

TNO-rapport**TNO 2015 R10124****Bepaling Rbf volgens NEN 1068:2012 bij
toepassing kruipruimte isolatie
(Trio Insulationchips)****Gebouwde Omgeving**
Van Mourik Broekmanweg 6
2628 XE Delft
Postbus 49
2600 AA Delftwww.tno.nlT +31 88 866 30 00
F +31 88 866 30 10

Datum	10 maart 2015
Auteur(s)	ir. K. van Zundert
Exemplaarnummer	0100281898
Oplage	
Aantal pagina's	10 (incl. bijlagen)
Aantal bijlagen	2
Opdrachtgever	Rivafoam bv Postbus 6016 4000 HA TIEL
Projectnaam	
Projectnummer	060.08501/01.13.01

Alle rechten voorbehouden.

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

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2015 TNO

Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Nadere gegevens isolatiemateriaal.....	4
3	Berekeningsmethode en overige uitgangspunten	5
3.1	Berekeningsmethode.....	5
3.2	Uitgangspunten.....	5
4	Resultaten	6
5	Ondertekening	7
	Bijlage(n)	
	A R _{bf} conform NEN1068 [1]	
	B Literatuur	

1 Inleiding

Door Rivafoam bv werd aan TNO de opdracht verstrekt de rekenwaarde voor de warmteweerstand van de bodem/vloerconstructie (R_{bf}) van een kruipruimte grenzend aan het grondpakket volgens NEN 1068 [1] te bepalen bij toepassing van isolatiemateriaal op de kruipruimte bodem.

Deze bepaling heeft als doel opname van de productgegevens in de databank gecontroleerde kwaliteitsverklaringen van BCRG (Bureau Controle en Registratie Gelijkwaardigheid B.V.).

Deze productgegevens kunnen worden gehanteerd bij de bepaling van de Energie Index volgens het 'Nader Voorschrift' [2] of de energieprestatie van woningen volgens de NEN 7120 [3].

De bepaling is uitgevoerd voor:

- Bodemisolatie: Trio Insulationchips.

De resultaten van de bepaling zijn beschreven in deze rapportage.

Nadere toelichting bepaling

Het warmteverlies via een begane grondvloer wordt niet alleen bepaald door de warmteweerstand van de begane grondvloer zelf, maar ook door het warmteverlies dat via de ondergrond plaatsvindt. Bij vloeren boven kruipruimtes zijn bijvoorbeeld ook het warmteverlies via de bodem, de fundering en de mate van ventilatie van de kruipruimte van invloed. Het aanbrengen van isolatie op de bodem en tegen de fundering van de kruipruimte kan dit warmteverlies beperken.

NEN 1068 [1] geeft een rekenmethode voor de bepaling van het warmteverlies via de begane grondvloer; de stationaire warmtedoorgangscoefficiënt.

Deze rekenmethode wordt onder meer gehanteerd in:

- De bepalingsmethode van de Energie-Index van woningen op basis van een standaard gebouwopname, het 'Nader Voorschrift' [2].
- De gedetailleerde bepalingsmethode voor de energieprestatie van woningen, de NEN 7120 [3].

Voor beide bepalingsmethodes is de invoerparameter R_{bf} en R_{bw} vereist.

2 Nadere gegevens isolatiemateriaal

De bepaling van R_{bf} is uitgevoerd voor:

- Bodemisolatie: Trio Insulationchips.

Trio Insulationchips

Trio Insulationchips is een los te storten materiaal bestaande uit polystyreen chips. Deze worden in diverse laagdiktes toegepast als bodemisolatie in de kruipruimte.

De gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt van Trio Insulationchips bedraagt 0,073 W/(m.K) (TNO rapport TNO 2012 R10351).



Figuur 1: Trio Insulationchips.

3 Berekeningsmethode en overige uitgangspunten

3.1 Berekeningsmethode

De warmteweerstand van de bodem/vloerconstructie van een kruipruimte (R_{bf}) is bepaald conform NEN 1068 [1].

Waarin:

R_{bf} = is de warmteweerstand van de vloerconstructie van een kruipruimte of een onverwarmde kelder bepaald als R_c , in $(m^2.K)/W$

Een beschrijving van de berekeningsmethode van de R_c -waarde is gegeven in bijlage A.

