



# Herinneringen betreffende de transmissieverliezen in het kader van de Energie Advies Procedure



16 Maart 2006

Xavier Loncour, ir

Afdeling Bouwfysica en Binnenklimaat  
WTCB – Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf



## Inhoud van deze presentatie

WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCHE CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WWW.WTTCB.BE

- De berekeningsnormen
- Het energieverbruik
- De omgevingtypes
- De transmissieverliezen
- De verliezen naar de grond
- Verliezen via onverwarmde ruimtes
- Rekening houden met aangrenzende ruimtes



- De normatieve situatie is in volle evolutie
  - Reeks van Europese normen
  - Addendum 2 van de NBN B62-002 integreert reeds een deel van deze normen
  - De NBN B62-002 en de Europese normen worden momenteel herzien
- De EAP integreert deze Europese normen – er zijn vereenvoudigingen aangebracht
- Er bestaan grote verschillen met de berekeningsmethodes die tegenwoordig van kracht zijn (NBN B62-002)!
  - De U-waarden berekend met de oude berekeningsmethodes mogen niet zo hernomen worden
  - Deze waarden moeten met de software berekend worden



- De aanpassingen verbonden aan de implementatie van de nieuwe berekeningsnormen hebben
  - weinig impact op de verzameling van de gegevens
    - behalve voor wanden in contact met de grond!
  - een grote impact op de berekeningsprocedure – geïntegreerd in de software
    - onzichtbaar voor de gebruiker!

# De Europese normen



WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCHE CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WWW.WTCB.BE

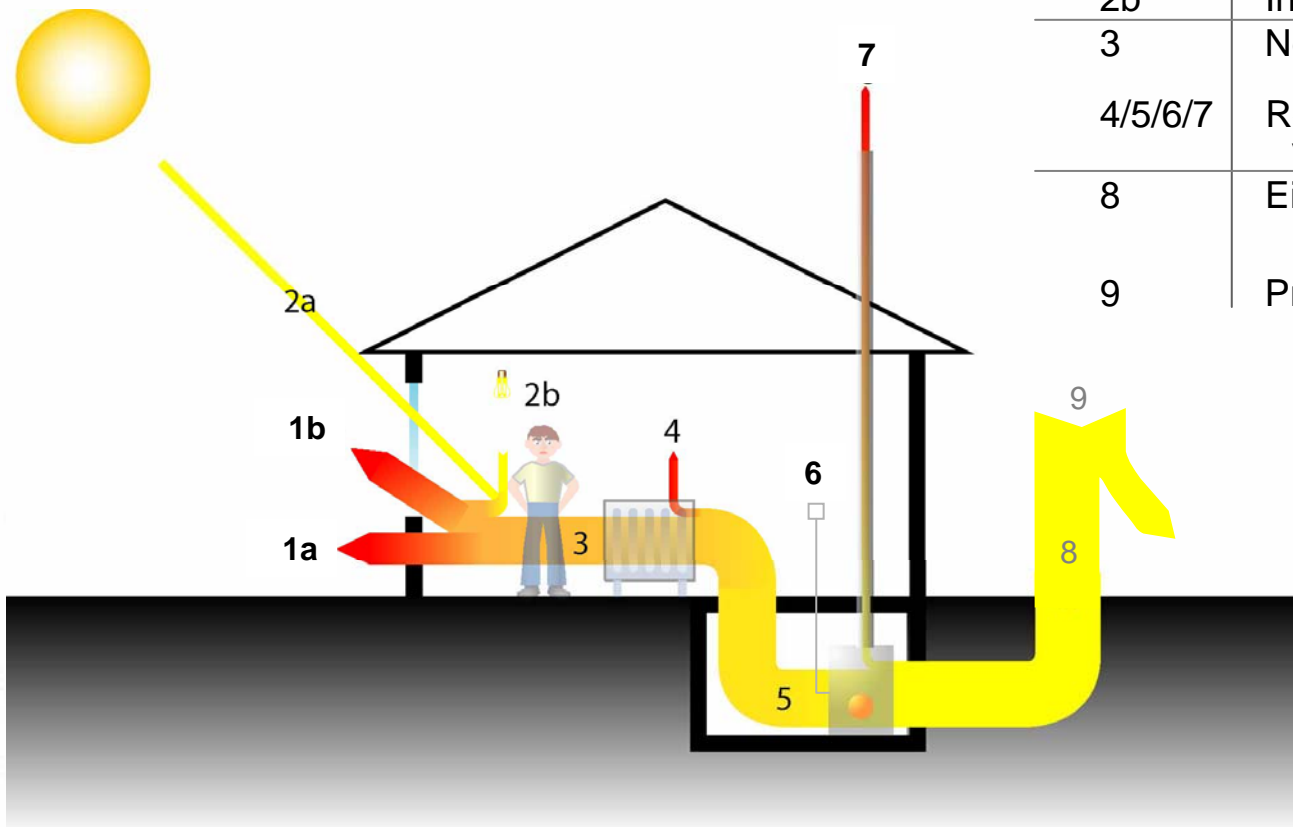
Thema	Corresponderende norm
Transmissieverliezen – algemeen	NBN EN 13789
Berekening van de U-waarde van wanden <ul style="list-style-type: none"><li>- Ondoorzichtig</li><li>- In contact met de grond</li><li>- In contact met onverwarmde ruimtes</li><li>- Omgekeerd dak</li><li>- Verwarmd</li></ul>	NBN EN ISO 6946 NBN EN ISO 13370 NBN EN ISO 6946 NBN EN ISO 6946 + A1 NBN EN ISO 13370 + NBN EN 12831
Thermische weerstanden <ul style="list-style-type: none"><li>- <math>\lambda</math>-waarden</li><li>- (niet-)homogene materialen, luchtsponen</li></ul>	NBN EN ISO 10456 + NBN EN 12524 + NBN B62-002 A1 NBN EN ISO 6946
Vensters <ul style="list-style-type: none"><li>- Raamkaders</li><li>- Beglazing, raamkader, venster (vereenvoudigd)</li></ul>	NBN EN ISO 10077-2 NBN EN ISO 10077-1 + NBN EN 673
Koudebruggen	NBN EN ISO 10211-1 + NBN EN ISO 10211-2 + NBN EN ISO 14683

