



EPC berekening

Woonhuis en werkplaats

Frans Halsstraat 33

Inhoud:

1. EPC berekening conform NPR 5129
2. Correctieberekening op EPC door DucoTronic System
3. Gelijkwaardigheidsverklaring DucoTronic System
4. Gelijkwaardigheidsverklaring Douche-WTW
5. Rc berekeningen conform NEN 1068 + productinformatie

datum: 03 oktober 2008

werknr.: 0737

EPC berekening 01

ALGEMENE GEGEVENS

Projectomschrijving	: nieuwbouw Frans Halsstraat 33
Bestandsnaam	: W:\0737 Frans Halsstraat 33\EPN\03-10-08\0737 EPN opzet met warmtepomp.EPW
Omschrijving bouwwerk	: woonhuis
Adres	: Frans Halsstraat 33 6521 NA Nijmegen
Soort bouwwerk	: Woonfunctie
Overige gebouwgegevens	: Rc metselwerk: 3,1 Rc beg. grond vloer: 3,5 Rc platdak: 3,00 Rc dakplaten: 4,00 Rc Plafond: 3,00 Warmte pomp op bodem Ducotronic vraaggestuurde ventilatie
EPC-eis	: 0,80

INDELING GEBOUW

Type	Omschrijving zone	Ag [m²]
Verwarmd	begane grond	32,71
Verwarmd	1e verdieping	79,87
Verwarmd	2e verdieping	76,86
		----- +
totaal		189,44

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE

Definitie scheidingsconstructies zone: begane grond

constructie	begrenzing	constructiedeel	A [m²]	Hkr [m]	Rc [m²KW]	U [W/m²K]	ZTA [-]	helling [°]	zon- wering	beschaduwing
Begane grond...	kruip	Ps combinatievloer	32,9	0,60	3,50	0,12				
vloer onder da...	buiten, boven	dakterras met afsch	6,7		3,00	0,32				
Noordgevel	buiten, N	Metselwerk	14,8		3,10	0,31				
		kozijn k03 deur	1,5			1,28	0,00	90	nee	maximale belemmering
		kozijn k03 deur	1,2			1,70	0,60	90	nee	minimale belemmering
Oostgevel	buiten, O	metselwerk	21,7		3,10	0,31				
		kozijn k17 deur	2,1			3,40	0,00	90	nee	maximale belemmering
		kozijn k17 kozijn	2,3			1,70	0,60	90	nee	maximale belemmering
Zuidgevel	buiten, Z	metselwerk	17,5		3,10	0,31				
Westgevel	buiten, W	metselwerk	18,7		3,10	0,31				
		kozijn k01 colorbel	0,7			0,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k01 kozijn	1,8			1,70	0,60	90	nee	sector 3+4 belemmerd
		kozijn k02 colorbel	1,5			0,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k02 kozijn	3,4			1,70	0,60	90	nee	minimale belemmering
			----- +							
Totaal			126,8							

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - TRANSMISSIE (vervolg)

Definitie scheidingsconstructies zone: 1e verdieping

constructie	begrenzing	constructiedeel	A	Hkr	Rc	U	ZTA	helling	zon-	beschaduwing
			[m²]	[m]	[m²K/W]	[W/m²K]	[-]	[°]	wering	
Vloer boven b...	buiten, onder	houtwolcement plaat	56,5		3,00	0,31				
Noord gevel	buiten, N	metselwerk	28,5		3,10	0,31				
Oost gevel	buiten, O	metselwerk	17,0		3,10	0,31				
		kozijn k05	3,0			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k06	3,1			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k08	2,0			1,71	0,60	90	nee	sector 1+2 belemmerd
Zuid gevel	buiten, Z	metselwerk	23,5		3,10	0,31				
		kozijn k07 deur - h	1,8			3,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k07 deur - g	3,3			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
West gevel	buiten, W	metselwerk	12,5		3,10	0,31				
		kozijn k09	4,4			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k10	2,5			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k11	2,5			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k12 colorbel	1,5			0,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k12 kozijn	3,4			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
----- +										
Totaal			165,3							

Definitie scheidingsconstructies zone: 2e verdieping

constructie	begrenzing	constructiedeel	A	Hkr	Rc	U	ZTA	helling	zon-	beschaduwing
			[m²]	[m]	[m²K/W]	[W/m²K]	[-]	[°]	wering	
Platdak	buiten, boven	isolatie met afscho	73,4		3,00	0,32				
Pannendak	buiten, boven	dakplaat	11,2		4,00	0,24				
		dakraam 01	2,4			1,71	0,60	50	ja	minimale belemmering
		dakraam 02	2,4			1,71	0,60	50	ja	minimale belemmering
Noord gevel	buiten, N	metselwerk	26,1		3,10	0,31				
Oost gevel	buiten, O	metselwerk	18,2		3,10	0,31				
		kozijn k13	3,1			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k14	1,6			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
Zuid gevel	buiten, Z	metselwerk	26,0		3,10	0,31				
West gevel	buiten, W	metselwerk	4,9		3,10	0,31				
		kozijn k15	2,5			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k16 colorbel	1,5			0,40	0,00	90	nee	minimale belemmering
		kozijn k16 kozijn	3,4			1,71	0,60	90	nee	minimale belemmering
----- +										
Totaal			176,6							

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - LINEAIRE KOUDEBRUGGEN

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt een correctie op de U-waarde toegepast.