3.2 Uitgangspunten

Voor de bepalingen van R_{bf} en R_{bw} zijn de uitgangspunten van de NEN 1068 [1] of het 'Nader Voorschrift' [2] van toepassing:

Hoogte kruipruimte

Het 'Nader Voorschrift' gaat, wanneer van toepassing, uit van een hoogte van een kruipruimte van 50 cm.

Overgangsweerstanden (R_{si} en R_{se})

Voor de overgangsweerstanden R_{si} en R_{se} zijn de volgende waarden gehanteerd:

- Een waarde voor R_{si} van $0,17 (m^2.K)/W$ ter plaatse van de kruipruimte bodem.
- Een waarde voor R_{se} van $0,04 (m^2.K)/W$ aan de buitenzijde van de constructie/grond die aan de kruipruimte bodem grenst.

Rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt (λ_{calc})

Voor de rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt van het na-isolatiemateriaal, toegepast in een kruipruimte, is de gedeclareerde waarde van het isolatiemateriaal gecorrigeerd met correctiefactoren voor veroudering F_{A-iso} van 1,05 en F_{a-apl} van 1,15; overige correctiefactoren zijn op 1 gesteld.

Toeslagfactor op de U-waarde voor eventuele convectie, bevestigingshulpmiddelen, omgekeerd dak en bouwkwaliteit (ΔU).

Voor de kruipruimte vloer en wanden is de toeslagfactor ΔU voor bouwkwaliteit (ΔU_w) van toepassing.

Er geldt:

$$\Delta U_w = 0,05 \times U_T$$

Overige toeslagfactoren zijn op 0 gesteld.

NB. alle uitgangspunten zijn afgestemd met BCRG.

4 Resultaten

Door Rivafoam bv werd aan TNO de opdracht verstrekt de rekenwaarde voor de warmteweerstand van de bodem/vloerconstructie (R_{bf}) van een kruipruimte grenzend aan het grondpakket volgens NEN 1068 [1] te bepalen.

De bepaling is uitgevoerd voor:

- Bodemisolatie: Trio Insulationchips.

De resultaten van de bepalingen zijn weergegeven in Tabel 1.

Tabel 1: De warmteweerstand van de kruipruimtebodem (R_{bf}) bepaald als R_c bij verschillende isolatiediktes (d) op de kruipruimtebodem

Trio Insulationchips			
warmte- geleidingscoëfficiënt na-isolatie:			
gedeclareerde waarde (λ_{decl})		0,073	[W/(m.K)]
rekenwaarde (λ_{calc}) (tussenwaarde)		0,0881475	[W/(m.K)]
$d_{na-isolatie}$ [mm]	R_{bf} [(m ² .K)/W]	$d_{na-isolatie}$ [mm]	R_{bf} [(m ² .K)/W]
25	0,26	275	2,96
50	0,53	300	3,23
75	0,80	325	3,50
100	1,07	350	3,77
125	1,34	375	4,04
150	1,61	400	4,31
175	1,88	425	4,58
200	2,15	450	4,85
225	2,42	475	5,12
250	2,69	500	5,39

NB. Deze bepalingen hebben als doel opname van de productgegevens in de databank gecontroleerde kwaliteitsverklaringen van BCRG (Bureau Controle en Registratie Gelijkwaardigheid B.V.).

Deze productgegevens kunnen worden gehanteerd bij de bepaling van de Energie Index volgens het 'Nader Voorschrift' [2] of de energieprestatie van woningen volgens de NEN 7120 [3].

5 Ondertekening

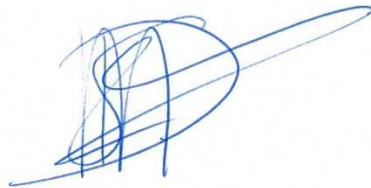
Delft, 10 maart 2015

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'K' followed by 'van Zundert'.

Ir. K. van Zundert
Auteur

A handwritten signature in blue ink, consisting of the initials 'S.P.M.' followed by 'Hermanns'.

