



Notitie

Kenmerk 2022.0233.not.01

Betreft Woning [REDACTED] - 3289

Datum 12 augustus 2022

Opdrachtgever [REDACTED]

Auteur [REDACTED]

Inleiding

In opdracht van Groothuisbouw is van de nieuw te bouwen woning aan Mariastraat 3 te Reuver in het kader van de aanvraag omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen de energieprestatie (BENG) milieuprestatie (MPG) onderzocht.

Juridisch beoordelingskader

Het betreffende project is getoetst aan Bouwbesluit 2012 (verder genoemd "het Bouwbesluit") zoals beschreven in Staatsblad (verder genoemd "Stb.") 2011, 416, laatstelijk gewijzigd bij het besluit van 4 april 2022 in Stb. 2022, 145. Daarnaast geldt voor een woonfunctie een eis met betrekking tot temperatuuroverschrijdingsrisico's volgens Regeling Bouwbesluit 2012 artikel 3.10.

BENG-berekeningen moeten officieel afgemeld worden en vallen onder een gecertificeerd traject via BRL 9500. De berekeningen moeten worden opgesteld volgens ISSO 82.1 en NTA 8800.

Alleen officieel afgemelde berekeningen mogen door de gemeente geaccepteerd worden (dit is terug te vinden op de berekening).

Uitgangspunten

Voor de berekeningen is uitgegaan van het aangeleverde ontwerp onder projectnummer 3289 van Enigma Architecten, blad BT01, d.d. 12-07-2022.

Algemeen

- Alle ruimten vallen binnen de thermische schil, zodat het gehele pand als verwarmd wordt beschouwd.

- De luchtdoorlatendheid ($q_{v,10;spec}$) bedraagt ten hoogste $0,450 \text{ dm}^3/(\text{s.m}^2)$ onder kwaliteitsborgingsprocedure, dit betekent dat er luchtdicht gebouwd moet worden en dat deze specifieke lucht volumestroom na oplevering gecontroleerd dient te worden door middel van een meting op basis van NEN 2686.
- Lineaire koudebruggen zijn deels werkelijk bepaald en deels ingevoerd volgens NTA 8800 bijlage I.
- De levensduurverwachting voor de milieuprestatie is gesteld op de defaultwaarde uit de bepalingmethode van 75 jaar voor woningen.
- Volgens het bouwbesluit dient alleen ingegaan te worden op gebouwgebonden aspecten en verbruiken (dit geldt dus ook voor energieverbruiken en eventuele PV-panelen).
- Sommige aspecten die ingevoerd moeten worden in de milieuprestatieberekening zijn niet opgenomen in de nationale milieudatabase. Hiervoor zijn dan (maatgevende) alternatieven aangehouden.

Bouwkundig

- De thermische schil bezit ten minste de volgende warmteweerstanden (R_c):
 - o begane grondvloer $\geq 3,85 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$;
 - o gevels 370 mm spouwmuur $\geq 4,71 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$;
 - o gevels 400 mm spouwmuur met HSB-binnenblad $\geq 5,02 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$;
 - o daken hellend 270 mm pannenkak $\geq 6,34 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$;
 - o dakkapel wangen $\geq 2,69 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$ (moet voldoen aan BB artikel 5.3 lid 10);
 - o dakkapel dak $\geq 6,31 \text{ (m}^2\cdot\text{K)/W}$.
- De dakramen hebben een totale U-waarde van ten hoogste $1,3 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$, volgens opgave van de leverancier, Fakro dakramen type FTW-V U3 (U-glas $\leq 1,0 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$).
- De houten glaskozijnen hebben een totale U-waarde van ten hoogste $1,4 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ (volgens NTA 8800 afgerond op één decimaal). Daarbij hebben de kozijnframes de volgende U-waarden:
 - o voor vast glas $\leq 1,83 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$;
 - o voor draaiende delen $\leq 1,65 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

De beglazing daarin heeft een U-waarde van ten hoogste $1,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ en de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt als gevolg van de gecombineerde effecten van beglazing, afstandhouder en kozijn Ψ_{gl} is ten hoogste $0,038 \text{ W/(m.K)}$.

- De houten schuifpuien hebben een totale U-waarde van ten hoogste $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ (volgens NTA 8800 afgerond op één decimaal). Daarbij hebben de kozijnframes een U-waarden van ten hoogste $2,20 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ met daarin beglazing van ten hoogste $1,10 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$, en de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt als gevolg van de gecombineerde effecten van beglazing, afstandhouder en kozijn Ψ_{gl} is ten hoogste $0,038 \text{ W}/(\text{m.K})$.
- De zontroetredingsfactor (ZTA/G_{gl}) van de beglazing bedraagt 0,6.
- De houten voordeur in de thermische heeft een totale U-waarde van ten hoogste $1,1 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ (volgens NTA 8800 afgerond op één decimaal). Daarbij hebben de kozijnframes een U-waarde van ten hoogste $1,84 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$ met een geïsoleerd paneel van ten hoogste $0,50 \text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$.
- Met betrekking tot beschaduwing is uitgegaan van de geometrie van het ontwerp.
- De binnenkozijnen en -deuren zijn vervaardigd van hout.
- De binnenmuren bestaan uit beton, gasbeton en systeemwanden.
- De vloeren zijn vervaardigd uit:
 - o begane grondvloer: kanaalplaatvloer (geïsoleerd);
 - o verdiepingsvloer 1: kanaalplaatvloer;
 - o verdieping 2: houten vloer.
- Er is sprake van een pannendak met zelfdragende prefab dakelementen.
- Dakgoten zijn van hout met EPDM, de hemelwaterafvoer wordt gerealiseerd door middel van zink.

Installaties

- Voor de verwarming, koeling en warm tapwater wordt er voorzien in een elektrische lucht/water combi-warmtepomp van het type Mitsubishi Alklima Ecodan Cylinderunit van 7,5 kW met bijbehorende 300 liter warm tapwatervat.
- De verwarming voorziet in een lage aanvoertemper $\theta_{em,avg} \leq 35^\circ\text{C}$.
- De ontwerptemperatuur van de koeling wordt uitgezet op $17/21^\circ\text{C}$ (θ_{in}/θ_{out}).
- De warmte- en koudeafgifte geschiedt door middel van vloerverwarming met verdeelunit en extra distributiepomp. De distributieleidingen zijn van het type Albrand PE-RT 16 mm. De leidingen en verdeelunit zijn niet geïsoleerd. De aanvullende distributiepomp is van het type Wilo Yonos 25/1-8-130.
- Er bevinden zich geen leidingen buiten de rekenzone met betrekking tot de distributie van de verwarming en koeling.
- De verwarming en koeling wordt centraal geregeld door middel van een kamerthermostaat.

- Er wordt voorzien in ventilatiesysteem D.5a: gebalanceerde ventilatie met warmteterugwinning door middel van een ventilatiebox van het type Orcon HRC-400-MaxComfort in combinatie met CO₂-sensoren in de woonkamer/keuken en hoofdslaapkamer (2-zone regeling).
- Het ventilatietoevoer kanaal tussen de buitenlucht en de ventilatiebox wordt geïsoleerd uitgevoerd met 25 mm Panflex VP Super ISO AM2. De lengte van dit kanaal bedraagt ten hoogste 1 meter.
- Er worden PV-panelen toegepast ten behoeve van de opwekking van stroom. De panelen voorzien totaal ten minste in 650 Wp. De panelen zijn van het type Winaico WSP-325M6 Perc Full Black en worden matig geventileerd (boven de dakpannen) aangebracht, georiënteerd op het zuiden onder een hellinghoek van 48°. De panelen worden niet belemmerd door schaduw. Eventuele aanvullende PV-panelen kunnen vergunningsvrij geplaatst worden binnen de regels die daarvoor gelden.

Energieprestatie BENG

De mate van energiezuinigheid en duurzaamheid wordt getoetst op basis van drie pijlers, dit zijn:

- BENG 1: energiebehoefte;
- BENG 2: primair fossiel energiegebruik;
- BENG 3: aandeel hernieuwbare energie.

Daarnaast geldt voor een woonfunctie dat het risico op temperatuuroverschrijding beperkt moet worden. Bij toepassing van koeling wordt verondersteld dat dit risico voldoende opgevangen wordt en vervalt deze eis.

Met de aangegeven voorzieningen in de uitgangspunten wordt er voldaan aan de eisen die het Bouwbesluit (en bijbehorende Regeling) hieraan stelt. De berekening is toegevoegd aan bijlage 1.

Milieuprestatie gebouw

Van woningen, en kantoorgebouwen groter dan 100 m², moet volgens Bouwbesluit afdeling 5.2 een milieuprestatieberekening opgesteld worden.

De berekening moet worden opgesteld volgens de Bepalingsmethode Milieuprestatie Gebouwen en GWW-werken. De Europese norm EN 15804 vormt de basis van deze methode. Via deze norm worden methodische eisen gesteld aan Europese milieuproductverklaringen door Environmental Product Declarations (EPD). Een EPD is gebaseerd op de levenscyclusanalyse methode (LCA). De uitkomst milieuprestatie mag ten hoogste 0,8 bedragen.

De berekeningen zijn toegevoegd aan bijlage 2. In tabel 1 zijn de resultaten samengevat weergegeven. Uit de resultaten blijkt dat er wordt voldaan aan de eisen.

tabel 1 Resultaten berekening milieuprestatie gebouwen

Schaduwprijs/(jaar.m ² BVO) Uitkomst berekening	Voldoet
€ 0,76	Ja

Integraal OmgevingsAdvies



ing. J.W. ter Meer

bijlage 1 BENG-berekening

Algemene gegevens

omschrijving	2022.0233 Woning fam. Janssen te Reuver (3289)
plaats	Beesel
type gebouw	grondgebonden woning
soort bouw	nieuwbouw
bouwjaar	2023
eigendom	koop
opname	detailopname
datum berekening	02-06-2022
opmerkingen	Mariastraat 3 te Reuver

Registratie

Deze berekening is geregistreerd in de landelijke database van de Rijksoverheid (EP-Online) op **12 augustus 2022** met de volgende registratienummers:

omschrijving	unieke omschrijving	provisional ID	registratienummer	opnamedatum
Vrijstaande woning	Mariastraat 3 te Reuver	8863DE93036E478796D673B5BD5A3BD1	406609305	12-8-2022

Bij woongebouwen moet zowel de berekening van het gehele woongebouw als van de individuele appartementen ingediend worden voor de omgevingsvergunning. Deze berekeningen moeten allemaal geregistreerd worden bij EP-Online.

Bouwkundige bibliotheek

Definieer dichte constructies (vloeren, gevels, daken, panelen)

dichte constructie	vlak	methodiek	R_c [m²K/W]
begane grondvloer geïsoleerd	vloer	vrije invoer	3,85
spouwmuur 370 mm metselw-iso-beton of hsb binnenblad	gevel	vrije invoer	4,71
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen	dak	vrije invoer	6,34
dak dakkapel	dak	vrije invoer	6,31
gevel dakkapel (zijwangen)	gevel	vrije invoer	2,69

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
--------------------------	------	-----------	---------------------	------------	--------

Definieer transparante constructies (ramen, deuren, panelen in kozijn)

transparante constructie	type	methodiek	U_W / U_D [W/m²K]	$g_{gl,n}$	A [m²]
kozijn 016a - schuifdeur	deur	vrije invoer	1,5	0,60	5,93
kozijn 022 - deurdeel	deur	vrije invoer	1,00	0,00	2,54
kozijn 022 - glasdeel	raam	vrije invoer	1,4	0,60	2,22
kozijn 030 215 309 - bovendeel glas	deur	vrije invoer	1,4	0,25	2,54
kozijn 042	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,73
kozijn 047	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,40
kozijn 504	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,47
dakkapel kozijn 1-vaks (520)	raam	vrije invoer	1,4	0,60	1,45
dakraam (780x1400)	raam	vrije invoer	1,3	0,50	1,09

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	Ψ [W/mK]
02. peilkozijnen	fundering	NTA 8800 bijlage I	02. fundering - deur - voorwaarden tabel I.1	0,450
03a. fundering (excl. peilkozijnen)	fundering	NTA 8800 bijlage I	03. fundering - dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,600
03b. fundering (excl. peilkozijnen) - langsijde vloer	fundering	NTA 8800 bijlage I	01. fundering - niet dragende gevel - voorwaarden tabel I.1	0,270
05h. onderdorpels houten kozijn	vloerongebonden	vrije invoer		0,092
06h. stijlen houten kozijn (incl. e.v.t. erker en dakkapel)	vloerongebonden	vrije invoer		0,057
07h. bovendorpels houten kozijn (incl. e.v.t. erker)	vloerongebonden	vrije invoer		0,059
09a. buitenhoeken (gevel)	vloerongebonden	vrije invoer		0,068
13a dakvoet aansluiting gevel op kap (P-T-D goot)	dak	vrije invoer		0,002
15a. topgevel metselwerk op dak aansluiting (windveer/zinkrek)	dak	vrije invoer		0,044
16a. nok aansluiting (48 en 53 graden)	dak	vrije invoer		0,035
16d. hoekkeper aansluiting	dak	vrije invoer		0,025
09c.dakkappel buitenhoek (voorzijde met zijkant)	vloerongebonden	vrije invoer		0,047
17. dakkapelkozijn op kap (onderzijde)	dak	vrije invoer		-0,072
18. dakkapel platte dak op kap (bovenzijde)	dak	vrije invoer		0,089
19. dakkapel zijwang op kap (verholen goot)	dak	vrije invoer		-0,034

Definieer lineaire thermische bruggen (aansluitingen)

lineaire constructie	positie	methodiek	omschrijving	ψ [W/mK]
68a. dakkapel zijwangen op platte dak dakkapel	vloerongebonden	vrije invoer		0,069
68b. dakkapel voorzijde op platte dak dakkapel	vloerongebonden	vrije invoer		0,080
20. dakramen onderaansluiting	dak	vrije invoer		0,048
21 dakramen zijaansluiting	dak	vrije invoer		0,047
22. dakramen bovenaansluiting	dak	vrije invoer		0,046

Indeling gebouw**Definieer rekenzones**

type zone	omschrijving	bouwwijze	n_{bouwlaag}
rekenzone	begane grond en verdieping(en)	betonnen kolom-ligger skeletbouw met niet-massieve betonnen vloeren	2
rekenzone	vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)	houtskeletbouw (hsb) met hsb of sfb vloeren	1

Definieer woning

omschrijving	type woning	rekenzone	A_g [m ²]
Vrijstaande woning	vrijstaand met kap	begane grond en verdieping(en)	175,70
		vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)	7,10

Constructies**Geometrie dichte constructie - Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en)**

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
BG vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 104,80 m²				
begane grondvloer geïsoleerd - $R_c = 3,85$				104,80
Voorgevel (incl. evt erker) - buitenlucht, W - 40,58 m² - 90°				

Geometrie dichte constructie - Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en)

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
spouwmuur 370 mm metselw-iso-beton of hsb binnenblad - $R_c = 4,71$				32,45
Rechtergevel (incl. evt erker) - buitenlucht, Z - 43,40 m² - 90°				
spouwmuur 370 mm metselw-iso-beton of hsb binnenblad - $R_c = 4,71$				35,51
Achtergevel (incl. evt erker) - buitenlucht, O - 40,58 m² - 90°				
spouwmuur 370 mm metselw-iso-beton of hsb binnenblad - $R_c = 4,71$				29,17
Linker gevel (incl. evt erker) - buitenlucht, N - 43,40 m² - 90°				
spouwmuur 370 mm metselw-iso-beton of hsb binnenblad - $R_c = 4,71$				38,21
Kap rechtergevel - buitenlucht, Z - 42,10 m² - 48°				
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen - $R_c = 6,34$				42,10
Kap linker gevel - buitenlucht, N - 44,90 m² - 48°				
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen - $R_c = 6,34$				43,81
Dakkapel platte dak - buitenlucht; HOR - 1,93 m²				
dak dakkapel - $R_c = 6,31$				1,93
Dakkapel voorgevel - buitenlucht, W - 1,95 m² - 90°				
gevel dakkapel (zijwangen) - $R_c = 2,69$				1,95
Dakkapel rechtergevel - buitenlucht, Z - 2,00 m² - 90°				
gevel dakkapel (zijwangen) - $R_c = 2,69$				0,55
Dakkapel achtergevel - buitenlucht, O - 1,95 m² - 90°				
gevel dakkapel (zijwangen) - $R_c = 2,69$				1,95

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en)