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - LINEAIRE KOUDEBRUGGEN (vervolg)

Definitie lineaire koudebruggen zone: begane grond

constructie	begrenzing	koudebrug	P [m]
Begane grond vloer	kruip	omtrek fundering	26,40

Definitie lineaire koudebruggen zone: 1e verdieping

Voor deze zone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd

Definitie lineaire koudebruggen zone: 2e verdieping

Voor deze zone zijn geen gegevens voor lineaire koudebruggen ingevoerd

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - INFILTRATIE

qv10;kar/m² van de woonfunctie: 1,000 [dm³/sm²]

BOUWKUNDIGE GEGEVENS - THERMISCHE CAPACITEIT

bouwtype van de woonfunctie: traditioneel, gemengd zwaar

INSTALLATIE W - VERWARMING EN HULPENERGIE

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem

verwarmingstoestel	type toestel	: individuele elektrische warmtepomp, voldoet aan tabel B2
	bron warmtepomp	: bodem
	aanvoertemperatuur	: T ≤ 35°C
installatiekenmerken	individuele bemetering	: ja
	installatie voorzien van buffervat	: nee
	type verwarmingslichaam	: vloer- en/of wandverwarming
	opwekkingsrendement (Nopw;verw)	: 1,700 [-]
	systeemrendement (Nsys;verw)	: 1,000 [-]
hulpenergie	aantal ketels-cv/luchtverwarmers met waakvlam	: 0
	gasketels-cv	: niet voorzien van ventilator
		: niet voorzien van elektronica
		: geen circulatiepomp aanwezig
	warmtepomp	: circulatiepomp voorzien van pompregeling
aangewezen zones:	individuele warmtepomp	: geen parallel buffervat aanwezig
	gebouwsgebonden warmte-kracht	: lengte circulatieleiding 0,00 km
	begane grond	
	1e verdieping	
	2e verdieping	

INSTALLATIE W - WARMTAPWATER

nr.	opwekkingstoestel	klasse	Nopw;tap [-]	qv;wp [dm ³ /s]	aantal badr	aantal aanr	Lbadr [m]	Laanr [m]	Lcirc [m]	d;inw [mm]	Qbeh;tap;bruto [MJ]
1	combi-warmtepomp, andere bro...	3	0,460	-	2	1	6-8	8-10	0,0	≤ 10	17351
	Additioneel toestel: elektro-boiler										

INSTALLATIE W - VENTILATIE

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatie 1

ventilatievoorziening	:	natuurlijke luchttoe-, mechanische afvoer
type warmteterugwinning	:	geen warmteterugwinning
type voorverwarming	:	geen voorverwarming
aangewezen zones	:	begane grond
		1e verdieping
		2e verdieping

INSTALLATIE W - VENTILATOREN

<i>ventilatiesysteem</i>	<i>type ventilator</i>
Ventilatiesysteem 1 - Ventilatie 1	mechanische afzuiging, gelijkstroom

INSTALLATIE W - KOELING

koelsysteem:	type toestel	:	geen koelmachine aanwezig
	vrije koeling	:	nee
	opwekkingsrendement voor koeling (Nopw;koel)	:	0,000 [-]
	systeemrendement voor koeling (Nsys;koel)	:	0,000 [-]

INSTALLATIE E - VERLICHTING

<i>omschrijving zone</i>	<i>Ag [m²]</i>	<i>Qprim;vl [MJ]</i>
begane grond	32,7	1845
1e verdieping	79,9	4505
2e verdieping	76,9	4336
	----- +	----- +
totaal	189,4	10686

RESULTATEN - INFORMATIEF

CO2-emissie	6314 kg
-------------	---------

Risico te hoge temperaturen [TOjuli]

<i>Omschrijving zone</i>	<i>TOjuli</i>
begane grond	0,32 (laag - matig risico)
1e verdieping	3,14 (matig - groot risico)
2e verdieping	1,24 (laag - matig risico)

RESULTATEN - ENERGIEPRESTATIEGEGEVENS

verwarming	Qprim;verw	36431 MJ
hulpenergie	Qprim;hulp;verw	1920 MJ
warmtapwater	Qprim;tap	37752 MJ
ventilatoren	Qprim;vent	4197 MJ
verlichting	Qprim;vl	10686 MJ
zomercomfort	Qzom;comf	6004 MJ
koeling	Qprim;koel	0 MJ
bevochtiging	Qprim;bev	0 MJ
comp. PV-cellen	Qprim;pv	0 MJ
comp. WK	Qprim;comp;WK	0 MJ
		----- +
totaal	Qpres;tot	96990 MJ
	Qpres;toel	82731 MJ

Qpres;totaal / ((330 * Ag;verw + 65 * Averties) * Ceph) =	EPC
96990 189,4 458,7 1,12	0,94 Epc voldoet niet aan EPC-eis Bouwbesluit 1 januari 2006

RESULTATEN - AANDACHTSPUNTEN

Vermogen warmtepomp moet minimaal 31,0 kW bedragen (zie help).