Ing. S.P.M. Hermanns
Tweede lezer

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'M' followed by 'D. Stamm'.

Ir. M.D. Stamm
Research manager
Structural Reliability

A R_{bf} conform NEN1068 [1]

De warmteweerstand van de bodem/vloerconstructie van een kruipruimte (R_{bf}) is bepaald conform NEN 1068 [1].

Waarin:

R_{bf} = de warmteweerstand van de vloerconstructie van een kruipruimte of een onverwarmde kelder bepaald als R_c , in $(m^2.K)/W$, bepaald als R_c , in $(m^2.K)/W$

Voor de berekening van de R_c waarde van een vloerconstructie op de grond geldt:

$$R_c = \frac{1}{U_c} - R_{si} - R_{se}$$

Waarin:

R_c = de warmteweerstand van de constructie, in $(m^2.K)/W$

U_c = de warmtedoorgangscoefficiënt, in $W/(m^2.K)$

R_{si} = de overgangsweerstand aan de binnenzijde, in $(m^2.K)/W$

R_{se} = de overgangsweerstand aan de buitenzijde, in $(m^2.K)/W$

U_c kan worden berekend volgens:

$$U_c = U_T + \Delta U$$

Waarin:

U_c = de warmtedoorgangscoefficiënt, in $W/(m^2.K)$

U_T = de warmtedoorgangscoefficiënt van een totale constructie zonder correctie op de U-waarde, in $W/(m^2.K)$

ΔU = de toeslagfactor voor eventuele convectie, bevestigingshulpmiddelen, omgekeerd dak en bouwkwaliteit, in $W/(m^2.K)$

ΔU kan worden bepaald volgens:

$$\Delta U = \Delta U_a + \Delta U_{fa} + \Delta U_r + \Delta U_w$$

Waarin:

ΔU = de toeslagfactor voor eventuele convectie, bevestigingshulpmiddelen, omgekeerd dak en bouwkwaliteit, in $W/(m^2.K)$

ΔU_a = de toeslagfactor voor convectie, in $W/(m^2.K)$

ΔU_{fa} = de toeslagfactor voor bevestigingsmiddelen, in $W/(m^2.K)$

ΔU_r = de toeslagfactor voor een omgekeerd dak, in $W/(m^2.K)$

ΔU_w = de toeslagfactor voor bouwkwaliteit, in $W/(m^2.K)$

U_T kan worden bepaald volgens:

$$U_T = \frac{1}{R_T}$$

Waarin:

R_T = de rekenwaarde voor de warmteweerstand van de constructie zonder correctie op de U-waarde, in $(m^2.K)/W$

$$R_T = R_{si} + \sum_i (R_{m,i}) + R_{se}$$

Waarin:

$R_{m,i}$ = de warmteweerstand van constructie laag i bepaald als R_{calc} , in $(m^2.K)/W$

R_{calc} kan worden berekend volgens:

$$R_{calc} = \frac{d}{\lambda_{calc}}$$

Waarin:

R_{calc} = de rekenwaarde voor de warmteweerstand van constructie laag i, in $(m^2.K)/W$

d = de dikte van de constructie laag, in m

λ_{calc} = de rekenwaarde voor de warmtegeleidingscoëfficiënt, in $W/(m.K)$

Voor isolatiematerialen kan λ_{calc} worden bepaald volgens:

$$\lambda_{calc} = \lambda_d \times F_T \times F_M \times F_A \times F_{conv}$$

Waarin:

λ_d = is de waarde van de gedeclareerde warmtegeleidingscoëfficiënt, in $W/(m.K)$

F_T = een conversiefactor voor temperatuur

F_M = een conversiefactor voor vochtinvloeden

F_A = een conversiefactor voor veroudering

F_{conv} = een conversiefactor voor convectie

B Literatuur

[1] NEN 1068:2012/C1:2014

Thermische isolatie van gebouwen – Rekenmethoden
Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.

[2] Nader Voorschrift voor de bepaling van de energieprestatie voor de bestaande
bouw volgens NEN 7120.

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
2014

[3] NEN 7120+C2:2012/C5:2014

Energieprestatie van gebouwen – Bepalingsmethode
Nederlands Normalisatie Instituut, Delft.