# Het energieverbruik voor verwarming



WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCHE CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WWW.WTCB.BE



1a	Transmissieverliezen
1b	Ventilatieverliezen
2a	Zonnewinsten
2b	Interne winsten
3	Netto-energiebehoeften
4/5/6/7	Rendement verwarmingsinstallatie
8	Eindenergieverbruik
9	Primair energieverbruik



- De volgende omgevingstypes zijn erkend in de EAP
  - Buitenomgeving
    - Zonnewinsten worden enkel berekend voor vensters in contact met deze omgeving
    - Geen zonnewinsten met vensters in contact met verandas
  - Niet-vorstvrije binnenomgeving
    - (kruipruimtes, sterk geventileerde ruimte, weinig beschermd, geen waterleidingen, ...)
  - Vorstvrije binnenomgeving
    - (kelder, weinig geventileerde ruimte, beschermd, niet beschermde waterleidingen, ...)
  - Direct contact met de grond
  - Verwarmde binnenruimte

### Schil - Muren

*Code	Naam	*Omgeving	Netto opp. (m <sup>2</sup> )	*U (W/m <sup>2</sup> K)	U' (W/m <sup>2</sup> K)	Certificaat
M1	Mur extérieur	buitenlucht	106,32	0,37	0,37	A
M2	Cloison escalier	buitenlucht	4,99	0,55	0,55	A
M3	Mur escalier	niet vorstvrije ruimte	7,06	0,47	0,47	A
		vorstvrije ruimte				
		verwarmde ruimte				
		grond				

Bereken oppervlakte...