Controleer of bij toepassing van een warmtepompboiler een systeem voor mechanische afzuiging (zonder warmteterugwinning) aanwezig is

Correctieberekening op EPC door DucoTronic System

02

EPC herberekeningsprogramma

Resultaat Duco ventilatiesystemen



projectomschrijving: Woning Frans Halsstraat 33	EPC ingelezen	0,94
woningtype: woonhuis	EPC met Duco ventilatie	0,79
datum: 03-10-2008		

Duco ventilatiesysteem	
type ventilatiesysteem / zelfregelend rooster :	DucoTronic System CO2
qv;10 [dm³/s per m²] :	0,625 dm³/s per m²

Verwarming, hulpenergie en warmtapwater	
Invoer verwarming, hulpenergie en warmtapwater niet gewijzigd ten opzichte van invoer NPR 5129	

Douchewarmteterugwinning	
Type douche-wtw	Nefit dubbelwandige douche-wtw met bad, woonfunctie heeft een 2e douche (niet aangesloten op een aparte douche-wtw)

EPC resultaten voor herberekening		EPC resultaten na herberekening	
Qprim;verw	36431 MJ	Qprim;verw	28049 MJ
Qprim;hulp;verw	1920 MJ	Qprim;hulp;verw	1920 MJ
Qprim;tap	37752 MJ	Qprim;tap	33561 MJ
Qprim;vent	4197 MJ	Qprim;vent	486 MJ
Qprim;vl	10686 MJ	Qprim;vl	10686 MJ
Qzom;comf	6004 MJ	Qzom;comf	6004 MJ
Qprim;koel	0 MJ	Qprim;koel	0 MJ
Qprim;bev	0 MJ	Qprim;bev	0 MJ
Qprim;pv	0 MJ	Qprim;pv	0 MJ
Qprim;comp;WK	0 MJ	Qprim;comp;WK	0 MJ
Qpres;tot	96990 MJ	Qpres;tot	80706 MJ
Qpres;toel	82731 MJ	Qpres;toel	82731 MJ
Ag;verwz	189,44 m²	Ag;verwz	189,44 m²
Ag;verlies	458,74 m²	Ag;verlies	458,74 m²
EPC (3 decimalen)	0,938 [-]	EPC (3 decimalen)	0,781 [-]
EPC (2 decimalen)	0,94 [-]	EPC (2 decimalen)	0,79 [-]

Met dit programma is de EPC herberekend voor de volgende installaties:

- Duco ventilatiesystemen/roosters
- hulpenergiegebruik voor verwarming (bij individuele CV-combiketels)
- energiegebruik voor verwarming (bij individuele combiwarmtepompen met gelijkwaardigheidsverklaring)
- energiegebruik voor warmtapwater (bij individuele combiketels en combiwarmtepompen met gelijkwaardigheidsverklaring)
- douche-wtw's

Dit herberekeningsprogramma mag niet meer worden toegepast i.c.m. individuele herberekeningsprogramma's voor hulpenergie of douche-wtw's. Indien na het uitvoeren van de herberekening de oorspronkelijke berekening wordt gewijzigd dient de herberekening opnieuw uitgevoerd te worden.

Gelijkwaardigheidsverklaring DucoTronic System **03**

Gelijkwaardigheidsverklaring voor NEN5128 (december 2004) van het Ducotronic System-CO₂

Het Ducotronic System-CO₂ is een ventilatiesysteem op basis van CO₂-sensorsturing. Aan de hand van de gemeten CO₂-concentratie per verblijfsruimte wordt zowel de centrale mechanische afvoer (Itho CVE ECO-fan 2) als de decentraal geplaatste elektronisch gestuurde toevoerroosters aangestuurd. De gelijkwaardige formules zijn gebaseerd op gebruik van elektronisch geregelde roosters zonder zelfregelende klep voor luchttoevoer. Tevens is het regelalgoritme van het systeem aangepast.

1. Toepassing van het Ducotronic System-CO₂ bespaart energie door afstemming van de ventilatiehoeveelheid op de vraag door middel van CO₂-sensorsturing en door het gebruik van een energiezuinige afvoerventilator.
2. Bij juiste toepassing van dit systeem in woningen wordt voldaan aan de minimaal aangenomen binnenluchtkwaliteit die ten grondslag ligt aan de ventilatie- en infiltratieberekeningen van NEN 5128 en het Bouwbesluit.
3. In NEN 5128 geven vergelijking 24a en c rekenwaarden voor de luchtvolumestroom voor ventilatie en infiltratie en het gemiddeld mechanisch onderhouden debiet. Vergelijking 25 geeft een minimumwaarde voor het ventilatiedebiet. Voor het Ducotronic System-CO₂ kunnen hiervoor, met handhaving van de luchtkwaliteit, de volgende gelijkwaardige vergelijkingen worden gehanteerd:

Vergelijking (24a), luchtvolumestroom door ventilatie en infiltratie:

$$q_{v,verw,nat,i} = 0,25 A_{g,i} - q_{v,verw,mech,i} + 0,085 q_{v10,ker,i} + 0,00026 q_{v10,ker,i}^2$$

Vergelijking (24c), luchtvolumestroom door het mechanisch ventilatiesysteem:

$$q_{v,verw,mech,i} = 0,23 \times A_{g,i} - 0,050 \times q_{v10,ker,i} + 0,00018 \times q_{v10,ker,i}^2$$

Vergelijking (25), minimum ventilatiedebiet:

Deze vergelijking kan vervallen.

