

Zo krijgen we de resultaten die in de volgende tabel zijn weergegeven [25]

Materiaal	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	e (m)	Demping μ	Faseverschuiving (h)
Cellenbetonmetselwerk	400	0,11	0,24	9,09	11,4
Muur- en dakplaten uit cellenbeton	600	0,16	0,24	7,14	9,7
	500	0,14	0,20	8,06	8,7
Zuiver isolatiemateriaal	20	0,04	0,10	1,43	2,1
	20	0,04	0,15	1,49	3,1
Beton	2400	2,1	0,20	1,61	4,0
	2400	2,1	0,25	2,27	6,0
Hout	600	0,13	0,10	2,50	6,0

Uit deze tabel blijkt het volgende:

- 1) Cellenbeton heeft een hoge demping. Hoe groter de demping, hoe lager de binnentemperatuur. Als het zeer warm is, zal in gebouwen uit cellenbeton een lagere binnentemperatuur heersen dan in gebouwen uit de meeste andere materialen.
- 2) Cellenbeton heeft eveneens een grotere faseverschuiving. Het voordeel van een grote faseverschuiving is dat men een buitentemperatuurpiek rond het middaguur pas aan het einde van de dag gewaarwordt. Zo is even ventileren 's avonds voldoende om de binnenruimte af te koelen.
- 3) Zuivere isolatiematerialen hebben een lage faseverschuiving en demping. Bij hevige zonnestralen rond het middaguur op een dak bestaande uit niet-massieve elementen in zuiver isolatiemateriaal, zal de binnentemperatuur ondraaglijk worden zonder airconditioning. Dat noemt men het 'caravaneffect' (goede warmte-isolatie, maar onbestaande thermische inertie).

Cellenbeton biedt dus niet alleen een uitstekend thermisch comfort in de winter, maar ook in de zomer, door de koelte in het gebouw te bewaren.

In fabrieksgebouwen en grootwarenhuizen is een thermisch behaaglijk binnenklimaat makkelijk te realiseren door dak- en muurconstructies uit te voeren in gewapende cellenbetonplaten. Deze behaaglijkheid komt tot zijn volste recht wanneer men een gebouw uit cellenbeton vergelijkt met een ander gebouw, dat met niet-massieve materialen bekleed is (bijvoorbeeld staalplaat + isolatiemateriaal).

Let op:

Glasvlakken zijn een bron van oververhitting in het gebouw en reduceren het comfortverhogende effect van cellenbeton. Het is bijgevolg altijd wenselijk de vensters van buitenaf tegen zoninstraling te beschermen.

4.10.8 Thermische vereisten voor de wanden en het dak in België

Naast de maximale U-waarden voor warmteverliesoppervlakken (muren, vensters, deuren, daken...) schrijven de gewesten voor de meeste nieuwbouwconstructies en verbouwingen een maximaal aan te houden peil van de globale warmte-isolatie K voor.

Dat geldt voor:

- woongebouwen
- scholen
- kantoren
- collectieve gebouwen (bijvoorbeeld ziekenhuizen, hotels, rusthuizen, internaten, kazernes, gevangenissen).

In Wallonië wordt ook een minimale ventilatie voorgeschreven.

4.10.8.1 Vlaanderen

Sinds 1 januari 2006 is de nieuwe Europese regelgeving op de energieprestatie van gebouwen (EPB) hier geldig onder de vorm van een besluit. De eisen staan samengevat in de onderstaande tabellen.

Vlaanderen: eisen nieuwbouw		
	Thermische isolatie	EnergiePrestatie
Woongebouwen, kantoren* en scholen	K45 en U_{max}	E100
Gebouwen met andere specifieke bestemmingen (ziekenhuis, hotel, restaurant, sporthal, winkel,...)	K45 en U_{max}	-
Industriële gebouwen die verwarmd worden	K55 of U_{max}	-
* als het kantoor een beschermd volume < 800m ³ heeft en hoort bij een industriegebouw (kantoor is max. 40% van het totale beschermd volume) dan zijn de eisen voor verwarmde industriële gebouwen van kracht.		

Voor verbouwingen, renovaties en uitbreidingen van bestaande gebouwen geldt U_{max} voor de veranderde gedeeltes als het beschermd volume $\leq 800 \text{ m}^3$ is zonder wooneenheden. Als er wordt uitgebreid met een beschermd volume $> 800 \text{ m}^3$ of met wooneenheden zijn de eisen voor nieuwbouw van kracht.

