

Bijlagen

Bij Afstudeerscriptie
EPC 0,0 in de woningbouw



Frank Oudenes

07-01-2014



Inhoudsopgave

Inhoudsopgave		2
Inleiding		3
Bijlage 1	EPC berekeningen EPC 0,8, en EPC 0,0 gemaakt in Uniec 2.0	4
Bijlage 2	Afgenomen interview verslagen	28
Bijlage 3	SBR richtlijn luchtdichtheidsklasse	35
Bijlage 4	Toelichting type vloer systemen	37
Bijlage 5	Toelichting en advies luchtdicht afwerken sparingen	38
Bijlage 6	Toelichting type dak systemen	41
Bijlage 7	Toelichting kozijnen, beglazingen	43
Bijlage 8	Toelichting uitvoeringsvarianten toe te passen buitenschil	47
Bijlage 9	Productinformatie verwarming, warm tapwater en koeling systeem	49
Bijlage 10	Productinformatie douche WTW systeem	57
Bijlage 11	Productinformatie Brink Renovent Excelent 400	60
Bijlage 12	Productinformatie zonnestroom systeem	62
Bijlage 13	Begroting EPC 0,8 woning	66
Bijlage 14	Begroting EPC 0,0 woning	68

Inleiding

Zoals in de afstudeerscriptie EPC 0,0 in de woningbouw staat beschreven, worden de bijlagen die bij deze afstudeerscriptie horen, weergegeven in het document Bijlagen bij Afstudeeronderzoek EPC 0,0

Bijlage 1 EPC berekeningen met een EPC van 0,8

5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Uniec^{2.0}

13.035 Energiestudie conceptwoningen LvdB (1)_ - 5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8
EPC 0,8

0,80

Algemene gegevens

projectomschrijving	5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8
variant	EPC 0,8
adres	Griensloot
postcode / plaats	2865AA Ammerstol
bouwjaar	2012
categorie	woningbouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	17-07-2013
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	A _g [m²]
verwarmde zone	begane grond	traditioneel, gemengd zwaar	47,40
verwarmde zone	1e verdieping	traditioneel, gemengd zwaar	47,40
verwarmde zone	zolder	traditioneel, gemengd zwaar	28,50

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie q _{v,10,spec}	ja
lengte van het gebouw	8,00 m
breedte van het gebouw	6,00 m
hoogte van het gebouw	9,00 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	q _{v,10,spec} [dm³/s per m²]
begane grond	grondgebonden gebouw, tussenligging, met kap	0,63
1e verdieping	grondgebonden gebouw, tussenligging, met kap	0,63
zolder	grondgebonden gebouw, tussenligging, met kap	0,63

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone begane grond

Uniec2.0.5

Pagina 1/8

Printdatum: 3-9-2013 10:58

5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
begane grond vloer - kruipruimte - 47,4 m²							
vloer	47,40	4,50					
voorgevel - buitenlucht, W - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	7,65	3,00				minimale belem.	
voordeur	1,43		3,40	0,00	nee	minimale belem.	buitendeur dicht
ramen	1,20		1,60	0,50	nee	minimale belem.	buitendeur open
paneel	2,28		3,00	0,00	nee	minimale belem.	
ramen	0,63		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 01
ramen	2,47		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 02
achtergevel - buitenlucht, Z - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	8,16	3,00				minimale belem.	
ramen	7,50		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 03

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone begane grond		
constructie	l [m]	toelichting
begane grond vloer - kruipruimte - 47,4 m²		
forfaitaire perimeter	10,80	

Transmissiegegevens rekenzone 1e verdieping							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
voorgevel - buitenlucht, W - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	11,76	3,00				minimale belem.	
ramen	1,05		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 07
ramen	2,85		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 08b
achtergevel - buitenlucht, O - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	10,86	3,00				minimale belem.	
ramen	1,95		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 08
ramen	2,85		1,60	0,50	nee	minimale belem.	raam 08b

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Transmissiegegevens rekenzone zolder							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
hellend dak voor - buitenlucht, W - 33,0 m² - 38°							
hellend dak	33,02	4,50				minimale belem.	

5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Transmissiegegevens rekenzone zolder							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduw	toelichting
hellend dak achter - buitenlucht, O - 33,0 m² - 38°							
hellend dak	32,02	4,50					minimale belem.
dakraam	1,00		1,80	0,50	nee		minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Verwarming- en warmtapwatersystemen

HR-ketel

Opwekking

type opwekker	HR-combiketel (binnen EPC begrenzing)
indeling LT/HT voor opwekker	lage temperatuur
toepassingsklasse (CW-klasse)	3 (CW 3)
toestel - HR-ketel	Intergas Kombi Kompakt HRE 24-18
aantal HR-ketels	1
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel (Q _{H,dis,nren,an})	23.498 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel (Q _{W,dis,nren,an})	10.428 MJ
opwekkingsrendement verwarming - HR ketel (η _{H,gen})	0,975
opwekkingsrendement warmtapwater - HR ketel (η _{W,gen})	0,800

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

Type warmteafgifte (in woonkamer)					
type warmteafgifte	positie	hoogte	R _c	θ _{em,avg}	η _{H,em}
radiator- en/of convectiververwarming	buitenwand	< 8 m	≥ 2,5 m ² K/W	> 50 °	0,95

regeling warmteafgifte aanwezig	ja
afgifterendement (η _{H,em})	0,950

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair
inwendige diameter leiding naar aanrecht	≤ 10 mm
afgifterendement warmtapwater (η _{W,em})	0,742

Douchewarmteterugwinning

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

5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Zonneboiler

zonneboiler *nee*

Hulpenergie verwarming

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

Aangesloten rekenzones

begane grond
 1e verdieping
 zolder

Ventilatie

Ventilatie

ventilatiesysteem *C. natuurlijke toevoer en mechanische afvoer*
 systeemvariant *Buva Streamroosters + gelijkstroom ventilator*
 luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte (f_{sys}) *1,09 (forfaitair conform systeemvariant C2a NEN 8088-1)*
 correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg}) *0,83 (forfaitair conform systeemvariant C2a NEN 8088-1)*

Kenmerken ventilatiesysteem

werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend *nee*
 warmtepompboiler(s) in gebouw *nee*
 luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen *LUKA B*

Passieve koeling

max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte *nee*
 max. benutting geïnstal. spuicapaciteit voor koudebehoefte *nee*

Kenmerken ventilatoren

totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units *60,00 W (1 units)*

Aangesloten rekenzones

begane grond
 1e verdieping
 zolder

5 Hofwoningen bestaande EPC 0,8

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming	E _{H,P}	24.640 MJ
warmtapwater	E _{W,P}	13.036 MJ
koeling	E _{C,P}	0 MJ
zomercomfort	E _{SC,P}	3.335 MJ
ventilatoren	E _{V,P}	1.885 MJ
verlichting	E _{L,P}	5.682 MJ
geëxporteerde warmte/koude	E _{P,exp,T}	0 MJ
geëxporteerde elektriciteit	E _{P,exp,el}	0 MJ
op eigen perceel opgew. elektr. - installaties	E _{P,pr,EPus,el}	0 MJ
op eigen perceel opgew. elektr. - huishoudelijk	E _{P,pr,HEPus,el}	0 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	A _{g,tot}	123,30 m ²
totale verliesoppervlakte	A _{ls}	181,86 m ²
Energiegebruik		
elektriciteitsgebruik	E _{EPdel,el}	1.239 kWh
externe warmte- en/of koudelevering	E _{EPdel,dh}	0,0 GJ
energiegebruik overig energiedragers	E _{EPdel,aeq}	1.056 m ³ aeq
specifieke elektriciteitsgebruik	E _{EPdel,el}	10,1 kWh/m ²
specifieke externe warmte- en/of koudelevering	E _{EPdel,dh}	0,0 GJ/m ²
specifieke energiegebruik overig energiedr.	E _{EPdel,aeq}	8,6 m ³ aeq/m ²
Elektriciteitsproductie		
op eigen perceel opgewekte elektriciteit	E _{P,pr,us,el}	0 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m _{co2}	2.579 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	394 MJ/m ²
karakteristiek energiegebruik	E _{P,tot}	48.557 MJ
toelaatbaar karakteristiek energiegebruik	E _{P,adm,tot,nb}	36.589 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,797 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,80 -
energielabel		A+

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

Uniec2.0.5 is gebaseerd op NEN 7120:2011 "Energieprestatie van gebouwen – bepalingmethode" inclusief correctieblad C2 en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen - Bepalingmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratieluchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen - Deel 1: Rekenmethode" inclusief correctieblad C1.

Verklaringen

Certificaat



Partner for progress

Certificaatnummer: C64338/01 Vervangt: —

Uitgegeven: 2011-09-01 Eerste uitgave: 2011-09-01

Productcertificaat
GASKEUR CV Toestellen

VERKLARING VAN KIWA
Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door

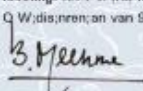
Intergas Verwarming B.V.,
geproduceerde product, voorzien van de Gaskeur®-labeling zoals op dit certificaat vermeld, bij aflevering voldoet aan de, in de Kiwa BRL's GASKEUR CV Toestellen, gestelde eisen.
Dit product wordt geleverd door

Brink Climate Systems B.V.

PRODUCTNAAM
Kombi Kompakt HRE 24/18

RENDEMENTSWAARDEN:
Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement op tapwater, bedraagt 89,0% (H_{tr}). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 5128 / NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:
Het hoogst gemeten jaargebruiksrendement bedraagt 89,2% (H_{tr}) bij Q_{behtap} maximaal / Q_{Wdis} min van 9000 MJ/jaar.

Q _{behtap} (bruto) / Q _{Wdis} (min) (MJ/jaar)		η _{opw} (tap) (H _{tr}) / η _W (gemidd.) (H _{tr}) Afgerond conform norm
Van:	Tot:	
0	9000	0,775
9000	—	0,900


Bouke Meekma
Kiwa

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

Intergas Verwarming B.V.
De Holwert 1
7741 KC COEVOORDEN
Tel. 0524 512345
Fax 0524 516868
E-mail info@intergasverwarming.nl
www.intergas-verwarming.nl



VERKLARING CONFORM NORM

PRIMAIR HULPENERGIEGEBRUIK VOOR VERWARMING t.b.v. de NEN 7120 voor Intergas keteltypen Kompakt Solo HRE en Kombi Kompakt HRE

In opdracht van Intergas Verwarming BV is voor de keteltypen Kompakt Solo HRE en Kombi Kompakt HRE de berekeningswijze van het primair hulpenergiegebruik voor verwarming vastgesteld voor gebruik in NEN 7120. Deze berekeningswijze is conform de in NEN 7120, bijlage C, gegeven normatieve methode voor "Bepaling elektrisch hulp-energiegebruik voor centrale verwarming met individuele toestellen". De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de waarde zoals die in hoofdstuk 14.7 wordt berekend op basis van

forfaitaire waarden. De waarde mag worden gebruikt in formule 14.2 in hoofdstuk 14.1.2.



RAPPORTNUMMER:
TNO-Ben0 - 2008-A-R0891/8

Hulpenergiegebruik van de Intergas keteltypen Kompakt Solo en Kombi Kompakt t.b.v. verklaring conform norm voor NEN 7120

augustus 2012

DEZE VERKLARING IS GELDIG TOT
1 JANUARI 2014

FABRIKANT:
Intergas Verwarming BV

TYPES:
Kompakt Solo HRE 12, 18, 24 en 30,
Kombi Kompakt HRE 24/18, 28/24 en 35/30

ADRES:
Postbus 6
7740 AA Coevorden
T 0524 51 23 45
F 0524 51 68 68

SITE:
www.intergasverwarming.nl

All rights reserved.
No part of this publication may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or any other means without the previous written consent of TNO. In case this report was drafted on instructions, the rights and obligations of contracting parties are subject to the General Terms and Conditions for commissions to TNO, or the relevant agreement concluded between the contracting parties. Submitting the report for inspection to parties who have a direct interest is permitted.
© 2012 TNO

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vernoemd, verspreid of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO. Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter insage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.
© 2012 TNO

Ondertekening:

Ing. H.A.J. Hammink
Projectleider

Goedgekeurd door:

Drs. R.M. van Hoornik
Research Manager

TNO innovation
for life

VERKLARING CONFORM NORM

PRIMAIR HULPENERGIEGEBRUIK VOOR VERWARMING

Het totale elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming, $W_{H,elek}$, wordt berekend volgens:

$$W_{H,elek} = 3,6 \times \left\{ A \times N + \frac{B \times E_{H,el} \times f_{p,elek}}{C \times B_{nom}} \right\}$$

Het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming $E_{H,prim}$ wordt berekend volgens:

$$E_{H,prim} = W_{H,elek} \times f_{p,elek}$$

Waarin:

- $W_{H,elek}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;
- N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;
- $E_{H,el}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager c/ ten behoeve van de energiefunctie verwarming, bepaald volgens hoofdstuk 14, in MJ;
- $f_{p,elek}$ is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen energie, voor de desbetreffende energiedrager c/ (gas, olie, elektriciteit, ...), bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor aardgas bedraagt de waarde 1,0;
- B_{nom} is de nominale belasting van het toestel, in kW;
- $E_{H,prim}$ is het primaire hulpenergiegebruik voor verwarming, in MJ/jr; (deze post wordt niet afzonderlijk bepaald in NEN 7120 maar is hier ter informatie toegevoegd);
- $f_{p,elek}$ is de dimensieloze primaire energiefactor voor afgenomen elektriciteit, bepaald volgens tabel 5.4 in NEN 7120; voor elektriciteit bedraagt de waarde 2,56 (inverse van het centrale rendement van 0,39);

A, B, C zijn toestelafhankelijke constanten.

De dimensieloze toestelafhankelijke constanten hebben de volgende waarden:

A	15,644
B	0,0766
C	1,8

Toestel	Nominale belasting B_{nom} (H _{el}) in kW
Kompakt Solo HRE 12	13,1
Kompakt Solo HRE 18	20,8
Kompakt Solo HRE 24	26,3
Kompakt Solo HRE 30	30,3
Kombi Kompakt HRE 24/18	24,5
Kombi Kompakt HRE 28/24	31,1
Kombi Kompakt HRE 36/30	36,3

De berekende waarde van $W_{H,elek}$ vervangt de waarde zoals die in 14.7 op basis van forfaitaire waarden wordt bepaald.

Alle termen en verwijzingen hebben betrekking op NEN 7120.

Deze verklaring is tot stand gekomen door een eenmalige beoordeling door TNO van de specifieke eigenschappen van een exemplaar van een product of een uitvoering van een systeem. Deze verklaring geeft geen oordeel over andere exemplaren van een product of van andere uitvoeringen van systemen. Deze verklaring geeft geen oordeel over de kwaliteitsborging van producten of systemen, dit is de verantwoordelijkheid van de fabrikant.

TNO.NL

CONTACT
Technical Sciences
Bezoekadres
Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

T 088 866 21 97
F 088 866 22 48
E henk.hamminik@tno.nl

EPC berekeningen met een EPC van 0,0 met Hybride warmtepomp

5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Uniec^{2.0}

13.035 Energiestudie conceptwoningen LvdB (1)_ - 5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel
EPC 0,0

0,00

Algemene gegevens

projectomschrijving	5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel
variant	EPC 0,0
adres	Griendsloot
postcode / plaats	2865AA Ammerstol
bouwjaar	2020
categorie	woningbouw
aantal woningbouw-eenheden in berekening	1
gebruiksfunctie	woonfunctie
datum	17-07-2013
opmerkingen	

Indeling gebouw

Eigenschappen rekenzones			
type rekenzone	omschrijving	interne warmtecapaciteit	A _g [m ²]
verwarmde zone	begane grond	traditioneel, gemengd zwaar	47,40
verwarmde zone	1e verdieping	traditioneel, gemengd zwaar	47,40
verwarmde zone	zolder	traditioneel, gemengd zwaar	28,50

Infiltratie

meetwaarde voor infiltratie $q_{v,10,spec}$	ja
lengte van het gebouw	8,00 m
breedte van het gebouw	6,00 m
hoogte van het gebouw	9,00 m

Eigenschappen infiltratie		
rekenzone	gebouwtype	$q_{v,10,spec}$ [dm ³ /s per m ²]
begane grond	grondgebonden gebouw, tussenligging, met kap	0,25
1e verdieping	grondgebonden gebouw, tussenligging, met kap	0,25
zolder	grondgebonden gebouw, tussenligging, met kap	0,25

Open verbrandingstoestellen

Het gebouw bevat geen open verbrandingstoestellen.