Voorwaarde voor het toepassen van deze vergelijkingen is dat de luchtdoorlatendheid $q_{v10,ker,i}$ van de woning ligt tussen 30 en 150 dm³/s.

EPC-reductie (voorbeeldberekening)

Met behulp van de gewijzigde formules kan worden berekend wat de EPC-score bij toepassing van het Ducotronic System-CO₂ wordt. Afhankelijk van diverse parameters wordt hiermee in het algemeen een EPC-reductie bereikt, welke projectafhankelijk berekend dient te worden. Ter illustratie worden de volgende berekeningsresultaten gegeven:

- A. Toepassing van de gelijkwaardige vergelijkingen op de SenterNovem referentie-eengezinswoning, uitgaande van een gebruiksoppervlak (A_g) van 123 m², een luchtdoorlatendheid ($q_{v,10}$) van 100 dm³/s en wisselstroom ventilatoren, leidt tot een EPC-reductie van ca. **0,17** ten opzichte van een ongeregeld ventilatiesysteem (systeem C volgens NPR1088).
- B. Aangezien het Ducotronic System-CO₂ standaard gebruik maakt van een Itho CVE ECO-fan 2 gelijkstroomventilator t.b.v. de afzuiging, geeft dit een additionele EPC-reductie. Deze reductie volgt rechtstreeks uit de norm, en valt dus buiten het kader van deze gelijkwaardigheidsverklaring. De grootte van deze reductie bedraagt ca. **0,04**. Hierbij is gebruik gemaakt van het werkelijke energieverbruik van de gelijkstroomventilator bij een standaard ontwerpdruk conform ISSO GIW (100 Pa bij 225 m³/h).
- C. Bij toepassing van het Ducotronic System-CO₂ is het uit energetisch oogpunt zinvol om een verbeterde luchtdichtheid van de gebouwschil toe te passen. De bijbehorende EPC-reductie volgt rechtstreeks uit de norm en valt dus buiten het kader van deze gelijkwaardigheidsverklaring. Een verlaging van de luchtdoorlatendheid van 100 dm³/s naar 62,5 dm³/s, resulteert in een additionele EPC-reductie van ca. **0,02**.

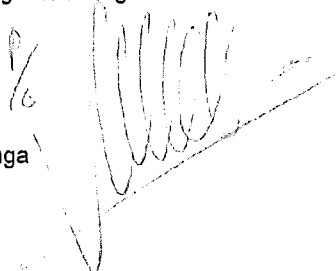
Toepassingsgebied en geldigheid

Deze verklaring is geldig tot 2 jaar na afgifte of het moment van normwijziging. Bij deze verklaring behoort het onderbouwende rapport 20071253-03, d.d. 6 december 2007.

Deze verklaring vervangt de eerdere afgegeven verklaringen voor het Ducotronic System-CO₂.

Cauberg-Huygen Raadgevende Ingenieurs bv

mevrouw ir. J.C. Drolenga





Verklaring
vermeden warmtevraag douchewater-
warmteterugwinapparaat
t.b.v. berekening NEN 5128
(energieprestatie voor woningen en woongebouwen
- bepalingmethode)

Gastec Certification B.V. verklaart hierbij dat het douchewater
warmteterugwinapparaat,

Type : NEFIT dubbelwandige douche WTW,
lengte 2,10 m

van : NEFIT B.V.,

te : Deventer, Nederland

doorgemeten is met het tappatroon volgens onderstaande toepassingsklassen
van de Gaskeur-criteria voor het GASKEUR/CW -label (CW/HR_{ww} 2003).
Hierbij is gebruik gemaakt van de meetmethode ontwikkeld door Gastec
Certification BV in opdracht van Novem (Juli 2003) Uit deze metingen is
gebleken dat het douchewater warmteterugwinapparaat een vermeden
warmtevraag oplevert van:

CW - Klasse	Vermeden warmtevraag [MJ/Jaar]	Gemiddelde temperatuur voorverwarmd water [°C]
3	3332	25 15
4	4399	24 69

Apeldoorn, 7 juni 2006

Ir J B G Meuleman,
Manager Appliances,
Gastec Certification B V

Documentatie constructie

10. september 2008

Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

Blad 1/2

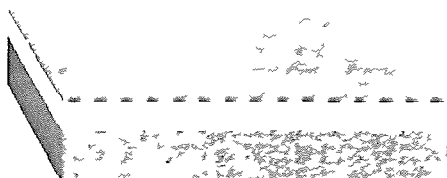
Bron: **Gebruikerscatalogus - daken**

Constructie: **breedplaat unidek marathon met afschot**

BUITEN

Temperatuur	Buiten	Binnen
Omgeving	5,0 °C	18,0 °C
Oppervlakte	5,2 °C	17,6 °C

De berekening van oppervlaktetemperaturen is gebaseerd op de Rc-waarden. De uitkomsten hebben daarom het karakter van gemiddelde waarden. Lokaal optredende temperaturen kunnen aanzienlijk afwijken van deze gemiddelde waarden.