#### Muur in contact met buitenlucht - [ M1, Mur extérieur ]

Rse  m<sup>2</sup>K/W

Rlagen  m<sup>2</sup>K/W

Rsi  m<sup>2</sup>K/W

Rt  m<sup>2</sup>K/W

wandverwarming

Optionele module zomercomfort  
 In contact zolder

Structuur

Oorsprong info

Familie	Code	Materiaal	Omschrijving	λe ?	λ (W/mK)	d (m)	Ri (m <sup>2</sup> K/W)
Metselwerk	ZwBe	Zware blokken		<input checked="" type="checkbox"/>	1,700	0,090	0,053
Isolatiematerialen	MW	Minerale wol		<input type="checkbox"/>	0,045	0,100	2,222
Metselwerk	HaMe	Halfzwaar metselwerk		<input type="checkbox"/>	0,540	0,140	0,259

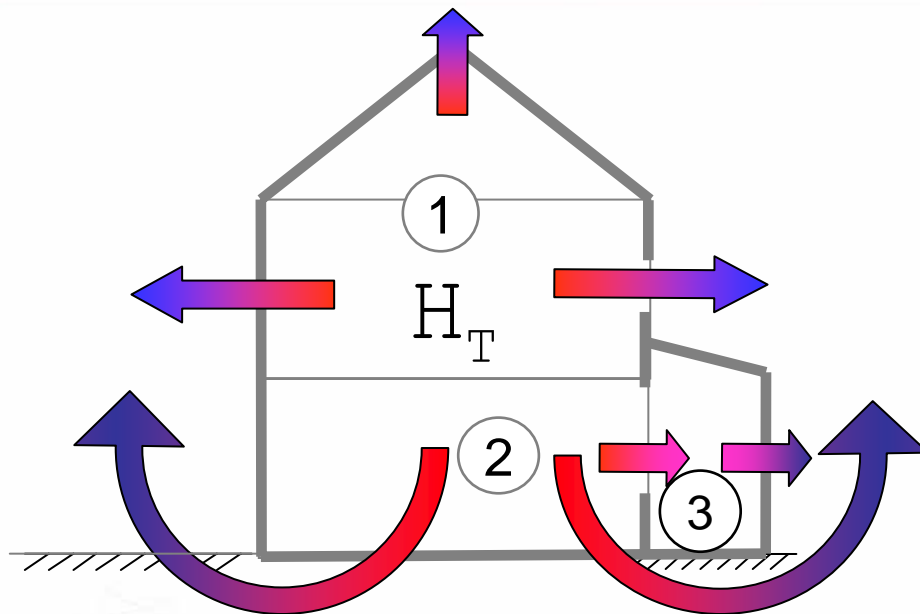
EXT  
↑  
INT

# Transmissieverliezen: verdeling



WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCHE CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WWW.WTCB.BE



1 Rechtstreeks naar buiten -  $H_D$

2 Naar buiten via de grond -  $H_s$

3 Naar onverwarmde ruimtes -  $H_U$


- Transfercoëfficiënt van de totale warmte (berekening volgens EN13789)
  - $H_T = H_D + H_s + H_U$  (W/K)
- $U_m = H_T / A_{tot}$ 
  - $U_m$  gemiddelde U-waarde van het gebouw (W/m<sup>2</sup>K)
  - $A_T$  Verliesoppervlakte de gebouwschil (m<sup>2</sup>)

### Schil - Resultaten


- Resultaten
- Muren
- Vloeren
- Plafond & dak
- Openingen
- Maatregelen

#### HUIDIGE TOESTAND - 1

	Warmteverlies	
Buiten	112,5 WK	57,4 %
Bodem	0,0 WK	0,0 %
Onverw. ruimten	83,5 WK	42,6 %
<b>Totaal</b>	<b>196,0 WK</b>	<b>100,0 %</b>

Totale opp.  m<sup>2</sup>  
 Um  W/m<sup>2</sup>K  
 Certificaat   
 BNE  MJ

#### TOESTAND NA RENOVATIE - 2

	Warmteverlies		Na renov./huidige	
Buiten	84,5 WK	50,4 %	<input type="text" value="75,1"/> %	Totale opp. <input type="text" value="358,64"/> m <sup>2</sup>
Bodem	0,0 WK	0,0 %	<input type="text" value=""/>	Um <input type="text" value="0,47"/> W/m <sup>2</sup> K
Onverw. ruimten	83,1 WK	49,6 %	<input type="text" value="99,5"/> %	Certificaat 
<b>Totaal</b>	<b>167,6 WK</b>	<b>100,0 %</b>	<input type="text" value="85,5"/> %	BNE <input type="text" value="48.946"/> MJ