Bouwkundige transmissiegegevens

Transmissiegegevens rekenzone begane grond

Uniec2.0.5

Pagina 1/16

Printdatum: 1-10-2013 13:07

5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
begane grond vloer - kruipruimte - 47,4 m²							
vloer	47,40	8,50					
voorgevel - buitenlucht, W - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	7,85	4,50					minimale belem.
voordeur	1,43		0,94	0,00	nee		minimale belem. buitendeur dicht
ramen	1,20		0,80	0,50	nee		minimale belem. buitendeur open
paneel	2,28		1,00	0,00	nee		minimale belem.
ramen	0,63		0,80	0,50	ja		minimale belem. raam 01
ramen	2,47		0,80	0,50	ja		minimale belem. raam 02
achtergevel - buitenlucht, Z - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	8,16	4,50					minimale belem.
ramen	7,50		0,80	0,50	ja		minimale belem. raam 03

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1088.

Lineaire transmissiegegevens rekenzone begane grond		
constructie	l [m]	toelichting
begane grond vloer - kruipruimte - 47,4 m²		
forfaitaire perimeter	10,80	

Transmissiegegevens rekenzone 1e verdieping							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
voorgevel - buitenlucht, W - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	11,76	4,50					minimale belem.
ramen	1,05		0,80	0,50	ja		constante overstek ho ≥ 1,0 raam 07
ramen	2,85		0,80	0,50	ja		constante overstek ho ≥ 1,0 raam 08b
achtergevel - buitenlucht, O - 15,7 m² - 90°							
metseiwerk	10,86	4,50					minimale belem.
ramen	1,95		0,80	0,50	ja		constante overstek ho ≥ 1,0 raam 08
ramen	2,85		0,80	0,50	ja		constante overstek ho ≥ 1,0 raam 08b

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1088.

Transmissiegegevens rekenzone zolder							
constructie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwing	toelichting
hellend dak voor - buitenlucht, W - 33,0 m² - 38°							
hellend dak	33,02	8,00					minimale belem.

5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

Transmissiegegevens rekenzone zolder							
constructie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	g _{gl} [-]	zonwering	beschaduwng	toelichting
hellend dak achter - buitenlucht, O - 33,0 m² - 38°							
hellend dak	32,02	8,00					minimale belem.
dakraam	1,00		0,80	0,50	nee		minimale belem.

De lineaire warmteverliezen zijn berekend volgens de forfaitaire methode uit hoofdstuk 13 van NEN 1068.

Verwarming- en warmtapwatersystemen

Warmtepomp

Opwekking

type opwekker	hybride warmtepomp / HR-ketel
bron warmtepomp	buitenlucht
toestel - hybride warmtepomp	Itho Daalderop HP Cube (Cool) + Base Cube 24/30 (13L) CW 4
temperatuurtraject / ontwerpaanvoertemperatuur	35° - 25°
toepassingsklasse (CW-klasse)	4 (CW 4)
toestel - voor bijstook	Itho Daalderop Base Cube 24/30 (13L)
aantal hybride warmtepompen	1
hoeveelheid energie t.b.v. verwarming per toestel ($Q_{H,dis,nren,an}$)	6.585 MJ
hoeveelheid energie t.b.v. warmtapwater per toestel ($Q_{W,dis,nren,an}$)	7.084 MJ
opwekkingsrendement verwarming - hybride WP ($\eta_{H,gen}$)	4,600
energiefractie verwarming - hybride warmtepomp ($F_{H,gen}$)	0,82
opwekkingsrendement bijverwarming - HR-ketel ($\eta_{H,gen}$)	0,950
opwekkingsrendement warmtapwater - HR ketel ($\eta_{W,gen}$)	0,825

Kenmerken afgiftesysteem verwarming

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

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

Kenmerken distributiesysteem verwarming

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

Kenmerken tapwatersysteem

aantal woningbouw-eenheden aangesloten op systeem	1
warmtapwatersysteem ten behoeve van	keuken en badruimte
gemiddelde leidinglengte naar badruimte	forfaitair
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	forfaitair

5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel		Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen	
inwendige diameter leiding naar aanrecht		$\leq 10 \text{ mm}$	
afgifterendement warmtapwater ($\eta_{w,em}$)		0,742	
Douchewarmteterugwinning			
douchewarmteterugwinning		ja	
type douchewarmtewisselaar		Heitech Techna Douchepijp-wtw-V3 - 2,1 m	
aangesloten op		aangesloten op koudepoort douchemengkraan en inlaat toestel	
Zonneboiler			
zonneboiler		nee	
Hulpenergie verwarming			
hoofdcirculatiepomp aanwezig		ja	
hoofdcirculatiepomp voorzien van pompregeling		ja	
aanvullende circulatiepomp aanwezig		nee	
Aangesloten rekenzones			
begane grond			
1e verdieping			
zolder			

Ventilatie

Ventilatie

ventilatiesysteem		De. mechanische toe- en afvoer - centraal	
systeemvariant		Brink Renovent Excellent 400, 2-zone CO2-regeling	
luchtvolumestroomfactor voor warmte- en koudebehoefte ($f_{v,25}$)		1,00 (forfaitair conform systeemvariant D5a NEN 8088-1)	
correctiefactor regelsysteem voor warmte- en koudebehoefte (f_{reg})		0,60 (forfaitair conform systeemvariant D5a NEN 8088-1)	
Kenmerken ventilatiesysteem			
werkelijk geïnstalleerde ventilatiecapaciteit bekend		nee	
luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen		LUKA C	
Passieve koeling			
max. benutting geïnstal. ventilatiecapaciteit voor koudebehoefte		nee	
max. benutting geïnstal. spuisapaciteit voor koudebehoefte		ja	
Kenmerken warmteterugwinning			
rendement warmteterugwinning vlg NEN 5138		0,95	
rendement warmteterugwinning inclusief dissipatie		ja	
praktijkrendementcorrectiefactor (f_{rend})		0,80	
fractie lucht via bypass		1	
Kenmerken ventilatoren			
totaal nominaal vermogen (P_{nom}) centrale ventilatie-units		44,00 W (1 units)	
Aangesloten rekenzones			
begane grond			
1e verdieping			

5 Hofwoningen EPC 0,0 hybride warmtepomp / HR-Ketel

Frank Oudenes, Opleiding HBO bouwkunde Hogeschool van Arnhem en Nijmegen

zolder

Koeling

Vrije koeling

Kenmerken opwekker

Type opwekker *koudeopslag / bodemkoeling (zonder inzet koelmachine)*
opwekkingsrendement ($\eta_{c,op}$) *10,0*

Kenmerken koelsysteem

koeltransport *water*
HT- of LT-koeling *HT*
distributiesrendement ($\eta_{c,ds}$) *1,00*

Hulpenergie koeling

pompmotoren in gekoeld water circuits automatische toerenregeling *ja*

Aangesloten rekenzones

begane grond
1e verdieping
zolder

Zonnestroom

PV-panelen

PVT systeem *geen PVT systeem*
piekvermogen per m² *145 Wp/m² bepaald volgens NEN-EN-IEC 60904-1*

Zonnestroom eigenschappen				
ventilatie	A _{pv} [m ²]	oriëntatie	helling [°]	beschaduwing
matig geventileerd - op dak/gevel, met spouw	22,00	O	38	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid primaire energie voor de energiefunctie		
verwarming	E _{HP}	4.632 MJ
warmtapwater	E _{WP}	8.586 MJ
koeling	E _{CP}	362 MJ
zomercomfort	E _{SC,P}	0 MJ
ventilatoren	E _{VP}	989 MJ
verlichting	E _{LP}	5.682 MJ
geëxporteerde warmte/koude	E _{P,exp,T}	0 MJ
geëxporteerde elektriciteit	E _{P,exp,el}	0 MJ
op eigen perceel opgew. elektr. - installaties	E _{P,pr,EPus,el}	5.080 MJ
op eigen perceel opgew. elektr. - huishoudelijk	E _{P,pr,HEPus,el}	15.577 MJ
Oppervlakten		
totale gebruiksoppervlakte	A _{g,tot}	123,30 m ²
totale verliesoppervlakte	A _{ls}	161,86 m ²
Energiegebruik		
elektriciteitsgebruik	E _{EPdel,el}	576 kWh
externe warmte- en/of koudelevering	E _{EPdel,dh}	0,0 GJ
energiegebruik overig energiedragers	E _{EPdel,aeq}	280 m ³ aeq
specifieke elektriciteitsgebruik	e _{EPdel,el}	4,7 kWh/m ²
specifieke externe warmte- en/of koudelevering	e _{EPdel,dh}	0,0 GJ/m ²
specifieke energiegebruik overig energiedr.	e _{EPdel,aeq}	2,3 m ³ aeq/m ²
Elektriciteitsproductie		
op eigen perceel opgewekte elektriciteit	E _{P,pr,us,el}	2.241 kWh
CO ₂ -emissie		
CO ₂ -emissie	m _{co2}	-130 kg
Energieprestatie		
specifieke energieprestatie	EP	-3 MJ/m ²
kenmerkend energiegebruik	E _{P,tot}	-406 MJ
toelaatbaar kenmerkend energiegebruik	E _{P,adm,tot,nb}	36.589 MJ
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	-0,006 -
energieprestatiecoëfficiënt	EPC	0,00 -
energielabel		A++++

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

Uniec2.0.5 is gebaseerd op NEN 7120:2011 "Energieprestatie van gebouwen – bepalingmethode" inclusief correctieblad C2 en NEN 8088-1 "Ventilatie en luchtdoorlatendheid van gebouwen - Bepalingmethode voor de toevoerluchttemperatuur gecorrigeerde ventilatie- en infiltratieluchtvolumestromen voor energieprestatieberekeningen - Deel 1: Rekenmethode" inclusief correctieblad C1.

Verklaringen

CUBE-SERIE VAN ITHO-DAALDEROP

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

-Nieuwbouw-

Deze kwaliteitsverklaring is opgesteld conform bijlage E van NEN 7120 (EPG) en NEN 5128 (EPN), inclusief correctieblad c1:2004

- De berekening volgt de procedure volgens bijlage E van NEN 7120, uitgegeven door TNO op 21 mei 2010, zie ref. 1
- De prestaties van de warmtepomp zijn gemeten conform NEN-EN 14511:2004; met definitie van deellast volgens prEN 14825, uitgevoerd in december 2010.
- Voor het rendement voor de niet-preferente opwekker (bijstook) wordt uitgegaan van 0,95 bij LT-verwarming en 0,90 bij HT-verwarming.
- Deze kwaliteitsverklaring is van toepassing op het deel van de woning dat is aangesloten op zowel de warmtepomp als de ketel.
- Voor de binnentemperatuur geldt een instelwaarde van 20 °C, zonder nachtverlaging.
- Als bron worden twee opties aangeboden:
 - Een mix van buitenlucht en woning retourlucht, waarbij het debiet aan retourlucht volgens de rekenregel $\Phi = 3.6 \times 0.36 \times A_{g,l}$ in m³/uur en $A_{g,l}$ het gebruiksoppervlak van de woning.
 - Uitsluitend buitenlucht.
- Het opwekkingrendement is inclusief hulpenergie voor één cv-pomp, cv-ventilator en elektronica.
- Deze kwaliteitsverklaring is geldig voor een jaarlijkse thermische energievraag voor ruimteverwarming van 3- tot 90 GJ en voor gebruiksoppervlakken van 0-300 m².
- De tabellen geven F_{pref} het aandeel van de warmtepomp in warmtelevering; COP van de warmtepomp; Hopw; verw het integrale opwekkingsrendement en de totale elektriciteitsvraag, afhankelijk van bruto warmtebehoefte en gebruiksoppervlak van de woning, voor drie aanvoer- en retourtemperaturen. Voor tussenliggende waarden voor bruto warmtebehoefte, gebruiksoppervlak en temperatuurniveau kan lineair worden geïnterpoleerd. Voor eenvoudige en nauwkeurige berekening wordt gebruik van een rekenprogramma.

Referenties:

1. Berekening van opwekkingrendement lucht-naar-water warmtepompen volgens bijlage E, NEN 7120 (EPG).
2. Energieprestatie van woonfuncties en woongebouwen, bepalingmethoden, NEN 5128:2004 (EPN)

Rhenen, 29 mei 2012

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

[illegible]

Printdatum: 1-10-2013 13:07

Toelichting op kwaliteitsverklaring Cube-serie van Itho-Daalderop

Berekening van opwekkingsrendement voor nieuwbouw (NEN7120)

Voorbeeld:

Voor een woning met warmtebehoefte van 20 GJ, en gebruiksoppervlak van 200 m². CV
aanvoer- en retourtemperatuur =35/ 25 °C, bron is mix van buiten- en binnenlucht.

1. Warmtebehoefte **20000 MJ** met $F_{pref} = 0,969$, geeft belasting van warmtepomp 19386 MJ en 614 MJ voor ketel.
2. COP-waarde voor de warmtepomp (berekend conform bijlage E, NEN 7120) van 6,095 geeft een elektrische aandrijfenergie van warmtepomp van **3180,7 MJ**
3. Standby energievraag van ketel met continue vermogen van 4,3 W geeft jaarlijks **136 MJ**. Inclusief elektrische energievraag voor brander en ventilator geeft dat **143 MJ**.
4. Primaire energievraag van gasketel bedraagt $614 / 0,95 = 646 \text{ MJ}$.
5. Primaire energie t.b.v. elektrische aandrijving warmtepomp = **8156 MJ**
6. Primaire energie t.b.v. elektriciteit bijstook (ketel, afgerond) = **375 MJ**
7. Het opwekkingrendement op primaire energie bedraagt dan :

$$20000 / [646 + 8156 + 375] = 2,179.$$

Rhenen, 29 mei 2012

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

Certificaat



Partner for progress

Certificaatnummer: C68072/01 Vervangt: --

Uitgegeven: 2012-05-24 Eerste uitgave: 2012-05-24

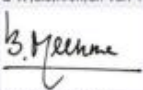
Productcertificaat
GASKEUR CV Toestellen

VERKLARING VAN KIWA
Met dit, conform het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie, afgegeven productcertificaat verklaart Kiwa dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door
Itho Daalderop Operations B.V.
geleverde product, voorzien van de Gaskeur®-labeling zoals op dit certificaat vermeld, bij aflevering voldoet aan de, in de Kiwa BRL's GASKEUR CV Toestellen, gestelde eisen.

PRODUCTNAAM
Itho Daalderop Base Cube 24/30 (13L)

RENDEMENTSWAARDEN:
Het conform Gaskeur/CW bepaalde jaargebruiksrendement op tapwater, bedraagt 96,4% (Hi). Afhankelijk van de bruto warmtebehoefte voor tapwater volgens NEN 5126 / NEN 7120 kunnen voor de EPC-bepaling de volgende rendementswaarden worden gehanteerd:
Het hoogst gemeten jaargebruiksrendement bedraagt 97,9% (Hi) bij Q_{behtap;bruto;i} / Q_{W,die,leen,aan} van 11500 MJ/jaar.

Q _{behtap;bruto;i} / Q _{W,die,leen,aan} (MJ/jaar)		η _{opw,tap,i} (Hi) / η _{W,geen,gi} (Hi) Algemeen conform norm
Van:	Tot:	
0	7416	0,925
7416	10071	0,890
10071	13038	0,873
13038	∞	0,850


Bouke Meekma
Kiwa

Itho Daalderop Operations B.V.
Lingewei 2
4004 JL, TIEL
Tel. 0344 63 65 00
Fax 0344 62 09 01
E-mail support@daalderop.nl
www.ithodaalderop.nl



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




Partner for progress

nummer	65523/03	Vervangt	65523/02
Uitgegeven	03-09-2013	Eerste uitgave	18-11-2011
Geldig tot	1 jaar na uitgifte		

Verklaring
Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming
VERKLARING VAN KIWA

Deze verklaring is gebaseerd op een éénmalige beoordeling door Kiwa van een product, zoals op deze verklaring vermeld, van
Itho Daalderop Group B.V.
Hiermee geeft deze verklaring geen oordeel over andere door de leverancier te leveren producten.
Het product is beoordeeld conform bijlage C van NEN 71210:2011/C2:2011.
De op de bijlage vermelde waarden mogen worden gebruikt ter bepaling van het elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming zoals beschreven in bijlage C van NEN 71210:2011/C2:2011.