BINNEN

Toepassing: Dak met helling = 0°

	Producent	Naam	Dikte [m], Aantal	Lambda [W/(mK)]	Q	Rm, Rfa [m²K/W]
	Rse					0,04
☒ 1	Overige generieke materialen	Ballastlaag dak	0,030	0,500	D	0,06
☒ 2	Ovenge genereke materialen	Bitumen deklaag	0,001	0,200	D	0,01
☒ 3	Taps toelopende laag EN ISO 10456	bestaande uit: Geëxpandeerd polystyreen 033	-	-	D	0,00
		Wiggen Effectieve dikte	0,105	0,033	D	-
☒ 4	Ovenge generieke materialen	Dampremmende laag	0,001	0,033	D	-
☒ 5	NEN EN 12524	Beton, hoge dichtheid	0,200	2,000	D	0,10
	Rsi					0,10
0,337						

De in de berekening gebruikte lambda-waarden zijn de rekenwaarden conform bijlage D van NEN 1068.

Q .. De kwaliteit van de data voor de fysieke eigenschappen van de bouwmaterialen wordt weergegeven in 5 niveaus. Deze 5 niveaus zijn als volgt gedefinieerd:

A: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data worden continu gecontroleerd door een onafhankelijke 3e partij.

B: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data zijn gecertificeerd door een onafhankelijke 3e partij.

C: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier.

D: De data zijn ingevoerd door BuildDesk zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

E: De data zijn ingevoerd door een gebruiker van de BuildDesk software zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

$$\alpha = 0,05 \quad U = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)} \quad R_c = 3,18 \text{ m}^2\text{K/W}$$

Documentatie constructie

10. september 2008

Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

Blad 2/2

Bron: **Gebruikerscatalogus - daken**Constructie: **breedplaat unidek marathon met afschot**

$$R_c = \frac{(\sum R_m) + R_{si} + R_{se}}{1 + \alpha} - (R_{si} + R_{se}) = 3,18 \text{ m}^2\text{K/W} \quad U = \frac{1}{R_c + R_{si} + R_{se}} = 0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

 $\alpha = 0,05$

Motivering: Er zijn geen voordelige of nadelige omstandigheden.

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}} \quad R_c = \boxed{3,18 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

Documentatie constructie

10. september 2008

Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

Blad 1/2

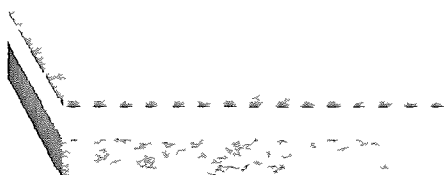
Bron: **Gebruikerscatalogus - daken**

Constructie: **kanaalplaat unidek walker met afschot**

BUITEN

Temperatuur	Buiten	Binnen
Omgeving	5,0 °C	18,0 °C
Oppervlakte	5,2 °C	17,6 °C

De berekening van oppervlaktetemperaturen is gebaseerd op de Rc-waarden. De uitkomsten hebben daarom het karakter van gemiddelde waarden. Lokaal optredende temperaturen kunnen aanzienlijk afwijken van deze gemiddelde waarden.



BINNEN

Toepassing: Dak met helling = 0°

	Producent	Naam	Dikte [m], Aantal	Lambda [W/(mK)]	Q	Rm, Rfa [m²K/W]
	Rse					0,04
☒ 1	Overige generieke materialen	Ballastlaag dak	0,030	0,500	D	0,06
☒ 2	Taps toelopende laag EN ISO 10456	bestaande uit: Geëxpandeerd polystyreen 039 Wiggen Effectieve dikte	- 0,120 0,000	- 0,039 0,039	D D D	0,00 - -
☒ 3	Overige generieke materialen	Waterdicht dampopen folie	0,001	1,000	D	0,00
☒ 4	VBI	Kanaalplaatvloer, niet geïsoleerd	0,150	1,400	D	0,11
	Rsi					0,10
			0,301			

De in de berekening gebruikte lambda-waarden zijn de rekenwaarden conform bijlage D van NEN 1068.

- Q .. De kwaliteit van de data voor de fysieke eigenschappen van de bouwmaterialen wordt weergegeven in 5 niveaus. Deze 5 niveaus zijn als volgt gedefinieerd:
- ☒ .. A: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data worden continu gecontroleerd door een onafhankelijke 3e partij.
 - ☐ .. B: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data zijn gecertificeerd door een onafhankelijke 3e partij.
 - ☐ .. C: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier.
 - ☐ .. D: De data zijn ingevoerd door BuildDesk zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.
 - ☒ .. E: De data zijn ingevoerd door een gebruiker van de BuildDesk software zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}} \quad R_c = \boxed{3,08 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

Documentatie constructie

10. september 2008

Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

Blad 2/2

Bron: **Gebruikerscatalogus - daken**

Constructie: **kanaalplaat unidek walker met afschot**

$$R_c = \frac{(\sum R_m) + R_{sl} + R_{se}}{1 + \alpha} - (R_{sl} + R_{se}) = 3,08 \text{ m}^2\text{K/W} \quad U = \frac{1}{R_c + R_{sl} + R_{se}} = 0,31 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$$

$\alpha = 0,05$

Motivering: Er zijn geen voordelige of nadelige omstandigheden.