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwing	zonwering	zomernachtventilatie
Voorgevel (incl. evt erker) - buitenlucht, W - 40,58 m² - 90°					
kozijn 042 - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	3	5,19	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
kozijn 504 - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	2	2,94	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Rechtergevel (incl. evt erker) - buitenlucht, Z - 43,40 m² - 90°					
kozijn 042 - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	1	1,73	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie transparante constructies (ramen en deuren) - Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en)

transparante constructie	aantal	oppervlakte [m ²]	beschaduwning	zonwering	zomernachtventilatie
kozijn 022 - deurdeel - $U = 1,00 / g_{gl,n} = 0,00$	1	2,54		geen zonwering	niet aanwezig
kozijn 022 - glasdeel - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	1	2,22	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
kozijn 047 - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	1	1,40	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Achtergevel (incl. evt erker) - buitenlucht, O - 40,58 m² - 90°					
kozijn 030 215 309 - bovendeel glas - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,25$	1	2,54	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
kozijn 016a - schuifdeur - $U = 1,5 / g_{gl,n} = 0,60$	1	5,93	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
kozijn 504 - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	2	2,94	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Linker gevel (incl. evt erker) - buitenlucht, N - 43,40 m² - 90°					
kozijn 042 - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	3	5,19	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Kap linkergevel - buitenlucht, N - 44,90 m² - 48°					
dakraam (780x1400) - $U = 1,3 / g_{gl,n} = 0,50$	1	1,09	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig
Dakkapel rechtergevel - buitenlucht, Z - 2,00 m² - 90°					
dakkapel kozijn 1-vaks (520) - $U = 1,4 / g_{gl,n} = 0,60$	1	1,45	minimale belemmering	geen zonwering	niet aanwezig

Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en)

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
BG vloer - op/boven mv; boven kruipruimte - 104,80 m²		
02. peilkozijnen - $\Psi = 0,450$		5,52
03a. fundering (excl. peilkozijnen) - $\Psi = 0,600$		24,30
03b. fundering (excl. peilkozijnen) - langsijde vloer - $\Psi = 0,270$		12,41
Voorgevel (incl. evt erker) - buitenlucht, W - 40,58 m² - 90°		
05h. onderdorpels houten kozijn - $\Psi = 0,092$		12,12
06h. stijlen houten kozijn (incl. e.v.t. erker en dakkapel) - $\Psi = 0,057$		52,50
07h. bovendorpels houten kozijn (incl. e.v.t. erker) - $\Psi = 0,059$		17,64
09a. buitenhoeken (gevel) - $\Psi = 0,068$		13,32
13a dakvoet aansluiting gevel op kap (P-T-D goot) - $\Psi = 0,002$		33,10
15a. topgevel metselwerk op dak aansluiting (windveer/zinkrek) - $\Psi = 0,044$		13,70

Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en)

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
09c.dakkapel buitenhoek (voorzijde met zijkant) - $\Psi = 0,047$		2,90
17. dakkapelkozijn op kap (onderzijde) - $\Psi = -0,072$		1,00
18. dakkapel platte dak op kap (bovenzijde) - $\Psi = 0,089$		1,00
19. dakkapel zijwang op kap (verholen goot) - $\Psi = -0,034$		5,20
68a. dakkapel zijwangen op platte dak dakkapel - $\Psi = 0,069$		3,86
68b. dakkapel voorzijde op platte dak dakkapel - $\Psi = 0,080$		1,00
20. dakramen onderaansluiting - $\Psi = 0,048$		0,78
21 dakramen zij aansluiting - $\Psi = 0,047$		2,80
22. dakramen bovenaansluiting - $\Psi = 0,046$		0,78

Kenmerken vloerconstructie- Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en) - BG vloer

hoogte bovenkant vloer tov maaiveld (h) 0,05 m

Kenmerken kruipruimte en onverwarmde kelder- Vrijstaande woning - begane grond en verdieping(en) - BG vloer

kruipruimteventilatie (ϵ) 0,0012 m²/m

warmteweerstand van de boven de vloer liggende gevel (R_{bw}) spouwmuur 370 mm metselw-iso-beton of hsb binnenblad -
 $R_c = 4,71 \text{ m}^2\text{K/W}$

warmteweerstand v.d. onverwarmde kelder-, kruipruimtevloer niet geïsoleerd - $R_c = 0 \text{ m}^2\text{K/W}$
 (R_{bt})

Geometrie dichte constructie - Vrijstaande woning - vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m ²]
Kap voorgevel - buitenlucht, W - 3,90 m² - 48°				
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen - $R_c = 6,34$				3,90
Kap rechtergevel - buitenlucht, Z - 31,51 m² - 48°				
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen - $R_c = 6,34$				31,51
Kap achtergevel - buitenlucht, O - 3,90 m² - 48°				
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen - $R_c = 6,34$				3,90

Geometrie dichte constructie - Vrijstaande woning - vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)

dichte constructie	opmerking	L [m]	B [m]	oppervlakte [m²]
Kap linkergevel - buitenlucht, N - 31,51 m² - 48°				
hellend dak 270 mm sporen 45-53 graden met pannen - R _c = 6,34				31,51

Geometrie lineaire constructie - Vrijstaande woning - vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)

lineaire constructie	opmerking	lengte [m]
Kap voorgevel - buitenlucht, W - 3,90 m² - 48°		
16a. nok aansluiting (48 en 53 graden) - $\Psi = 0,035$		10,21
16d. hoekkeper aansluiting - $\Psi = 0,025$		12,99

Luchtdoorlaten**Infiltratie**

buitenwerkse gebouwhoogte	8,35 m
invoer infiltratie	meetwaarde voor infiltratie - per gebouw

Definieer infiltratie

gebouw	q _{v,10;lea;ref} [dm³/s per m² gebruiksoppervlak]
gebouw	0,45

Verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht

invoer verticale leidingen in directe verbinding met buitenlucht verticale leidingen door thermische schil onbekend

Verwarming 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

begane grond en verdieping(en)

vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
gewenst vermogen (optioneel)	kW
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 7,5 kW PUHZ-SW75YAA met E(H/R)ST30D (300 liter boiler)
warmtebehoefte verwarmingssysteem	6719 kWh
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	6719 kWh
COP	5,75
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	223 kWh

Opwekker 2

type opwekker	elektrisch element
invoer opwekker	forfaitair
door opwekker geleverde warmte (per toestel)	0 kWh
COP	1,00
energiefractie	0,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

type distributiesysteem	tweepijpsysteem
ontwerp aanvoertemperatuur	35 °C
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per paneel zonder balanceringsgroepen

Binnen verwarmde zone

invoer leidingen	leidinggegevens bekend
totale leidinglengte	116,99 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten verwarmde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten verwarmde zone
------------------	--------------------------------------

Eigenschappen distributieleidingen

ruimten	Ø _{binnen} [mm]	Ø _{buiten} (incl. isolatie) [mm]	λ _{leiding} [W/mK]
binnen verwarmde zone	12	16	0,400

aanvullende distributiepomp

aanvullende distributiepomp aanwezig

distributiepomp - invoer

aanvullende pompvermogen onbekend, EEI onbekend

aanvullende distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	93	0,23

aantal bouwlagen van het verwarmingssysteem

2 bouwlagen

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

type afgiftesysteem	oppervlakteverwarming
vertrekhoogte	$h \leq 4$ m
type oppervlakteverwarming	vloerverwarming nat- of droogbouwsysteem
isolatie oppervlakteverwarming	onbekend isolatie
ruimtetemperatuur regeling	forfaitair
type ruimtetemperatuur regeling	regeling in hoofdvertrek
temperatuurcorrectie type regeling ($\Delta\theta_{ctr}$)	2,5 K
temperatuurcorrectie automatische regeling ($\Delta\theta_{roomaut}$)	0,0 K

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
begane grond en verdieping(en)	geen ventilatoren aanwezig
vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)	geen ventilatoren aanwezig

Warm tapwater 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten op warm tapwatersysteem

Vrijstaande woning

Opwekking**Opwekker 1**

type opwekker	warmtepomp - elektrisch
invoer opwekker	productspecifiek
functie(s) van opwekker	verwarming en warm tapwater
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie

bron warmtepomp	buitenlucht (afgifte water)
toestel / warmteleveringssysteem	Mitsubishi Electric (Alklima) Ecodan Cylinderunit 7,5 kW PUHZ-SW75YAA met E(H/R)ST30D (300 liter boiler)
warmtebehoefte tapwatersysteem	3367 kWh
COP	1,85
energiefractie	1,000
hulpenergie per toestel	0 kWh

Distributie

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

Afgifte

gemiddelde leidinglengte naar badruimte	leidinglengte naar badruimte 8 - 10 m
gemiddelde leidinglengte naar aanrecht	leidinglengte naar aanrecht 2 - 4 m
inwendige diameter leiding naar aanrecht	diameter leiding naar aanrecht > 10 mm

Ventilatie 1**Aantal identieke systemen**

1

Aangesloten rekenzones

begane grond en verdieping(en)

vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)

Type ventilatiesysteem

ventilatiesysteem	Dc. mechanische toe- en afvoer - centraal
invoer ventilatiesysteem	productspecifiek
systeemvariant	Orcon HRC-400 MaxComfort 2-zone regeling met CO2 sensoren in wk en hslpk
variant	D.5a
f_{ctrl}	0,43
passieve koeling	automatische passieve koelregeling

Warmteterugwinning

rendement warmteterugwinning	0,930
bypassaandeel	1,00
koudeterugwinning via WTW	koudeterugwinning via WTW
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte en/of isolatie	toevoerkanaal geïsoleerd - type isolatie bekend - lengte bekend
toevoerkanaal van buiten naar WTW - isolatiedikte	25 mm

toevoerkanaal van buiten naar WTW - warmtegeleidingscoëfficiënt isolatie	0,036 W/mK
toevoerkanaal van buiten naar WTW - lengte	1,00 m

Ventilatoren

aantal ventilatie-units	1
P_{nom}	92,4 W
f_{regfan}	0,159

Ventilatiedebieten

werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit	werkelijk geïnstalleerde / te installeren ventilatiecapaciteit onbekend
--	--

Distributie en regelingen

luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen	luchtdichtheidsklasse ventilatiekanalen onbekend
---	--

Koeling 1

Aantal identieke systemen

1

Aangesloten rekenzones

begane grond en verdieping(en)

vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)

Opwekking

Opwekker 1

type opwekker	compressiekoeling - elektrisch
invoer opwekker	forfaitair
gemeenschappelijke of niet-gemeenschappelijke installatie	niet-gemeenschappelijke installatie
koudebehoefte totaal	685 kWh
door opwekker geleverde koude (per toestel)	685 kWh
EER	3,00
energiefractie	1,000
hulpenergie van het opweksysteem	0 kWh

Distributie

verdampersysteem	watergedragen distributiesysteem
ontwerptemperatuur	aanvoer 17° - retour 21°
waterzijdige inregeling	inregeling statisch per afgiftesysteem zonder balanceringsgroepen

Binnen gekoelde zone

invoer leidingen	leidinggegevens bekend
totale leidinglengte	116,99 m
isolatie leidingen	niet-geïsoleerd
ongeïsoleerde leidingen in ongeïsoleerde thermische schil	geen leidingen in ongeïsoleerde buitenmuren / vloeren

Buiten gekoelde zone

invoer leidingen	geen leidingen buiten gekoelde zone
------------------	-------------------------------------

Eigenschappen distributieleidingen

ruimten	Ø _{binnen} [mm]	Ø _{buiten} (incl. isolatie) [mm]	λ _{leiding} [W/mK]
binnen gekoelde zone	12	16	0,400

distributiepomp - invoer	pompvermogen onbekend, EEI onbekend
--------------------------	-------------------------------------

distributiepompen

omschrijving	vermogen [W]	EEI
pomp 1	33	0,23

aantal bouwlagen van het koelsysteem	2 bouwlagen
--------------------------------------	-------------

Afgifte**Afgiftesysteem 1**

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

Ventilatoren voor afgifte

rekenzone	invoer ventilator
begane grond en verdieping(en)	geen ventilatoren aanwezig
vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)	geen ventilatoren aanwezig

PV 1

PV systeem aangesloten achter de meter(s) van

gebouw

invoer wattpiekvermogen

productspecifiek Wp/paneel

PV systeem gedeeld

PV systeem niet gedeeld met ander EP-plichtig gebouw op het perceel

product

Winaico WSP-325 M6 Perc Full Black

wattpiekvermogen per paneel

325 Wp/paneel

gemiddelde veroudering per jaar

0,50 %

PV-velden

η_{panelen}	oriëntatie	hellingshoek [°]	ventilatie	beschaduwing
2	zuid	48	matig geventileerd	minimale belemmering

Resultaten

Jaarlijkse hoeveelheid energiegebruik voor de energiefunctie					
functie		energie niet-primair	energie primair	hulpenergie niet-primair	hulpenergie primair
verwarming	$E_{H,ci}$				
elektrisch		1230 kWh	1783 kWh	258 kWh	373 kWh
warm tapwater	$E_{W,ci}$				
elektrisch		2022 kWh	2932 kWh	0 kWh	0 kWh
koeling	$E_{C,ci}$				
elektrisch		228 kWh	331 kWh	8 kWh	12 kWh
ventilatoren	$E_{V,ci}$	175 kWh	254 kWh	0 kWh	0 kWh
Totaal			5300 kWh		385 kWh

Jaarlijkse karakteristieke energiegebruik		
primaire energiegebruik inclusief hulpenergie		5685 kWh
opgewekte elektriciteit		830 kWh
jaarlijkse karakteristieke energiegebruik	E_{Ptot}	4855 kWh

Jaarlijkse hoeveelheid hernieuwbare energie		
verwarming	$E_{Pren,H}$	5489 kWh
warm tapwater	$E_{Pren,W}$	1345 kWh
koeling	$E_{Pren,C}$	0 kWh
elektriciteit	$E_{Pren,el}$	830 kWh
totaal	$E_{PrenTot}$	7663 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter	
gebouwgebonden installaties	3921 kWh
niet gebouwgebonden installaties	2600 kWh
opgewekte elektriciteit	572 kWh

Elektriciteitsgebruik op de meter

totaal	5949 kWh
--------	----------

Oppervlakten

totale gebruiksoppervlakte	$A_{g,tot}$	182,80 m ²
verliesoppervlakte	A_{ls}	406,97 m ²
compactheid		2,23

CO₂-emissie

CO ₂ -emissie	1138 kg
--------------------------	---------

Energieprestatie

indicator		eis	resultaat	
energiebehoefte	$E_{weH+C,nd,vents,sys=C1}$	76,79 kWh/m ²	62,19 kWh/m ²	✓
primaire fossiele energie	E_{wePTot}	30,00 kWh/m ²	26,57 kWh/m ²	✓
aandeel hernieuwbare energie	$RER_{PrenTot}$	50,0 %	61,2 %	✓
hernieuwbare energie indicator	$E_{wePRenTot}$		41,92	
temperatuuroverschrijding	$TO_{juli,max}$	1,20	0,00	✓
energielabel			A+++	
netto warmtebehoefte (EPV)	$E_{H,nd,net}$		32,07 kWh/m ²	

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

TO_{juli} conform NTA 8800

rekenzone	vliering / zolderverdieping (min. 1500+ lijn)	begane grond en verdieping(en)
TO _{juli,max}	0,00	0,00

Codering:	20201743GK
Betreft:	Gecontroleerde Kwaliteitsverklaring
Toepassing:	NEN 7120, NTA 8800
Fabrikanten:	Winaico
Leverancier:	Winaico
Categorie:	PV-panelen
Ingangsdatum verklaring:	11-01-2017 / laatste toegevoegd 21-05-2021
Geldigheidsduur verklaring:	
Blad	1 van 1

PV-paneel		Piek vermogen paneel [Wp]	Oppervlakte per paneel (m2)	Piekvermogen per m2 paneel [Wp/m2]*		Datum toegevoegd
Merk	Type			NTA 8800: 2020	NTA 8800: 2022	
Winaico	WST GEMINI 370MGL FB	370	1,86	195	198,92	21-05-21
Winaico	WST 375MG	375	1,82	205	206,04	23-04-21
Winaico	WST 360MG FB	360	1,82	195	197,80	23-04-21
Winaico	WST 375MGL	375	1,86	200	201,61	23-04-21
Winaico	WSP-340MX	340	1,75	190	194,29	02-02-21
Winaico	WST-325M6 PERC	325	1,66	195	195,78	29-09-20
Winaico	WSP 320 MX PERC Full Black	320	1,75	180	182,86	22-09-20
Winaico	WSP-325MX PERC Full Black	325	1,75	185	185,71	22-09-20
Winaico	WST-325M6 PERC Full Black	325	1,66	195	195,78	22-09-20
Winaico	WST-330M6 PERC	330	1,66	195	198,80	22-09-20
Winaico	WST-250 poly paneel	250	1,66	150	150,60	11-01-17
Winaico	WST-260 poly paneel	260	1,66	155	156,63	11-01-17
Winaico	WST-275 poly paneel	275	1,66	165	165,66	11-01-17
Winaico	WPS-300 wp White/Fulblack	300	1,66	180	180,72	11-01-17
Winaico	WSP-305	305	1,66	180	183,73	11-01-17
Winaico	WSP-310	310	1,66	185	186,75	11-01-17

* In de NTA 8800 van 2020 (NEN 7120) wordt het Wp/m2 naar beneden afgerond op een veelvoud van 5 W. In de NTA 8800 van 2022 is deze afrondingsregel komen te vervallen en wordt het Wp/m2 afgerond op 2 decimalen. Voor een berekening met de NTA 8800 2020 of NEN 7120 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2020 te worden gebruikt. Voor een berekening met de NTA 8800 2022 dient het Wp/m2 uit de kolom NTA 8800 2022 te worden gebruikt.

De piekvermogens uit de bovenstaande tabel mogen alleen worden gebruikt als aangetoond kan worden dat het betreffende paneel is toegepast.

