		
9				1,53	1,60	1,68	1,74		
8				1,52	1,60	1,68	1,73		
7				1,52	1,59	1,67	1,73		
6				1,51	1,58	1,66	1,72		
5				1,50	1,58	1,65	1,71		
4				1,50	1,57	1,65	1,71		
3				1,49	1,56	1,64	1,70		
2				1,48	1,56	1,63	1,69		
1				1,48	1,55	1,62	1,69		
0				1,47	1,54	1,62	1,68		
-1				1,46	1,54	1,61	1,67		
-2				1,46	1,53	1,60	1,67		
-3				1,45	1,52	1,60	1,66		
-4				1,44	1,52	1,59	1,65		
-5				1,43	1,51	1,58	1,65		
-6				1,43	1,50	1,57	1,64		
-7				1,42	1,50	1,57	1,63		
-8				1,41	1,49	1,56	1,63		
-9				1,41	1,48	1,55	1,62		
-10				1,40	1,48	1,54	1,62		



Pagina 16

Nummer 92602/02

Hoofdstuk 3

Hulpenergie ventilatie

Tabel 4.1 $P_{\text{nom,el}}$ (hulpenergie ventilator)

Ventilatie-debiet [l/s]	$P_{\text{nom,el}}$ [Watt]
30	11
40	21
50	34
60	68



Nummer 84176/01 Vervangt -
 Datum 28-07-2014
 Rapport nummer 178668
 120900103

Verklaring regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

VERKLARING VAN KIWA

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

Itho Daalderop BV

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

Het product is beoordeeld conform bijlage B van de NEN 7120:2011/C2:2011

PRODUCT NAME

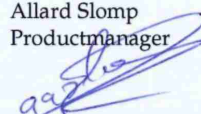
Itho Daalderop dubbelwandige douche WTW, DWTW-P-DDS

Klasse	Debiet (l/min)	Volume (l)	Rendement (%)
3	9.2	73	57.6
4,5,6	12.5	100	56.0

Itho Daalderop dubbelwandige stortdouche WTW, DWTW-P-DDS-SD

Klasse	Debiet (l/min)	Volume (l)	Rendement (%)	Druk verschil (ΔP) (bar)
4,5,6	12.5	100	50.2	0.11

Allard Slomp
 Productmanager


 Kiwa Nederland B.V.

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

Leverancier:
 Itho Daalderop BV
 Adm. de Ruyterstraat 2
 3115 HB Schiedam
 Nederland
 +3110 427 8500
info@ithodaalderop.nl
www.ithodaalderop.nl



Postbus 75
3340 AB Hendrik-Ido-Ambacht

T 078 - 68 192 48
E info@buro-bartosz.nl
W www.buro-bartosz.nl

KvK 53667999
BTW NL180.140.553.B02