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,31 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})} \quad R_c = \boxed{3,08 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

Documentatie constructie

10. september 2008

Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

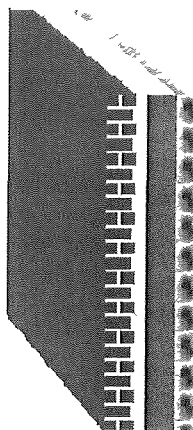
Blad 1/2

Bron: **Gebruikerscatalogus - spouwconstructies standaard**

Constructie: **spouwmuur mw-mw-kzst 340**

BUITEN

BINNEN



Temperatuur	Buiten	Binnen
Omgeving	5,0 °C	18,0 °C
Oppervlakte	5,2 °C	17,5 °C

De berekening van oppervlaktetemperaturen is gebaseerd op de Rc-waarden. De uitkomsten hebben daarom het karakter van gemiddelde waarden. Lokaal optredende temperaturen kunnen aanzienlijk afwijken van deze gemiddelde waarden.

Toepassing: Wand grenzend aan buitenlucht

	Producent	Naam	Dikte [m], Aantal	Lambda [W/(mK)]	Q	Rm, Rfa [m²K/W]
	Rse					0,04
☒ 1	Overige generieke materialen	Baksteen buitengevel	0,100	1,000	D	0,10
☒ 2	NEN EN ISO 6946	Zwak geventileerde luchtlaag 40 mm, Q horizontaal	0,040	0,444	D	0,09
☒ 3	EN ISO 10456	Minerale wol 033 (Fa = 1,00, Ft = 1,00, Fm = 1,00)	0,100	0,033	D	3,03
	Ankers	RVS staal Ø 3,6 mm Aantal/m²:	4/m²	15,000	D	-0,05
☒ 4	Overige generieke materialen	Kalkzandsteen	0,100	1,000	D	0,10
	Rsi					0,13
0,340						

De in de berekening gebruikte lambda-waarden zijn de rekenwaarden conform bijlage D van NEN 1068.

Q .. De kwaliteit van de data voor de fysieke eigenschappen van de bouwmaterialen wordt weergegeven in 5 niveaus. Deze 5 niveaus zijn als volgt gedefinieerd:

A .. A: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data worden continu gecontroleerd door een onafhankelijke 3e partij.

B .. B: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier. De data zijn gecertificeerd door een onafhankelijke 3e partij.

C .. C: De data zijn ingevoerd en goedgekeurd door de fabrikant of leverancier.

D .. D: De data zijn ingevoerd door BuildDesk zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

E .. E: De data zijn ingevoerd door een gebruiker van de BuildDesk software zonder speciale afspraak met de fabrikant, leverancier of anderen.

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}} \quad R_c = \boxed{3,10 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

Documentatie constructie

10. september 2008

Berekening van de U-waarde volgens NEN 1068

Blad 2/2

Bron: **Gebruikerscatalogus - spouwconstructies standaard**

Constructie: **spouwmuur mw-mw-kzst 340**

$$R_c = \frac{(\sum R_{in}) + (\sum R_{fa}) + R_{sl} + R_{se}}{1 + \alpha} - (R_{sl} + R_{se}) = 3,10 \text{ m}^2\text{K/W} \quad U = \frac{1}{R_c + R_{sl} + R_{se}} = 0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}$$

$\alpha = 0,05$ Motivering: Er zijn geen voordelige of nadelige omstandigheden.

λ' beschrijft de thermische conductiviteit van een isolatielaag inclusief de invloed van verankeringen.

$$\lambda' = \lambda_{iso} + n \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot (\lambda_{fa} - \lambda_{iso})$$

n.....Aantal ankers per m² d.....Ankerdiameter
 λ_{iso} ...Warmteisolatie λ_{fa} ...Verankering

R_{fa} beschrijft de verkleinde warmteweerstand van een isolatielaag die wordt veroorzaakt door verankeringen.

$$R_{fa} = d / \lambda' - d / \lambda_{iso}$$

$$\alpha = \boxed{0,05} \quad U = \boxed{0,31 \text{ W/(m}^2\text{K)}} \quad R_c = \boxed{3,10 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

4.2.4 Wering van vocht van binnen, BB afdeling 3.7

Aan de eis voor wat betreft het indringen van vocht vanuit de toilet- of badruimte in de constructie dient te worden voldaan d.m.v. het aanbrengen van een vloer- respectievelijk wandafwerking.

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, langsgewel en begane grondvloer).