Kwaliteitsverklaring ventilatie unit met warmteterugwinning t.b.v. bepaling Energieprestatie Gebouwen (EPG) NTA 8800

Bedrijfsnaam	Groupe Atlantic Nederland B.V.
Merk	Orcon
Type	HRC-400-MaxComfort
Productie jaar	2021

Maximaal lucht debiet	400 m ³ /h
Rendement conform EN 13141-7:2010	93%
Referentie debiet q_{ref} (70% $q_{v\ max}$)	280 m ³ /h
Opgenomen vermogen bij q_{ref}	47,4 W
Specifiek ingangsvermogen (SFP) bij q_{ref}	0,17 W/(m ³ /h) (0,61 W/dm ³ /s)
$P_{el, \text{ nom. bij } 100Pa}$ ($Q_{v;sup}$ in dm ³ /s)	$P_E = 8,89 \cdot 10^{-3} \cdot q_{v;sup}^2 - 19,45 \cdot 10^{-2} \cdot q_{v;sup} + 25,40$ [W]
Meetrapport	Peutz BA 1392-7-RA d.d. 22 oktober 2021

Type bypass	Volledig, 100 %
Type ventilator	Constant volume
Type passieve koeling	Automatische passieve koelregeling Bij koudebehoefte middels bypass, actief wanneer $T_{buiten} < T_{binnen}$.
Koude terugwinning	Automatische regeling. Koude terugwinning actief wanneer $T_{buiten} > T_{binnen}$, bypass gesloten.

Veenendaal, 20 januari 2022,
Groupe Atlantic NL



S. Bruis, Technisch Directeur

Groupe Atlantic Nederland B.V.
Landjuweel 25
3905 PE, Veenendaal

0318-544700
info.nl@groupe-atlantic.com
www.orcon.nl

mitsubishi electric
ECODAN 7,5 kW PUAZ-SW75YAA
I.C.M.
ERST30D-VM2ED of EHST30D-VM6ED

Verklaring voor de energieprestaties conform NTA8800, voor een individueel verwarmingstoestel.

-Nieuwbouw en bestaande bouw-

De Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUAZ-SW75YAA (buitendeel) i.c.m. binnendelen ERST30D-VM2ED of EHST30D-VM6ED is buitenlucht/water-warmtepomp met een nominaal vermogen van 7,5 (kW_{th}), t.b.v.:

1. warm tapwater,
2. ruimteverwarming.

Deze verklaring is voor wat betreft ruimteverwarming het NTA8800-equivalent van de NEN7120-verklaringen <https://mijn.bcrq.nl/media/20181265GGRVWB.pdf>, eerste registratie op 14 november 2018. Omdat het gaat om een verklaring in de overgangsregeling is deze verklaring geldig tot 1 januari 2023.

Voor wat betreft tapwater is de energieprestatie gebaseerd op testresultaten van het Wärmepumpen-Testzentrum Zwitserland, juli 2019.

De tabellen op de volgende blz. geven de energieprestaties conform NTA8800. Met betrekking tot ruimteverwarming dient voor tussenliggende tabelwaarden van bruto warmtebehoefte en temperatuurniveau lineair te worden geïnterpoleerd.

Aldus verklaard,

Rhenen, zaterdag 12 juni 2021

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

Tapwater

Het opwekkingsrendement van de Mitsubishi Electric Ecodan 7,5 kW PUHZ-SW75YAA i.c.m. ERST30D-VM2ED of EHST30D-VM6ED is voor tapwater voor CEN HP KEYMARK bepaald voor het (EU) tapprofiel "XL".

Tappatroon	i1="XL"
Invoerwaarden voor software berekeningen in het kader van de NTA 8800	
Luchtdebiet [m ³ /hr]	-
Q _{W,test,i(x)} [kWh/dag]	19,05
E _{W;gen;in,test,i(x)} [kWh/dag]	7,26
P _{nom,gi} [kW]	8,00
f _{prac,gi} [-]	0,90
BENG-EP3 [kWh/dag]	Forfaitair
Waarden gebruikt voor bepalen correcties voor temperatuur instelling en gebruik slimme regeling	
SCF _{gi} [-]	-
Smart [-]	-
T _{set,test,i} [°C]	50
T _{set,design} [°C]	55
Informatieve waarden	
P _{rated} [kW]	4,17
Thermostaat instelling [°C]	53
η _{W;gen;prac;sig;mi} [-]	2,340

1. Voor een tapbelasting lager dan "XL" moeten de correctiefactoren conform NTA8800 tabel 13.18 worden toegepast.
2. Voor een tapbelasting boven "XL" mag, conform NTA8800, niet worden geëxtrapoleerd.

Ruimteverwarming: WLE ≤ 41,67 kWh/(m².jaar)

PUHZ-SW75YAA

Bron: Alleen Buitenlucht (L/W), WLE

datum en t 15-feb-2021 0:00

θsup ≤ 30 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	η _{H;gen;hp;si} [-]	6,088	6,088	6,088	6,088	5,987	5,788	5,623	5,536
	F _{H;gen;sl;gpref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,943	0,886
	W _{H;aux} [kWh-elek/jaar]	196	199	205	216	241	266	290	308
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

30 °C < θsup ≤ 35 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	η _{H;gen;hp;si} [-]	5,818	5,818	5,818	5,818	5,716	5,530	5,381	5,307
	F _{H;gen;sl;gpref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,983	0,943	0,886
	W _{H;aux} [kWh-elek/jaar]	196	199	205	218	243	270	294	313
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

35 °C < θsup ≤ 40 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	η _{H;gen;hp;si} [-]	5,447	5,447	5,447	5,447	5,349	5,195	5,080	5,031
	F _{H;gen;sl;gpref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,942	0,885
	W _{H;aux} [kWh-elek/jaar]	196	199	206	219	247	275	300	320
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

40 °C < θsup ≤ 45 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	η _{H;gen;hp;si} [-]	5,039	5,039	5,039	5,039	4,950	4,836	4,758	4,737
	F _{H;gen;sl;gpref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,942	0,884
	W _{H;aux} [kWh-elek/jaar]	196	200	207	221	251	281	307	328
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

45 °C < θsup ≤ 50 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	η _{H;gen;hp;si} [-]	4,762	4,762	4,762	4,762	4,671	4,573	4,510	4,498
	F _{H;gen;sl;gpref} [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,941	0,883
	W _{H;aux} [kWh-elek/jaar]	197	200	208	223	255	286	313	335
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

50 °C < θsup ≤ 55 °C									
QH;dis / Ag;tot ≤ 41,67 kWh/m² (WLE)									
Ventilatiedebiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	η _{H;gen;hp;si} [-]	4,451	4,451	4,451	4,451	4,380	4,276	4,233	4,240
	F _{H;gen;sl;gpref} [-]	0,987	0,987	0,987	0,987	0,987	0,973	0,935	0,878
	W _{H;aux} [kWh-elek/jaar]	197	201	209	225	258	291	320	342
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

Ruimteverwarming: WHE > 41,67 kWh/(m².jaar)

PUHZ-SW75YAA

Bron: Alleen Buitenlucht (L/W), WHE

datum en t 15-feb-2021 0:00

$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,326	6,326	6,326	6,326	6,305	6,152	5,961	5,810
	$F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,951
	$W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar]	196	198	204	216	239	263	288	311
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	6,072	6,072	6,072	6,072	6,050	5,899	5,719	5,581
	$F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,983	0,951
	$W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar]	196	199	205	217	241	266	292	316
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,729	5,729	5,729	5,729	5,707	5,567	5,414	5,304
	$F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,982	0,950
	$W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar]	196	199	205	218	243	270	298	322
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,350	5,350	5,350	5,350	5,328	5,205	5,086	5,007
	$F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,982	0,950
	$W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar]	196	199	206	220	247	276	304	330
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	5,084	5,084	5,084	5,084	5,060	4,939	4,834	4,766
	$F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,982	0,949
	$W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar]	196	200	207	221	250	280	310	337
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$ QH;dis / Ag;tot > 41,67 kWh/m² (WHE)									
Ventilatie-debiet [dm³/s]		Bruto warmtebehoefte [kWh/jaar]							
		694	1.389	2.778	5.556	11.111	16.667	22.222	27.778
n.v.t.	$\eta_{H;gen;hp;si}$ [-]	4,784	4,784	4,784	4,784	4,770	4,648	4,553	4,505
	$F_{H;gen;sl;gpref}$ [-]	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,989	0,975	0,944
	$W_{H;aux}$ [kWh-elek/jaar]	196	200	208	223	253	285	317	344
	BENG-EP3 [kWh/jaar]	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair	forfaitair
RESERVEVELD									

Codering:	20201908GG (20191460GGVNB)
Betreft	Gecontroleerde Gelijkwaardigheidsverklaring
Toepassing:	NTA 8800
Fabrikant:	Orcon BV
Type:	Orcon systeem
Ingangsdatum verklaring	1-1-2021
Geldigheidsduur verklaring	

Type	Systeem-variant NTA8800	f_{ctrl}	f_{sys}	f_{regfan}		$Pe_{ff} = A \times Q_{v,nom}^2$ A
D.3 Orcon systeem met twee CO ₂ -sensoren GG en NGG	D5C	0,49	1,00	0,228	HRC-300 Ecomax en HRC-300 Maxcomfort:	$1,015 \cdot 10^{-2}$
					HRC-400 Ecomax en HRC-400 Maxcomfort	$1,106 \cdot 10^{-2}$
D.3 Orcon systeem met extra CO ₂ -sensoren GG en NGG	D5C	0,46	1,00	0,201	HRC-300 Ecomax en HRC-300 Maxcomfort	$1,015 \cdot 10^{-2}$
					HRC-400 Ecomax en HRC-400 Maxcomfort	$1,106 \cdot 10^{-2}$
D.5a Orcon systeem met twee CO ₂ -sensoren GG en NGG	D5A	0,43	1,00	0,159	HRC-300 Ecomax en HRC-300 Maxcomfort	$1,015 \cdot 10^{-2}$
					HRC-400 Ecomax en HRC-400 Maxcomfort	$1,106 \cdot 10^{-2}$
D.5a Orcon systeem met extra CO ₂ -sensoren GG en NGG	D5A	0,41	1,00	0,144	HRC-300 Ecomax en HRC-300 Maxcomfort	$1,015 \cdot 10^{-2}$
					HRC-400 Ecomax en HRC-400 Maxcomfort	$1,106 \cdot 10^{-2}$

GG: staat voor grondgebonden woningen
 NGG: staat voor niet grondgebonden woningen

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

Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Orcon BV
Type:	D.3 Orcon systeem met twee CO₂-sensoren
Woningtype:	Grondgebonden en niet-grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	HRC-300 Ecomax, of HRC-300 Maxcomfort, of HRC-400 Ecomax, of HRC-400 Maxcomfort
Systeemvariant:	D.5c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,49
$P_{nom,vel}$:	HRC-300 Ecomax: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-300 Maxcomfort: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Ecomax: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Maxcomfort: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$
f_{regfan}:	0,228

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

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

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een ventilatiebox zonder klepsturing in 1-zone: HRC-300 EcoMax, HRC-300 MaxComfort, HRC-400 EcoMax of HRC-400 MaxComfort;
- Een CO₂-bedieningsensor 15RF in de woonkamer. Met de CO₂-bedieningssensor kan naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand, de middenstand en de hoogstand worden geschakeld;
- CO₂-bedieningssensor 15RF in de hoofdslaapkamer;
- Een bedieningsschakelaar of afstandsbediening in de badkamer waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld (100%) danwel een RH-sensor in het toestel die het vochtgehalte van de afgevoerde lucht vanuit de badkamer meet en op basis daarvan naar de hoogstand schakelt;
- Optioneel een afstandsbediening in de keuken waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld. Deze bedieningsschakelaar wordt bij woningen met een gesloten keuken altijd toegepast;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem wordt de volgende voorwaarde gesteld:

- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

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

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen RH-sensor onderdeel is van het systeem.

Ventilator

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

HRC-300 Ecomax:

$$P_{\text{nom,el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{us;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zl}}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-300 Maxcomfort:

$$P_{\text{nom,el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{us;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zl}}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-400 Ecomax:

$$P_{\text{nom,el}}: 1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

HRC-400 Maxcomfort:

$$P_{\text{nom,el}}: 1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;\text{inst}}; q_{\text{usi;spec;functie } g} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zi}}])^2 [\text{W}]$$

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

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

$$f_{\text{regfan}}: 0,228$$

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

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

Ventilatiesysteem	$P_{\text{eff,w}} [\text{W}]$							$P^*_{\text{eff,w}} [\text{W}]^1$
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
D.3 Orcon systeem met twee CO ₂ -sensoren	8,6	14,1	8,6	6,7	8,9	5,3	6,7	9,2
i.c.m. HRC 300 Ecomax of HRC 300 Maxcomfort								
D.3 Orcon systeem met twee CO ₂ -sensoren	9,4	15,3	9,4	7,4	9,7	5,8	7,4	10,1
i.c.m. HRC 400 Ecomax of HRC 400 Maxcomfort								

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

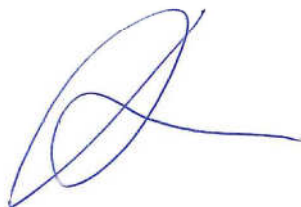
Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1059-5-RA-002, gedateerd 5 november 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 oktober 2020
Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers



Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Orcon BV
Type:	D.3 Orcon systeem met extra CO₂-sensoren
Woningtype:	Grondgebonden en niet-grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	HRC-300 Ecomax, of HRC-300 Maxcomfort, of HRC-400 Ecomax, of HRC-400 Maxcomfort
Systeemvariant:	D.5c
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,46
$P_{nom,el}$:	HRC-300 Ecomax: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-300 Maxcomfort: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Ecomax: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Maxcomfort: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$
f_{regfan}:	0,201

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

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

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een ventilatiebox zonder klepsturing in 1-zone: HRC-300 EcoMax, HRC-300 MaxComfort, HRC-400 EcoMax en HRC-400 MaxComfort;
- Een CO₂-bedieningssensor 15RF in de woonkamer. Met de CO₂-bedieningssensor kan naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand en de hoogstand worden geschakeld;
- CO₂-bedieningssensor 15RF in elk van de slaapkamers;
- Een bedieningsschakelaar of afstandsbediening in de badkamer waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld (100%) danwel een RH-sensor in het toestel die het vochtgehalte van de afgevoerde lucht vanuit de badkamer meet en op basis daarvan naar de hoogstand schakelt;
- Optioneel een afstandsbediening in de keuken waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld. Deze bedieningsschakelaar wordt bij woningen met een gesloten keuken altijd toegepast;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem wordt de volgende voorwaarde gesteld:

- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

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

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen RH-sensor onderdeel is van het systeem.

Ventilator

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

HRC-300 Ecomax:

$$P_{\text{nom,el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{v,\text{inst}}; q_{\text{usl;spec,functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon,zl}}])^2 [\text{W}]$$

HRC-300 Maxcomfort:

$$P_{\text{nom,el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{v,\text{inst}}; q_{\text{usl;spec,functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon,zl}}])^2 [\text{W}]$$

HRC-400 Ecomax:

$$P_{nom;el}: 1,106.10^{-2} \times (\max[q_{V,nst}; q_{us;spec, functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 [W]$$

HRC-400 Maxcomfort:

$$P_{nom;el}: 1,106.10^{-2} \times (\max[q_{V,nst}; q_{us;spec, functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 [W]$$

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

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

$$f_{regfan}: 0,201$$

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

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

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w} [W]$							$P_{eff,w}^* [W]^1$
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
D.3 Orcon systeem met extra CO ₂ -sensoren	7,6	12,4	7,6	5,9	7,8	4,7	5,9	8,1
i.c.m. HRC 300 Ecomax of HRC 300 Maxcomfort								
D.3 Orcon systeem met extra CO ₂ -sensoren	8,4	13,5	8,3	6,5	8,5	5,1	6,5	8,9
i.c.m. HRC 400 Ecomax of HRC 400 Maxcomfort								

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

Rapportage en voorwaarden

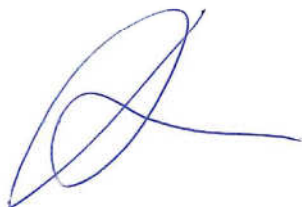
Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1059-5-RA-002, gedateerd 5 november 2019. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers



Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Orcon BV
Type:	D.5a Orcon systeem met twee CO₂-sensoren
Woningtype:	Grondgebonden en niet-grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	HRC-300 Ecomax, of HRC-300 Maxcomfort, of HRC-400 Ecomax, of HRC-400 Maxcomfort
Systeemvariant:	D.5a
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,43
$P_{nom,el}$:	HRC-300 Ecomax: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-300 Maxcomfort: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Ecomax: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Maxcomfort: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$
f_{regfan}:	0,159

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

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

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een ventilatiebox met klepsturing in twee zones op de toevoer en zonder klepsturing op de afvoer: HRC-300 EcoMax, HRC-300 MaxComfort, HRC-400 EcoMax en HRC-400 MaxComfort;
- Een CO₂-bedieningsensor 15RF in de woonkamer. Met de CO₂-bedieningssensor kan naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand, de middenstand (tevens nachtstand) en de hoogstand worden geschakeld;
- CO₂-bedieningssensor 15RF of CO₂-ruimtesensor 15RF in de hoofdslaapkamer;
- Een bedieningsschakelaar of afstandsbediening in de badkamer waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld (100%) dan wel een RH-sensor in het toestel die het vochtgehalte van de afgevoerde lucht vanuit de badkamer meet en op basis daarvan naar de hoogstand schakelt;
- Optioneel een afstandsbediening in de keuken waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld. Deze bedieningsschakelaar wordt bij woningen met een gesloten keuken altijd toegepast;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem wordt de volgende voorwaarde gesteld:

- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kar} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

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

- Het in- en uitschakelen van de middenstand bij gebruik van slaapkamers anders dan de hoofdslaapkamer;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen RH-sensor onderdeel is van het systeem.