Vlaanderen: U_{max} (W/m ² K)	
Daken en plafonds	0,4
Wanden	0,6

4.10.8.2 Wallonië en Brussel

Hier zijn de eisen geldend voor woongebouwen, kantoren en schoolgebouwen. Voor deze gebouwen staan de U_{max} -waarden voor daken en muren in onderstaande tabel. Woongebouwen moeten beantwoorden aan K55 en scholen en kantoren K65. Voor de andere gebouwen

zijn er momenteel geen specifieke thermische vereisten en wordt dit overgelaten aan de ontwerper.

U_{max} -waarden (W/m ² K)		
	Wallonië	Brussel
Type	Nieuwbouw en verbouwingen	Nieuwbouw en verbouwingen
Dak	0,4	0,4
Buitenmuur	0,6	0,6

Een verstrenging van de K-peil eisen en de invoering van EPB is voorzien voor 2008.

U kunt deze instanties op de volgende manieren contacteren:

Voor het Vlaamse gewest:

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap
Markiesstraat 1, 1000 Brussel
tel. (02) 553 31 11 - fax (02) 553 44 38
www.vlaanderen.be
e-mail ewbl.anze@ewbl.vlaanderen.be

Voor het Waalse gewest:

Ministère de la Région Wallonie
Direction Générale des Technologies
de la Recherche et de l'Energie
Avenue Prince de Liège.7, 5100 Jambes
tel. (081) 33 50 50 - fax (081) 30 66 00
http://mrw.wallonie.be/dgtre/
e-mail energie@mrw.wallonie.be

Voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest:

Belgisch Instituut voor Milieubeheer (BIM)
Afdeling Energie, Gulledele 100, 1000 Brussel
tel. (02) 775 75 75 - fax (02) 775 76 79
e-mail energie@ibgebim.be





4.10.8.3 Rekenvoorbeeld van het peil van de globale warmte-isolatie K

In nieuwbouwwoningen is dit peil beperkt tot K45. Het peil van de globale warmte-isolatie K van een gebouw wordt als volgt berekend:

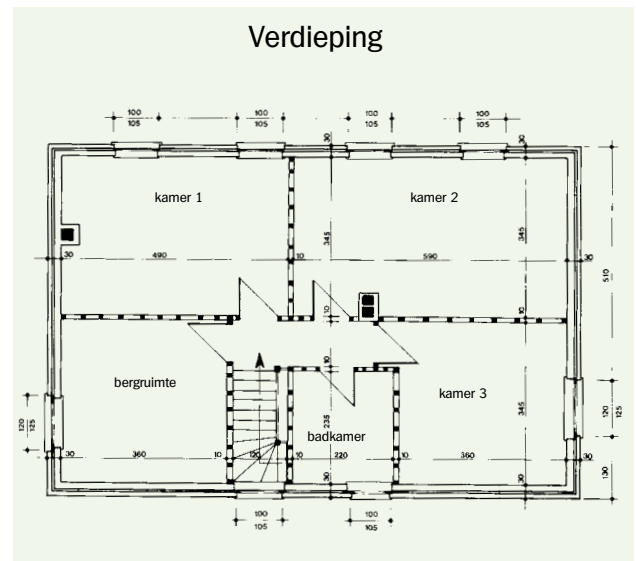
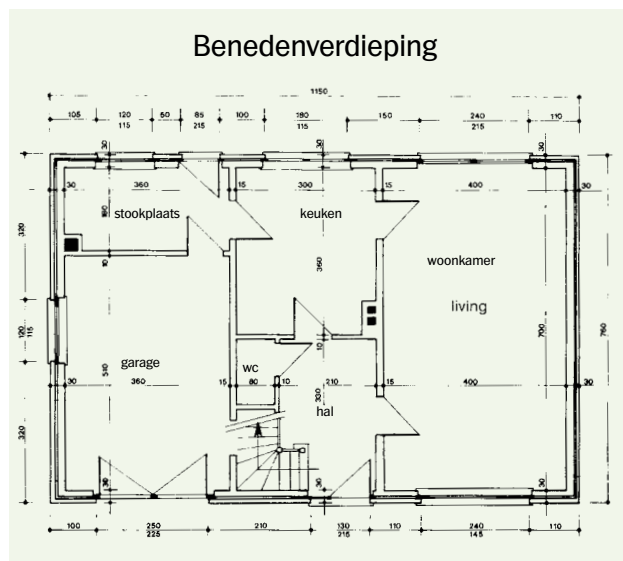
- bepaal de samenstelling van de wanden
- bereken de volumecompactheid van het gebouw
- bereken de coëfficiënt k voor elke wand met warmteverlies
- bereken het peil van de globale warmte-isolatie K volgens het officiële formulier van het gewest.