PRODUCTNAAM
Base Cube 24/30 13L; Base Cube 24/35 16L;
Base Cube 30/35 16L;
Base Cube Duo 24/30 13L; Base Cube Duo 24/35 16L;
Base Cube Duo 30/35 16L


Jan Meuleman
Productmanager
Kiwa Nederland B.V.


Heinz Freese
Unitmanager
Kiwa Nederland B.V.

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



Blad 2
Nummer: 65523/02

Elektrisch hulpenergiegebruik voor verwarming

Productnaam	Nominale continue belasting B_{nom} in kW, op bovenwaarde	Waarden		
		A	B	C
Base Cube 24/30 13L	24.0	37.475	0.07122	1.64868
Base Cube 24/35 16L				
Base Cube Duo 24/30 13L				
Base Cube Duo 24/35 16L				
Base Cube 30/35 16L	30.0	37.475	0.07132	1.52165
Base Cube Duo 30/35 16L				


Partner for progress

Declaration regarding the efficiency of a shower heat recovery unit

Kiwa Nederland B.V. hereby declares that of the shower heat recovery unit,

Type : Recoh-vert V3 (douche pijp-wtw V3)

Of : Hei-tech B.V.

In : Emmen, The Netherlands

of which a sample supplied and installed by Hei-tech has been tested according to the method described in NEN 5128 A1:2009, published 1 May 2009 and the correction letter of TNO 26 June 2009. The measurements have shown that the sample recovers the waste energy in the shower water with an efficiency of:

class	Flow (l/min)	Volume (l)	Efficiency (%)	Flow resistance (ΔP) (bar)
3	9.2	73	65.4	0.37
4, 5, 6	12.5	100	62.2	0.62

Apeldoorn, 7 April 2010



Ing. A.A. Slomp,
Product Manager,
Kiwa Nederland B.V.

Verklaring conform norm

BRR 060-APD-2011-00014

**Bepaling van het energetische rendement
van het warmteterugwinapparaat
"Renovent Excellent 400"
Meetbrief volgens NEN 5138-2004**

Laan van Westenek 501
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn
www.tno.nl
T +31 88 86 62212
F +31 88 86 62248

Datum	Januari 2011
Auteur(s)	G.J. Aflink
Opdrachtgever	Brink Climate Systems B.V. R.D. Bûgelstraat 3 7951 DA STAPHORST
Projectnummer	034.23261/01.01
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2011 TNO

TNO-Resultaten
Expertisegroep Koude en Warmte installaties
Bepaling van het energetisch rendement van het warmteterugwinapparaat
"Renovent Excellent 400", Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Verklaring conform norm

Pagina : 2 van 2
Ref.nr. : 060-APD-2011-00014
Projectnr. : 034.23061/01.01
Datum : 13 januari 2011

Verklaring conform norm
Rendement warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekeningen NEN 5128
Energieprestatie voor woningen en woongebouwen
-bepalingsmethode-

Door TNO Bouw en Ondergrond is in opdracht van Brink Climate Systems B.V. te Staphorst het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen-

fabrikaat/merk : Brink Climate Systems
type : Renovent Excellent 400
serienr. : 42002010404601
bouwjaar : 2010

η_{WTW} : 95,2 % (gemeten rendement)

η_{WTW} : 95,0 % (rekenwaarde NEN 5128)

$P_{el,vent}$: 41,6 W (elektrisch vermogen) gemeten bij:
U=229,8V; I= 0,359A; $\cos\phi=0,504$

P_{el} : 43,3 W (rekenwaarde NEN 5128 elektrisch
vermogen inclusief vorstbeveiliging)

Datum: 13 januari 2011
Plaats: Apeldoorn

Ondertekening:



ir. A.C. van Tol
Research Manager Koude en Warmte installaties

Meetresultaten zijn vermeld in rapport BRR 060-APD-2011-00014 d.d januari 2011

Bijlage 2 Afgenomen interview verslagen

Interview verslag ir. J. (Jan) Haan

06-06-2013 (Bergambacht, locatie Kantoor L&B)

Jan zijn functie binnen de Langen en van den Berg is Markt, Strategie en Ontwikkeling. Hiervoor heeft Jan een aantal directie functies bekleed bij verschillende ondernemingen zoals:



- Directeur bij CDN BV
- Directeur bij Bontenbal Vastgoed BV
- Commercieel Directeur bij NBM Amstelland Woningbouw West
- Algemeen Directeur bij Muwi Vastgoedontwikkeling BV

Jan doet al enkele jaren onderzoek naar de woning en hypotheek markt, en probeert de Langen en van den Berg onderscheidend in de markt te plaatsen. Dit brengt de nodige uitdagingen met zich mee in verband met de grootte van het bedrijf. Grotere bedrijven hebben vaak meer middelen (geld / mankracht) om de nodige analyses in kaart te brengen.

Wat vindt u er van dat in 2020 alle nieuwbouw woningen moeten voldoen aan de EPC eis 0,0?

Jan geeft aan dat het goed is om bewuster om te gaan met energie en hierdoor het klimaat te sparen. Maar wijst ook naar het gevaar dat zich in de woning voor kan doen. Dit heeft voornamelijk betrekking op het stukje installaties in de EPC 0,0 woning. Deze zullen goed geïmplementeerd moeten worden om te voorkomen dat we door het toepassen van duurzame systemen de besparingen dubbel uit moeten geven in de gezondheidszorg. Doordat de woningen luchtdicht gebouwd moeten worden, kunnen er ook verschillende ziektes ontstaan. Dit is al eens eerder aan het licht gekomen bij de eerste generatie WTW installaties.

Wat volgens Jan nog een groter effect zal hebben op het klimaat is het veranderen van het gedrag van mensen en inzichtelijk maken hoeveel energie er benodigd is om een huishouden te voorzien van alle comfort in de woning.

Waar verwacht u de ontwikkeling van een EPC 0,0 woning?

Jan verwacht net zoals de prognoses van het EIB (Economisch Instituut voor de Bouw) dat er vanaf 2010 tot en met 2025 de Nederlandse bevolking nog groeit met 750.000 mensen. Het gemiddelde aantal mensen in een huishouden is 2,1 en volgens de prognose van het EIB loopt dit tot 2025 terug naar gemiddeld 1,6 mensen per huishouden. Dit betekent dat er een gezinsverdunding van 0,25 verwacht wordt. Daar kan uit worden opgemaakt dat er vraag blijft naar woningen, waardoor de markt blijft groeien. Maar volgens Jan is dit niet helemaal waar, kinderen blijven vaker langer thuis wonen, of oma wordt juist weer in huis gehaald. Hierdoor staat volgens Jan de gezinsverdunding stil.

De bevolking vergrijst, dus is er op dit moment vraag naar seniorenwoningen maar die vraag zal rond 2020 terug gaan lopen en in 2025 er niet meer zijn. Dus nu seniorenwoningen bouwen en die in 2025 leeg komen te staan is niet duurzaam. Er moet daarom dus serieus gekeken worden naar levensloopbestendige woningen die een andere bestemming kunnen krijgen na 2025. Het lastige is dat men niet weet waar de afname plaats gaat vinden. Er zijn nu al een 3 tal bevolkingsgebieden in Nederland waar er een leegloop plaatsvindt namelijk: Zeeuws Vlaanderen, Noord Limburg en Oost Groningen. De verwachting is dat in de randstad de vraag naar woningen wel op niveau blijft.

Volgens Jan is het dus belangrijk om binnen stedelijk gebied een woning type te ontwikkelen dat voldoet aan de EPC 0,0. En dan voornamelijk de inbreidingslocaties, aangezien er in Nederland per jaar ca. 30 a' 40.000 woningen vervangen worden is hiervoor is de EPC 0,0 woning interessant.

Hoe ziet u gezien de huidige economische crisis de financiering van een EPC 0,0 woning?

Het wordt steeds lastiger om een hypotheek af te sluiten in de huidige economische omstandigheden. Ook dalen de huizenprijzen, en de hypotheek worden steeds strakker gezet. Daardoor zullen mensen minder snel en woning zullen kopen. Daar komt nog eens bij dat er door de overheid een eis wordt opgelegd om een energiezuinigere woning te bouwen. Om de woning te laten voldoen aan EPC 0,0 is extra geld benodigd voor hogere isolatie waardes en installaties. En dit moet uiteindelijk betaald worden door de koper " Kijk Nederlanders zijn niet voor niets uitvinder van het koperdraad, dat was eerst een stuiver waar aan twee kanten aan getrokken werd." Jan wil daar mee duidelijk maken dat er mooie terugverdien modellen bestaan voor duurzame installaties, maar de Nederlander liever het geld in de knip houdt dan het op voorhand uitgeven om het later weer terug te verdienen op bijvoorbeeld de energienota.

Hoe ziet u de duurzaamheid van een EPC 0,0 woning?

Volgens Jan moet de EPC 0,0 woning moet duurzaam gebouwd worden, maar ook aansluiten op de bestaande bebouwingen anders ben je niet duurzaam bezig. “ Kijk maar eens naar bijvoorbeeld De Bijlmer ” deze wijk is na aanleiding van de woningnood in 1960 gebouwd. Technische een prima ontwerp maar sloot totaal niet aan bij de toenmalige omliggende bebouwingen en infrastructuur met als gevolg dat er in die wijk een monocultuur is ontstaan en totaal verpauperde. De eerste woningen zijn 30 jaar later weer gesloopt, dit is verre weg niet duurzaam. Een duurzaam ontwikkelde EPC 0,0 woning sluit aan bij de omliggende bebouwing en haalt de kracht uit de diverse mogelijkheden en opties die de woning bied. Bijvoorbeeld dat de koper kan kiezen welke voorgevel hij wil, maar dit voor de rest geen gevolgen heeft voor het ontwerp van de woning. Jan geeft aan dat dit een omkeer in de markt is. Aangezien er tot 2008 aanbod gericht gebouw werd is het nu precies het tegen over gestelde en moet er aanbod gestuurd gebouwd worden, de klant blijft immers koning.

Conclusies volgens Jan Haan:

- Het maken van een goed installatieontwerp.
- Woningen ontwikkelen op inbreidingslocaties / randstad.
- Maximaal bouwfysische uit ontwikkelen en minimale installaties toepassen om de kosten laag te houden.
- Zorgen voor een goede aansluiting op de bestaande bebouwing.
- Aanbod gericht ontwikkelen, opties en keuzes overlaten aan de koper.

Interview verslag E.G. (Geert) Schalkwijk

11-06-2013 (Bergambacht, locatie Kantoor L&B)

Geert is werkzaam als projectmanager bij installatiebedrijf Giesbers & van der Graaf te Rotterdam. Dit is een vooraanstaand installatiebedrijf en is actief in het installeren van woningbouw- en kleine utiliteit installaties. Hun projectmatige activiteiten bestaan uit het adviseren, ontwerpen en installeren van CV- installaties, warmte terugwinsystemen en warmtepompinstallaties in de enkele en seriematige bouw.



Wat vindt u er van dat in 2020 alle nieuwbouw woningen moeten voldoen aan de EPC eis 0,0?

Geert geeft aan dat hij het goed vindt dat de overheid probeert mensen energie bewuster te maken. Ook verteld Geert dat er tegenwoordig zeer mooie installaties op de markt die het stroomgebruik terug brengen en het aanleggen van een gas aansluiting geheel overbodig maken. Het systeem dat het meest toegepast worden door Giesbers & van der Graaf bestaat uit een Warmte Koude Opslag systeem met een gesloten bron. Dit omdat er dan geen onderhoudskosten gemaakt hoeven te worden aan de bron, en je niet vast zit aan een VVE die vaak een open bron beheerd.

Zijn de kosten voor een individuele bron per woning dan niet erg hoog?

Geert verteld dat de kosten voor een warmte afgifte systeem voor een grondgebonden woning ca. € 15.000,- bedragen. Deze prijs bestaat uit € 3000,- voor de verwarm en het ventilatie systeem, € 2000,- voor de vloerverwarming en arbeid en dan blijft er € 9000,- over voor het aanleggen van het gesloten bron systeem op en diepte van 150 m diepte. Het systeem wordt interessant vanaf 6 a' 10 woningen dit in verband met de hoge aanvoerkosten van de boorstelling. Zeker voor het behalen van een EPC van 0,0 is een WKO systeem zeer gunstig. Volgens Geert is het rendement van zonnecollectoren met een boiler systeem minder effectief op de EPC dan de investering die daar voor benodigd is.

Is er voor het toepassen van een WKO systeem misschien een goedkoper alternatief?

Volgens Geert is er zeker een goedkoper alternatief voor het toch toepassen van een WKO systeem. Dit door middel van het concept dat KLIMAATGARANT heeft ontwikkeld. Dit kern van dit concept is de garantie die de consument krijgt op energieneutraliteit en bestaat uit een aparte meter, waarop zowel de PV panelen, de warmtepomp en het ventilatie systeem worden aangesloten. De consument krijgt de garantie dat bij normaal stookgedrag aan het eind van een jaar 0 kWh op deze meter staat. Indien het saldo positief is, en die kans is groot, is het voordeel voor de klant. Indien het saldo negatief is past KLIMAATGARANT het verschil bij. Dit geldt voor een tijdbestek van 25 jaar en er wordt per 5 jaarlijkse periodes afgerekend. De vaste bijdrage voor de huur van de warmtepomp, de bron en het PV systeem bedragen € 98,- per maand voor een tussenwoning van 120 m2. De bijdrage dient ter dekking van alle kosten voor de exploitatie van de energie systemen. De consument krijgt bij het betrekken van de woning een voucher waarmee er LED verlichting kan worden aangeschaft uit een breed assortiment. Wel blijft er nog een elektra aansluiting benodigd voor o.a. de wasmachine, droger, televisie enz. de kosten hiervoor bedragen ca. € 40 a' € 60 per maand.

Zijn er nog andere zaken waar rekening mee gehouden moet worden bij het kiezen van een systeem?

Jazeker verteld Geert, het gedrag van bewoners is een grote variabele factor, maar ook moet er rekening gehouden worden met de verschillende culturen in onze samenleving. Daar waar bij de Nederlander zich prettig voelt bij een tempratuur van ca. 21° is bij mensen uit bijvoorbeeld Azië 23 a' 24° aangenaam. Dat zal dus in theorie betekenen dat bij die mensen de energie behoefte hoger is. Daarom moeten de mensen bij het in gebruik nemen van installaties in de woning een goede uitleg krijgen en bewust worden gemaakt dat als ze meer energie gebruiken, hier ook voor moeten betalen.

Conclusies volgens Geert Schalkwijk:

- Bij een EPC van 0,0 gebruik maken van een WKO systeem met vloerverwarming.
- Het toepassen van LED verlichting en PV-panelen.
- Kijken of dat het “ huren ” van een WKO installatie interessant is.

Interview verslag E. J. (Evert) Reemst

19-06-2013 (Rotterdam, locatie Kantoor M3E)

Evert is werkzaam als directeur bij M3E B.V. vestiging Rotterdam. Hiervoor heeft Evert een aantal andere functies bekleed bij verschillende ondernemingen zoals:

- Directeur - Eigenaar bij M3O Technisch management & Advies
- Projectmanager bij KVMC
- Technicus / Projectleider bij KVMC



De M3E groep is een onafhankelijk breed georiënteerd ingenieursbureau, dat zich richt op de ontwikkeling, realisatie en exploitatie van bedrijfshuisvesting en vastgoed. Advisering is volgens ons een integraal product. Binnen dat integrale product acteren de vakgebieden Energie & Duurzaamheid, Installatietechniek, Bouwkostenmanagement, Brandveiligheid, en Subsidieadvies.

Wat vindt u er van dat in 2020 alle nieuwbouw woningen moeten voldoen aan de EPC eis 0,0?

Evert heeft er geen problemen mee dat de EPC door de overheid wordt verlaagd. Voor zijn bedrijf ziet hij de aanvragen voor het maken van EPC berekeningen binnenstromen. Evert verteld: “ vroeger rommelde de architect een EPC berekening in elkaar, omdat het er bij hoorde ” met de aangepaste wetgeving die in de toekomst weer gaat wijzigen, wordt de EPC berekening een leidraad om een woning te ontwikkelen. Dit is een revolutie in het maken van het ontwerp voor een woning.

Hoe werkt de EPC berekening?

Volgens Evert is het simpel: Alle berekeningen worden door hun in Uniec 2.0 gemaakt. Je kijkt naar de oriëntatie van de woning en vult alle projectgegevens in zoals ligging, oppervlakte van vloeren, gevels, dak en geeft de infiltratie van de woning aan. Vervolgens wordt de woning bouwfysisch bekeken en de toe te passen bouwmaterialen met bijbehorende Rc waarde daarvan ingevuld zoals: begane grondvloer, dakplaten, gevel en de installaties. Als je iets invult dan zie je direct boven in het programma Uniec 2.0 of dat het ingevoerde onderdeel positief of negatieve invloed heeft op de uitkomst van de EPC.