Ventilator

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

HRC-300 Ecomax:

$$P_{\text{nom;el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{v;\text{inst}}; q_{v;\text{us;spec;functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zl}}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-300 Maxcomfort:

$$P_{nom;el}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-400 Ecomax:

$$P_{nom;el}: 1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-400 Maxcomfort:

$$P_{nom;el}: 1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V;inst}; q_{usi;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon;zi}])^2 \text{ [W]}$$

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

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

$$f_{regfan}: 0,159$$

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

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

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w}$ [W]							$P_{eff,w}^*$ [W] ¹
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
D.Sa Orcon systeem met twee CO ₂ -sensoren	6,0	9,8	6,0	4,7	6,2	3,7	4,7	6,4
i.c.m. HRC 300 Ecomax of HRC 300 Maxcomfort								
D.Sa Orcon systeem met twee CO ₂ -sensoren	6,5	10,7	6,5	5,1	6,8	4,1	5,1	7,0
i.c.m. HRC 400 Ecomax of HRC 400 Maxcomfort								

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

Rapportage en voorwaarden

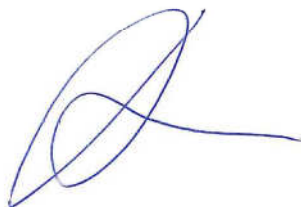
Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1059-9-RA-001, gedateerd 15 januari 2020. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 oktober 2020

Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers



Gelijkwaardigheidsverklaring

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

De vervangende waarden hebben betrekking op het volgende ventilatiesysteem:

Leverancier:	Orcon BV
Type:	D.5a Orcon systeem met extra CO₂-sensoren
Woningtype:	Grondgebonden en niet-grondgebonden woningen
Ventilatie unit:	HRC-300 Ecomax, of HRC-300 Maxcomfort, of HRC-400 Ecomax, of HRC-400 Maxcomfort
Systeemvariant:	D.5a
f_{sys}:	1,00
f_{ctrl}:	0,41
$P_{nom,el}$:	HRC-300 Ecomax: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-300 Maxcomfort: $1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Ecomax: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$ HRC-400 Maxcomfort: $1,106 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{usl;spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zl}])^2 [W]$
f_{regfan}:	0,144

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

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

Omschrijving, voorwaarden en werking ventilatiesysteem

Het ventilatiesysteem is voorzien van de volgende componenten:

- Een ventilatiebox met klepsturing in twee zones op de toevoer en zonder klepsturing op de afvoer: HRC-300 EcoMax, HRC-300 MaxComfort, HRC-400 EcoMax en HRC-400 MaxComfort;
- Een CO₂-bedieningsensor 15RF in de woonkamer. Met de CO₂-bedieningssensor kan naar de automatische stand (CO₂-sturing), de laagstand en de hoogstand worden geschakeld;
- CO₂-bedieningssensor 15RF of CO₂-ruimtesensor 15RF in alle slaapkamers;
- Een bedieningsschakelaar of afstandsbediening in de badkamer waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld (100%) dan wel een RH-sensor in het toestel die het vochtgehalte van de afgevoerde lucht vanuit de badkamer meet en op basis daarvan naar de hoogstand schakelt;
- Optioneel een afstandsbediening in de keuken waarmee (onder andere) naar de hoogstand kan worden geschakeld. Deze bedieningsschakelaar wordt bij woningen met een gesloten keuken altijd toegepast;
- Toe- en afvoerpunten conform Bouwbesluit, aangevuld met een afvoerpunt met een capaciteit van 7 dm³/s in de inpandige berging en/of op zolder.

Ter onderbouwing van de werking van het systeem wordt de volgende voorwaarde gesteld:

- De luchtdoorlatendheid van de woning is niet groter dan $q_{v10;kat} \leq 1,0 \text{ dm}^3/\text{s.m}^2$;
- Bij CO₂-meting moet de meetnauwkeurigheid vallen binnen +/- 40 ppm + 5% van de gemeten waarde tussen 300 en 1200 ppm. De sensoren moeten zelfkalibrerend zijn.

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

- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de keuken;
- Het in- en uitschakelen van de hoogstand bij gebruik van de badkamer indien er geen RH-sensor onderdeel is van het systeem.

Ventilator

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

HRC-300 Ecomax:

$$P_{\text{nom;el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{v;\text{inst}}; q_{\text{us;spec;functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zl}}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-300 Maxcomfort:

$$P_{\text{nom;el}}: 1,015 \cdot 10^{-2} \times (\max[q_{v;\text{inst}}; q_{\text{us;spec;functie g}} \times A_g; 35 \times N_{\text{Woon;zl}}])^2 \text{ [W]}$$

HRC-400 Ecomax:

$$P_{nom,el}: 1,106.10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{us,spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zi}])^2 [W]$$

HRC-400 Maxcomfort:

$$P_{nom,el}: 1,106.10^{-2} \times (\max[q_{V,inst}; q_{us,spec;functie\ g} \times A_g; 35 \times N_{Woon,zi}])^2 [W]$$

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

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

$$f_{regfan}: 0,144$$

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

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

Ventilatiesysteem	$P_{eff,w} [W]$							$P^*_{eff,w} [W]^1$
	GG1	GG2	GG3	NGG1	NGG2	NGG3	NGG4	
D.Sa Orcon systeem met extra CO ₂ -sensoren	5,4	8,9	5,4	4,3	5,6	3,4	4,3	5,8
i.c.m. HRC 300 Ecomax of HRC 300 Maxcomfort								
D.Sa Orcon systeem met extra CO ₂ -sensoren	5,9	9,7	5,9	4,6	6,1	3,7	4,6	6,4
i.c.m. HRC 400 Ecomax of HRC 400 Maxcomfort								

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

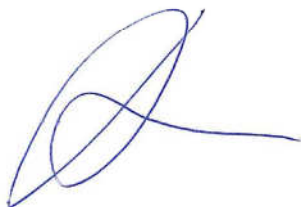
Rapportage en voorwaarden

Het volledige onderzoek naar de energetische aspecten van dit ventilatiesysteem is opgenomen in de rapportage met kenmerk NC 1059-9-RA-001, gedateerd 15 januari 2020. De rapportage en gelijkwaardigheidsverklaring zijn middels een collegiale toetsing gecontroleerd. Deze gelijkwaardigheidsverklaring is geldig tot en met 31 december 2022.

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

Zoetermeer, 1 oktober 2020
Peutz bv

ir. J.A. Eijsackers





VP SUPER ISO VP SUPER ISO AM2

FLEXIBELE THERMISCH GEÏSOLEERDE VENTILATIESLANGEN

VP SUPER ISO

Deze thermisch geïsoleerde ventilatieslangen zijn geschikt voor het verplaatsen van koude lucht zoals van airconditioningssystemen. Doordat de VP Super slangen door verhitting aan elkaar zijn geseald laten ze geen vocht door. Deze ventilatieslangen hebben een overmaatse diameter van ca. 6 mm., waardoor deze ventilatieslangen gemakkelijker zijn te installeren op de ronde, ovale of vierkante aansluitstukken van een rooster, ventiel of roosterplenum van een luchtkanaal.

VP SUPER ISO AM2

Deze thermisch geïsoleerde ventilatieslangen zijn geschikt voor aansluiting aan de koude zijde van een WTW-unit. Door de dampdichte VP Super binnenslang kan het vocht niet doordringen tot de isolatiewol. Deze ventilatieslangen zijn voorzien van een spiraal-versterkte AM2 buitenslang en is daardoor ook goed aan te sluiten op spirobuizen en aansluitflensen. Deze ventilatieslangen hebben ook een overmaatse diameter van ca. 6 mm.



Vochtbestendig

VP SUPER ISO

UNIEKE KENMERKEN EN VOORDELEN

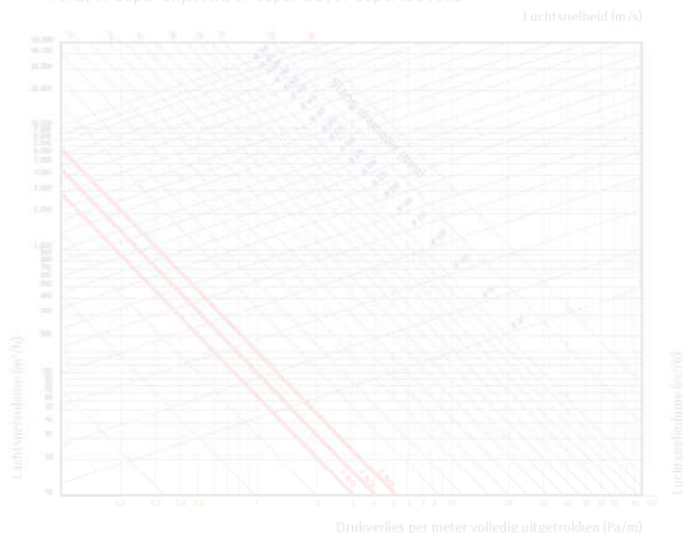
- Ruime diameter, makkelijk te installeren
- Binnenslang bijna onscheurbaar door toevoeging Mylar
- Indien uitgestrekt zeer gladde binnenslang
- Goede isolerende waarde
- Gesloten binnenslang voorkomt vrijkomen van isolatiewol
- Uitstekend bestand tegen vocht en vochtige lucht

TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN

- Dikte binnenslang 250 micron
- Binnenslang van polyamide weefsel met tweezijdige PVC-coating
- Isolatiewol 25 mm / 16 kg/m³
- Buitenmantel 60 micron
- Gealuminiseerde polyester versterkt met glasvezel
- Warmtegeleiding $k=0.036\text{W/mk}$
- Temperatuurbereik $-35^{\circ}\text{C} / +100^{\circ}\text{C}$
- Door de pvc-coating licht chemisch resistent zoals lasdampen wanneer uitgestrekt zeer gladde binnenwand
- Door productiewijze is de binnenslang dampdicht
- Maximale werkdruk 3000Pa
- Gecomprimeerd verpakt, lengte 10 meter

Drukverlies diagram

AM2, VP Super Grijs/Wit, VP Super ISO, VP Super ISO AM2



Drukverlies

Drukverlies ontstaat door de wrijving van luchtmoleculen op de wanden van de slangen. De waarde van het drukverlies is van belang om de capaciteit van de ventilator of pomp te kunnen bepalen. Een gladde binnenzijde van de ventilatieslang levert minder drukverlies op. Om drukverlies te beperken moet de ventilatieslang ook altijd volledig uitgetrokken geïnstalleerd te worden.

Verkrijgbare diameters, lengte 10 meter

ø in mm 80 100 125 150 160 180 200 225 250 280 300

Overige diameters en lengtes op aanvraag verkrijgbaar



WTW
Speciaalslang

VP SUPER ISO AM2

UNIEKE KENMERKEN EN VOORDELEN

- Ruime diameter, makkelijk te installeren
- Binnenslang bijna onscheurbaar door toevoeging Mylar
- Indien uitgestrekt zeer gladde binnenslang
- Goede isolerende waarde
- Gesloten binnenslang voorkomt vrijkomen van isolatiewol
- WTW speciaalslang

TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN

- Dikte binnenslang 250 micron
- Binnenslang van polyamide weefsel met tweezijdige PVC-coating
- Isolatiewol 25 mm / 16 kg/m³
- Buitenmantel 60 micron
- Gealuminiseerde polyester met spiraal versterkt met glasvezel
- Warmtegeleiding $k=0.036\text{W/mk}$
- Temperatuurbereik $-35^{\circ}\text{C} / +95^{\circ}\text{C}$
- Door de pvc-coating licht chemisch resistent zoals lasdampen wanneer uitgestrekt zeer gladde binnenwand
- Maximale werkdruk 3000Pa
- Gecomprimeerd verpakt, lengte 1, 1.5, 2 en 3 meter

Diameter tabel

AM2, VP Super Grijs/Wit, AM2 ISO, AM2 ISO AKS

VP Super ISO, VP Super ISO AM2, Master ISO AKS

Diameter in mm		Diameter in mm	
Nominaal	Werkelijk	Nominaal	Werkelijk
75	78	225	232
80	86	250	257
90	95	280	287
100	106	300	308
110	116	315	320
120	126	325	333
125	131	350	358
130	136	400	408
140	146	450	458
150	156	500	507
160	166	550	559
180	187	600	610
200	207		

Overige diameters op aanvraag

Diameter tabel

De producten in deze tabel hebben allemaal een grotere diameter dan de nominale maat, waardoor ze makkelijker zijn aan te sluiten. De werkelijke maten van de slangdiameters zijn dus ca. 6 mm. groter dan de nominale maat.

Verkrijgbare diameters, lengte 1, 1.5, 2 en 3 meter

ø in mm 125 150 180 200

Overige diameters en lengtes op aanvraag verkrijgbaar

Specificatieblad: Yonos PICO 25/1-8-130

Hydraulische gegevens

Maximale werkdruk P_N	10 bar
Debiet Q_{max}	4,4 m ³ /h
Minimumtoevoerhoogte bij 50 °C	0,5 m
Minimumtoevoerhoogte bij 95 °C	3,0 m
Minimumtoevoerhoogte bij 110 °C	10,0 m
Min. mediumtemperatuur T_{min}	-10 °C
Max. mediumtemperatuur T_{max}	95 °C
Max. fluid temperature for max. ambient temperature of +25 °C T_{max}	110 °C
Max. fluid temperature for max. ambient temperature of +40 °C T_{max}	95 °C
Omgevingstemperatuur min. T_{min}	-10 °C
Max. omgevingstemperatuur T_{max}	40 °C

Materialen

Pomphuis	Cast iron
Waaier	PP-GF40
As	Roestvaststaal (RVS)
Materiaal lager	Kool, met metaal geïmpregneerd

Informatie over bestellingen

Fabricaat	Wilo
Productaanduiding	Yonos PICO 25/1-8-130
EAN-nummer	4048482758503
Artikelnummer	4215518
Gewicht netto ca. m	2 kg
Gewicht bruto ca. m	2,1 kg
Lengtemaat met verpakking	194 mm
Hoogtemaat met verpakking	105 mm
Breedtemaat met verpakking	174 mm
Verpakkingseigenschap	Verkoopverpakking
Verpakkingswijze	Doos
Minimale bestelhoeveelheid	1

Motorgegevens

Energie Efficiëntie Index (EEI)	0.23
Netaansluiting	1~230 V ±10%, 50/60 Hz
Toerental min. n_{min}	500 tpm
Toerental max. n_{max}	4800 tpm
Opgenomen vermogen (min) $P_{1 min}$	3,0 W
Opgenomen vermogen $P_{1 max}$	75,0 W
Storingsuitzending	EN 61000-6-3
Stoornisvastheid	EN 61000-6-2
Elektromagnetische compatibiliteit	EN 61800-3
Kabelschroefverbinding	1 x PG11
Isolatieklasse	F
Beschermingsklasse	IPX2D

Inbouwmaten

Leidingaansluiting aan de perszijde	G 1½
Leidingaansluiting aan de zuigzijde	G 1½
Bouwlengte l_0	130 mm



Vloerverwarmings- buizen

Albrand kiest uitsluitend voor eersteklas vloerverwarmings-leidingen. Want als wij beloven dat ze minimaal 50 jaar probleemloos functioneren, dan doen we uiteraard geen concessies aan de kwaliteit. Toch kunnen de leidingen dankzij de grote volumes kostenefficiënt geproduceerd worden. Zo profiteren u en uw klanten van de beste kwaliteit tegen een markt conforme prijs. Ieder leidingtype in het Albrand programma heeft zijn eigen unieke eigenschappen. Laat u vooraf goed adviseren.