Keuze van het constructietype

We nemen een neutraal voorbeeld: een eengezinswoning met 4 gevels (2 verdiepingen), in België door de gewestelijke ministeries voor energie omschreven als standaardwoonhuis.

De respectieve ministeries hebben plannen en meetstaten voor dit woongebouw opgemaakt. Ze worden hierna volledig weergegeven.

1. Plannen



2. Meetstaat

Samenstelling en oppervlak van wanden met warmteverlies		
Samenstelling	Dikte (m)	Oppervlak (m ²)
Vensters houten ramen, dubbel glas		22,80
Buitendeuren hardhout minerale wol	0,01 (x2) 0,03	10,25
Buitenmuren Oplossing A gevelsteen spouw cellenbeton type C2/400 binnenpleister Oplossing B buitenpleister cellenbeton type C2/400 binnenpleister	0,09 0,05 0,20 0,01 0,012 0,30 0,01	196,20
Dak (zoldervloer) gipskartonplaat minerale wol	0,012 0,15	87,40
Vloer op volle grond polystyreen zwaar beton chape in licht beton	0,06 0,15 0,10	87,40
	Totaal	404,05

3. Beschermd volume

Het beschermd volume van een gebouw bestaat uit het volume van de ruimten die direct of indirect verwarmd moeten worden, of die bewoond zijn.

Er bestaat een duidelijk onderscheid tussen het gebouwd volume en het beschermd volume. Het beschermd volume houdt rekening met alle warmteverliesoppervlakken.

Het warmteverliesoppervlak van een gebouw is gelijk aan het totaal van alle oppervlakken van de wanden die het beschermd volume van het gebouw afscheiden

- van de buitenomgeving
- van de volle grond
- van naburige ruimten die niet tot het beschermd volume behoren.

Opmerking: de scheidingswanden tussen twee beschermde volumes maken geen deel uit van het warmteverliesoppervlak (bijvoorbeeld een gemeenschappelijke scheidingsmuur tussen twee woongebouwen).

Het beschermd volume en het warmteverliesoppervlak worden vrij gedefinieerd in de ontwerpfase van het gebouw!

4. Volumecompactheid

De compactheid van een gebouw is de verhouding van het beschermd volume (V) tot het totale warmteverliesoppervlak (A_t). Bij het ontwerp kunnen minder compacte gebouwen (lage V/A_t) ook voldoen aan de gewestelijke voorschriften, voorzover de warmte-isolatie van de verliesoppervlakken wordt verbeterd.

Of omgekeerd:

Zeer compacte gebouwen (hoge V/A_t) kunnen voldoen aan de eisen van het decreet met normaal geïsoleerde wanden.

$$\text{Volumecompactheid} = \frac{V}{A_t}$$

V = beschermd volume (m^3)

A_t = totale oppervlakte van wanden met warmteverlies (m^2)

Voor ons geval hebben we:

$$\text{Volumecompactheid} = \frac{V}{A_t} = \frac{524,40}{404,05} = 1,30$$

5. Berekening van de warmtedoorgangscoefficiënt k van de wanden

In het voorbeeld gebruikte λ -waarden

Cellenbeton C2/400:	$\lambda_{Uj} = 0,11$ (officiële tests)
Gevelsteen:	$\lambda_{Ue} = 1,1$ (norm NBN B 62-002)
Hardhout:	$\lambda_{Uj} = 0,17$ (norm NBN B 62-002)
Glaswol:	$\lambda_{Uj} = 0,04$ (norm NBN B 62-002)
Binnenpleister, gipskartonplaat, buitenpleister:	$\lambda_{Uj} = 0,52$ (norm NBN B 62-002)

Warmteweerstand:

De totale warmteweerstand R_T van een wand is gelijk aan de som van de weerstanden R van de samenstellende materialen, waarbij de warmteoverdrachtsweerstand aan het binnenvlak R_i , aan het buitenvlak R_e en in de spouw R_a , wordt toegevoegd. Deze weerstand wordt uitgedrukt in m^2K/W .