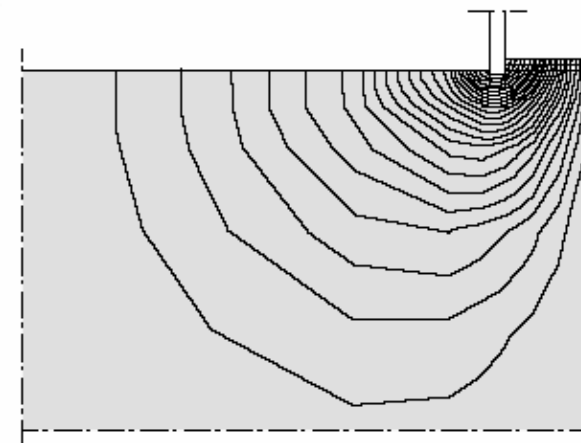


- De Europese berekeningsnormen zijn geïmplementeerd in de EAP
- De berekeningsmethode voor de wanden in direct contact met de grond verschilt **VOLLEDIG** met degene die tot op heden bestond
- Met de bestaande informatie over de U-waarden mag **geen** rekening gehouden worden!



### ■ Algemeen principe van de berekeningsmethode

- In de U-waarde van wanden wordt ook rekening gehouden met de thermische massa van de grond
- De vorm van de wanden in contact met de grond beïnvloedt de thermische verliezen
- De U-waarde van de wanden **is afhankelijk van de vorm van de wanden** en niet meer uitsluitend van de thermische weerstand
- Twee wanden in direct contact met de grond van dezelfde samenstelling maar met verschillende vorm zullen verschillende U-waarden hebben (en verschillende labels) !





## ■ Nodige informatie

	Vloer op volle grond	Muur in contact met de grond
Blootgestelde perimeter	X	X
Oppervlakte in contact met de grond	X	-
Gemiddelde diepte onder de grond	X	X
Samenstelling van de wand	X Enkel isolatiemateriaal	X Rw waarde
Referentie van de vloer in contact met de grond	-	X
Dikte van de muren in contact met de grond waarmee de vloer in contact is	X	-

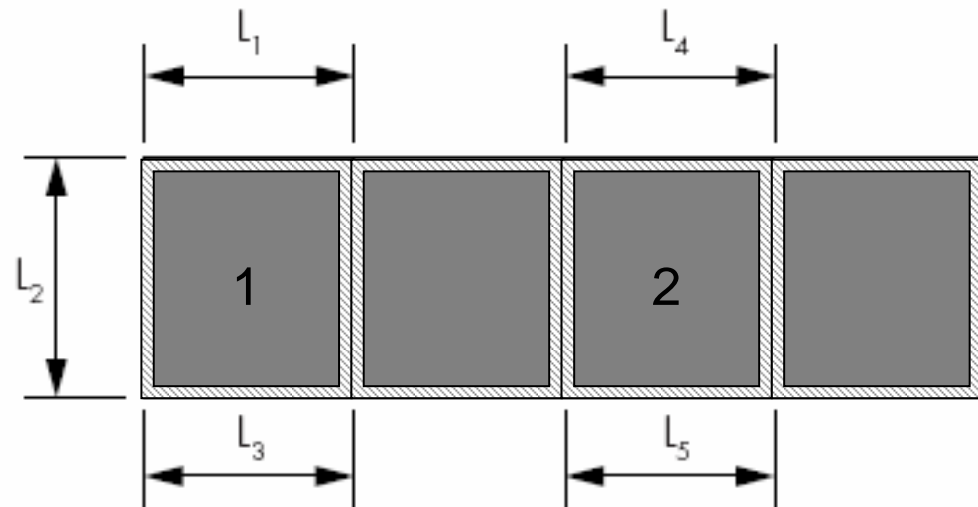


- Nieuw concept: de blootgestelde perimeter (P)
  - = De totale lengte van de rand van de vloer (plan aanzicht) waarvan de kanten in contact staan met een onverwarmde omgeving