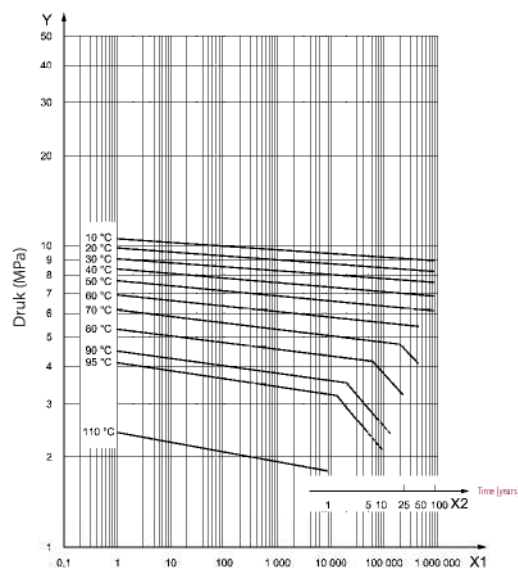
PE-RT 5-laags is een zeer flexibele volkunststof 5-laags leiding (Dowlex 2344) volgens Din 16833, v.v. een EVOH diffusiedichte beschermlaag volgens Din 4726. Tevens voorzien van KOMO cert.nr. K90507/2, voldoet aan BRL 5607. Maximale bedrijfsdruk volgens ISO 10508 klasse 4 (6 bar bij 50°C continu voor vloerverwarming). Verkrijgbaar in de maten 14-, 16-, 18-, en 20 x 2 mm.

AKB aluminium inlage leiding is een flexibele diffusiedichte vloerverwarmingsleiding met een hoge vormstabiliteit. Diffusiedicht volgens DIN 4726. Tevens voorzien van KOMO en SKZ A397. Maximale bedrijfstemperatuur is 70°C (kortstondig 110°C), klasse 5. Maximale bedrijfsdruk 10 bar. Verkrijgbaar in de maat 16 x 2 mm. Een drukverliesdiagram van onze leidingen is beschikbaar op www.albrand.nl

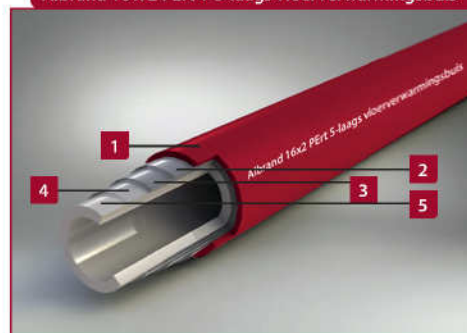
Eigenschap	PE-RT	AKB	Eenheid
Dichtheid	0,933	1,050	g/cm ³
Temperatuurgeleiding	0,40	0,42	W/(mK) bij 60°
Thermische uitzettingscoëfficiënt	0,0390	0,0250	mm/mK
Trekbelasting	16,5	22	Mpa
Uitzetting bij trek	13	9	%
Oppervlaktegladheid	400	400	Ångström
Flexibiliteit	550		Mpa
Zuurstofdichtheid	<0,1	0	g/m ³ .d
Bulgradius	5	5	X da (mm)
Bedrijfstemperatuur continu	50	70	°C
Temperatuur max. kortstondig	90	110	°C
Bedrijfsdruk continu (bij 50°C)	6	10	bar



Curve druk-tijdsbelasting Albrand PE-RT buis



Albrand 16 x 2 PErt + 5-laags vloerverwarmingsbuis



- 1 PE-rt 80 (Dowlex 2344) 50°C 6 bar
- 2 Hechtmiddel Polymer
- 3 Diffusiedichte EVOH laag
- 4 Hechtmiddel Polymer
- 5 PE-rt 80 (Dowlex 2344) 50°C 6 bar

Bezoekadres Aalsbergen 6, 6942 SE Didam Postadres Postbus 4, 6900 AA Zevenaar
Tel +31 (0)316 24 68 49 Contact info@albrand.nl Kijk op www.albrand.nl

vloer • wand • plafond verwarmen verkoelen

albrand

Het warme gevoel van zekerheid

Rc BEREKENING

onderdeel:

Vloer

Begane grondvloer

herziennav nieuwe kwaliteitsverklaring

R;si

0,17

R;se

0,04

dikte
(m)

lambda "
(W/m*K)

R;m
(m2*K/W)

0,08

1,000

0,08000

Cementdekvloer

0,002

0,200

0,01000

Dampremmende laag

0,265

1,800

0,14722

Kanaalplaatvloer

0,13

0,036

3,61111

EPS isolatie

C.3

R;T

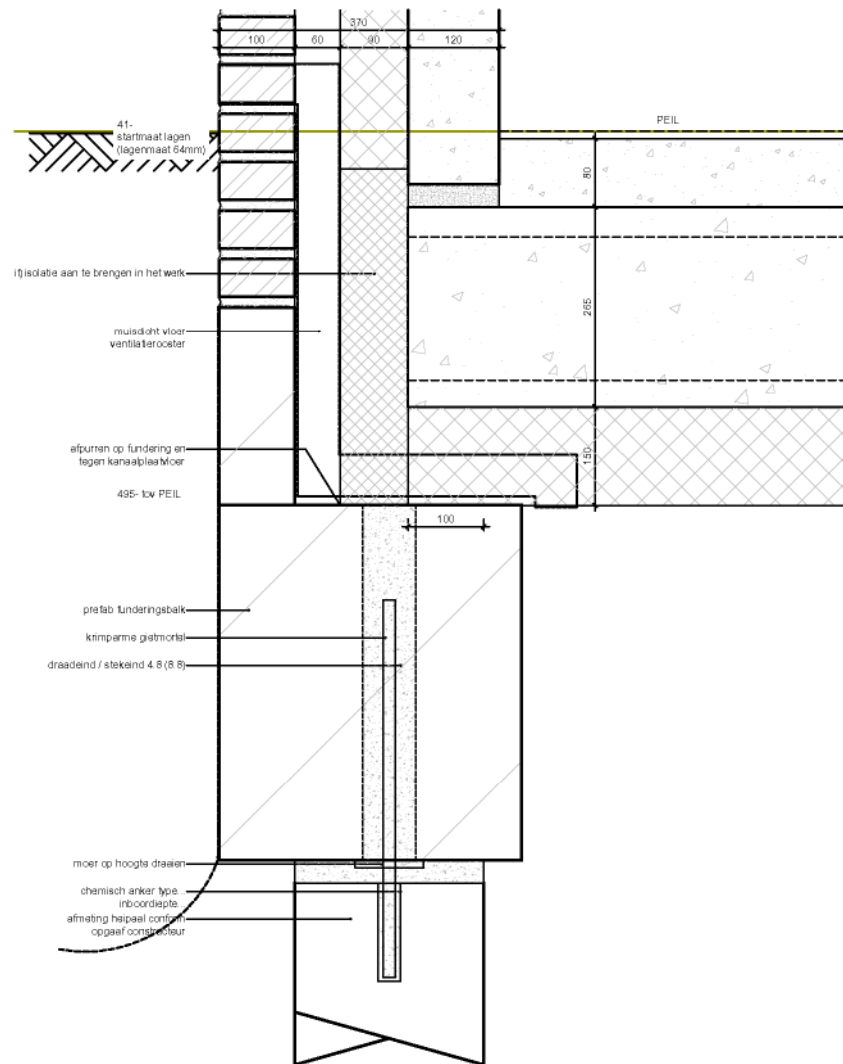
4,0583

m2*K/W

c.2

R;C

3,848 m2*K/W



Voorgespannen kanaalplaatvloer

2.2.3 Wering van vocht, BB afdeling 3.5

Voor de plaatsing en uitvoering van eventueel aan te brengen waterkerende lagen wordt verwezen naar NPR 2652.

Voor de uitvoering van kruipluiken, leidingdoorvoeren en afdichting van naden en kieren en eventuele andere openingen in de begane grondvloer kan worden gesteld dat deze nagenoeg luchtdicht moeten zijn om een voldoende laag niveau van de specifieke luchtvolume-stroom te waarborgen. Nadere aanwijzingen zijn te vinden in NPR 2652.

Voor de toepassingsvoorbeelden van voeg- en aansluitdetails van de begane grondvloer op de tekeningbladen van dit BB-aansluitdocument geldt dat de specifieke luchtvolume-stroom van de vloerconstructie bepaald overeenkomstig NEN 2690 zonder doorvoeren en openingen verwaarloosbaar is.

In de tabel met betrekking tot de temperatuurfactor is van relevante details of detailcombinaties de temperatuurfactor gegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de temperatuurfactor van het getekende detail (f_{2d}) en de temperatuurfactor van een combinatie van twee details in een uitwendige hoek (f_{3d} , ontmoeting tussen kopgevel, langsegevel en begane grondvloer).

De vermelde waarden betreffen de temperatuurfactor van de binnenoppervlakte van de uitwendige scheidingsconstructie bepaald overeenkomstig NEN 2778.

Het detail ter plaatse van de ontmoeting tussen woningscheidende wand, langsegevel en begane grondvloer bezit altijd een grotere temperatuurfactor dan het detail ter plaatse van de uitwendige hoek (f_{3d}), mits de kop van de woningscheidende wand is voorzien van een gelijkwaardige thermische isolatie. Alle in de tekeningbladen van dit BB-aansluitdocument vermelde details betreffende de ontmoeting van de uitwendige scheidingsconstructie (kop- of langsegevel) met een woningscheidende vloerconstructie voldoen aan $f_{3d} \geq 0,65$, mits de gevel is geïsoleerd tot een niveau van $R_c \geq 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ bepaald volgens NTA 8800.

Voor niet in de tabel opgenomen details of detailcombinaties of indien de tabel geen uitsluitend geeft, zal voor zover dit voor het betreffende detail relevant is middels berekening conform NEN 2778 moeten worden aangetoond dat aan de van toepassing zijnde eis wordt voldaan.

Zie toepassingsvoorwaarden in hoofdstuk 3.

2.2.4 Bescherming tegen ratten en muizen, BB afdeling 3.10

Zie toepassingsvoorwaarden in hoofdstuk 3.

2.3 TECHNISCHE BOUWVOORSCHRIFTEN UIT HET OOGPUNT VAN ENERGIEZUINIGHEID EN MILIEU, NIEUWBOUW

2.3.1 Energiezuinigheid, nieuwbouw. BB afdeling 5.1

De warmteweerstand van de vloerconstructie bepaald overeenkomstig NTA 8800 is vermeld in tabel 2.

Tabel 2 – Thermische isolatie

R_c -waarde [m ² K/W]	Dikte van het isolatiemateriaal (d) [mm]	λ_D [W/mK]
3,8	130	0,036
4,1	150	0,038
5,2	150	0,030
6,8	200	0,030

Voor een andere dikte EPS kan het verschil van de R_c -waarde als volgt bepaald worden: $\Delta R_c = \Delta d / \lambda_{EPS}$

De luchtvolume-stroom van de vloerconstructie, bepaald overeenkomstig NEN 2686 volgt uit de sommatie van de luchtvolume-stroom van de vloerdoorbrekingen. De luchtvolume-stroom door de vloerconstructie zelf is verwaarloosbaar, mits voeg- en aansluitdetails zijn uitgevoerd conform de tekeningbladen van dit BB-aansluitdocument.

Rc BEREKENING

onderdeel: **Spouwmuur** **370 mm spouwmuur (beton binnenblad - isolatie - spouw - metselwerk)**

R_{si} 0,13
R_{se} 0,04

C.3

dikte (m)	lambda "	R;m (m2*K/W)	
0,120	2,000	0,060	betonnen binnenspouw blad
0,090	0,022	4,091	lko Spouwisolatie
0,060		0,570	ongeventileerde luchtspouw (incl. reflectie)
0,100	1,000	0,100	metselwerk
	R;T	4,9909	m2*K/W

C.2

R_c 4,713 m2*K/W

Beta $\beta = R_T \times \Delta U$ 0,0220

$$R_c = \frac{R_T}{(1 + \beta)} - R_{si} - R_{se}$$

Toeslag factor voor het toepassen van:

RVS spouwankers 3,5 per m2 (4 mm) in de isolatielaag (lambda 17 W / (m*k)

8.8 U 0,0044 $\Delta U = \Delta U_e + \Delta U_{li} + \Delta U_r$

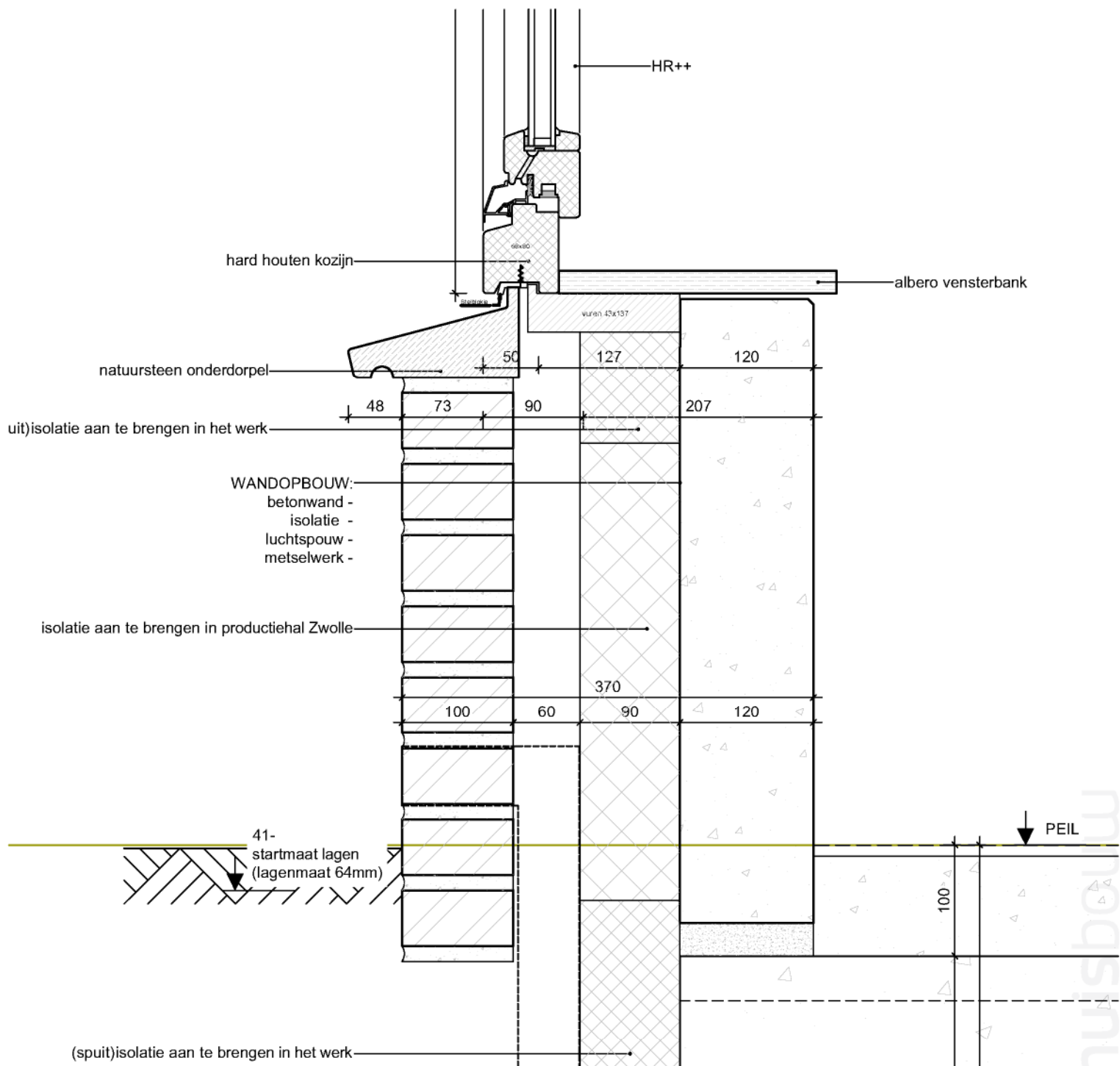
8.11 $\Delta U_{li} = \alpha_{li} \times \left(\frac{R_1}{R_T} \right)^2$
U;fa 0,0044
U;a 0
U;r 0

R;1 4,091
R;T 4,991

$$\left(\frac{R_1}{R_T} \right)^2 \underline{0,6719}$$

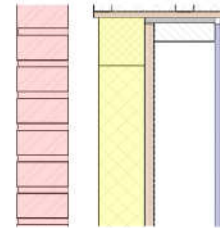
8.12 $\alpha_{li} = \left(0,8 \times \frac{d_{fa}}{d_{iso}} \right) \times \frac{(n_{fa} \times A_{fa} \times A_{iso})}{d_{iso}}$ 0,0066

d;fa 0,09 m
d;iso 0,09 m
n;fa 3,5 stuks per m2
Lambda;fa 17,0 W/(m*K)
A;fa 0,000012566 m2 (oppervlak 4 mm spouwanker)



Warmteweerstand (R_c) volgens NTA 8800

Project	Gestandaardiseerde prefab bouwschil van Groothuisbouw		
Werknummer	2021.0035		
Constructietype	Gevel/wand	400 mm spouwmuur met HSB binnenblad	
Overgangsweerstand	$R_{se} = 0,04$	$R_{si} = 0,13$	
Oppervlak A_{con}	17,56 m ²		



SECTIE A	luchtspouw in houten frame	dikte [mm]	λ [W/(m.K)]	Rm [(m ² .K)/W]
Metselwerk		100,0	1,200	0,083
Spouw horizontaal, niet geventileerd met reflecterende		60,0	0,105	0,570
Isolatie Kingspan Therma TW 50		90,0	0,022	4,091
Spaanplaat 700 kg/m ³		18,0	0,150	0,120
Dampremmer		0,2	0,170	0,001
Spouw horizontaal, niet geventileerd		120,0	0,667	0,180
Gipsvezelplaat		12,5	0,360	0,035
$U_{T, \text{sectie A}}$		0,190	W/(m ² .K)	$R_{T, \text{sectie A}}$ 5,250 (m ² .K)/W