Waar zitten de grootste rendementen voor het behalen van een EPC 0,0?

Evert geeft uit ervaring aan dat bij het behalen van een EPC van 0,0 het bouwfysisch wel op houdt met een Rc waarde van 6,5 voor de begane grondvloer en een Rc waarde van 10,0 voor de gevel en voor het dak. De infiltratie kan bijgesteld worden naar een 0,25 qv;10;sepc [dm³/s per m²] de U [W/m²K] waarde van het glas aanpassen naar 0,80. De rest zal echt in de installaties moeten worden gezocht. Het is de moeite om de lengtes van het warmwater leidingverloop daadwerkelijk in te vullen i.p.v. het aangeven van forfaitair en kijken wat een douche WTW in de EPC berekening doet.

Is een WKO systeem echt noodzakelijk om een EPC 0,0 te behalen?

Volgens Evert is een EPC van 0,0 ook te behalen met een warmtepomp gecombineerd met balansventilatie, vloerverwarming en als aanvulling om de EPC sluitend te maken een aantal m² PV panelen op het dak

Wat vindt u van pakket wat KLIMAATGARANT aanbiedt?

Volgens Evert is het een heel mooi commercieel plaatje wat er door KLIMAATGARANT wordt aangeboden, volgens hem is de terug verdienen tijd voor de investeerders van KLIMAATGARANT ca. 5 jaar en is het daarna pure wist. De voorspellingen die door hun worden gedaan, dat de energie in de komende 25 jaar ca. 3 x zo duur wordt is volgens Evert een voorspelling uit de glazenbol. Evert verteld verder dat er nu geen energie tekort is en dat dat voor de komende jaren ook niet het vooruitzicht is. Iemand die een contract aan gaan met KLIMAATGARANT moet zich afvragen of dat hij echt wel voordeliger uit is met het betalen van € 98,- per maand 25 jaar lang, dit is een totale investering van € 29.400,- voor een installatie die van een ander is en je alsnog ca. € 60,- per maand kwijt ben aan stroom verbruik aan alle apparatuur in huis.

Conclusies volgens Evert Reemst:

- Gevel en dak maximaal bouwfysische bekijken tot een Rc waarde van 10,0
- Voor de installaties een warmtepomp, balansventilatie, douche WTW en mechanische toe- en afvoer bekijken.
- Op de EPC berekening sluitend te maken PV panelen toepassen.

Bijlage 3 SBR richtlijn luchtdichtheid klasse

Luchtdichtheidsklasse

Vanuit SBR (**Stichting Bouw Research**) zijn er luchtdichtheids klassen opgesteld om zo richtlijnen te vormen. Door het naleven van deze richtlijnen kan er een bepaalde luchtdichtheid worden gecreëerd. Deze luchtdichtheid wordt onderverdeeld in een drietal klassen; basis, goed en uitstekend.

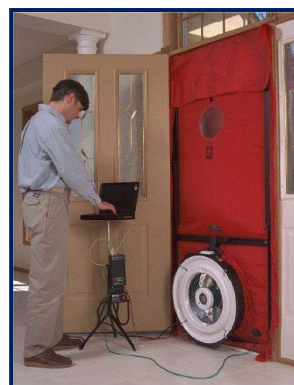
Uitgangspunten voor geschreven zoals in SBR-infoblad 030;

Klasse 1 basis

- Natuurlijke toe en afvoer / natuurlijke toevoer en mechanische afvoer
- $q_{v10} = 1,0 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$
- Luchtdichting in een aanslag
- Luchtdichting in één vlak
- Luchtdichting zover mogelijk naar binnen (warmen kant van de constructie)

Klasse 2 goed

- Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer / Mechanische toe en afvoer
- $q_{v10} = 0,4 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)(\text{Volume} > 250\text{m}^3) / q_{v10} = 0,6 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)(\text{Volume} < 250\text{m}^3)$
- Goed knevelende 2 en 3 puntssluitingen
- Manchetten ter plaatse van de dak en gevel doorvoeren
- Nastelbaar hang en sluitwerk
- Luchtdichtingen prefabriceren
- Specifieke instructies voor de uitvoering
- Extra kwaliteitscontrole
- Gerichte controle (blowdoortest)

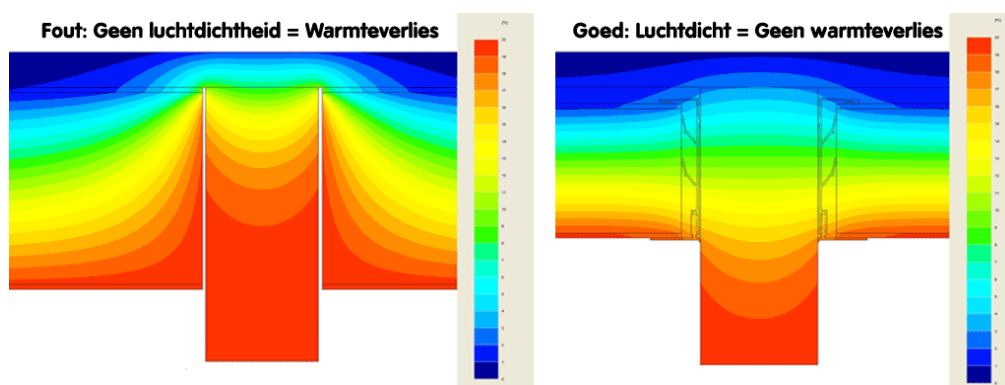


Blowdoortest

Klasse 3 uitstekend (extra tov klasse 2)

- Mechanische toe en afvoer
- $q_{v10} = 0,15 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$
- Eenzijdige afgeschuinde haakschoten hang en sluitwerk
- Waar mogelijk naden en kieren afplakken
- Dubbele luchtdichtingen in de draaiende delen
- Natte beglazing bij houten kozijnen en kwaliteitseisen bij kunststof en aluminium kozijnen
- Kabel en leidingdoorvoeren prefabriceren, afplakken en bij elektriciteitspijpen ook in de pijp afkitten
- Overlappen afplakken van de dampremmende laag
- Geen doorbrekingen met leidingen van de dampremmende laag (zo nodig voorzetwanden gebruiken)
- Gerichte controle (blowdoortest, infraroodmeting)

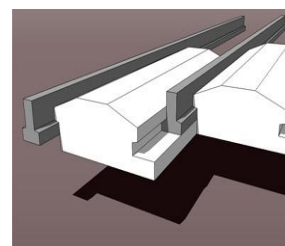
Om de EPC van 0,0 te behalen zal er gewerkt worden met klasse 3 en dus ook zullen deze uitgangspunten worden mee genomen met het verder ontwerpen van de woning. De luchtdichting in de detaillering is van essentieel belang, dit zorgt voor een uiterst goede isolatie. Hieronder is te zien aan een warmtestroomschema dat zonder luchtdichting hogere isolatiewaarden veel minder effectief is (kapconstructie op bouwmuur).



Bijlage 4 Toelichting type vloer systemen

Zoals we hebben kunnen zien bij de fundering is het toepassen van een koudebrug onderbreking tussen de fundering en de begane grondvloer zeer belangrijk. Ook ontkomen we er niet aan om een geïsoleerde begane grondvloer toe te passen. Er zijn er verschillende mogelijkheden om de vloer te isoleren, zowel aan de onderzijde als aan de bovenzijde is een optie. Het is goedkoper om de vloer in de fabriek te laten voorzien van isolatie, dit scheelt aanzienlijk in de uitvoeringstijd. De overspanning van het vloerveld dat benodigd is voor het project is 5.300 mm. Dit kan zowel gerealiseerd worden met een combinatie vloer, een Plus ribcassettevloer en een geïsoleerde kanaalplaatvloer. Voor de technische uitvoering hoeft er dus geen vloersysteem uitgesloten te worden.

Combinatie vloer: De Combinatievloer bestaat uit betonnen liggers en polystyreen of lichtbeton vulelementen. Over de Combinatievloer komt een in het werk gestorte druklaag, die samen met de balkjes de constructieve sterkte levert van deze relatief lichtgewicht vloer. De Combinatievloer biedt maatwerk voor vrijwel elke begane grondvloer boven kruipruimten in woning- en utiliteitsbouw.



Plus ribcassettevloer: De geïsoleerde cassettevloer PLUS cvp 400 wordt toegepast als begane grondvloer in de woningbouw waarbij een hoge isolatiewaarde is vereist. De hoogte van de elementen is 400 mm en de vloer dikte tussen de ribben is 50 mm. De PLUS cvp 400 is leverbaar met een Rc-waarde van 6,5 m²K/W en hoger.



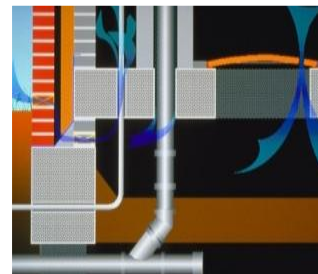
Geïsoleerde kanaalplaatvloer: De voorgespannen kanaalplaatvloer wordt in zowel de woning- als utiliteitsbouw toegepast als begane grondvloer. Deze vloerplaten zijn vooral geschikt voor projecten waarbij grote overspanningen en/of hoge belastingen aan de orde zijn. En kan tegenwoordig zelfs een Rc waarde van 6,5 worden geleverd.



Bijlage 5 Toelichting en advies luchtdicht afwerken sparingen

Kierafdichtingen begane grondvloeren

Ook een zeer groot aandachtspunt bij de vloeren zal de doorvoer van leidingen en de sparing voor het kruipluik zijn. Het zodanig ontwerpen en uitvoeren van sparingen voor kruipluik en leidingen, om de vereiste luchtdichtheid van de begane grondvloer te behalen vergt extra aandacht in de uitvoering.



Sparingen afstemmen op meterkast

Om te voldoen aan de vereiste luchtdichtheid, wordt aanbevolen om luchtdichte meterkastbodems toe te passen. Bepaal vooraf nauwkeurig de plaats en afmeting van de benodigde sparingen. Plaats en afmeting van de sparingen moeten corresponderen met de indeling van de meterkast. Bij voorkeur een prefab geïsoleerde meterkastbodem toepassen. Met betrekking tot de meterkastbodem moet worden gelet op de onderstaande aandachtspunten:



- Bodem moet gemaakt zijn van een vormvast en rotvrij materiaal.
- Gebruik een geïsoleerde bodem.
- Breng een luchtdichting aan tussen begane grondvloer en meterkastbodem. Vaak is dat een PUR dichting vanwege de oneffenheid van de vloer. Voor luchtdichtheidsklasse 3 moet de naad worden afgeplakt.
- Controleer vóór het plaatsen van het aanbrengen van de dekvloer de luchtdichting.
- Mantelbuizen in de meterkast zijn dicht te zetten met semi- gesloten cellenband of een rubber (manchet) *Prefab geïsoleerde meterkastvloer*.
- Controleer voor oplevering of alle dichtingen aanwezig zijn, ook van eventueel later aangebrachte voorzieningen.

Sparingen in het werk aanbrengen

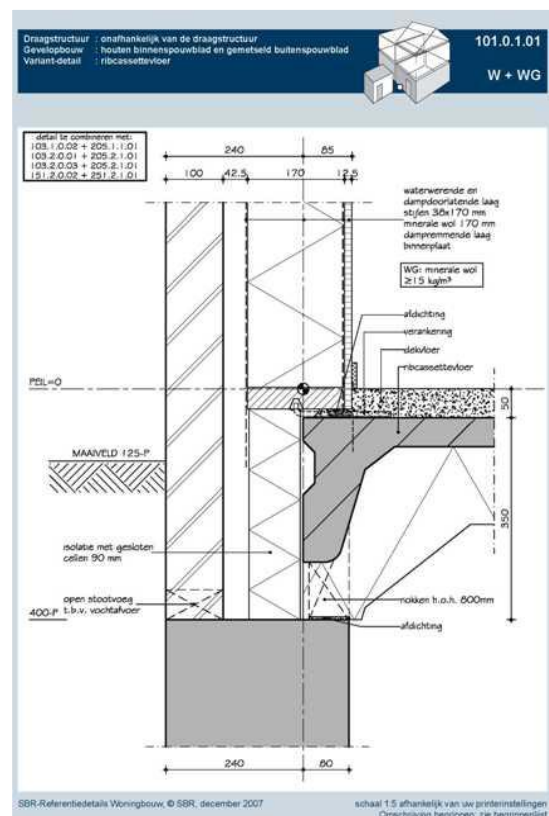
Voor de luchtdichtheid heeft het de voorkeur om de sparingen in het werk te zagen of te boren in plaats van deze vooraf in te storten. Zo kan immers de sparing zonder al te veel tolerantie exact op de juiste plaats worden geboord of gezaagd. Ter plaatse van de doorvoeren wordt daarom gemakkelijk te boren/zagen materiaal in de vloer opgenomen (bijvoorbeeld cellenbeton). Overigens moet ook vanuit de arboregels stof op de bouwplaats zoveel mogelijk worden voorkomen en moet er nat worden geboord of gezaagd. Zorg voor circa 20 mm ruimte rondom de door te voeren leiding. Bij dunne leidingdoorvoeren is een kleinere ruimte mogelijk. Dicht na het aanbrengen van de leidingen de sparing af met purschuim en breng vervolgens de dekvloer aan. De sparing vullen met minerale wol geeft onvoldoende dichting.

Leidingen kunnen op een aantal verschillende manieren worden door gevoerd

- Een geprefabriceerde geïsoleerde meterkastvloer
- Doorvoeringen in de vloer gelieve achteraf boren met een sparing van 20mm rondom de doorgevoerde leiding (dichting met minerale wol voldoende mits er een dekvloer wordt gestort)
- Instortbuis met rubberen afdichtingsringen
- Het kruipluik afgeplakken

Dichting tussen begane grondvloer en funderingsbalk

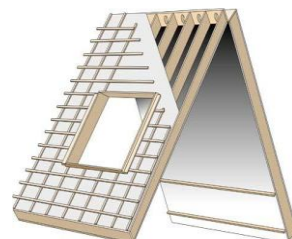
Voorkom een luchtstroom tussen kruipruimte en gevelspouw door de naad tussen onderzijde begane grondvloer en bovenzijde funderingsbalk zorgvuldig af te dichten zoals is het SBR-detail is weergegeven.



Bijlage 6 Toelichting type daksystemen

De kap is vaak een cruciaal onderdeel in de bouw, hiermee wordt het gebouw wind-en-waterdicht, om vervolgens de afbouw op te starten. Daarom is het ook zaak dat het dak, nadat de bouwmuren op de verdieping gereed zijn zo snel mogelijk geplaatst wordt. Ook is het dak samen met de gevel verantwoordelijk voor het grootste transmissie verlies van een woning. En dient daarom grootste aandacht op het gebied isolatie en kierafdichtingen van de woning. De uitvoeringvarianten van het dak zijn o.a.

Prefab sporenkap: Dit is vaak een scharnierende sporenkap. De twee dakdelen zijn aan de nok met een scharnier verbonden. Hierdoor kan een prefab sporenkap in één keer op de woning worden geplaatst. Prefab heeft als grote voordeel dat het grootste deel van de productie in de productiehal plaatsvindt. Wanneer alle dakelementen klaar zijn, dan worden ze vervoerd naar de desbetreffende locatie.



SlimFix dakplaat: De IsoBouw-innovatie in EPS technologie zijn de SlimFix® sandwich dakelementen nog dunner en lichter. Dit betekent nog meer toepassingsgemak bij bevestiging, pasplaten, nok-, goot- en muuraansluitingen. Bovendien is SlimFix® daardoor niet alleen uitermate geschikt voor toepassing bij nieuwbouw maar ook bij renovatieprojecten. Ze zijn verkrijgbaar met een Rc waarde van 3,5 t/m 6,5.



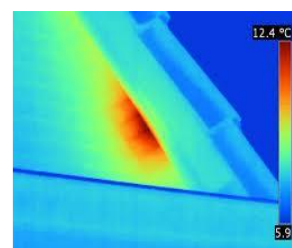
Unilin Sandwich Plus dakelementen: De Sandwich Plus zijn zelfdragende dakelementen voor hellende daken met een onderconstructie van gordingen en muurplaten. De elementen zijn geschikt voor toepassing onder schubvormige ventilerende dakbedekking, zoals pannen en leien. Te verkrijgen met een Rc waarde van 2,5 t/m 5,5.