De warmteweerstand R van elk bestanddeel van de wand is gelijk aan de dikte e gedeeld door de lambda-waarde λ , zijnde:

$$R = \frac{e}{\lambda} \text{ (} m^2K/W \text{)}$$

De waarden R_{si} , R_{se} en R_a kunnen variëren afhankelijk van de warmtestroomrichting, zoals blijkt uit de tabellen in par. 4.10.4.

De waarde R_a van 0,18 op de buitenmuur geldt voor een niet-geventileerde spouw.

Bij een weinig geventileerde spouw (verluchting $\leq 15 \text{ cm}^2$ per meter muur), wat het meest voorkomt, moet deze waarde door 2 worden gedeeld, zijnde:

$$R_a = 0,090.$$

Deze waarde hebben we als uitgangspunt genomen voor onze berekeningen.

Aan de hand van deze gegevens moet het officiële formulier 'Warmte-isolatievereisten' worden ingevuld. Dit formulier moet met de bouwvergunningaanvraag worden ingediend.

Voor het gebouw van het gekozen type [eengezinswoning met 4 gevels (2 verdiepingen)], berekenen we twee oplossingen voor de buitenmuren:

Oplossing A: spouwmuren

Oplossing B: massieve muren

Rekenbladen om de coëfficiënt U voor wanden met warmteverlies te bepalen.

Rekenblad 1 - Buitendeuren - oplossingen A en B

$M_1 =$

$d_1 =$ m $R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_1 m²K/W

$\lambda_1 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_1 of R_1 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

$M_2 =$

$d_2 =$ m $R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2}$ R_2 m²K/W

$\lambda_2 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_2 of R_2 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

$M_3 =$

$d_3 =$ m $R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3}$ R_3 m²K/W

$\lambda_3 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_3 of R_3 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

$M_4 =$

$d_4 =$ m $R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4}$ R_4 m²K/W

$\lambda_4 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_4 of R_4 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

Warmteoverdrachtsweerstand:

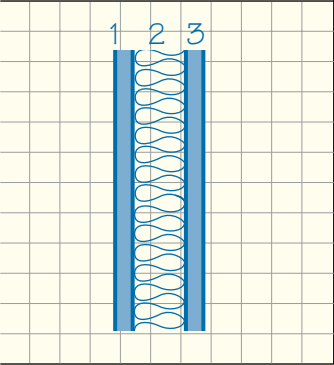
R_{si} m²K/W

R_{se} of R_e m²K/W

$R_T =$ m²K/W

$U = \frac{1}{R_T} =$ W/m²K

WANDDOORSNEDE



GEBRUIK VAN HET REKENBLAD

- M_1, M_2, M_3, M_4 : aard van het materiaal waaruit de respectieve laag 1, 2, 3, 4 is samengesteld;
- d_1, d_2, d_3, d_4 : dikte in meter van de laag 1, 2, 3, 4;
- $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$: de warmtegeleidingscoëfficiënt van het betreffende materiaal;
- Als de wand een of meer lagen niet-isotrope materialen bevat, gebruikt men de waarde R_U van deze laag, zoals opgegeven in tabel 2b van de norm NBN B 62-002;
- De totale warmteweerstand van de wand R_T wordt berekend door de volgende waarden op te tellen:
 $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + (R_{si}$ of $R_{se})$

Rekenblad 2 – Buitenmuren - Oplossing A – spouwmuren

$M_1 =$

$d_1 =$ m $R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_1 m²K/W

$\lambda_1 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_1 of R_1 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

$M_2 =$

$d_2 =$ m $R_2 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_2 m²K/W

$\lambda_2 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_2 of R_2 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

$M_3 =$

$d_3 =$ m $R_3 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_3 m²K/W

$\lambda_3 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_3 of R_3 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere: *Officiële proeven in erkende laboratoria*

$M_4 =$

$d_4 =$ m $R_4 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_4 m²K/W

$\lambda_4 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_4 of R_4 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

Warmteoverdrachtsweerstand:

R_{si} m²K/W

R_i of R_{se} m²K/W

$R_T =$ m²K/W

$U = \frac{1}{R_T} =$ W/m²K

WANDDOORSNEDE

GEBRUIK VAN HET REKENBLAD

- M_1, M_2, M_3, M_4 : aard van het materiaal waaruit de respectieve laag 1, 2, 3, 4 is samengesteld;
- d_1, d_2, d_3, d_4 : dikte in meter van de laag 1, 2, 3, 4;
- $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$: de warmtegeleidingscoëfficiënt van het betreffende materiaal;
- Als de wand een of meer lagen niet-isotrope materialen bevat, gebruikt men de waarde R_u van deze laag, zoals opgegeven in tabel 2b van de norm NBN B 62-002;
- De totale warmteweerstand van de wand R_T wordt berekend door de volgende waarden op te tellen:
 $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + (R_{si}$ of $R_{se})$

Rekenblad 3 - Buitenmuren - Oplossing B - massieve muren

$M_1 =$

$d_1 =$ m $R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_1 m²K/W

$\lambda_1 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_1 of R_1 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

$M_2 =$

$d_2 =$ m $R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2}$ R_2 m²K/W

$\lambda_2 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_2 of R_2 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere: *Officiële proeven in erkende laboratoria*

$M_3 =$

$d_3 =$ m $R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3}$ R_3 m²K/W

$\lambda_3 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_3 of R_3 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

$M_4 =$

$d_4 =$ m $R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4}$ R_4 m²K/W

$\lambda_4 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_4 of R_4 :

NBN B 62-002:

ATG-keuring:

Andere:

Warmteoverdrachtsweerstand:

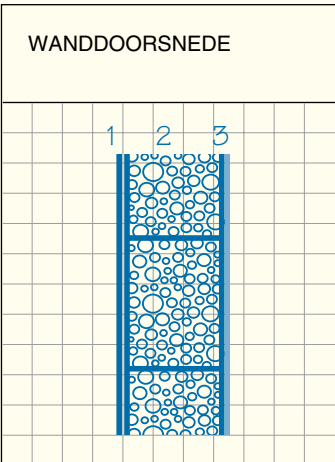
R_{si} m²K/W

R_i of R_{se} m²K/W

$R_T =$ m²K/W

$U = \frac{1}{R_T} =$ W/m²K

WANDDOORSNEDE



GEBRUIK VAN HET REKENBLAD

- M_1, M_2, M_3, M_4 : aard van het materiaal waaruit de respectieve laag 1, 2, 3, 4 is samengesteld;
- d_1, d_2, d_3, d_4 : dikte in meter van de laag 1, 2, 3, 4;
- $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$: de warmtegeleidingscoëfficiënt van het betreffende materiaal;
- Als de wand een of meer lagen niet-isotrope materialen bevat, gebruikt men de waarde R_u van deze laag, zoals opgegeven in tabel 2b van de norm NBN B 62-002;
- De totale warmteweerstand van de wand R_T wordt berekend door de volgende waarden op te tellen:
 $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + (R_{si}$ of $R_{se})$

Rekenblad 4 - Dak - oplossingen A en B

$M_1 =$
 $d_1 =$ m $R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_1 m²K/W
 $\lambda_1 =$ W/mK
 Bron van de waarden λ_1 of R_1 :
 NBN B 62-002:
 ATG-keuring:
 Andere:

$M_2 =$
 $d_2 =$ m $R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2}$ R_2 m²K/W
 $\lambda_2 =$ W/mK
 Bron van de waarden λ_2 of R_2 :
 NBN B 62-002:
 ATG-keuring:
 Andere: *Officiële proeven in erkende laboratoria*

$M_3 =$
 $d_3 =$ m $R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3}$ R_3 m²K/W
 $\lambda_3 =$ W/mK
 Bron van de waarden λ_3 of R_3 :
 NBN B 62-002:
 ATG-keuring:
 Andere:

$M_4 =$
 $d_4 =$ m $R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4}$ R_4 m²K/W
 $\lambda_4 =$ W/mK
 Bron van de waarden λ_4 of R_4 :
 NBN B 62-002:
 ATG-keuring:
 Andere:

Warmteoverdrachtsweerstand:
 R_{si} m²K/W
 R_{se} of R_e m²K/W

 $R_T =$ m²K/W
 $U = \frac{1}{R_T} =$ W/m²K

WANDDOORSNEDE

GEBRUIK VAN HET REKENBLAD

- M_1, M_2, M_3, M_4 : aard van het materiaal waaruit de respectieve laag 1, 2, 3, 4 is samengesteld;
- d_1, d_2, d_3, d_4 : dikte in meter van de laag 1, 2, 3, 4;
- $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$: de warmtegeleidingscoëfficiënt van het betreffende materiaal;
- Als de wand een of meer lagen niet-isotrope materialen bevat, gebruikt men de waarde R_u van deze laag, zoals opgegeven in tabel 2b van de norm NBN B 62-002;
- De totale warmteweerstand van de wand R_T wordt berekend door de volgende waarden op te tellen:
 $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + (R_{si} \text{ of } R_{se})$