- Voorbeelden

Geval 1:  $P = L_1 + L_2 + L_3$

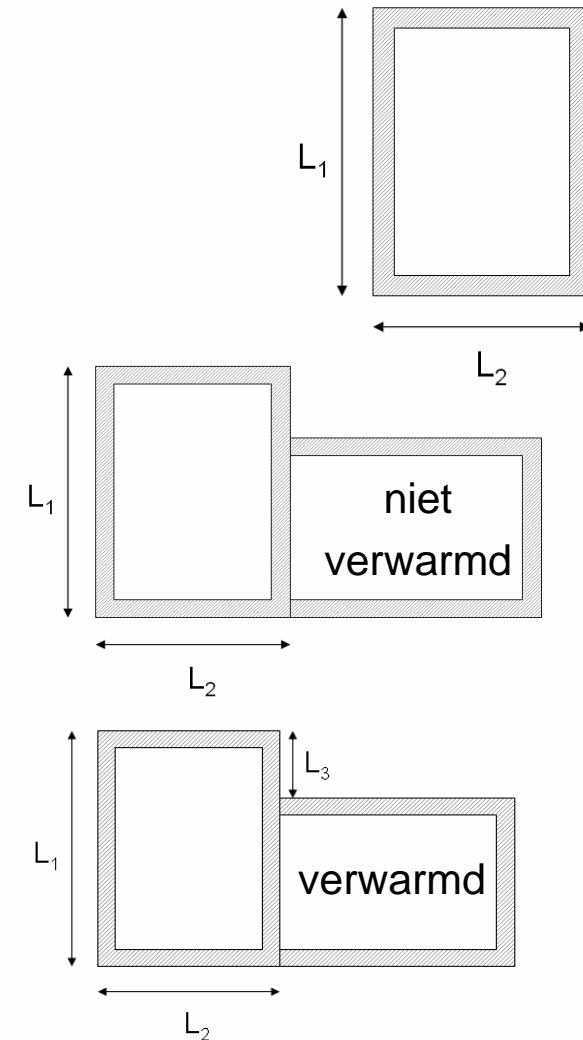
Geval 2:  $P = L_4 + L_5$





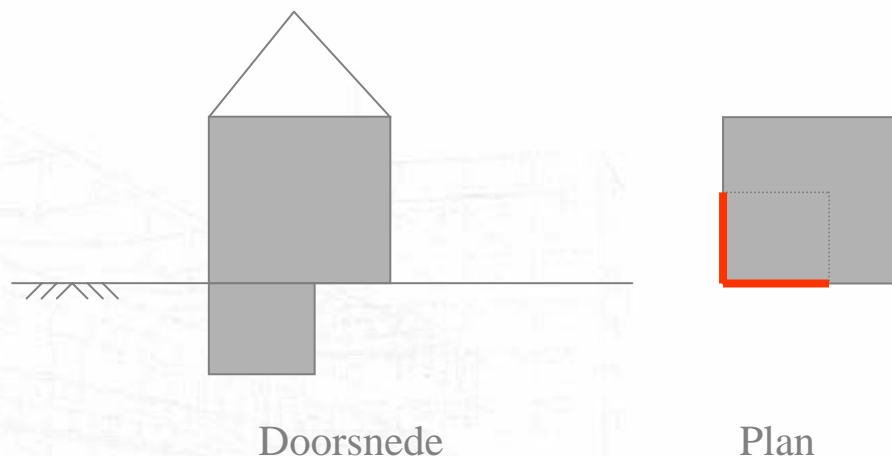
## Wanden in direct contact met de grond (5)

- Bepaling van de blootgestelde perimeter – rekening houdend met de aangrenzende ruimtes
  - Voorbeeld 1 – alleenstaand huis  
 $P = 2 \times (L_1 + L_2)$
  - Voorbeeld 2 – huis in contact met een onverwarmde ruimte  
 $P = 2 \times (L_1 + L_2)$
  - Voorbeeld 3 – huis in contact met een verwarmde ruimte  
 $P = L_1 + 2 \times L_2 + L_3$



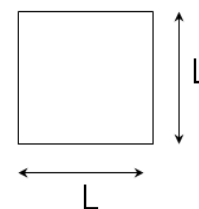


- In het geval van keldervloeren beschouwen we niet de lengte van de randen van de vloeren in contact met de grond voor degene waar we een verwarmd volume (zie plan) aan het oppervlak vinden