Warmte verloop daken

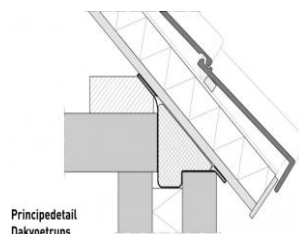
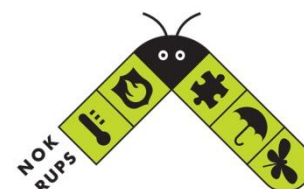
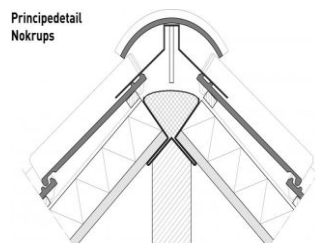
De kritische punten bij de dakelementen zijn veelal de aansluitingen bij de dakranden en muurplaten. Traditioneel wordt de aansluiting van de dakelementen dicht gezet met minerale wol. Door deze oplossing treden er snel warmtelekken op en is de constructie niet luchtdicht.

De luchtdichtheid van een dakconstructie is niet alleen belangrijk voor het voorkomen van vochtschades of branddoorslag, het is ook essentieel voor voorkomen van energieverlies en het realiseren van een comfortabel binnenmilieu. De praktijk leert dat een werkelijk luchtdichte dakconstructie veel aandacht vereist tijdens ontwerp en uitvoering. Zoals we weten stelt het Bouwbesluit per 1 januari 2012 een hogere eis aan de warmteweerstand (R_c) van een uitwendige scheidingsconstructie: $R_c = 3,5 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$. In veel projecten die nu worden ontwikkeld is de warmteweerstand van de dakconstructie al veel hoger, veelal 4,0 tot 6,0 $(\text{m}^2\text{.K)/W}$.

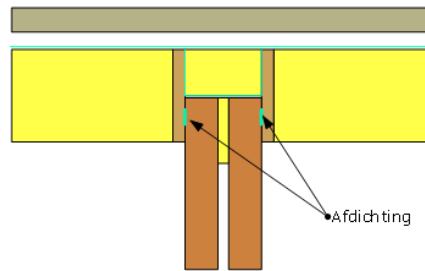


Kierafdichtingen daken

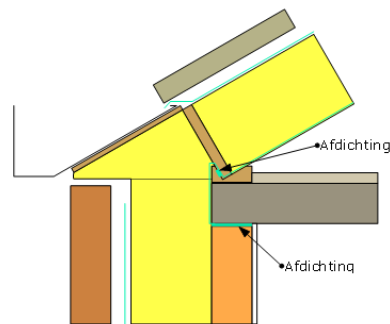
Een oplossing hiervoor is de bouwruips, doordat deze een constante maatvoering en naadloze aansluiting heeft. De bouwruips is een prefab isolatierups, die kan worden geplaatst bij de kritische aansluitingen van het dak.



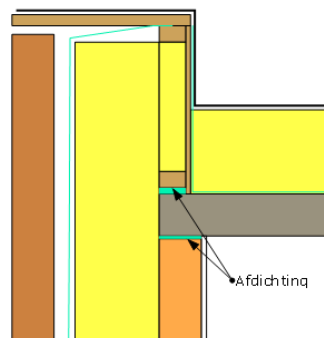
Kierafdichting daken



Detail woningscheidende wand



Detail muurplaat aansluiting kap



Detail aansluiting plat dak

Bijlage 7 Toelichting kozijnen, beglazingen

Kozijnen

Om te voldoen aan een EPC van 0,0 zal er gebruik worden gemaakt van een kozijn met een thermische onderbreking in combinatie met driedubbel glas. De plaatsing van het kozijn in het hart van de isolatielijn (zie warmteverloop) is de meest efficiënte manier om koudelekken te beperken.

Een kozijn met thermische onderbreking kan in verschillende materialen en samenstellingen worden geleverd. Een houten kozijn wordt veelal toegepast met een thermische onderbreking of luchtkamers. Ook kan er voor een aluminium opzetstuk worden gekozen, dit om architectonische waarde en/of onderhoud. Een samengesteld kozijn of een kozijn met extra toepassingen valt vaak duurder uit doordat er meer bewerkingen moeten worden verricht. Om een hoge warmte eis te behalen is er een vergelijkingstabel gemaakt om de verschillende typen kozijninnovaties op het gebied van toepassing en het onderscheidend vermogen.



Vergelijkingstabel

Materiaalsoort	Lambda waarde	Bijzonderheden
Hout	0,79	Geen bewerking
Hout / aluminium	0,63	Opzet stuk
Hout / aluminium	0,78	Thermische onderbreking
Aluminium	0,69	Luchtkamers
kunststof	0,69	Thermische onderbreking

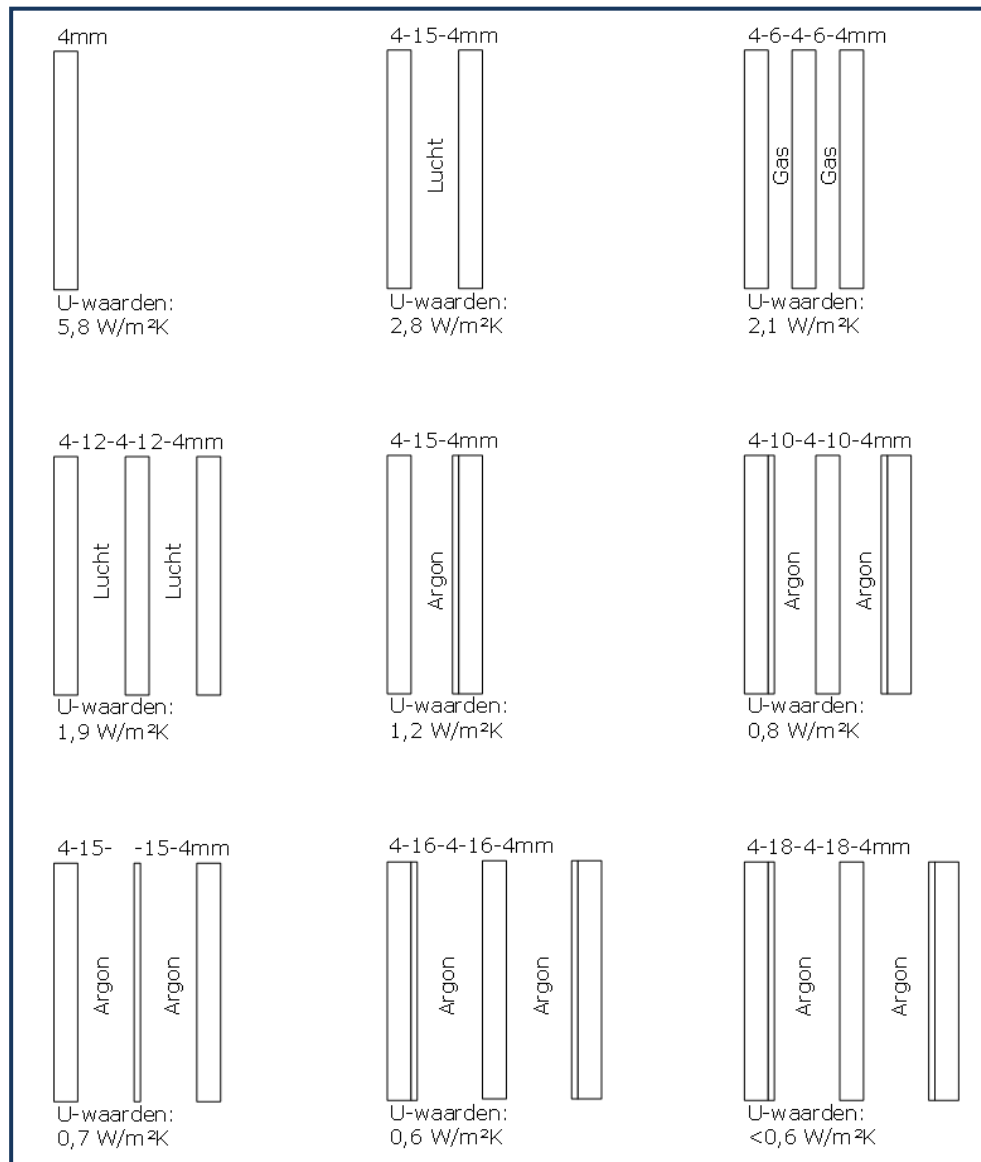
Beglazingen

De toepassing van driedubbelglas kan in twee uitvoeringsvormen. De eerste vorm zijn drie glasplaten van 4mm gescheiden door twee spouwen van 16mm. De buitenste glasplaat is aan de spouwkant voorzien van een extra coating.

Een variant hierop is een dubbele beglazing met een gespannen folie in de spouw. Dit als voordeel dat het gewicht bespaard.

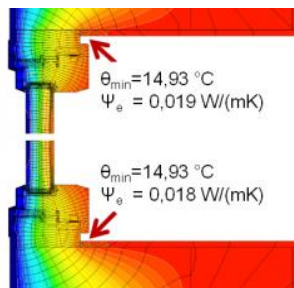
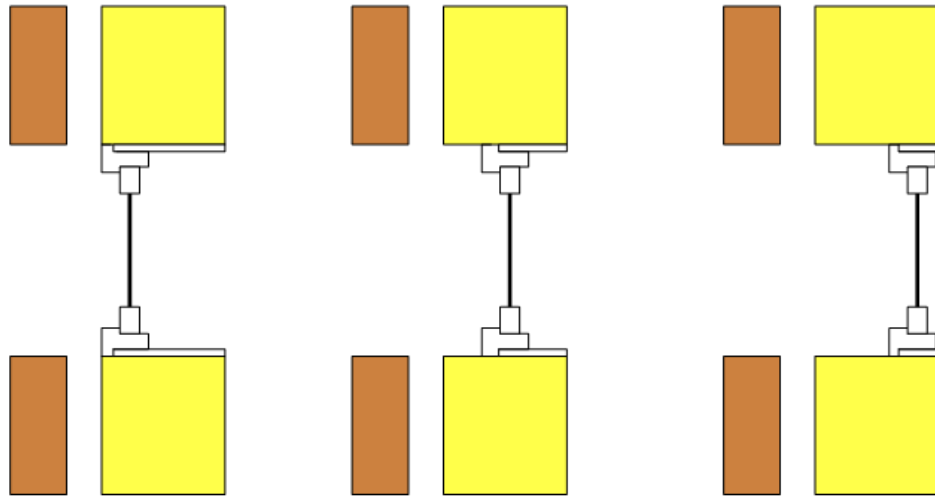
Het glas wordt dieper in de sponning geplaatst waar door de randeffecten worden beperkt. De waarde van driedubbelglas zonder randeffecten bedragen 0,6 W/m²K¹.

Eigenschappen beglazingen

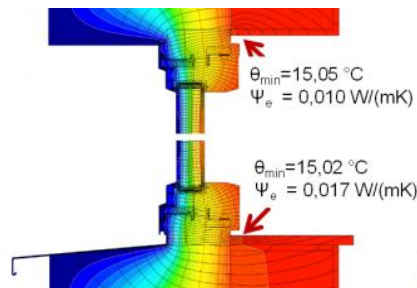


Schema verschillende glassoorten, hun samenstelling en u-waarden, conform nen 6730

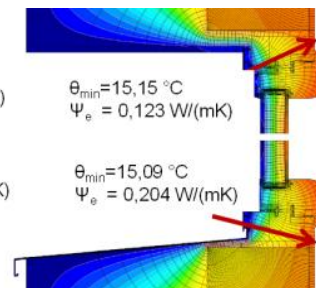
Warmteverloop kozijnen



Situatie 1
U-waarde: $< 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$



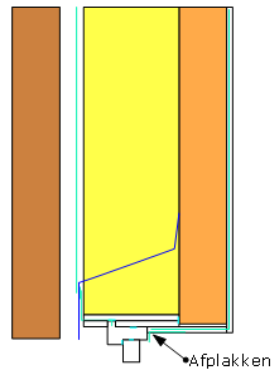
Situatie 2
U-waarde: $< 0,84 \text{ W/m}^2\text{K}$



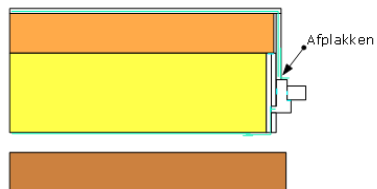
Situatie 3
U-waarde: $< 1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

De plaatsing van het kozijn in het hart van de isolatielijn is de meest efficiënte manier om koudelekken te beperken.

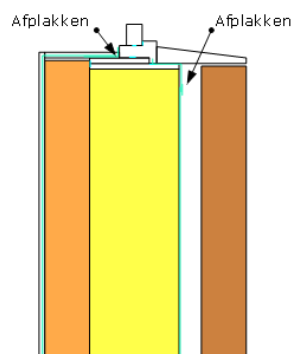
Kierafdichting kozijnen



Detail bovenkant kozijnaansluiting



Detail zijkant kozijnaansluiting



Detail onderkant kozijnaansluiting

Bijlage 8 Toelichting uitvoeringsvarianten buitenschil

De buitenschil, ook wel de jas van een woning genoemd, is van een groot architectonisch belang. We kunnen huizen ontwikkelen die voldoen aan de EPC eis van 0,0, maar als dit niet de uitstraling heeft die gewenst is in de omgeving, dan kan dit problemen geven bij de welstand of in het slechtste geval wordt de woning niet eens verkocht. In Nederland worden huizen voor het grootste gedeelte voorzien van een metselwerk buitengevel. Er wordt hier en daar stucwerk en houten gevelbekleding toegepast, maar metselwerk is over het algemeen het meest voorkomend. Daarom is voor de vergelijking ook gekeken naar alternatieve systemen.

Metselwerk: Metselen is een techniek waarbij stenen of blokken met specie of lijm op en tegen elkaar worden gelegd. De stenen worden in een bepaald verband aangebracht. De techniek van het metselen werd al in het Romeinse Rijk toegepast. De ogenschijnlijk simpele techniek van het metselen is meer dan het stapelen van stenen.



Geïsoleerde steen strips: Een steenstrip op (hoogwaardige) isolatie is als het ware baksteenfineer, een dunne baksteen die niet meer gestapeld kan worden. Om een zelfdragende constructie te realiseren is een achterconstructie nodig. Daarom worden de steenstrips gelijmd op isolatiemateriaal zoals PIR, PUR of EPS. Hierdoor is een goedkope slanke gevel mogelijk, die gemakkelijk aan de steeds strengere isolatienormen voldoen.



Geïsoleerd stucwerk: Dit gevel isolatiesysteem bestaat uit isolatieplaten die in principe met lijm bevestigd worden op de achterconstructie. Na voldoende uitharding kan hierover een spanningverdelende mortellaag worden aangebracht. Deze laag wordt versterkt met een weefsel dat de thermische belasting kan dragen. Na enkele dagen is het systeem gereed om afgewerkt te worden met een decoratieve eindafwerking zoals stucwerk.



Gepotdekselde gevelbekleding: Potdekselen is het dakpansgewijs bedekken van gevels en wanden met speciale gevelplanken. Potdekselen met houten delen werd vroeger veelvuldig toegepast. Het doel van potdekselen met hout is dat er minder water doordringt. Dit is met horizontale potdekselplanken meer van toepassing dan met verticale potdekselplanken.



De buitenafwerking van het gebouw hangt nauw samen met wat voor bouwmethode er is gekozen. Hier onder staan de keuzemogelijkheden die zowel voor de zwaar bouw als licht bouw gebruikt kunnen worden.

Systeem	Materiaal	Dikte	onderhoud
Steen strip	Keramische steen	17 mm	-
Geisoleerde steenstrip	PUR (23 mm) + keramische steen	40 mm	-
Stucwerk	Edelpleiser	1-6 mm	++
Potdekselen	Hout	25-30 mm	+
Metselwerk	Baksteen	100 mm	-

Er kan gekozen worden voor een traditionele baksteen buitenblad bij de traditionele opbouw zal dit ook het geval zijn. Het nadeel van de toepassing van deze afwerking in combinatie met IFC elementen is de dikte van deze afwerking. Het is efficiënter om direct op het element af te werken. Met steenstrips kunnen dezelfde uiterlijke kenmerken worden gecreëerd met een dikte van 17mm. Echter is deze oplossing duurder dan de traditionele oplossing.