SECTIE B	houten frame binnenblad	dikte [mm]	λ [W/(m.K)]	Rm [(m ² .K)/W]
Metselwerk		100,0	1,200	0,083
Spouw horizontaal, niet geventileerd met reflecterende		60,0	0,105	0,570
Isolatie Kingspan Therma TW 50		90,0	0,022	4,091
Spaanplaat 700 kg/m ³		18,0	0,150	0,120
Dampremmer		0,2	0,170	0,001
Houten stijl- en regelwerk 38x 120 mm		120,0	0,130	0,923
Gipsvezelplaat		12,5	0,360	0,035
$U_{T, \text{sectie B}}$		0,167	W/(m ² .K)	$R_{T, \text{sectie B}}$ 5,993 (m ² .K)/W
$R_T' = \frac{A_{con}}{A_a \cdot U_{T,a} + A_b \cdot U_{T,b}} = 5,427 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$ $R_T'' = \sum_j \left(\frac{d_j}{\lambda_j} \right) + R_{se} + R_{si} = 5,298 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$				

$$R_T' \leq 1,05 \times (R_T'' + R_{se} + R_{si}) \quad JA$$

Weegfactor $a' = 0,0$

$$R_T = \frac{R_{se} + a' \cdot R_T' + R_T'' + R_{si}}{1 + 1,05 \cdot a'} - R_{si} - R_{se}$$

R_T	5,298	(m ² .K)/W
U_T	0,189	W/(m ² .K)
ΔU	0,004	W/(m ² .K)

$$R_c = \frac{R_T}{1 + \beta} - R_{si} - R_{se}$$

ΔU_a	0,000	W/(m ² .K)
ΔU_{fb}	0,004	W/(m ² .K)
ΔU_r	0,000	W/(m ² .K)

$$\beta = 0,021$$

$$U_c = 0,19 \text{ W/(m}^2\text{.K)}$$

$$R_c = 5,02 \text{ (m}^2\text{.K)/W}$$

Toeslagfactor voor bevestigingsmiddelen

Doorbroken isolatielaag:

R_1	4,091	(m ² .K)/W
d_{iso}	90	mm
d_{fa}	90	mm

Onderbrekende laag:

Type laag	Spouwanker RVS
Diameter	4 mm ¹
Aantal n_{fa}	3,5 st/m ²
λ_{fa}	17,000 W/(m ¹ .K)
A_{fa}	0,00004 m ² /m ²

$$\alpha_{fa} = \left(0,8 \times \frac{d_{fa}}{d_{iso}} \right) \times \frac{(n_{fa} \times \lambda_{fa} \times A_{fa})}{d_{iso}} = 0,007$$

$$\Delta U_{fa} = \alpha_{fa} \times \left(\frac{R_1}{R_T} \right)^2 = 0,004 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$$

Opmerkingen

1. Bij de gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt (λ_D) van de Kingspan Therma TW 50 isolatie bedraagt de F_T , F_M , F_A en F_{conv} allen 1,0, zodat $\lambda_D = \lambda_{calc}$
2. Bij de opsplitsing van de samengestelde constructieonderdelen geldt de volgende verhouding:
 - Luchtspouw/houten stijlen en regels 120 mm 73,7% / 26,3%

Algemeen topgevel binnenspouw blad.

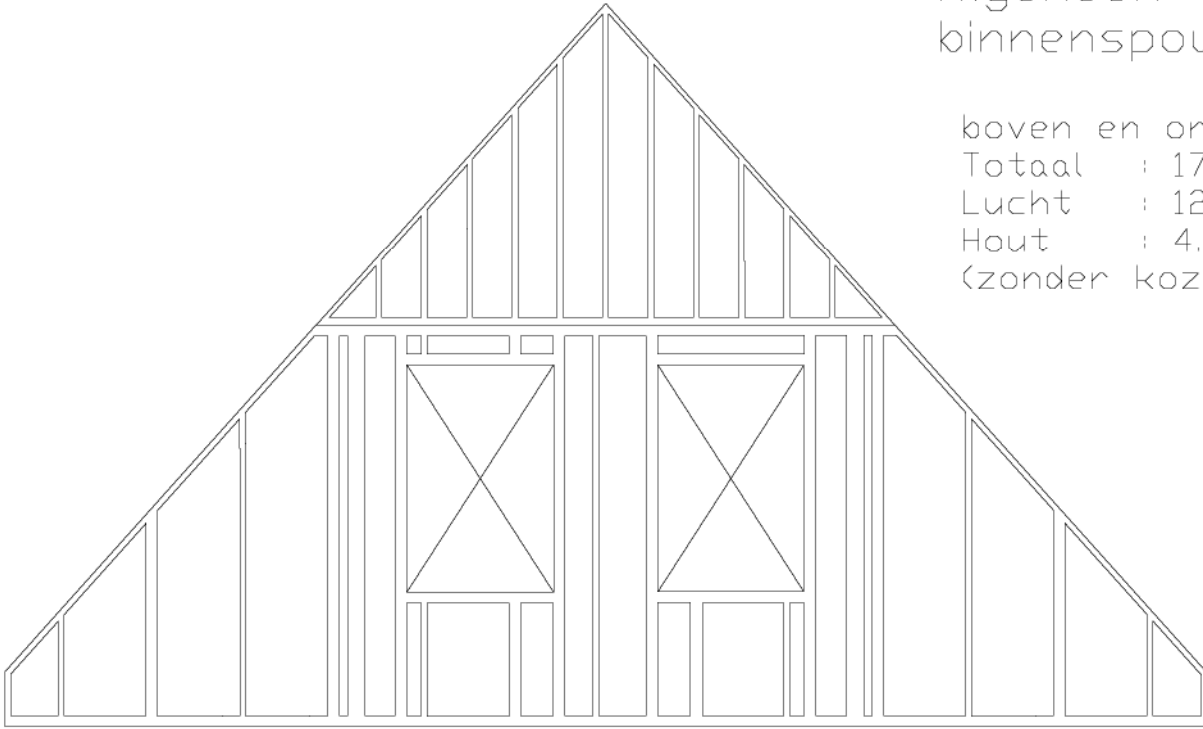
boven en ondertop samen

Totaal : 17.56m² 100%

Lucht : 12.95m² 74%

Hout : 4.61m² 26%

(zonder kozijnen)



Isolatie



Therma™ TW50 Spouwplaat

Hoog rendement isolatie voor spouwmuren



- λ_D -waarde 0,022 W/(m·K)
- Ruimtebesparend
- Geen detailaanpassingen

Productinformatie

Omschrijving

Therma™ TW50 Spouwplaat is een PIR hardschuim isolatieplaat met vezelvrije kern, aan twee zijden voorzien van een alu meerlagen complex. De plaat is bestemd voor het thermisch isoleren van spouwmuren in woning- en utiliteitsbouw.



Technische specificaties

Eigenschap	Waarde
Warmtegeleidingscoëfficiënt (EN 13165)	λ_D -waarde 0,022 W/(m·K)
Standaard plaatafmeting	1200 x 600 mm
Randafwerking	standaard met sponning rondom
Euro brandklasse (EN 13501-1)	E als product B in applicatie
Densiteit	ca. 30 kg/m ³
Gesloten cellen	≥ 90%
Temperatuurbestendigheid PIR	korte duur: max. +250°C lange duur: -30°C tot +90°C
Certificering	BCRG gecontroleerde kwaliteitsverklaring KOMO

Warmteweerstand

Isolatiedikte (mm)	44	55	66	78	90	92	102	115	127	132	150
R_D -waarde (m ² ·K/W)	2,00	2,50	3,00	3,50	4,05	4,15	4,60	5,20	5,75	6,00	6,80
R_C -waarde* (m ² ·K/W)	2,77	3,27	3,77	4,32	4,86	4,95	5,41	5,76	6,28	6,50	7,28

* De berekende R_C -waarde is gebaseerd op een voorbeeldberekening, gerelateerd aan de NTA 8800.

Voorbeeldconstructie inclusief 4 RVS ankers (Ø 4 mm) per m² bij diktes t/m 102 mm en 6 ankers per m² bij diktes 115, 127, 132 en 150 mm.

Emissiecoëfficiënt $\epsilon = 0,1$ resulteert in R_C luchtspouw = 0,57 m²·K/W.

Kingspan Insulation B.V.

Lorentzstraat 1
7102 JH Winterswijk, Nederland

T: +31 (0) 543 543 210

E: info@kingspaninsulation.nl

www.kingspaninsulation.nl

© Kingspan en het logo van de leeuw zijn geregistreerde handelsmerken van de Kingspan Group plc in Nederland en andere landen. Alle rechten voorbehouden.

TM Therma is een handelsmerk van de Kingspan Group plc.

Er kunnen geen rechten ontleend worden aan dit document. Wijzigingen, zet- en drukfouten voorbehouden. Deze versie vervangt alle voorgaande.



Rc BEREKENING

onderdeel: **Dak** **270 mm Sporenkap met pannen**

R;si 0,10

R;se 0,04

A totaal	1	m2	i.v.m. deel samengestelde constructie
A1	0,91	m2	91% systeemroll 700 (2 laags)
A2	0,09	m2	9% vuren houten sporen

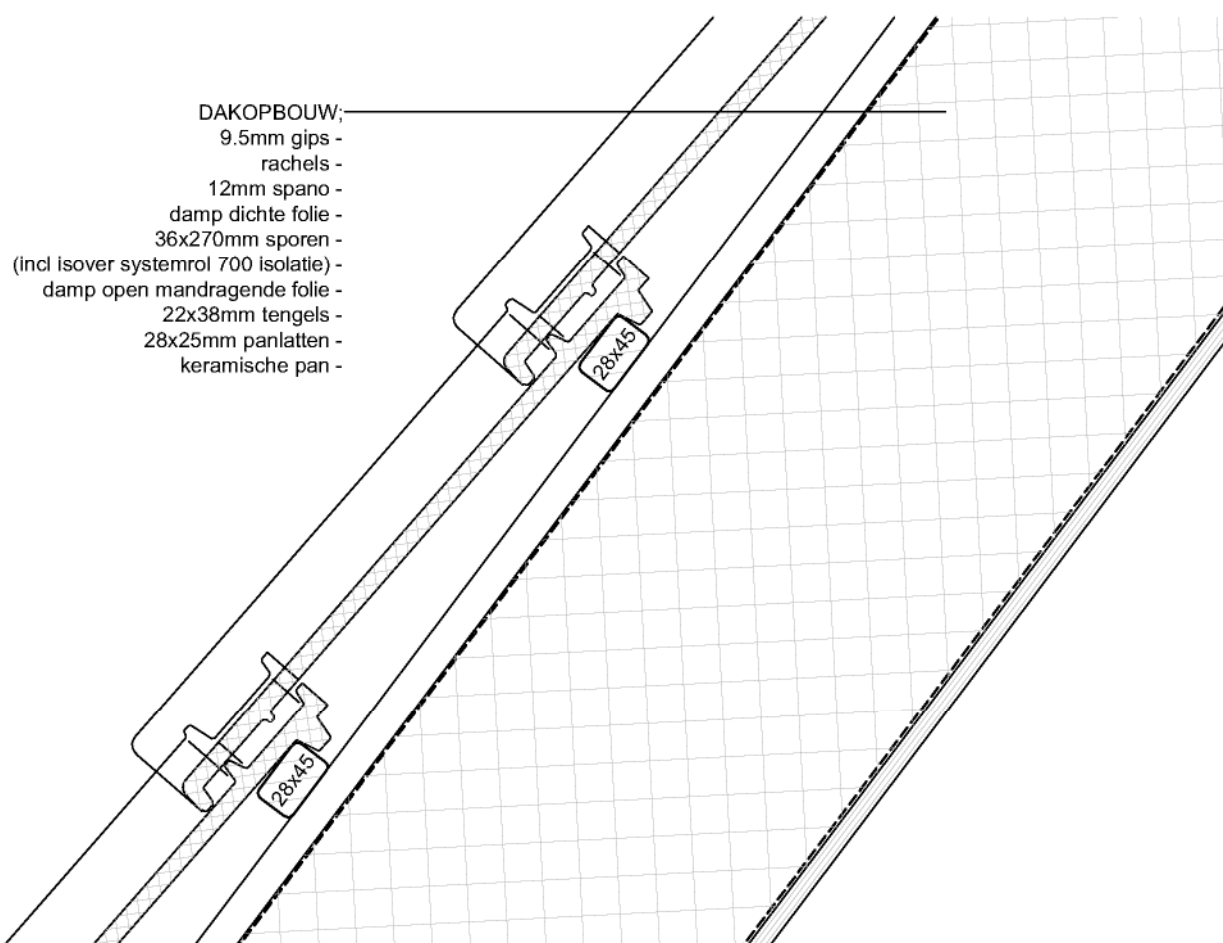
A1	dikte (m)	lambda (W/m*K)	R;m (m2*K/W)	
	0,0120	0,1500	0,0800	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0002	0,2000	0,0010	dampremmende laag
	0,2700	0,0350	7,7143	systeemroll 700 (2 laags)
	0,0002	0,2000	0,0010	dampopen laag
	0,1000		0,0600	dakpannen plus panlatten
Rt;A1			7,8563	m2*K/W
Ut;A1			0,1251	W/m2*K

A2	dikte (mm)	lambda (W/m*K)	R;m (m2*K/W)	
	0,0120	0,150	0,08000	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0002	0,200	0,00100	dampremmende laag
	0,2700	0,130	2,07692	vuren houten sporen
	0,0002	0,200	0,00100	dampopen laag
	0,1000		0,06000	dakpannen plus panlatten
Rt;A2			2,2189	m2*K/W
Ut;A2			0,4239	W/m2*K

C.5	R;T'	6,580	m2*K/W	
C.7	lambda;T''	0,044	W/m*K	gemiddelde lambda waarde
	R''	dikte (mm)	lambda '' (W/m*K)	R;m (m2*K/W)
		0,0120	0,14	0,08571
		0,0002	0,2	0,00100
C.7		0,2700	0,044	6,19266
		0,0002	0,2	0,00100
		0,1000		0,06000
C.6	R;T''		6,4800	m2*K/W

C.4	R;T	6,4800	m2*K/W
	a factor check	6,951	WAAR
	a'	-	

C.2	R;C	6,340	m2*K/W
-----	-----	-------	--------



Rc BEREKENING

onderdeel: **Wand** **Zijwang dakkapel**

R_{si} 0,13

R_{se} 0,04

A totaal	1,363	m2	i.v.m. deel samengestelde constructie
A1	1,17	m2	86% spaanplaat >700 kg/m3
A2	0,19	m2	14% vuren houten kader

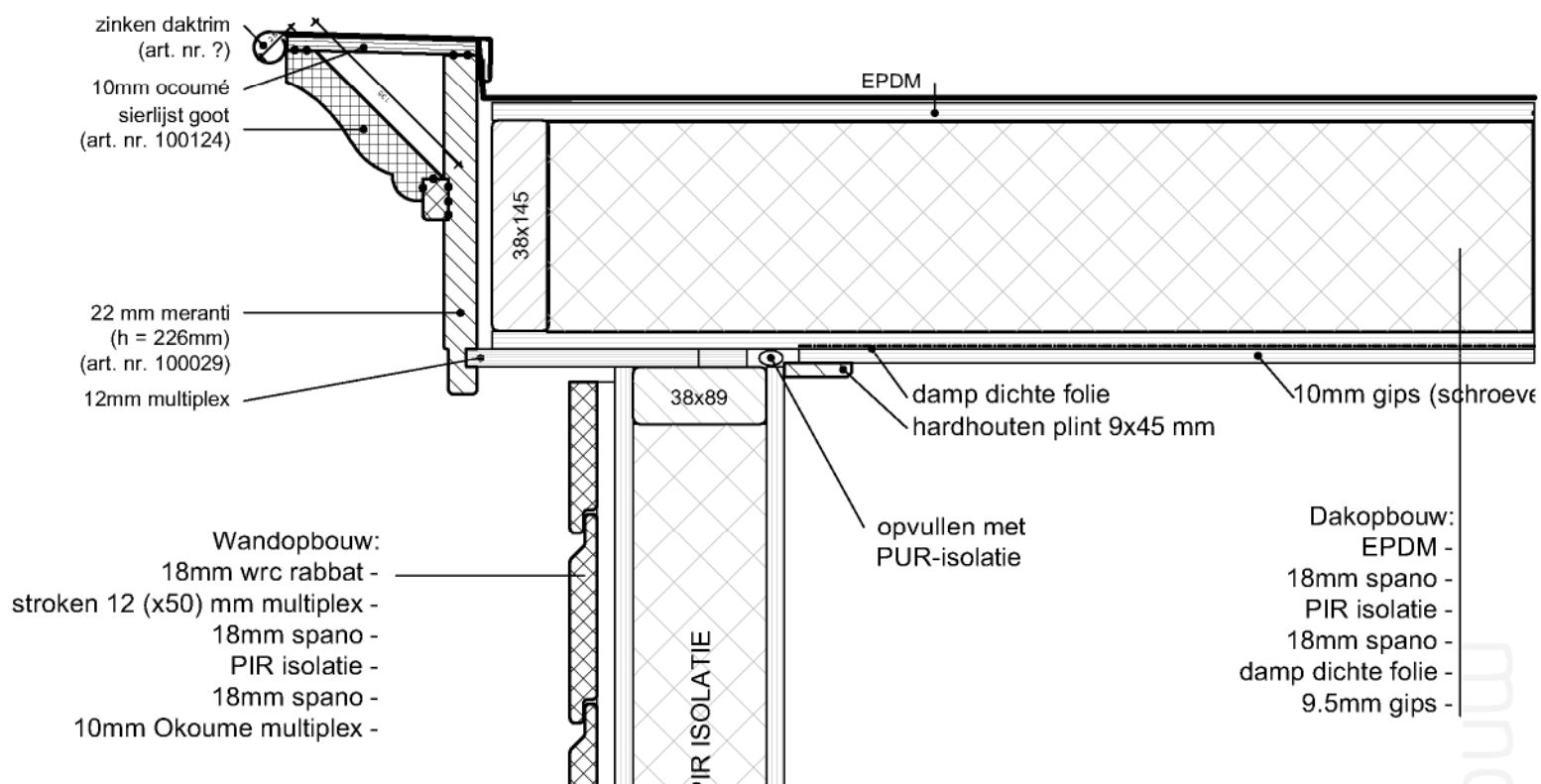
A1	dikte (mm)	lambda (W/m*K)	R;m (m2*K/W)	
	0,0180	0,1500	0,12000	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0890	0,0220	4,04545	PIR isolatie
	0,0180	0,1500	0,12000	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0002	0,2000	0,00100	dampdichte folie
	0,0100	0,1500	0,06667	Multiplex plaat
Rt;A1			4,3531	m2*K/W
Ut;A1			0,2211	W/m2*K