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

Het detail ter plaatse van de ontmoeting tussen woning-scheidende wand, langsgewel 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 attest-met-productcertificaat vermelde details betreffende de ontmoeting van de uitwendige scheidsconstructie (kop- of langsgewel) met een woningscheidende vloer voldoen aan $f_{3d} \geq 0,65$, mits de gevel is geïsoleerd tot een niveau van $R_e = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ bepaald volgens NEN 1068.

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

4.3 VOORSCHRIFTEN UIT HET OOGPUNT VAN ENERGIEZUINIGHEID

4.3.1 Thermische isolatie, nieuwbouw. BB afdeling 5.1

De warmteweerstand van de vloer bepaald overeenkomstig NEN 1068 is vermeld in tabel 4.

Tabel 4 – Thermische isolatie

Element-type	R_e -waarde [$\text{m}^2\text{K/W}$]	Afmetingen van de isolatie
GN	2,5	zie tekeningbladen
SN	3,0	zie tekeningbladen
HN	3,5	zie tekeningbladen
KN	4,0	zie tekeningbladen

De in tabel 4 vermelde waarden van de warmteweerstand zijn bepaald met als maximale gedeclareerde waarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt van het isolatiemateriaal $\lambda_D = 0,0391 \text{ W/mK}$.

4.3.2 Beperking van de luchtdoorlatendheid, nieuwbouw. BB afdeling 5.2

De luchtvolumestroom van de vloerconstructie, bepaald overeenkomstig NEN 2686 volgt uit de sommatie van de luchtvolumestroom van de vloerdoorbrekingen. De luchtvolumestroom door de vloer zelf is verwaarloosbaar, mits voegen aansluitdetails zijn uitgevoerd conform de tekeningbladen van dit attest-met-productcertificaat.

4.4 IMMISSIE IN DE BODEM EN WATER

De gemiddelde immissie in de bodem en oppervlaktewater van de voorgespannen balken van de VBI PS-Isolatievloer toegepast in vrijdragende vloeren (1 B toepassing) voldoet aan Bijlage 2 van het Bouwstoffenbesluit.

5. WENKEN VOOR DE TOEPASSER

5.1 Inspecteer bij aflevering van de onder "Technische specificatie" vermelde producten of:

- 5.1.1 geleverd is wat is overeengekomen;
- 5.1.2 het merk en de wijze van merken juist zijn;
- 5.1.3 de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

5.2 Keur bij aflevering van de onder "Verwerking" vermelde producten of deze voldoen aan de daarin genoemde specificatie.

5.3 Indien u op grond van het hiervoor gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met:

- 5.3.1 VBI Verkoop Maatschappij BV;
- en zo nodig met:
- 5.3.2 Kiwa N.V.

5.4 Voer de opslag, het transport en de verwerking uit overeenkomstig de onder "Verwerking" genoemde bepalingen.

5.5 Neem de onder "Prestaties" genoemde toepassingsvoorwaarden in acht.

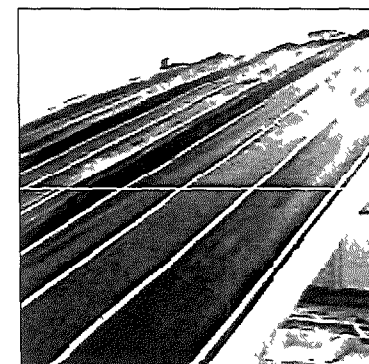
UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W

HELLEND DAK / DAKELEMENTEN ES MINERALE WO

Bekleedingsdikte	type	plaatdikte	enkelzijdig isolatie	RC waarde	spoorhoogte	dikte isolatie	spoorhoogte	totale hoogte	massa kg/m²	BA waarde dBA	Prijs/m² (in €)	Bevestigingsmiddelen					
												Schroefdraadnagel + losse volghaak			Schroefdraad-/duplex* nagels (excl. volglaplaatsjes)		
												type	nodig per m²	prijs per 100 st. (in €)	type	nodig per m²	prijs per 100 st. (in €)
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W	2,5 - 98	98	98	125	9,9	33	39,79	5,6x200	4	31,38	90*	1	10,91			
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 2,5 - 120	120	120	147	10,6	33	41,17	5,6x220	3	34,21	100*	1	11,66				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,0 - 120	120	120	147	10,9	34	43,70	5,6x220	3	34,21	100*	1	11,66				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 2,5 - 145	145	145	172	11,4	33	43,10	5,6x240	2	38,14	5,6x200	1	18,32				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,0 - 145	145	145	172	11,7	34	45,63	5,6x240	2	38,14	5,6x200	1	18,32				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,5 - 145	145	145	172	12,1	36	48,12	5,6x240	2	38,14	5,6x200	1	18,32				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 2,5 - 170	170	170	197	12,9	33	46,10	5,6x270	2	44,14	5,6x240	1	25,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,0 - 170	170	170	197	13,2	34	48,63	5,6x270	2	44,14	5,6x240	1	25,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,5 - 170	170	170	197	13,6	36	51,12	5,6x270	2	44,14	5,6x240	1	25,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 4,0 - 170	170	170	197	14,0	38	53,48	5,6x270	2	44,14	5,6x240	1	25,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 2,5 - 196	196	196	223	15,5	33	54,03	6x300	2	49,74	5,6x270	1	31,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,0 - 196	196	196	223	15,9	34	56,56	6x300	2	49,74	5,6x270	1	31,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 3,5 - 196	196	196	223	16,2	36	59,05	6x300	2	49,74	5,6x270	1	31,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 4,0 - 196	196	196	223	16,5	38	61,41	6x300	2	49,74	5,6x270	1	31,08				
●	UNIPLEX (GS) - 12 - ES - W - 4,5 - 196	196	196	223	16,9	38	63,90	6x300	2	49,74	5,6x270	1	31,08				