Voorbeeld montage geisoleerde steenstrips

Bijlage 9 Productinformatie verwarming, warm tapwater en koeling systeem

 Itho Daalderop | 2



HP Cube en Base Cube



HP Cool Cube en Base Cube

Assortiment hybride lucht/water warmtepompen

Itho Daalderop heeft twee vrijwel identieke hybride lucht/water warmtepompen in haar assortiment. Het enige verschil is de koelfunctie. De HP Cool Cube kan zorgen voor topkoeling, de HP Cube niet.

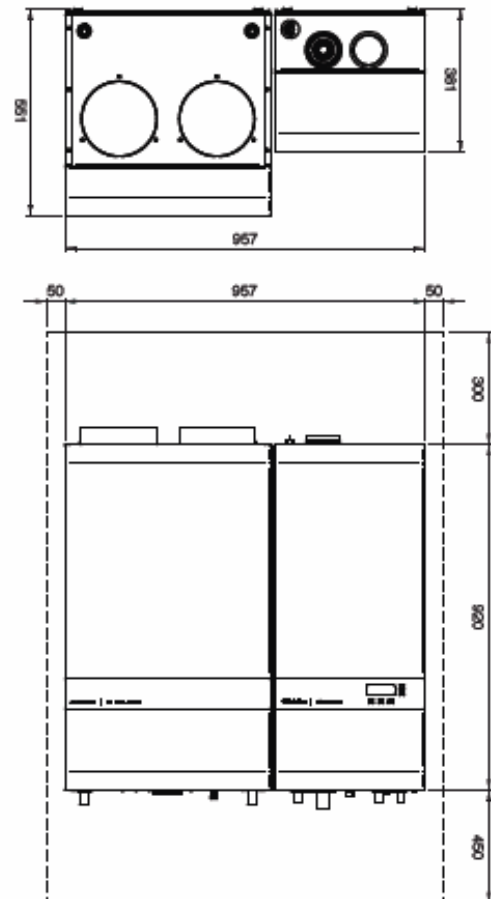
De hybride lucht/water warmtepompen van Itho Daalderop verwarmen op energiezuinige wijze elke woning.

In dit boekje vindt u meer informatie over de hybride lucht/water warmtepompen van Itho Daalderop. Aan de hand van deze gegevens kunt u bepalen welke hybride lucht/water warmtepomp voor u het meest geschikt is.

 itho daalderop | 3

HP Cube en Base Cube

- Aanzienlijke besparing op energiekosten
- Bekende en beproefde componenten
- Hoge EPC-reductie
- Twee cv-zones mogelijk
- Base Cube links en rechts te plaatsen van HP Cube

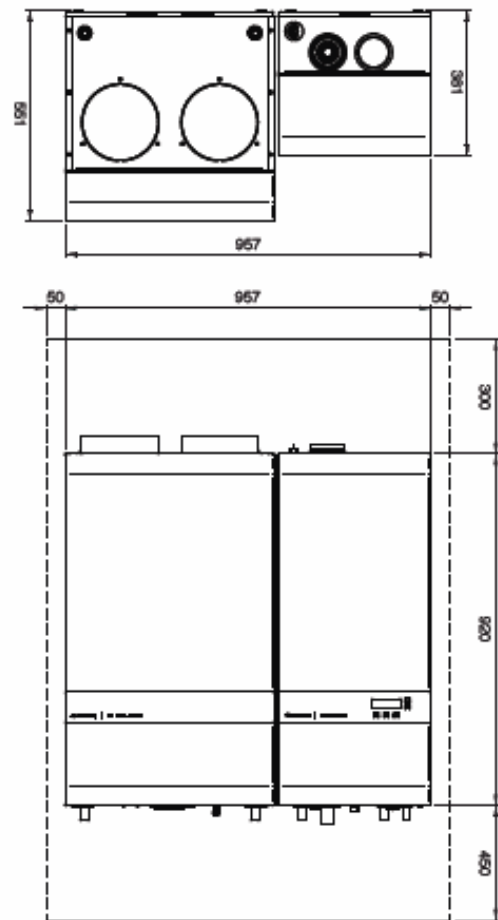


Afmetingen in mm

 itho daalderop | 4

HP Cool Cube en Base Cube

- Topkoeling mogelijk
- Aanzienlijke besparing op energiekosten
- Bekende en beproefde componenten
- Hoge EPC-reductie
- Twee cv-zones mogelijk
- Base Cube links en rechts te plaatsen van HP Cube



Afmetingen in mm

 itho daskierop | 5

Specificaties per type toestel

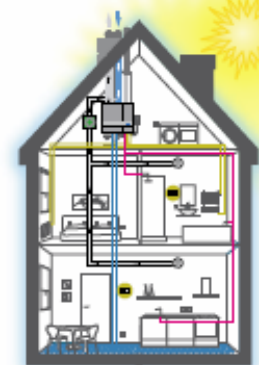
	HP (Cool) Cube		Base Cube
Gewicht / Installatiegewicht (kg)	70	Gaskeur CW-label	klasse 5
Warmtepomptype	lucht/water	Nominale belasting cv (bovenwaarde kW)	6,7 - 24
IP-classificatie	IP X4D	Nominaal vermogen tapwater bij 80 °C / 60 °C (kW)	6,7 - 35,5
Nominaal volumestroom lucht (m³/uur)	600	Maximaal rendement HR107 (%)	107,7
Nominaal volumestroom water (m³/uur)	0,43	Modulatiebereik (%)	19 - 100
Nominaal vermogen (kW)	2,5	Instellingen cv- watertemperatuur (°C)	30 - 90
Hoogte (mm)	920	Badvulcapaciteit liter/minuut (CW-Gaskeur)	15,7
Breedte (mm)	550	Hoogst gemeten rendement tapwater (%)	97,9
Diepte (mm)	540	Instellingen tapwatertemperatuur (°C)	62,5
		Aansluitbaar op een zonneboiler (NZ-label)	ja
		Gewicht / installatiegewicht (kg)	40
		Hoogte (mm)	920
		Breedte (mm)	400
		Diepte (mm)	370

Onderdelen hybride lucht/water warmtepomp

Een hybride lucht/water warmtepomp bestaat uit twee delen: een warmtepomp- en een cv-deel. Het warmtepomp-deel haalt warmte uit de buitenlucht, aangevuld met ventilatielucht. De energie vanuit deze luchtstroom wordt door de warmtepomp overgedragen aan het water van het afgiftesysteem en verwarmt uw woning. Het cv-deel zorgt voor warm tapwater en 'warmt bij' of 'neemt over' als het bijvoorbeeld hard vriest. Zo is er altijd voldoende warmte.



Warm in de winter



Koel in de zomer

EPC, energielabels, energieverbruik en milieu

EPC

EPC staat voor Energie Prestatie Coëfficiënt. De EPC-norm geeft aan hoe energiezuinig een woning is. Een hybride lucht/water warmtepompen van Itho Daalderop realiseert een reductie tot wel 0,3.

Energieverbruik

Een jaar heeft gemiddeld 200 stookdagen. Om een woning te verwarmen, is alleen de warmtepomp aan het werk en wordt er nauwelijks gas verbruikt. Hierdoor bespaart men in een standaardwoning tot ongeveer 50% op het gasverbruik voor verwarming. Het elektriciteitsverbruik stijgt wel, maar omdat elektriciteit goedkoper is dan gas, bent u per saldo goedkoper uit.

Milieu

Met een warmtepomp spaart u het milieu, omdat u de CO₂-uitstoot aanzienlijk reduceert. Bij gebruik van groene stroom vindt er zelfs helemaal geen CO₂-uitstoot plaats.

Energielabels

Voor bestaande woningen hanteert men een energielabelsysteem. De energiezuinigste woningen hebben label A, de minst energiezuinige woningen hebben label G. Door de HP (Cool) Cube toe te passen in een bestaande woning is het mogelijk om twee energielabelstappen te maken. Er moet kritisch gekeken worden naar het afgiftesysteem in relatie tot de woning. Doordat de warmtepomp ook hiervoor 90% van de tijd een bijdrage levert, kan de besparing ook hier flink oplopen.

Installatieruimte

Een goede installatie is de basis voor een optimaal werkend toestel. Ook de plaats van het toestel in de woning is van belang. Itho Daalderop adviseert:

- Installeer de Base Cube en HP (Cool) Cube in een ruimte waar de toestellen geen geluidsoverlast in de verblijfsgebieden kunnen veroorzaken.
- Hang de Base Cube en HP (Cool) Cube op aan het speciaal hiervoor door Itho Daalderop ontwikkelde frame.
- (of) Hang het systeem aan een vlakke stenen wand met een soortelijke massa van minimaal 200 kg/m².
- Bevestig de Base Cube en HP (Cool) Cube **nooit** op een gips- of houtwand.

Installatiegemak

De installatie van een hybride lucht/water warmtepomp is vergelijkbaar met die van een cv-ketel. Het warmtepomp-deel en cv-deel zijn eenvoudig te koppelen. Het cv-deel kan zowel links als rechts van de warmtepomp-deel worden gemonteerd. Zo kan gekozen worden voor de meest optimale plaatsing van de luchtkanalen.

Accessoires

Montageframe

Itho Daalderop adviseert om de HP (Cool) Cube en Base Cube op te hangen aan het speciaal hiervoor ontwikkelde montageframe. Hiermee voorkomt u geluidsklachten die ontstaan door het installeren op een muur die niet stevig genoeg is.



Buitenvoeler

De HP (Cool) Cube wordt weersafhankelijk geregeld. Dit betekent dat de watertemperatuur wordt aangepast op de temperatuur buiten. Hiervoor dient u een speciale buitenvoeler te installeren.



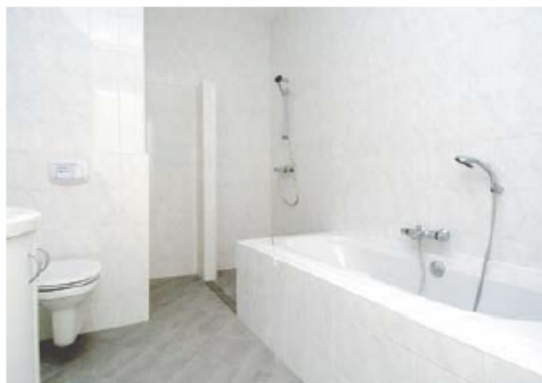
Regeltechniek

Itho Daalderop heeft met de Cenvax CC5000 een modulerende thermostaat in het assortiment. Uw centrale verwarmingsinstallatie wordt geregeld door de Cenvax CC5000. De thermostaat regelt modulerend uw HP (Cool) Cube op basis van de gemeten en gewenste ruimtetemperatuur. Ook de koelfunctie van de HP Cool Cube kan ingesteld worden met de Cenvax CC5000.



Bijlage 10 Productinformatie douche WTW systeem

Woningbouw



Energiebesparing en EPC-verlaging

Warmtewinning uit douchewater is een van de meest rendabele vormen van energiebesparing met een opmerkelijk korte terugverdientijd. De terugverdientijd is bijvoorbeeld veel korter dan van een zonneboiler. De energiebesparing kan worden meegenomen in de EPC berekening en geeft een EPC-verlaging van 0,06 tot 0,11. Overigens is een combinatie van een douchewaterwarmtewisselaar met een zonneboiler zeer goed mogelijk.

Dubbele scheiding

Aan de warmtewisselaar worden wettelijke eisen gesteld om te voorkomen dat vervuild water in het leidingwaternet terecht kan komen. Anders dan een enkelwandige wisselaar heeft de Douchepijp-WTW een dubbele scheiding tussen afvalwater en schoon leidingwater. Voordeel van de dubbele scheiding is dat de warmte-wisselaar direct op de rioolafvoer mag worden aangesloten. Er hoeft geen airbrake (atmosferische onderbreking) te worden toegepast! De warmtewisselaar is volledig gesloten en verspreidt geen vocht, geur en geluid.

Certificering

De producten zijn gecertificeerd. Testrapporten zijn aanwezig en opvraagbaar.

Toepassing

- De Douchepijp-WTW (woningbouw);
- Douchekanon-WTW (zwembaden, sportaccommodaties, openbare douchegelegenheden).

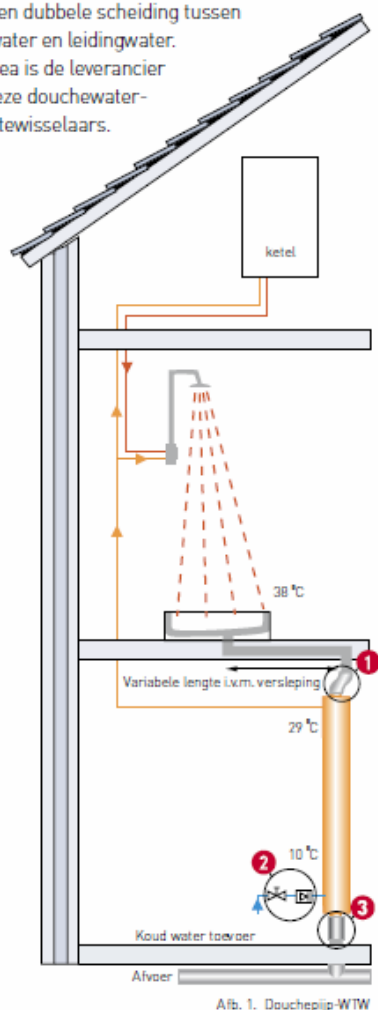


Overeenkomstig BRL-K 656 / 02

Warmtewinning uit douchewater

Huizen worden steeds beter geïsoleerd waardoor het gasverbruik voor verwarming van de woning steeds lager wordt. Het tapwaterverbruik neemt echter toe. Er wordt veel meer en langer gedoucht. In een goed geïsoleerd huis is meer gas nodig voor het tapwater dan voor de verwarming van het huis. Het energieverbruik voor het verwarmen van tapwater kan verregaand worden teruggebracht door warmteterugwinning uit het douchewater.

Heitech is de ontwikkelaar en producent van warmtewisselaars voor terugwinning van warmte uit douchewater met een hoog rendement en met een dubbele scheiding tussen afvalwater en leidingwater. Technea is de leverancier van deze douchewater-warmtewisselaars.



Ab. 1. Douchepijp-WTW

Douchepijp-WTW (verticale douche-wtw)

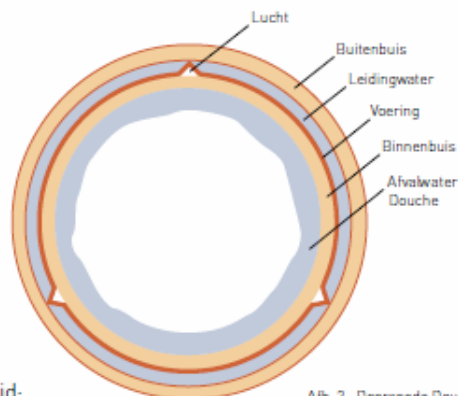
De Douchepijp-WTW is een buisvormige warmtewisselaar waarmee douchewater wordt (voor)verwarmd. Het afvalwater stroomt als een film langs de wand van de binnenste buis en verwarmt het leidingwater dat tussen de buitenste buis en binnenste buis naar de ketel en de douche gaat. De Douchepijp-WTW wordt verticaal geplaatst onder de doucheput.

Werking

Met behulp van de Douchepijp-WTW wordt de koudwateraansluiting naar de ketel en/of douche voorverwarmd. De CV-ketel hoeft op minder dan de helft van het vermogen te werken tijdens het douchen. Een woonhuis kan per jaar 160-200 m³ aardgas besparen (bij 3 tot 5 persoons huishouding).

Dubbele scheiding

De binnenbuis en voering vormen samen de dubbele scheiding van de Douchepijp-WTW. (Zie afbeelding 2.)



Afb. 2. Doorsnede Douchepijp-WTW

Douchepijp-WTW en toebehoren



Voordelen

- EPC-verlaging;
- Hoog rendement;
- Snelle terugverdiëntijd;
- Dubbelwandige waterscheiding conform NEN1717;
- Gesloten aansluiting op riool (geen sifon);
- Geen overlast van: spatwater, geur of wateroverlast bij verstopping;
- Mag in meterkast geplaatst worden;
- Standaard installatie (geen shunt, geen sifon);
- Geen geluid (conform garantie eis GW en publicatie GW/ISSO 2006).

Stortdouche / regendouche

- Stortdouches gebruiken veel water;
- Een standaard douchepijp-wtw geeft in deze situatie te veel drukverlies;
- Gebruik daarom een douchepijp-wtw met middenaansluiting;
- Het drukverlies is 75 tot 80% minder dan een standaard douchepijp-wtw.