A2	dikte (mm)	lambda (W/m*K)	R;m (m2*K/W)	
	0,0180	0,1500	0,1200	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0890	0,1300	0,6846	vuren houten kader
	0,0180	0,1500	0,1200	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0002	0,2000	0,0010	dampdichte folie
	0,0100	0,1500	0,0667	Multiplex plaat
Rt;A2			0,9923	m2*K/W
Ut;A2			0,8604	W/m2*K

C.5	R;T'	3,200 m2*K/W	
C.7	lambda;T''	0,0374 W/m*K	gemiddelde lambda waarde
	R''	dikte (mm)	lambda '' (W/m*K)
		0,0180	0,1500
		0,0890	0,0374
C.7		0,0180	0,1500
		0,0002	0,2000
		0,0100	0,1500
C.6	R;T''	2,857	m2*K/W

C.4	R;T	2,857	m2*K/W
	a factor check	3,179	ONWAAR
	a'	-	R' < 1,05 * (R''+Rsi+Rse)

C.2	R;C	2,687 m2*K/W
	U;C	0,350 W/(m2*K)



Rc BEREKENING

onderdeel: **Wand** **Platte dak dakkapel**
(sandwich paneel alleen regel tpv aansluiting kap)

R;si 0,10

R;se 0,04

A totaal	1,793	m2	i.v.m. deel samengestelde constructie
A1	1,76	m2	0,98 spaanplaat >700 kg/m3
A2	0,04	m2	0,02 vuren houten kader

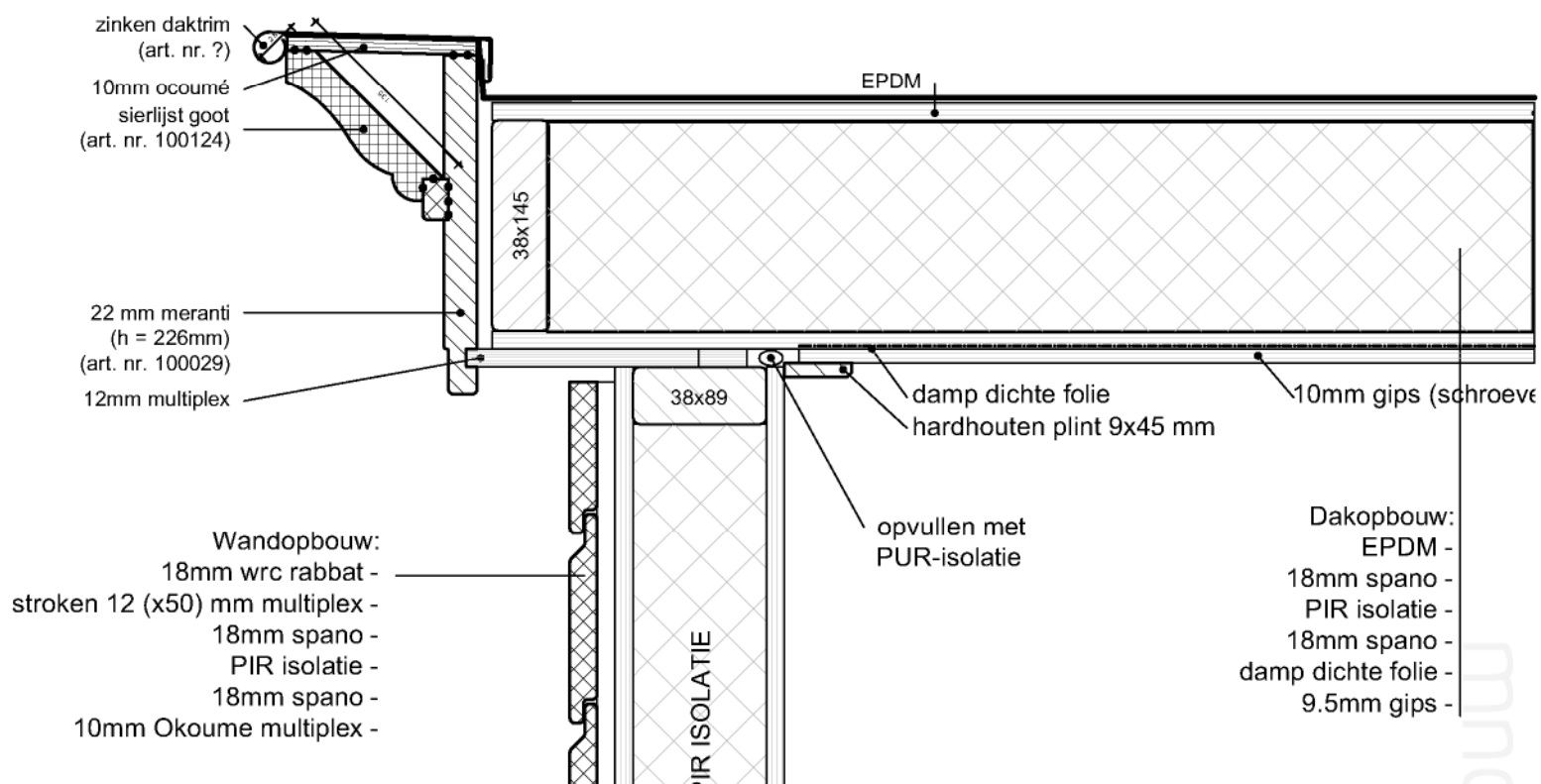
A1	dikte (mm)	lambda (W/m*K)	R;m (m2*K/W)	
	0,003	0,05	0,06000	EPDM
	0,0180	0,1500	0,12000	spaanplaat >700 kg/m3
	0,1450	0,0220	6,59091	PIR isolatie
	0,0180	0,1500	0,12000	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0002	0,2000	0,00100	dampdichte folie
	0,0095	0,25	0,03800	Gipskartonplaat
Rt;A1			6,9299	m2*K/W
Ut;A1			0,1414	W/m2*K

A2	dikte (mm)	lambda (W/m*K)	R;m (m2*K/W)	
	0,003	0,05	0,06000	EPDM
	0,0180	0,1500	0,1200	spaanplaat >700 kg/m3
	0,1500	0,1300	1,1538	vuren houten kader
	0,0180	0,1500	0,1200	spaanplaat >700 kg/m3
	0,0002	0,2000	0,0010	dampdichte folie
	0,0095	0,25	0,03800	Gipskartonplaat
Rt;A2			1,4928	m2*K/W
Ut;A2			0,6124	W/m2*K

C.5	R;T'	6,600 m2*K/W		
C.7	lamdba;T''	0,0243 W/m*K		
	R''	dikte (mm)	lambda '' (W/m*K)	R;m (m2*K/W)
		0,0030	0,05	0,06000
		0,0180	0,1500	0,12000
		0,1450	0,0243	5,96708
C.7		0,0180	0,1500	0,12000
		0,0002	0,2000	0,00100
		0,0095	0,25	0,03800
C.6	R;T''	6,446		
		m2*K/W		

C.4	R;T	6,446	m2*K/W
	a factor check	6,915	WAAR
	a'	-	R' < 1,05 * (R''+Rsi+Rse)

C.2	R;C	6,306 m2*K/W
-----	-----	--------------



U WAARDE BEREKENINGEN BEHORENDE BIJ KOZIJN BLADEN

- PTD kozijnen
- Stadsvilla kozijnen
- N | E&S kozijnen

Houten en kunststof kozijnen en deuren met deel glas >65%

U;w = U;d		= max (U1;U2)		minimaal 65% glas in de pul/kozijn			
U;1 =		(0,7 x Ugl/F;prac) + (0,3*U;fr) + {2,5xglafstandhouder}					
U;2 =		(0,8 x Ugl/F;prac) + (0,2*U;fr) + {2,5xglafstandhouder}					
U;gl =		1,1 W/(m2*K)	HR++ dubbel			Hout	Kunststof
U;gl;schuifdeur =	1,3 W/(m2*K)	HR++ dubbel	U;fr;ptd;vast =		1,83 W/(m2*K)	1,35 W/(m2*K)	
G;gl =	0,6			U;fr;ptd;draai =	1,65 W/(m2*K)	1,39 W/(m2*K)	
Afstandhouder glas	0,038 W/(mK)			U;fr;not;vast =	1,66 W/(m2*K)	1,66 W/(m2*K)	
Afstandhouder paneel	0,001 W/(mK)			U;fr;not;draai =	1,60 W/(m2*K)	1,60 W/(m2*K)	
F;prac =	1			U;fr;serre =	1,70 W/(m2*K)		
U;gl;dakraam =	1,0 W/(m2*K)	HR++ dubbel	U;fr;schuifdeur =		2,20		
			U;fr;dakraam =		1,30		
		Hout	Kunststof				
U;1;ptd;vast =		1,41 W/(m2*K)	1,27 W/(m2*K)				
U;2;ptd;vast =		1,34	1,2				
U;1;ptd;draai =		1,36 W/(m2*K)	1,28 W/(m2*K)	U;1;dakraam =	1,19 W/(m2*K)		
U;2;ptd;draai =		1,31	1,25	U;2;dakraam =	1,16		
U;1;not;vast =		1,36 W/(m2*K)	nvt				
U;2;not;vast =		1,31 W/(m2*K)	nvt				
U;1;not;draai =		1,35 W/(m2*K)	nvt				
U;2;not;draai =		1,30	nvt				
U;1;schuif =		1,67 W/(m2*K)	nvt				
U;2;schuif =		1,58	nvt				

$$U:w = U:d = \max(U1; U2)$$

$$U_d = (A;g_l * (U;g_l/1)) + (A;p * U;p) + (A;fr * U;fr) + (l;g_l * afstandhouder;g_l) + (l;p * afstandhouder;p) / (A;totaal)$$

U;gl =	1,1 W/(m ² *K)	HR++ dubbel		Hout
U;p =	0,5 W/(m ² *K)		U;fr;bi deur =	1,84 W/(m ² *K) (kozijn+frame deur)
U;gl;schuifdeur =	1,3 W/(m ² *K)	HR++ dubbel	U;fr;bu deur =	1,96 W/(m ² *K) (kozijn+frame deur)
G;gl =	0,6		U;fr;schuifdeur =	2,20 W/(m ² *K) (kozijn+frame deur)
			U;fr;serre =	1,70 W/(m ² *K)
Afstandhouder glas	0,038 W/(mK)			
Afstandhouder paneel	0,001 W/(mK)			
F;prac =	1			

HOUTEN GEVELEMENTEN CONCEPTEN I, II EN III

Toepassingsvoorbeeld

Voor de toepassingsvoorbeelden van de gevelementen weergegeven in tabel 2 en 3 kan op basis van de U_w -waarde een hogere warmtedoorgangscoefficiënt worden gedeclareerd.

Tabel 2; warmtedoorgangscoefficiënt standaard kozijn met houtdikte draaiende delen 68 mm

Hout-Systeem	Gewogen U_r	Afstand-houder	Ψ_g Rand	U_g	U_w	Profiel breedte dorpel	Profiel breedte stijl/boven-dorpel
	(W/m ² K)		(W/mK)	(W/m ² K)	(W/m ² K)	(mm)	(mm)
Draai-kiep kozijn, afmeting 1230 x 148 mm ($A_w = 1,82m^2$, $A_g = 1,21m^2$)							
PTD Systeem 80x68	1,65	TPS	0,038	1,1	1,38	146	118
Systeem 80x90	1,60	TPS	0,038	1,1	1,36	146	118
Systeem 67x114	1,62	TPS	0,038	1,1	1,35	133	105
Systeem 80x114	1,57	TPS	0,038	1,1	1,35	146	118
Systeem 80x140	1,54	TPS	0,038	1,1	1,34	146	118
Vastglas kozijn, afmeting 1230x 1480 mm ($A_w = 1,82m^2$, $A_g = 1,39m^2$)							
PTD Systeem 80x68	1,83	TPS	0,038	1,1	1,37	102	80
Systeem 80x90	1,66	TPS	0,038	1,1	1,33	102	80
Systeem 67x114	1,70	TPS	0,038	1,1	1,32	89	67
Systeem 80x114	1,62	TPS	0,038	1,1	1,32	102	80
Systeem 80x140	1,58	TPS	0,038	1,1	1,31	102	80
Deur(BI= binnendraaiend, BU=buitendraaiend), afmeting 1100 x 2400 mm ($A_w = 2,64m^2$, $A_g = 1,19m^2$)							
Systeem BI-80x90	1,84	TPS	0,038	1,1	1,51	308	172
Systeem BI-80x114	1,73	TPS	0,038	1,1	1,47	308	172
Systeem BU-80x90	1,96	TPS	0,038	1,1	1,58	308	172
Systeem BU-80x114	1,85	TPS	0,038	1,1	1,53	308	172
Flexdeur (BI= binnendraaiend, BU=buitendraaiend), afmeting 1100 x 2400 mm ($A_w = 2,64m^2$, zonder glas-uitsnede)							
Systeem BI-FLEX-80x90	1,89	FLEX	0,001	0,50	1,03	165	155
Systeem BI-FLEX-80x114	1,81	FLEX	0,001	0,50	1,00	165	155
Systeem BU-FLEX-80x90	2,03	FLEX	0,001	0,50	1,08	165	155
Systeem BU-FLEX-80x114	1,95	FLEX	0,001	0,50	1,05	165	155
Hefschuifdeur afmeting 3500 x 2400 mm ($A_w = 8,4m^2$, $A_g = 5,47m^2$)							
						Schuif/vast	Schuif/vast/midden
HSP116 56 mm deurhout	2,20	TPS	0,038	1,3	1,61	245/246	184/176/113
HSP140 68 mm deurhout	2,12	TPS	0,038	1,1	1,45	245/246	184/176/113

deur met bovendeel glas, zelfde waarde toegepast als een volledige glasdeur (dit is ongunstiger gerekend).

Tabel 3; warmtedoorgangscoefficiënt Thermokozijn met houtdikte draaiende delen 78 mm

Hout-Systeem	Gewogen U_r	Afstand-houder	Ψ_g Rand	U_g	U_w	Profiel breedte dorpel	Profiel breedte stijl/boven-dorpel
	(W/m ² K)		(W/mK)	(W/m ² K)	(W/m ² K)	(mm)	(mm)
Draai-kiep kozijn, afmeting 1230 x 148 mm ($A_w = 1,82m^2$, $A_g = 1,21m^2$)							
Systeem 90	1,48	TPS	0,038	0,60	0,99	146	118
Systeem 67 x 114	1,44	TPS	0,038	0,60	0,95	133	105
Systeem 80 x 114	1,42	TPS	0,038	0,60	0,97	146	118
Systeem 140	1,42	TPS	0,038	0,60	0,97	146	118
Vastglas kozijn, afmeting 1230x 1480 mm ($A_w = 1,82m^2$, $A_g = 1,39m^2$)							
Systeem 90	1,49	TPS	0,038	0,60	0,91	102	80
Systeem 67 x 114	1,48	TPS	0,038	0,60	0,88	89	67
Systeem 80 x 114	1,40	TPS	0,038	0,60	0,89	102	80
Systeem 140	1,40	TPS	0,038	0,60	0,89	102	80
Deur(BI= binnendraaiend, BU=buitendraaiend), afmeting 1100 x 2400 mm ($A_w = 2,64m^2$, $A_g = 1,19m^2$)							
Systeem BI-80 x 90	1,63	TPS	0,038	0,60	1,16	304	172
Systeem BI-80 x 114	1,60	TPS	0,038	0,60	1,15	304	172
Systeem BU-80 x 90	1,75	TPS	0,038	0,60	1,22	304	172
Systeem BU-80 x 114	1,71	TPS	0,038	0,60	1,20	304	172
Flexdeur (BI= binnendraaiend, BU=buitendraaiend), afmeting 1100 x 2400 mm ($A_w = 2,64m^2$, zonder glas-uitsnede)							
Systeem BI-FLEX-80 x 90	1,69	FLEX	-	0,44	0,93	155	165
Systeem BI-FLEX-80 x 114	1,69	FLEX	-	0,44	0,93	155	165
Systeem BU-FLEX-80 x 90	1,81	FLEX	-	0,44	0,98	155	165
Systeem BU-FLEX-80 x 114	1,79	FLEX	-	0,44	0,97	155	165
Hefschuifdeur afmeting 3500 x 2400 mm ($A_w = 8,4m^2$, $A_g = 5,47m^2$)							
						Schuif/vast	Schuif/vast/midden
HSP 160-78 (GF)	2,10	TPS	0,038	0,60	1,08	246/245	176/184/113

[illegible]

[illegible]

802 GH2 E&S verlaand
803 GH2 E&S standaard

Tuimeldakraam

type FTU-V U3 (onderhoudsvriendelijk)

Het FAKRO tuimeldakraam is zeer geschikt voor vochtige ruimtes als badkamers en keukens. Het heeft een verhoogde weerstand tegen vocht dankzij een driedubbele polyurethaan laklaag, een tuimelas in het midden van het kozijn en een handgreep aan de onderzijde.