Overspanningen en overstekken*										
Dakhelling										
	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	
enkelvelds	1960	2020	2090	2190	2310	2460	2510	2540	2550	
meervelds²	2460	2530	2630	2750	2900	2990	2950	2960	2980	
overstek²	580	600	630	660	710	760	830	910	1030	
enkelvelds	2810	2890	2990	3120	3190	3180	3170	3190	3200	
meervelds²	3560	3650	3660	3840	3760	3700	3640	3660	3680	
overstek²	890	910	950	1000	1060	1140	1240	1360	1530	
enkelvelds	3530	3630	3750	3840	3820	3800	3780	3790	3810	
meervelds²	4270	4240	4260	4450	4370	4290	4220	4240	4270	
overstek²	1160	1190	1240	1300	1380	1480	1600	1760	1880	
enkelvelds	4270	4380	4410	4490	4460	4430	4400	4410	4420	
meervelds²	4870	4840	4860	5060	4960	4870	4800	4820	4850	
overstek²	1450	1490	1550	1620	1720	1830	1980	2170	2180	
enkelvelds	4270	4380	4410	4490	4460	4430	4400	4410	4420	
meervelds²	4870	4840	4860	5060	4960	4870	4800	4820	4850	
overstek²	1450	1490	1550	1620	1720	1830	1980	2170	2180	

Aanvullende cq. meerprijzen	€
Schuinlagen: Aan 1 zijde in de prijs inbegrepen. Voor de 2 ^e zijde toeslag per element. Schuinlagen tot max. dakhelling van 60°, de langste lengte van de plaat wordt berekend.	2,66
Passtrook: Op breedte zagen: (de bruto plaatmaat wordt in rekening gebracht) per m².	1,19
Mini-elementen: (nieuw spoor plaatsen) lat 98 mm per m²: lat 120 mm per m²: lat 145 mm per m²: lat 170 mm per m²: lat 196 mm per m²:	5,67 6,09 6,80 7,83 10,36
PU-schuim: Per bus.	6,95
Volglaplaatsjes: Volglaplaatsjes bij duplexnagels en/of schroefdraadnagels, per 100 stuks.	8,26



TECHNISCHE GEGEVENS

Onderplaat
Wbp verlijmd triplexplaat, geen schoon werk.

Isolatie
Minerale wol, volumieke massa 16 kg/m³ en λ waarde 0,037 W/mK.

Sporen
4 Vurenhouten sporen, kwaliteitsklasse C18
Linkerspoor 6 mm uitstrijkend rechterspoor 22 mm inspringend

Membraan
Dampdoorlatend, waterdicht en mandragend dakmembraan

Bevestiging van de dakelementen
Conform verwerkingsvoorschriften

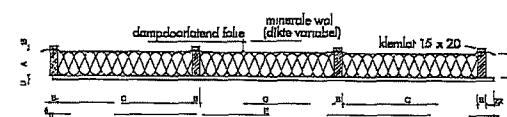
Naden tussen de elementen
Verticale naden afputten en de folieoverlap vastzetten op naastliggend element
Horizontale naden gootplank verwijderen van bovengeligend element, folie van het ondergelegen element afsnijden gelijk met bovenzijde van dit element, de stuiknaad tussen de basisplaten afdichten met een elastisch blijvende bitumenkit, eventuele koudebruggen bij de stuiknaden afdichten met minerale wol, de stuiknaden afdichten met de aanwezige folieoverlap van het bovenliggende element

Maatwerk
Lengte precies op maat leverbaar, dus geen ver zagen van standaardlengten
Paselementen worden op verzoek voorzien van een extra spoor voor de sterkte van het element en ondersteuning van de panelen
Aan goot en nok kunnen de elementen worden afgeschuind tot een dakhelling van max. 60°

Op aanvraag zijn de elementen ook symmetrisch leverbaar in verband met combineren bij hoek- en kilkepers

Geluid
Minerale WOL-dakelementen voldoen in alle gevallen aan de overgangsgeluidsisolatie-eis van 0 dB (benoemde ruimten)

Maatschets dakelement



Spoorhoogte	A	98-120-145-170-196 mm
Spoorbreedte	B	21 mm (170 = 24 mm) (196 = 30 mm)
Spooraafstand	C	370 mm (21)
Plaatdikte	D	12 mm
Plaatbreedte	E	1210 mm
Lengte	-	Op maat van 2000 tot 8000 mm

Zichtzijde onderplaat:
UNIPLEX-GS