Onderdelen

- Warmtewisselaar 2,10m lang, diameter 58mm, aansluitmaat ø50mm;
- Rotator en schuifmof;
- Kogelkraan en keerklep;
- Wandmontagebeugels;
- Optie is een mooie ommanteling;
- Optie is een middenaansluiting; voor stort- of regendouche.

Garantie

- Warmtewisselaar 5 jaar (volgens algemene voorwaarden);
- Douchepijp-WTW is afgeperst op 15 bar waterdruk.

Energiebesparing

- Rendement: 65%;
- Epc-verlaging van 0,06 - 0,11;
- Besparing: 160 - 200 m³ gas/jaar (224 - 280 Kg CO₂ reductie).

Ook leverbaar Douchebak-wtw

- Horizontale warmtewisselaar
- Geschikt voor begane grond, appartementen en hoogbouw
- EPC-verlaging 0,06 - 0,1
- Dubbelwandig conform NEN1717

Sportaccomodaties

Douchekanon-WTW

Het Douchekanon geeft een forse energiebesparing in sporthallen en zwembaden. Het is een logische energiemaatregel voor accommodaties waar veel mensen douchen.

Voorbeeldaccommodatie: zwembaden

Naast de energie die nodig is voor de verwarming van een zwembad is er veel energie nodig voor de douches. Het gasverbruik ten behoeve van de douches kan meer dan de helft zijn van het totale energieverbruik van een zwembad! Het Douchekanon kan 40% tot 60% energie besparen door warmteterugwinning uit douchewater.

Werking

Het systeem voor warmteterugwinning uit douchewater is in principe zeer eenvoudig en efficiënt:

- Afvalwater van de douches wordt opgevangen in een drain;
- Uit deze drain wordt het water naar een serie parallelgeschakelde Douchepijp-WTW's gepompt;
- De wisselaar onttrekt warmte aan het afvalwater;
- Afvalwater wordt via het riool afgevoerd;
- De onttrokken warmte wordt toegevoegd aan het tapwatersysteem.

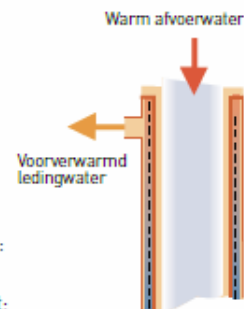
Alles is overeenkomstig met de VEWIN/KIWA richtlijnen.

Onderdelen

- Meerdere parallel geschakelde Douchepijp-WTW's;
- Verdeler;
- Drain met vlotter-regelaar (gepatenteerd);
- Centrifugaalpomp;

Energiebesparing

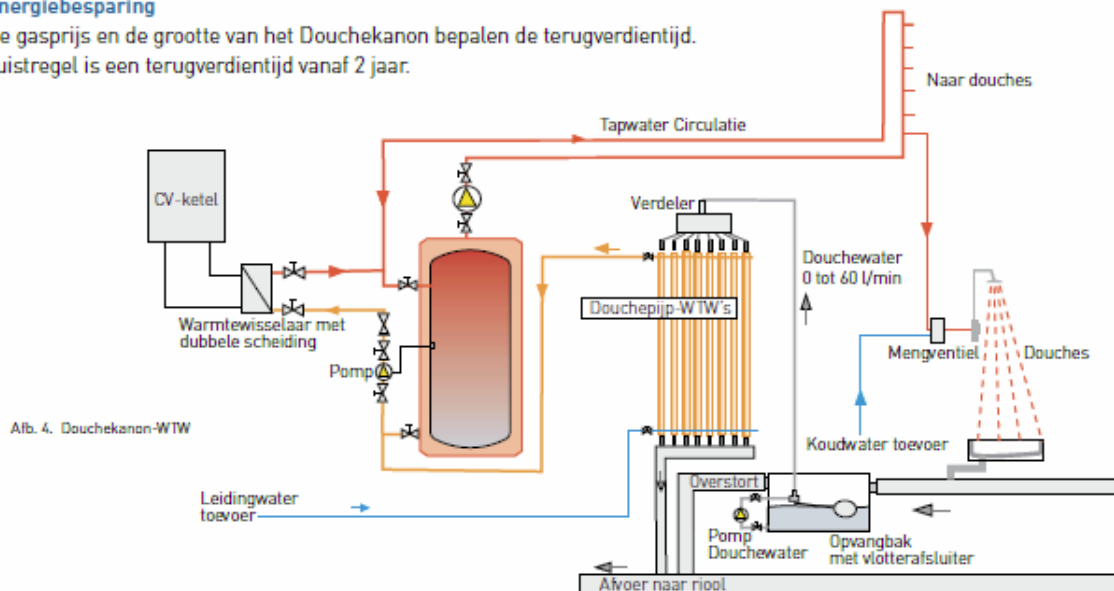
De gasprijs en de grootte van het Douchekanon bepalen de terugverdientijd. Vuistregel is een terugverdientijd vanaf 2 jaar.



Afb. 3. Lengtedoorsnede Douchepijp-WTW

Toepassingen

- Zwembaden en sauna's;
- Sporthal, sportaccomodaties;
- Openbare douchegelegenheden;
- Campings.



Afb. 4. Douchekanon-WTW

Informatie aanvragen

Offerte aanvragen



TECHNEA NEDERLAND BV.
Groothandel in energiebespaartechniek

Pallasweg 13 8938 AS Leeuwarden
T 058 288 47 39 F 058 288 92 98
E info@techna.nl I www.techna.nl

Bijlage 11 Productinformatie Brink Renovent Excelent



Klaar voor to ventilatie-eis

Goede ventilatie draagt bij aan het wooncomfort en de gezondheid. Met gebalanceerde ventilatie van Brink Climate Systems heeft u het hele jaar door een gezond, energiezuinig en comfortabel binnenklimaat. Gebruikers stellen steeds hogere eisen aan goede ventilatiemogelijkheden in alle jaargetijden. Ook de overheid scherpt de eisen ten aanzien van energiezuinigheid en installatiegeluid steeds verder aan. Met de complete Renovent Excellent familie speelt Brink Climate Systems hier op in. Deze ventilatietoestellen met warmteterugwinning zijn niet alleen klaar voor huidige, maar ook voor toekomstige ventilatie-eisen.

DE RENOVENT EXCELLENT

De Renovent Excellent familie bestaat uit de Renovent Excellent 400, 300 en 180 met een maximale capaciteit van respectievelijk 400, 300 en 180 m³/h. De toestellen zijn leverbaar in een linker- en rechteruitvoering met verschillende mogelijkheden voor het aansluiten van de kanalen. Naast de uitgebreide standaard uitvoering is de Renovent Excellent ook leverbaar in de 'Plus-uitvoering'. Deze uitvoering is voorzien van extra aansluitmogelijkheden voor bijvoorbeeld een CO₂-sensor of aardwarmtewisselaar.

COMPLEET

De Renovent Excellent wordt standaard geleverd met bypass en voorverwarmer, met uitzondering van de Renovent Excellent 180. De bypass draagt bij aan een verbeterd comfort in de zomer en wordt automatisch geregeld op basis van de gemeten binnen- en buitentemperatuur. Bij de Renovent Excellent 180 kan de toevoerventilator worden uitgeschakeld waarbij de toevoerlucht via geopende ramen kan worden toegevoerd (bypassfunctionaliteit). De intelligente vorstregeling met voorverwarmer garandeert het hoge rendement, ook bij extreem lage buitentemperaturen. Deze energiezuinige vorstregeling zorgt voor een aanvullende energiebesparing van circa € 60,- per jaar.

De Renovent Excellent is voorzien van twee G3-filters die eenvoudig te vervangen zijn. Deze filters halen 95% van het stof uit de lucht. Als optie is een hoogwaardig fijnstof-filter (F7-filter) beschikbaar. Ideaal voor mensen met gevoelige luchtwegen.

CONSTANT FLOW-REGELING

De toepassing van de 'constant flow-regeling' garandeert de ingestelde luchthoeveelheden. Onafhankelijk van de weerstand in het kanalsysteem of de vervullingsgraad van de filters. De 'constant flow-regeling' vereenvoudigt het inregelen

waardoor op installatiekosten kan worden bespaard. De vervullingsgraad van de filters heeft daarnaast geen negatieve effecten meer op de hoeveelheid toegevoerde schone buitenlucht. De 'constant flow-regeling' wordt bovendien extra gewaardeerd in de EPC.

STIL

Mede door toepassing van langzaam draaiende ventilatoren en de lage interne weerstand is Brink Climate Systems erin geslaagd het geluidsniveau van de toestellen van de Renovent Excellent familie te verlagen.



Met de Renovent Excellent 400, 300 en 180 is de Renovent Excellent familie compleet.



Rekenomstige en

Ook de grotere aansluitdiameter van de luchtkanalen draagt bij aan een lage luchtsnelheid door de kanalen en daarmee aan een lager geluidsniveau.

ENERGIEZUINIG
De maatregelen om het geluidsniveau te verlagen zorgen er ook voor dat het hulpenergieverbruik met circa 40% wordt verlaagd. Brink Climate Systems is er met de Renovent Excellent in geslaagd een familie op de markt te brengen die in ruime mate voldoet aan de toekomstige Europese eis van maximaal 1.000 J/m³. Maar ook nu al profiteert u van een verdere EPC-reductie.

VRAAGSTURING
De Renovent Excellent kan op de gebruikelijke wijze door middel van een 4-standenschakelaar met filterindicatie of draadloze afstandsbediening worden geregeld. Door toepassing van de Brink bedienmodule met tijdschakelklok, relatieve vochtigheidssensor en/of het 2-zone

vraagsturingssysteem kan de ventilatie automatisch worden geregeld en een nog hogere EPC-reductie worden bereikt.

ENTHALPIEWISSELAAR
Voor de Renovent Excellent 400 en 300 is een enthalpiewisselaar als accessoire leverbaar. Met dit type wisselaar wordt een deel van het afgevoerde vocht uit de woning overgedragen aan de toevoerlucht naar de woning. Dit is mogelijk doordat de wisselaar is voorzien van een speciaal membraamfolie dat ervoor zorgt dat de toe- en afvoerlucht volledig gescheiden blijven, maar er wel vocht kan worden overgedragen tussen beide luchtstromen. Het resultaat is een comfortabeler binnenklimaat waarbij de relatieve luchtvochtigheid gemiddeld 3 tot 5% hoger is dan met een conventionele warmtewisselaar.

De voordelen:

- Compleet, stil en energiezuinig
- Constant flow-regeling
- Hoge ventilatiecapaciteit van respectievelijk 400, 300 en 180 m³/h
- Hulpenergieverbruik met 40% verlaagd
- Hogere EPC-reductie
- Uit te breiden met vraagsturing

TECHNISCHE GEGEVENS			
Toesteltype	400	300	180
Ventilatiecapaciteit bij 150 Pa [m³/h]	Maximaal 400	Maximaal 300	Maximaal 180
Opgenomen vermogen [W] (bij 70% van de maximale toestelcapaciteit)	64 bij 280 m³/h (en 50 Pa)	40 bij 210 m³/h (en 50 Pa)	46 bij 125 m³/h (en 50 Pa)
Afmeting kanaalaansluiting [mm]	Ø 180	Ø 150/160	Ø 125
H x B x D [mm]	765 x 677 x 564	765 x 677 x 564	600 x 560 x 302
Gewicht [kg]	38	38	25
Temperatuurrendement [%]	95	95	95
Constant flow-regeling	✓	✓	✓
Standaard bypass	✓	✓	✓ (bypassfunctionaliteit)
Standaard voorverwarmer	✓	✓	-
Aansluitmogelijkheid voor vochtsensor	✓	✓	✓
Aansluitmogelijkheid voor 2-zone vraagsturing	✓	✓	✓
Aansluiting voor de tijdschakelklok	✓	✓	✓
Ook leverbaar in Plus-uitvoering*	✓	✓	✓

*De Plus-uitvoeringen zijn voorzien van extra aansluitmogelijkheden voor een CO₂-sensor, aardwarmte-wisselaar, slaapkamersdeur en naverwarmer.

Brink Climate Systems

Bijlage 12 Productinformatie zonnestroom systeem



Technische informatie PV-systemen met bewezen kwaliteit

Inhoud

1. Bewezen kwaliteit
2. Technische specificaties
 - PV panelen
 - Certificaten
 - Inverter(s)
 - Montagesysteem CentroSolar



- Qualified, IEC 61215
- Safety tested, IEC 61730
- Periodic Inspection
- Salt corrosion resistance tested
- Heavy Snow Load tested
- Ammonia resistance tested



SMA



Soladin



SMA



Powerstoc



215 Wp



245 Wp



1. Bewezen kwaliteit

Bewezen Duitse kwaliteit

De componenten van een PV-systeem moeten van hoge kwaliteit zijn en ook nog eens perfect op elkaar afgestemd. Daarom is het belangrijk om te kiezen voor een compleet systeem van een betrouwbare fabrikant. CentroSolar PV-systemen bewijzen al meer dan vijftien jaar hun waarde.

Uw klanten hebben de zekerheid van Duitse kwaliteit, plus de zekerheid van 10 jaar garantie op de panelen en bevestigingsmateriaal én een opbrengstgarantie van 90% na 10 jaar en 80% na 26 jaar van de panelen. In geval van vragen of problemen kunt u altijd terugvallen op de Bosch serviceorganisatie.

Absolute zekerheid

Voordelen voor u:

- Hoge opbrengst door de toepassing van Polycristallijne PV-cellen in combinatie met antireflexglas (97% transmissie coëfficiënt, daardoor 5% meer opbrengst).
- Veiligheidsglas
- pakketoplossingen naar wens
- 10 jaar garantie op panelen en bevestigingsmateriaal, 5 jaar garantie op inverter
- Opbrengstgarantie panelen 10 jaar 90% / 26 jaar 80%
- 100% groenestroom
- Betrouwbare leverancier
- Duitse fabrikant met meer dan 20 jaar ervaring in PV
- Ondersteuning vanuit onze service organisatie
- Afschakelbeveiliging bij het wegvallen van de netspanning
- Uitgebreid getest
- Voorzien van diverse certificeringen waaronder het TÜV kwaliteitskeurmerk

TÜV-certificaten

- Productie volgens IEC 61215:2005 en IEC 61730:2004
- Panelen bestand tegen ammoniak, zout en hevige sneeuwval (= uniek)
- Panelen bestand tegen PID, Potential Induced Degradation



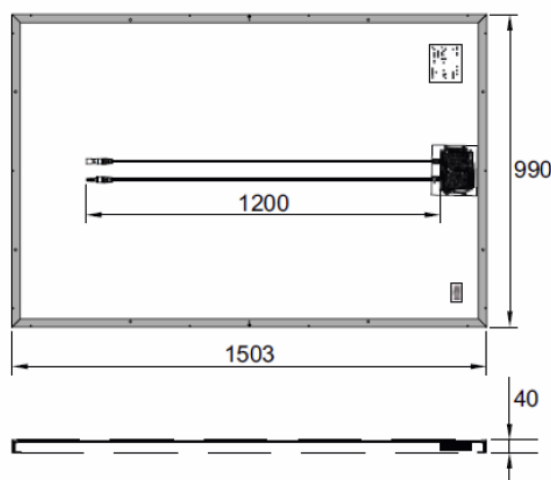
2. Technische specificaties

PV panelen

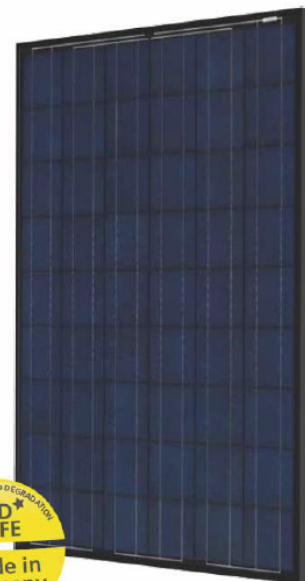
S-Class Excellent 215 Wpiek

Het CentroSolar PV paneel type S 215P54 Excellent heeft de volgende eigenschappen:

- 54 cels polycrystallijne zonnepanelen
- Afmetingen: (l x b x h) 1503 x 990 x 40mm.
- Vermogen 215 Wp, module voorzien van gehard glas
- Gepatenteerd antireflex glas uit eigen CentroSolar glasfabriek
- 97% transmissie tegen 92% voor normaal glas
- Tot 5% meer opbrengst mits optimaal georiënteerd en onbeschadwd
- Betere vuilafvoer door gestimuleerde druppelvorming
- IEC 61215 Ed 2 gekeurd (vereiste voor NEN 1010), inclusief zoutspray
- Voorzien van TUV kwaliteits keurmerk en geproduceerd onder ISO 9001
- Isolatieklasse 2
- Afgestemd op diffuus licht voor maximale opbrengst, ook bij lichte bewolking
- Unieke coating waardoor 5% meer opbrengst
- Ontworpen voor snelle montage
- Hoge opbrengst door optimale afstemming tussen panelen en omvormer
- Hoge betrouwbaarheid door gebruik van de beste materialen en constructies
- Gecoat veiligheidsglas
- Enorm buigzaam en sterk, bijna niet stuk te krijgen



S-





Inverter (s)

De panelen wekken een gelijkspanning op onder invloed van zonlicht. De inverter is een omvormer en zet de gelijkspanning om naar wisselspanning. De elektriciteit in de vorm van wisselspanning kan worden terug geleverd aan het elektriciteitsnet.