Voordelen

- ✓ Handgreep aan onderzijde voor maximaal bedieningsgemak
- ✓ Hoogwaardige HR++ beglazing
- ✓ Makkelijk schoon te maken (schoonmaakstand)
- ✓ Veilig wonen door inbraakwerend topSafe-systeem
- ✓ Vast te zetten in twee kierstanden

Toebehoren

Montagetoebereiden

Voor een waterdichte verwerking van het dakraam in het dak is een FAKRO gootstuk nodig. Er is een passend gootstuk voor nagenoeg elk daktype. Om een goede isolatiewaarde te behalen, adviseert FAKRO altijd de toepassing van een isolatiepakket: het XDK isolatiepakket.

FAKRO zonwering

Voor dit type dakraam heeft FAKRO een compleet assortiment binnen- en buitenzonwering. Ga naar www.fakro.nl/zonwering voor meer informatie.

Uitbreidingsmogelijkheden

- Elektrische bediening
- Diverse glaspakketten
- Sluiting met Politiekeurmerk Veilig Wonen

Matenoverzicht

Maatcode	01	02	03	04	05	06	07	13	15	08	09	80	10	11	12	18	17
Effectief glasoppervlak [m²]	0,22	0,29	0,38	0,47	0,47	0,59	0,73	0,85	0,60	0,75	0,92	1,07	0,95	1,16	0,92	1,15	1,40
Afmetingen [cm]	55x78	55x98	66x98	66x118	78x98	78x118	78x140	78x160	94x98	94x118	94x140	94x160	114x118	114x140	134x98	134x118	134x140

Eigenschappen

Algemeen	
Locatie scharnierpunt	Midden
Type glas	HR++
Materiaal buitenzijde	Aluminium (RAL 7022)
Materiaal binnenzijde	Vacuüm geïmpregneerd grenenhout
Kleur	Wit (NCS S0502-Y)
Afwerking binnenzijde	Drie lagen witte polyurethaanlak
FSC-keurmerk	Ja
Vochtbestendig	Ja
Ventilatioerooster	Ja, V40P
Inbraakwering	Ja, topSafe
Politiekeurmerk Veilig Wonen	Optie
Schoonmaakstand	Ja
Met geharde buitenruit	Ja
Met gelaagde binnenruit	Optie
Elektrische bediening	Optie

Technische specificatie	
Geluidswerendheid R_w (dB)	32 dB (type U3)
Lichttransmissie T_v	76%
Voor dakhelling	15° - 90°
U-waarde dakraam	1,3 W/m²K
U-waarde glas	1,0 W/m²K (type U3)
Zonfactor g	53%
Afdichtingsrubbers	4

bijlage 2 MPG-berekening



Rapportage

Milieuprestatieberekening

Naam berekening: 3289 Janssen

Projectkenmerken

Projectlocatie

ADRES
Mariastraat 3

POSTCODE

PLAATS
Reuver

Projectorganisatie

CLIENT
Woning fam. Janssen te Reuver (3289)

ARCHITECT

DATUM VERGUNNINGSAANVRAAG
05 augustus 2022

Gebouwkenmerken

Gebouw

GEBRUIKSFUNCTIE
Woonfunctie

BRUTO VLOEROPPERVLAK (BVO)
235 m²

GEBOUWLEVENSDUUR
75 jaar

Verantwoording

Deze berekening is gemaakt met GPR Materiaal versie 5. Er is voor de berekening gebruik gemaakt van de productendatabase met peildatum 10 augustus 2022 van de nationale milieudatabase versie 3.0

MPG Resultaten

MPG

Berekend per m2 BVO, per jaar

0,759

A. Productiefase

0,441

A. Constructiefase

0,033

B. Gebruiksfase

0,284

C. Afdankfase

0,024

D. Buiten gebouwlevensloop

-0,024

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.3

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per m2 BVO, per jaar

6,561

Paris Proof Indicator (materiaalgebonden emissies)

Embodied carbon in kg CO2 eq, per m2 BVO

339

MKI

Berekend over de totale BVO en levensduur

13.373

A. Productiefase

7.765

A. Constructiefase

586

B. Gebruiksfase

5.011

C. Afdankfase

429

D. Buiten gebouwlevensloop

-417

Resultaat voor overnemen in GPR Gebouw 4.4

Klimaatverandering - GWP 100 jaar

Berekend in kg CO2 eq, per jaar

1.541,858

MPG Resultaten Per Hoofdelement

MPG		0,759	
Fundering	0,054	Klimaatinstallaties	0,173
Vloeren	0,110	Elektrische installaties	0,081
Draagconstructie	0,003	Toe- en afvoeren	0,007
Gevel	0,194	Verkeersruimte	0,001
Daken	0,070	Vaste voorzieningen	0,008
Binnenwanden	0,059	Terrein	0,000

Elementen

Bodemvoorzieningen

0,001

Bodemvoorzieningen; grond

Cat. 3 Grondaanvullingen, Zand

62,85 m³

0,001

Funderingsvoeten en -balken

0,018

Funderingsconstructies; voeten en balken

Cat. 2 Fundatiebalken, Beton, prefab; AB-FAB

breedte 350 mm hoogte 470 mm

46 m

0,018

Funderingspalen

0,034

Paalfunderingen; geheid

Cat. 2 Funderingspalen, Heipaal; beton, prefab; AB-FAB

breedte 350 mm dikte 350 mm

153,4 m

0,034

Keerwanden

0,002

Funderingsconstructies; keerwanden

Cat. 2 Opgaand metselwerk, Kalkzandsteen lijmblokken (onder maaiveld)

dikte 100 mm

21,1 m²

0,002

Vrijdragende vloeren

0,110

Vloeren; constructief

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Kanaalplaat, prefab beton; AB-FAB

dikte 200 mm

98 m²

0,021

Cat. 3 Afwerkklagen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd

dikte 11 mm

12 m²

0,003

Cat. 3 Dekvloeren, Zandcement

dikte 100 mm

202,7 m²

0,051

Cat. 3 Vrijdragende Vloeren, Europees naalddhouten balken met europees naalddhouten multiplex; duurzame bosbouw

dikte 283 mm

44,7 m²

0,006

Cat. 2 Vrijdragende Vloeren, Kanaalplaat, prefab beton; incl. isolatie, eps, Rc:4.0; AB-FAB

104,8 m²

0,026

Plafondafwerkingen; verlaagd

Cat. 3 Afwerkklagen, Spuitpleister

dikte 3 mm

142,7 m²

0,002

Binnenwanden, constructief

0,003

Binnenwanden; constructie

Cat. 2 Binnenwand, dragend, beton, prefab, grondgebonden woningen, Betonhuis

dikte 0.12 m

10,1 m²

0,003

Buitenwanden

0,109

Buitenwanden; niet-constructief

Cat. 2	Spouwmuren binnenblad, HSB,nietdragend,Eur.naald; prefab,incl.isolatie,beplating; duurz.bosb		29,9 m ²	0,003
--------	--	--	---------------------	-------

Buitenwanden; constructief,

Cat. 2	Massieve wanden dragend, Beton, prefab, woningbouw; AB-FAB	dikte 120 mm	108,1 m ²	0,027
Cat. 3	Isolatielagen, PURPIRschuim platen pentaan geblazen; verzinkt stalen bevestiging	r-waarde 4.71 m2k/w	139,2 m ²	0,056
Cat. 2	Baksteenmetselwerk buitenwanden constructief KNB		142,6 m ²	0,023

** Buitenwandopeningen, gevuld met ramen**

0,082

Buitenwandopeningen; gevuld met ramen

Cat. 3	Waterkeringen, EPDM aluminium versterkt	breedte 300 mm dikte 2.3 mm	17,6 m	0,000
Cat. 3	Waterkeringen, EPDM; folie	dikte 50 mm dikte 1 mm	87,8 m	0,002
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Hang- en sluitwerk voor schuifdeuren		1 st	0,008
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Raam- en deurkrukken en beslag		10 st	0,019
Cat. 3	Waterslagen, Hardsteen	breedte 160 mm hoogte 100 mm	12,1 m	0,004
Cat. 2	Buitenkozijnen, Aziatisch loofhout (Meranti), kozijn vast; geschilderd, duurz. bosb.		34,3 m ²	0,002
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Cilinders		2 st	0,002
Cat. 3	Vensterbanken, Kunststeen; element	dikte 30 mm	14,5 m	0,008
Cat. 3	Waterslagen, Raamdorpel Gegoten Composietsteen	breedte 160 mm	5,5 m	0,000
Cat. 3	Buitenramen, Tropisch loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw		15,6 m ²	0,001
Cat. 2	Hang- en sluitwerk, Scharnieren		32 st	0,008
Cat. 3	Buitenbeglazing, HR++ (dubbel) glas; coating / gasvulling (argon), 6/16/4 mm		22,2 m ²	0,026

** Buitenwandopeningen, gevuld met deuren**

0,003

Buitenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Buitendeuren, Hout; geschilderd:alkyd; glasopening:0.85m2		2 st	0,001
Cat. 2	Lateien, Staal; L-ongelijkzijdig 50x30, hoekstaal90x60	breedte 120 mm	19,4 m	0,000
Cat. 2	Lateien, Beton, prefab; AB-FAB	dikte 250 mm hoogte 120 mm	19,4 m	0,001
Cat. 3	Stelkozijnen, Onverduurzaamd hout; gevefd		15 st	0,000

** Platte daken**

0,002

Dakafwerkingen; bekledingen

Cat. 3	Plat dakbedekkingen, EPDM, sbs cachering; zelfklevend		2,1 m ²	0,000
--------	---	--	--------------------	-------

Daken; constructief

Cat. 3	Platte daken, Europees naaldhouten balken met europees naaldhouten multiplex; duurzame bosbouw	dikte 283 mm	1,9 m ²	0,000
Cat. 3	Isolatielagen, XPS	r-waarde 6.44 m2k/w	2 m ²	0,001

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Bekledingen buiten, Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw	dikte 22 mm	4,8 m	0,001
--------	---	-------------	-------	-------

 Hellende daken

0,068

Daken; constructief

Cat. 3	Hellende daken, Dak elementen, houten ribben, PIR, spaanplaat; duurzame bosbouw	r-waarde 2.69 m2k/w	4,3 m ²	0,000
Cat. 3	Hellende daken, Dak elementen, houten ribben, PIR, spaanplaat; duurzame bosbouw	r-waarde 6.34 m2k/w	163,8 m ²	0,033

Dakafwerkingen; afwerkingen

Cat. 3	Bekledingen buiten, Tropisch loofhouten multiplex; op regelwerk, geïsoleerd; duurzame bosbouw	dikte 22 mm	13,7 m	0,002
Cat. 3	Hellend dakbedekkingen, Keramische pan - ongeglazuurd		173,6 m ²	0,026
Cat. 3	Waterkeringen, Combinatie PVC/Lood	breedte 300 mm dikte 1.3 mm	22,3 m	0,006

 Dakopeningen

0,000

Dakopeningen; gevuld

Cat. 3	Dakramen, Meranti; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw		1 st	0,000
--------	---	--	------	-------

 Binnenwanden, niet-constructief

0,050

Binnenwanden; niet-constructief

Cat. 3	Afwerklagen, Kalkstuc, pleisterwerk	dikte 6 mm	353 m ²	0,017
Cat. 3	Afwerklagen, Keramische tegels; geglazuurd/gelijmd		35,1 m ²	0,004
Cat. 3	Afwerklagen, Behang; vinyl		317,9 m ²	0,020
Cat. 2	Gipskartonplaat systeemwand 100 mm, enkel beplaat met 60 mm glaswol isolatie (NBVG)		58,6 m ²	0,005
Cat. 1	Massieve wanden, niet dragend, cellenbeton verdiepingshoge panelen, XellaYtong	dikte 100 mm	39,9 m ²	0,005

 Binnenwandopeningen, gevuld met deuren

0,009

Binnenwandopeningen; gevuld met deuren

Cat. 3	Binnenkozijnen, Hout; geschilderd:alkyd		18,4 m ²	0,001
Cat. 3	Binnendorpels, Kunststeen	hoogte 20 mm	7,4 m	0,002
Cat. 3	Binnendeuren, Multiplex; geschilderd:alkyd		8 st	0,006

 Verwarming

0,161

Warmtedistributie; verwarmingslichamen

Cat. 3 Warmteafgiftesystemen, Vloerverwarming; leidingen:polybuteen+toebehoren

175,7 m²gbo 0,012**Warmte opwekking; lokaal**

Cat. 3 Warmtapwaterinstallaties, Elektrische boiler; CW:4-6, 120 liter

1 st 0,016

Warmte opwekking; hoofverdelingwarmte

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

175,7 m²gbo 0,009**Warmte opwekking; bijzonder**

Cat. 3 Warmteopwekkinginstallaties, Warmtepomp luchtwater 10kW

1 stuk(s) 0,124

 Ventilatie

0,010

Luchtbehandeling; luchtbehandelingskasten

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

175,7 m²gbo 0,010 **Koeling**

0,002

Koude-opwekking; koellichamen

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

175,7 m²gbo 0,002 **Elektrotechnische voorzieningen**

0,081

Centrale elektrotechnische voorzieningen; energie, opwekking

Cat. 3 Elektriciteitsopwekkingsystemen, PV,mono-Si; hellend dak; incl. inverter+kabels

3,32 m² 0,031

Cat. 4 Centrale elektrotechnische voorz.; energie, laagspanning, algemeen, Netstroom; NL-mix, 1 kWh (forfaitair)

3.349 kWh 0,043

Beveiliging: Aarding en bliksembeveiliging

Cat. 3 Aarding, aarding woningen

175,7 m²gbo 0,004**Centrale elektrotechnische voorzieningen; energiedistributie, laagspanning,**

Cat. 3 Elektriciteitsleidingen, Geïsoleerde installatiedraad + mantelbuis:pvc

175,7 m²gbo 0,003 **Waterdistributie**

0,000

Water; drinkwater

Cat. 3 Waterleidingen, Polyvinylchloride, 15 mm, koudwater; W-bouw

175,7 m²gbo 0,000



Afvoeren

0,007

Afvoeren; regenwater

Cat. 3	Binnenrioleringen, Pvc; gerecycled; leiding	175,7 m ² gbo	0,001
Cat. 3	Buitenrioleringen kavel, Pvc; gerecycled; leiding	175,7 m ² gbo	0,001
Cat. 3	Dakgoten, Hout met bitumen; getimmerde goot; verduurzaamd en geschilderd:alkyd	36,4 m	0,005
Cat. 3	Hemelwaterafvoeren, Staal verzinkt	14,8 m	0,001



Trappen en hellingen

0,001

Balustradesenleuningen; leuningen

Cat. 3	Leuningen, Tropisch loofhout; duurzame bosbouw	diameter 60 mm	7,4 m	0,000
--------	--	----------------	-------	-------

Balustradesenleuningen; balustrades

Cat. 3	Balustrades, Meranti; spijlen; duurzame bosbouw	8,9 m	0,001
--------	---	-------	-------

Trappen en hellingen; trappen

Cat. 3	Interne trappen, Europees loofhout; geschilderd, acryl; duurzame bosbouw	1,7 st	0,000
--------	--	--------	-------



Sanitair

0,008

Vastesanitairevoorzieningen; standaard

Cat. 3	Wasvoorzieningen, Keramiek; wastafel	3 st	0,000
Cat. 3	Douchevoorzieningen, Keramiek; tegels	1 st	0,000
Cat. 3	Toiletten, Wandcloset + fontein, porselein; incl. kunststof reservoir	2 st	0,001
Cat. 3	Badvoorzieningen, Acryl; prefab	1 st	0,007