Rekenblad 5 – Vloer op volle grond - oplossingen A en B

$M_1 =$

$d_1 =$ m $R_1 = \frac{d_1}{\lambda_1}$ R_1 m²K/W

$\lambda_1 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_1 of R_1 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

$M_2 =$

$d_2 =$ m $R_2 = \frac{d_2}{\lambda_2}$ R_2 m²K/W

$\lambda_2 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_2 of R_2 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

$M_3 =$

$d_3 =$ m $R_3 = \frac{d_3}{\lambda_3}$ R_3 m²K/W

$\lambda_3 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_3 of R_3 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

$M_4 =$

$d_4 =$ m $R_4 = \frac{d_4}{\lambda_4}$ R_4 m²K/W

$\lambda_4 =$ W/mK

Bron van de waarden λ_4 of R_4 :

NBN B 62-002:
ATG-keuring:
Andere:

Warmteoverdrachtsweerstand:

R_{si} m²K/W

R_1 of R_{se} m²K/W

$R_T =$ m²K/W

$U = \frac{1}{R_T} =$ W/m²K

WANDDOORSNEDE

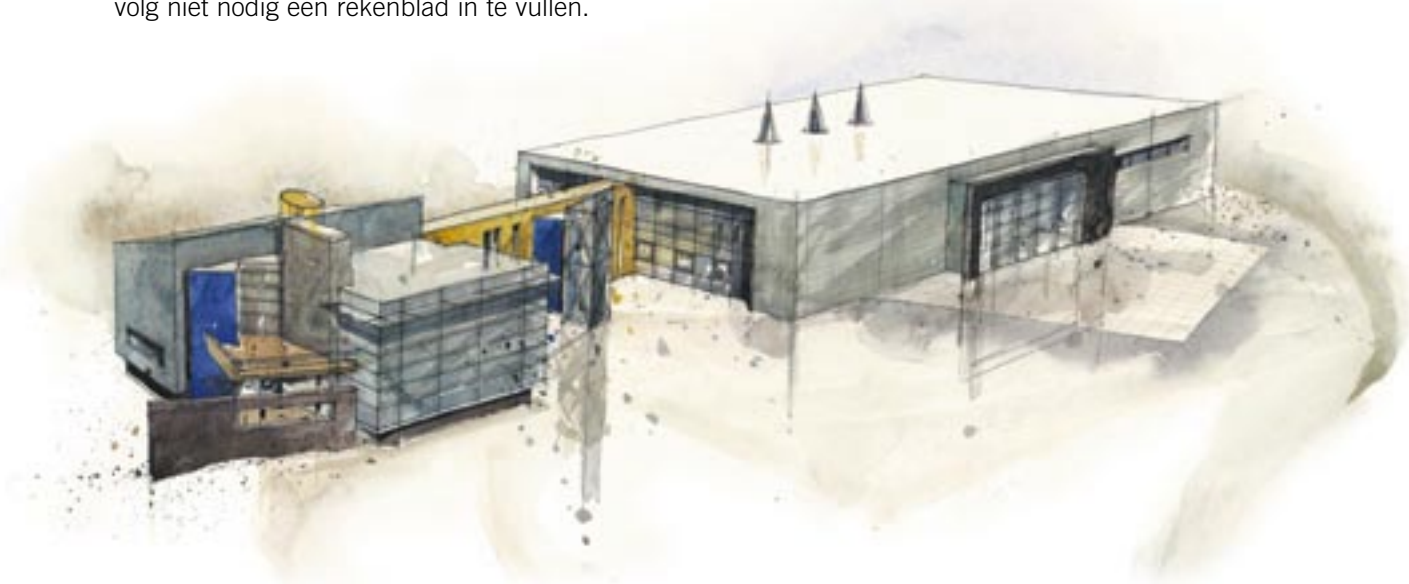
GEBRUIK VAN HET REKENBLAD

- M_1, M_2, M_3, M_4 : aard van het materiaal waaruit de respectieve laag 1, 2, 3, 4 is samengesteld;
- d_1, d_2, d_3, d_4 : dikte in meter van de laag 1, 2, 3, 4;
- $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$: de warmtegeleidingscoëfficiënt van het betreffende materiaal;
- Als de wand een of meer lagen niet-isotrope materialen bevat, gebruikt men de waarde R_u van deze laag, zoals opgegeven in tabel 2b van de norm NBN B 62-002;
- De totale warmteweerstand van de wand R_T wordt berekend door de volgende waarden op te tellen:
 $R_T = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + (R_{si} \text{ of } R_{se})$