De omvormers zijn standaard voorzien van MPP-tracking (Maximum Power Point).

Om zoveel mogelijk elektrisch vermogen aan de panelen te onttrekken "zoekt" de omvormer voortdurend naar het punt waarbij het product van stroom en spanning maximaal is.

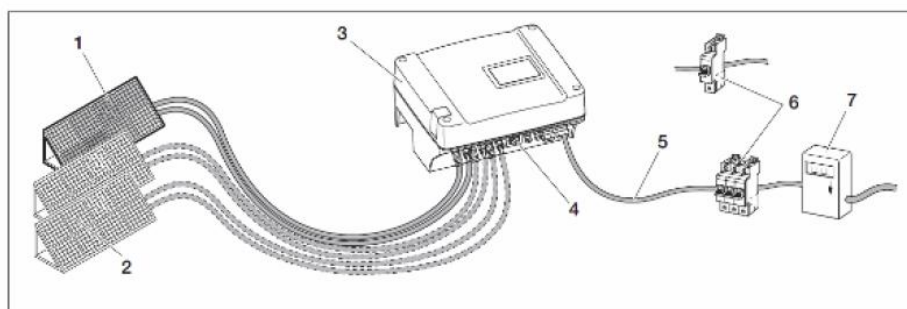
Dit punt verschuift telkens als de instraling of de temperatuur van het paneel verandert.

De Powerstoc inverter zijn voorzien van een display voor het uitlezen van het momentaan vermogen, het cumulatief vermogen etc. Daarnaast beschikt de Powerstoc inverter over een geïntegreerde RS 485 databus voor communicatie.

De Powerstoc inverters beschikken bovendien over diverse veiligheidsvoorzieningen als een DC-load disconnectingset en ESS (Electronic Solar Switch) en een vocht beschermingsklasse IP55.



Aansluitprincipe:



- 1 PV-string 1
- 2 PV-string 2 en 3 (optioneel)
- 3 Omvormer
- 4 Elektronische DC-lastscheidingschakelaar

- 5 AC-voedingsleiding
- 6 1-fasige of 3-fasige AC-leidingbeveiliging
- 7 Voedingsteller



Bijlage 13 Begroting EPC 0,8 woning

Elementen begroting EPC 0,8 woning					
Werk : Afstudeer project EPC 0,0			Hogeschool  van Arnhem en Nijmegen		
Werknummer : 502306			: begroting EPC 0,8		
Datum : 14-11-2013			Nr. : 1		
Uitgangspunten :			Uurloon : € 33,00		
Code	OMSCHRIJVING	Hoeveelheid	Eenheid		Totaal bedrag
5	Bouwplaatsvoorzieningen	1,00	pst	39.354,29	€ 39.354,29
17	Terrein inrichting berginen en hekwerken	1,00	pst	16.918,34	€ 16.918,34
20	Funderingspalen en damwanden	1,00	pst	7.456,52	€ 7.456,52
21	Betonwerk	1,00	pst	11.279,00	€ 11.279,00
22	Metselwerk				
	Stelwerk gevelmetselwerk	118,00	st	27,25	3.215,50
	Stelwerk lijmelementen	167,00	st	13,25	2.212,75
	Stelwerk overig	5,00	st	76,00	380,00
	Steigerwerk	1,00	pst	8.399,17	8.399,17
	Gevelmetselwerk	1,00	pst	22.656,78	22.656,78
	Metselwerk tuinmuur	1,00	pst	1.713,35	1.713,35
	Lijm elementen E100	140,03	m2		
	Aankoop	140,03	m2	16,48	2.307,69
	Verwerking	140,03	m2	10,85	1.519,33
	Kraan	1,40	uur	75,00	105,00
	Lijm elementen E120	590,93	m2		
	Aankoop	590,93	m2	16,07	9.496,25
	Verwerking	590,93	m2	10,85	6.411,59
	Kraan	5,91	uur	75,00	443,25
	Lijm elementen E150	46,80	m2		
	Aankoop	46,80	m2	23,91	1.118,99
	Verwerking	46,80	m2	12,25	573,30
	Kraan	0,37	uur	75,00	27,75
					€ 60.580,69
	GIBO 70 nor	151,54	m2	26,45	4.008,23
	GIBO 70 ZW	83,69	m2	31,25	2.615,31
	GIBO 70 HY	49,63	m2	30,25	1.501,31
	Dilatatie	65,00	st	0,85	55,25
	Voegwerk	377,24	m2	9,00	3.395,16
	Spouwankers	2.309,00	st	0,85	1.962,65
	Metselwerk ondersteuning	1,00	pst	2.697,00	2.697,00
	Isolatie Rc = 3,0	354,02	m2	8,79	3.111,84
	Verwerken isolatie	354,02	m2	3,50	1.239,07
	Vochtkering	1,00	pst	225,25	225,25
	Kanalen en toeb	1,00	pst	361,82	361,82
					€ 21.172,89
23	Bergingsvloer	1,00	pst	7.846,09	7846,09
	Ripcassette vloer Rc=4,5	233,73	m2		
	Aankoop	233,73	m2	31,20	7.292,38
	Verwerking	233,73	m2	0,99	231,39
	kraan	12,25	uur	75,00	918,75
	Breedplaatvloer				
	1e verdieping	232,34	m2	63,52	14.757,08
	Kraan	7,00	uur	75,00	525,00
	2e verdieping	232,34	m2	63,52	14.757,08
	Kraan	7,00	uur	75,00	525,00
	Prefab kantplanken	1,00	pst	924,66	924,66
					€ 47.777,42

24	Prefab dakconstructie				
	Aankoop	375,05	m2	67,34	25.255,87
	Verwerking	375,50	m2	8,25	3.097,88
	Kraan	12,00	uur	75,00	900,00
	Goot constructie	1,00	pst	8.543,89	€ 8.543,89
					€ 37.797,63
30	Stelkozijnen	1,00	pst	1.065,42	1.065,42
	Buiten kozijnen	1,00	pst	27.080,20	27.080,20
	Aluminium schuifpui	1,00	pst	9.018,42	9.018,42
	Stalen nastelkozijnen	1,00	pst	2.756,48	2.756,48
	Binnen deuren	1,00	pst	2.963,93	2.963,93
	Roosters	1,00	pst	1.570,42	1.570,42
	Panelen	1,00	pst	750,00	750,00
	Dakvenster	5,00	st	403,00	2.015,00
	Hang en sluitwerk	1,00	pst	2.664,40	2.664,40
					€ 49.884,27
32	Trappen	1,00	pst	8.531,18	€ 8.531,18
33	Dakpannen	385,00	m2	24,52	€ 9.440,20
34	Bovenlichten	30,00	st	9,00	270,00
	Beglazing HR++	44,33	m2	60,00	2.659,80
					€ 2.929,80
35	Natuur en kunststeen	1,00	pst	2.846,60	€ 2.846,60
36	Voegvulling	1,00	pst	360,00	€ 360,00
40	Refussie gaas	5,00	st	75,00	375,00
	Affilmen kzs	730,96	m2	4,70	3.435,51
	Stucwerk boven tegels	1,00	pst	324,25	324,25
	Sputwerk plafonds	488,38	m2	4,40	2.148,87
					€ 6.283,63
41	Tegelwerk	1,00	pst	7.310,00	€ 7.310,00
42	Dekvloer	542,25	m2	8,45	€ 4.582,01
43	Vloerluiken	5,00	st	65,00	€ 325,00
	Huis nummers	5,00	st	25,00	€ 125,00
45	Meterkasten beschieting	1,00	pst	798,98	798,98
	Aftimmering trapgat	1,00	pst	2.110,22	2.110,22
	Lepe hoek aftimmering	20,00	st	112,00	2.240,00
	Divers	5,00	st	149,00	745,00
					€ 5.894,20
46	Schilderwerk	1,00	pst	7.178,00	€ 7.178,00
55	Gasinstallatie	5,00	st	3.863,80	€ 19.319,00
60	Verwarming	5,00	st	2.710,00	€ 13.550,00
61	Ventilatie	5,00	st	1.269,20	€ 6.346,00
70	Elektra	5,00	st	2.875,00	€ 14.375,00
	TOTAAL				€ 401.616,68



Bijlage 14 Begroting EPC 0,0 woning

Elementen begroting EPC 0,0 woning					
Werk : Afstudeer project EPC 0,0			Hogeschool  van Arnhem en Nijmegen		
Werknummer : 502306			Nr. : begroting EPC 0,0		
Datum : 14-11-2013			Uurloon : 1		
Uitgangspunten :			Uurloon : € 33,00		
Code	OMSCHRIJVING	Hoeveelheid	Eenheid		Totaal bedrag
5	Bouwplaatsvoorzieningen	1,00	pst	39.354,29	€ 39.354,29
17	Terrein inrichting berginen en hekwerken	1,00	pst	16.918,34	€ 16.918,34
20	Funderingspalen en damwanden	1,00	pst	7.456,52	€ 7.456,52
21	Betonwerk	1,00	pst	11.279,00	€ 11.279,00
22	Metselwerk				
	Stelwerk gevelmetselwerk	118,00	st	27,25	3.215,50
	Stelwerk lijmelementen	167,00	st	13,25	2.212,75
	Stelwerk overig	5,00	st	76,00	380,00
	Steigerwerk	1,00	pst	8.399,17	8.399,17
	Gevelmetselwerk	1,00	pst	22.656,78	22.656,78
	Metselwerk tuinmuur	1,00	pst	1.713,35	1.713,35
	Lijm elementen E100	140,03	m2		
	Aankoop	140,03	m2	16,48	2.307,69
	Verwerking	140,03	m2	10,85	1.519,33
	Kraan	1,40	uur	75,00	105,00
	Lijm elementen E120	590,93	m2		
	Aankoop	590,93	m2	16,07	9.496,25
	Verwerking	590,93	m2	10,85	6.411,59
	Kraan	5,91	uur	75,00	443,25
	Lijm elementen E150	46,80	m2		
	Aankoop	46,80	m2	23,91	1.118,99
	Verwerking	46,80	m2	12,25	573,30
	Kraan	0,37	uur	75,00	27,75
					€ 60.580,69
	GIBO 70 nor	151,54	m2	26,45	4.008,23
	GIBO 70 ZW	83,69	m2	31,25	2.615,31
	GIBO 70 HY	49,63	m2	30,25	1.501,31
	Dilatatie	65,00	st	0,85	55,25
	Voegwerk	377,24	m2	9,00	3.395,16
	Spouwankers	2.309,00	st	0,85	1.962,65
	Metselwerk ondersteuning	1,00	pst	2.697,00	2.697,00
	Isolatie Rc=4,5	354,02	m2	Zie Energetische Maatregelen	
	Vochtkering	1,00	pst	225,25	225,25
	Kanalen en toeb	1,00	pst	361,82	361,82
					€ 16.821,98
23	Bergingsvloer	1,00	pst	7.846,09	7846,09
	Ripcassette vloer Rc=4,5	233,73	m2		
	Aankoop	233,73	m2	Zie Energetische Maatregelen	
	Verwerking	233,73	m2	0,99	231,39
	kraan	12,25	uur	75,00	918,75
	Breedplaatvloer				
	1e verdieping	232,34	m2	63,52	14.757,08
	Kraan	7,00	uur	75,00	525,00
	2e verdieping	232,34	m2	63,52	14.757,08
	Kraan	7,00	uur	75,00	525,00
	Prefab kantplanken	1,00	pst	924,66	924,66
					€ 40.485,04

24	Prefab dakconstructie				
	Aankoop	375,05	m2	Zie Energetische Maatregelen	
	Verwerking	375,50	m2	8,25	3.097,88
	Kraan	12,00	uur	75,00	900,00
	Goot constructie	1,00	pst	8.543,89	8.543,89
					€ 12.541,77
30	Stelkozijnen	1,00	pst	1.065,42	1.065,42
	Buiten kozijnen	1,00	pst	Zie Energetische Maatregelen	
	Aluminium schuifpui	1,00	pst	Zie Energetische Maatregelen	
	Stalen nastelkozijnen	1,00	pst	2.756,48	2.756,48
	Binnen deuren	1,00	pst	2.963,93	2.963,93
	Roosters	1,00	pst	1.570,42	1.570,42
	Panelen	1,00	pst	750,00	750,00
	Dakvenster	5,00	st	403,00	2.015,00
	Hang en sluitwerk	1,00	pst	2.664,40	2.664,40
					€ 13.785,65
32	Trappen	1,00	pst	8.531,18	€ 8.531,18
33	Dakpannen	385,00	m2	24,52	€ 9.440,20
34	Bovenlichten	30,00	st	9,00	270,00
	Beglazing HR++	44,33	m2	Zie Energetische Maatregelen	
					€ 270,00
35	Natuur en kunststeen	1,00	pst	2.846,60	€ 2.846,60
36	Voegvulling	1,00	pst	360,00	€ 360,00
40	Refussie gaas	5,00	st	75,00	375,00
	Affilmen kzs	730,96	m2	4,70	3.435,51
	Stucwerk boven tegels	1,00	pst	324,25	324,25
	Spuitswerk plafonds	488,38	m2	4,40	2.148,87
					€ 6.283,63
41	Tegelwerk	1,00	pst	7.310,00	€ 7.310,00
42	Dekvloer	542,25	m2	8,45	€ 4.582,01
43	Vloerluiken	5,00	st	65,00	€ 325,00
	Huis nummers	5,00	st	25,00	€ 125,00
45	Meterkasten beschieting	1,00	pst	798,98	798,98
	Aftimmering trapgat	1,00	pst	2.110,22	2.110,22
	Lepe hoek aftimmering	20,00	st	112,00	2.240,00
	Divers	5,00	st	149,00	745,00
					€ 5.894,20
46	Schilderwerk	1,00	pst	7.178,00	€ 7.178,00
55	Gasinstallatie	5,00	st	Zie Energetische Maatregelen	
60	Verwarming	5,00	st	Zie Energetische Maatregelen	
61	Ventilatie	5,00	st	Zie Energetische Maatregelen	
70	Elektra	5,00	st	2.875,00	€ 14.375,00

Energetische Maatregelen t.o.v. de bestaande begroting					
22	Aankoop Rockwool 443 HP platen 135 mm dik	354,02	m2	12,40	€ 4.389,85
	Isolatie verwerken	354,02	m2	10,00	€ 3.540,20
					€ 7.930,05
23	Ripcassette vloer Rc=6,5	233,73	m2	36,00	€ 8.414,28
24	Prefab kap Rc=8,0	375,05	m2	88,00	€ 33.004,40
30	Buiten kozijnen en deuren U-waarde= 0,89	1,00	pst	32.837,50	€ 32.837,50
	Houten openslaade deuren				
34	Driedubbel glas	44,33	m2	174,25	€ 7.724,50
55	Gasinstallatie				
	Hybride warmtepomp / HR Ketel Itho Daalderop HP Cool+	5,00	st	4.797,00	€ 23.985,00
	Base Cube 24/30 13L CW 4				
60	Verwarming				
	Levering en montage vloerverwarming	5,00	st	3.250,00	€ 16.250,00
61	Ventilatie				
	Brink Renovent Excelent 400, 2 zone CO2-regeling	5,00	st	3.500,00	€ 17.500,00
*	Hernieuwbare energie				
	Heitech Douche pijp wtw V3- 2,1 m	5,00	st	900,00	€ 4.500,00
	PV-cellen 22 m2	110,00	m2	200,00	€ 22.000,00
	TOTAAL				€ 460.889,84