Opmerking:

vensters, dakramen, lichtkoepels en andere doorschijnende wanden

Voor vensters van woonhuizen mag krachtens de norm NBN B 62-002 een vooraf bepaalde coëfficiënt U worden gebruikt afhankelijk van de aard van het raam en het beglazingstype. We hebben gekozen voor een houten raam en dubbele beglazing met hoog rendement, met een spouw van 8 mm. De coëfficiënt U gegeven in de publicatie 'LES FENETRES' van de Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie van het Ministerie van het Waalse Gewest en opgemaakt door het WTCB, bedraagt 1.52. Het is bijgevolg niet nodig een rekenblad in te vullen.



6. Berekening van het peil van de globale warmte-isolatie

Het formulier dat op de volgende pagina is gebruikt, komt van het Waalse Gewest.

Voor de andere gewesten zijn er kleine verschilpunten wat de indeling van het formulier betreft, maar de waarden worden op dezelfde manier berekend.

Conclusies:

Uit de berekeningen blijkt dat met de twee oplossingen van cellenbeton een peil van globale warmte-isolatie K wordt bereikt dat ver beneden de eis (K 45) ligt, met name:

Oplossing A: Spouwmuren: K 38

Oplossing B: Massieve muren: K 33

Oplossing A – Spouwmuren met binnenspouwblad in cellenbeton: we bekommen het peil K = 38

Berekening van het peil van de globale warmte-isolatie van een gebouw volgens NBN B 62-301							
A	Referentie gebouw	Bouwheer / Architect / Opdrachtgever:				Dossiernr.:	
						Datum:	
B	Wanden van het verliesoppervlak	U_i [W/(m ² K)]	A_i (m ²)	$U_i A_i$ (W/K)	$\sum U_i A_i$ (W/K)	A_i	$\sum a_i U_i A_i$ (W/K)
1.	Vensters, dakramen, lichtkoepels en andere doorschijnende wanden	1,52	22,8	34,66	34,66	x 1	34,66
2.	Buitendeuren	0,96	10,25	9,84	9,84	x 1	9,84
3.	Buitenmuren, gevels	0,46	196,2	90,25	90,25	x 1	90,25
4.	Daken (plat, hellend) of bovenste plafond onder niet-beschermdde ruimten	0,25	87,40	21,85	21,85	x 1	21,85
5.	Vloeren boven buitenomgeving			0,00	0,00	x 1	0,00
6.	Vloeren boven niet-vorstvrije naburige ruimten (kruipruimten)			0,00	0,00	x 1	0,00
7.	Vloeren boven vorstvrije naburige ruimten (kelders)			0,00	0,00	x0.667	0,00
8.	Vloeren op volle grond	0,47	87,4	41,08	41,08	x0.333	13,69
9.	Buitenmuren in contact met de grond (ingegraven muren)			0,00	0,00	x0.667	0,00
10.	Binnenwanden in contact met niet-vorstvrije naburige ruimten			0,00	0,00	x 1	0,00
11.	Binnenwanden in contact met vorstvrije naburige ruimten			0,00	0,00	x0.667	0,00
12.	TOTAAL (verliesoppervlakte)	$A_T = \sum A_i = 404,1$ [1] (m ²)		$\sum a_i U_i A_i = 170,8$ [2] (W/K)			

C	Koudebruggen	U_i [W/(MK)]	l_i (M)	$U_i l_i$ (W/K)	$\sum U_i l_i$ (W/K)
13	Volgens de bepalingen van NBN B 62-002				

[3]

D 14.	WARMTEVERLIES VAN VERLIESOPPERVLAKTE	$\sum a_i U_i A_i + \sum U_i l_i = [2] + [3] = 170,8$	W/K	[4]
15.	GEMIDDELDE WARMTEDOORGANGS-COEFFICIËNT	$U_s = [4] / [1] = 0,42$	W/ (m ² K)	[5]
16.	BESCHERMD VOLUME VAN HET GEBOUW	$V = 524,4$	m ³	[6]
17.	VOLUMECompactheid VAN HET GEBOUW	$V/A_T = [6] / [1] 1,30$		[7]

E 18.	PEIL VAN DE GLOBALE	$Si V/A_T \leq 1$: $k_s \times 100$	= [5] x 100	= K...
	WARMTE-ISOLATIE	$Si 1 < V/A_T < 4$: $k_s \times 300 / (V/A_T + 2)$	= [5] x 300 / ([7] + 2)	= K 38
	VAN HET GEBOUW	$Si V/A_T = 4$: $k_s \times 50$	= [5] x 50	= K...

Opmerking:
Het gebruik van gelijkjnde cellenbetonblokken voorkomt koudebruggen; in dit geval hoeft vak C niet te worden ingevuld.

Oplossing B – Massieve cellenbetonmuren: we bekomen het peil K = 33

Berekening van het peil van de globale warmte-isolatie van een gebouw volgens NBN B 62-301							
A	Referentie gebouw	Bouwheer / Architect / Opdrachtgever:				Dossierr.:	
						Datum:	
B	Wanden van het verliesoppervlak	U_i [W/(m ² K)]	A_i (m ²)	$U_i A_i$ (W/K)	$\Sigma U_i A_i$ (W/K)	A_i	$\Sigma a_i U_i A_i$ (W/K)
1.	Vensters, dakramen, lichtkoepels en andere doorschijnende wanden	1,52	22,8	34,66	34,66	x 1	34,66
2.	Buitendeuren	0,96	10,25	9,84	9,84	x 1	9,84
3.	Buitenmuren, gevels	0,84	196,2	66,71	66,71	x 1	66,71
4.	Daken (plat, hellend) of bovenste plafond onder niet-beschermde ruimten	0,25	87,4	21,85	21,85	x 1	21,85
5.	Vloeren boven buitenomgeving			0,00	0,00	x 1	0,00
6.	Vloeren boven niet-vorstvrije naburige ruimten (kruipruimten)			0,00	0,00	x 1	0,00
7.	Vloeren boven vorstvrije naburige ruimten (kelders)			0,00	0,00	x0.667	0,00
8.	Vloeren op volle grond	0,47	87,4	41,08	41,08	x0.333	13,69
9.	Buitenmuren in contact met de grond (ingegraven muren)			0,00	0,00	x0.667	0,00
10.	Binnenwanden in contact met niet-vorstvrije naburige ruimten			0,00	0,00	x 1	0,00
11.	Binnenwanden in contact met vorstvrije naburige ruimten			0,00	0,00	x0.667	0,00
12.	TOTAAL (verliesoppervlakte)	$A_T = \Sigma A_i = 404,1$ [1] (m ²)			$\Sigma a_i U_i A_i = 146,7$ [2] (W/K)		

C	Koudebruggen	U_i [W/(MK)]	l_i (M)	$U_i l_i$ (W/K)	$\Sigma U_i l_i$ (W/K)
13	Volgens de bepalingen van NBN B 62-002				[3]

D 14.	WARMTEVERLIES VAN VERLIESOPPERVLAKTE	$\Sigma a_i U_i A_i + \Sigma U_i l_i = [2] + [3] = 146,7$	W/K	[4]
15.	GEMIDDELDE WARMTEDOORGANGS-COEFFICIËNT	$U_s = [4] / [1] = 0,86$	W/ (m ² K)	[5]
16.	BESCHERMD VOLUME VAN HET GEBOUW	$V = 524,4$	m ³	[6]
17.	VOLUMECompactheid VAN HET GEBOUW	$V/A_T = [6] / [1] 1,8$		[7]

E 18.	PEIL VAN DE GLOBALE WARMTE-ISOLATIE VAN HET GEBOUW	Si $V/A_T \leq 1$: $U_s \times 100 = [5] \times 100 = K...$
		Si $1 < V/A_T < 4$: $U_s \times 300 / (V/A_T + 2) = [5] \times 300 / ([7] + 2) = K 33$
		Si $V/A_T = 4$: $U_s \times 50 = [5] \times 50 = K...$

Opmerking:

Het gebruik van gelijkde cellenbetonblokken voorkomt koudebruggen; in dit geval hoeft vak C niet te worden ingevuld.