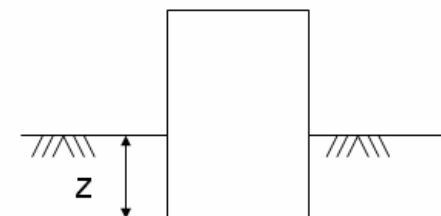




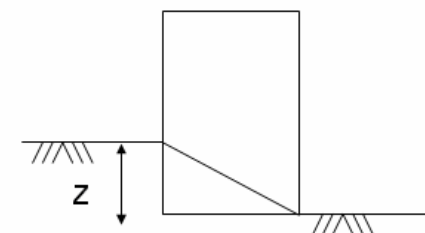
- De gemiddelde diepte is bepaald over de hele lengte van de blootgestelde perimeter
  - Voorbeeld van een alleenstaand huis
    - Geval 1 – constante diepte  
→ gemiddelde diepte =  $z$
    - Geval 2 – variabele diepte  
→ gemiddelde diepte =  $z/2$
  - Voorbeeld van een rijhuis
    - Verschillende diepte wat de twee gevels betreft  
→ gemiddelde =  $z/2$



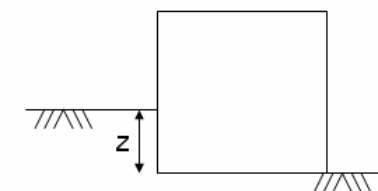
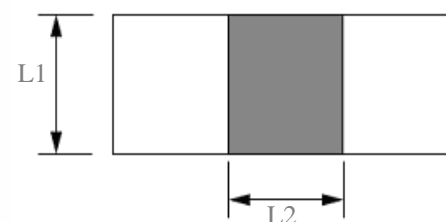
Plan



Geval 1 – doorsnede



Geval 2 – doorsnede





- Tapijten worden beschouwd als meubilair
- Ze moeten **niet** beschreven worden
- Ze zijn **niet** opgenomen in de lijst van het isolatiemateriaal

→ Er is geen verschil tussen twee vloeren met een identieke samenstelling en twee verschillende types afwerking; bv. betegeling en tapijt  
→ = 1 enkel type vloer





### ■ Vloeren in contact met de grond

- Opmeten de dikte van de muren in contact met de grond

*Meerdere muren → de minimale dikte aanduiden*

- Samenstelling van de vloer
  - Enkel de aanwezigheid van een isolatiemateriaal aanduiden
  - De andere lagen worden verondersteld dezelfde lambda waarde te hebben dan deze van de grond



## Warmteverliezen via onverwarmde ruimtes

- De wanden die het beschermde volume in contact met onverwarmde ruimtes afbakenen worden beschreven zoals de andere wanden
- Het is belangrijk de aandacht te vestigen op het omgevingstype
  - Buitenomgeving
  - Niet-vorstvrije binnenomgeving (uitersten)
  - Vorstvrije binnenomgeving
  - Verwarmd
- De verliezen worden berekend op basis van een evenwicht  $t^{\circ}$  van deze onverwarmde ruimte
  - als onverwarmde, niet-vorstvrije ruimte  $a = 1$
  - als onverwarmde, vorstvrije ruimte  $a = 2/3$
  - als verwarmde ruimte  $a = 0$
  - in contact met de grond – andere berekeningsmethode



- De nieuwe berekeningsnormen zijn geneigd om onverwarmde ruimtes te beschouwen als een bijkomende thermische weerstand
  - Belangrijk gevolgen voor de gegevens op te meten op het terrein!
- beschrijving van de wanden die geen deel uitmaken van het beschermde volume
- Niet in het kader van de EAP!
  - Enkel de wanden die het beschermde volume afbakenen zijn beschreven



- Verliezen naar de grond : men beschouwt aangrenzende onverwarmde ruimtes op hetzelfde perceel als buitenomgeving voor de bepaling van de blootgestelde perimeter
- In het kader van de EAP procedure, worden alle gemeenschappelijke gebouwen beschouwd als verwarmde gebouwen. Een gemeenschappelijke muur waar geen enkele constructie aanwezig is, wordt beschouwd als een buitenruimte

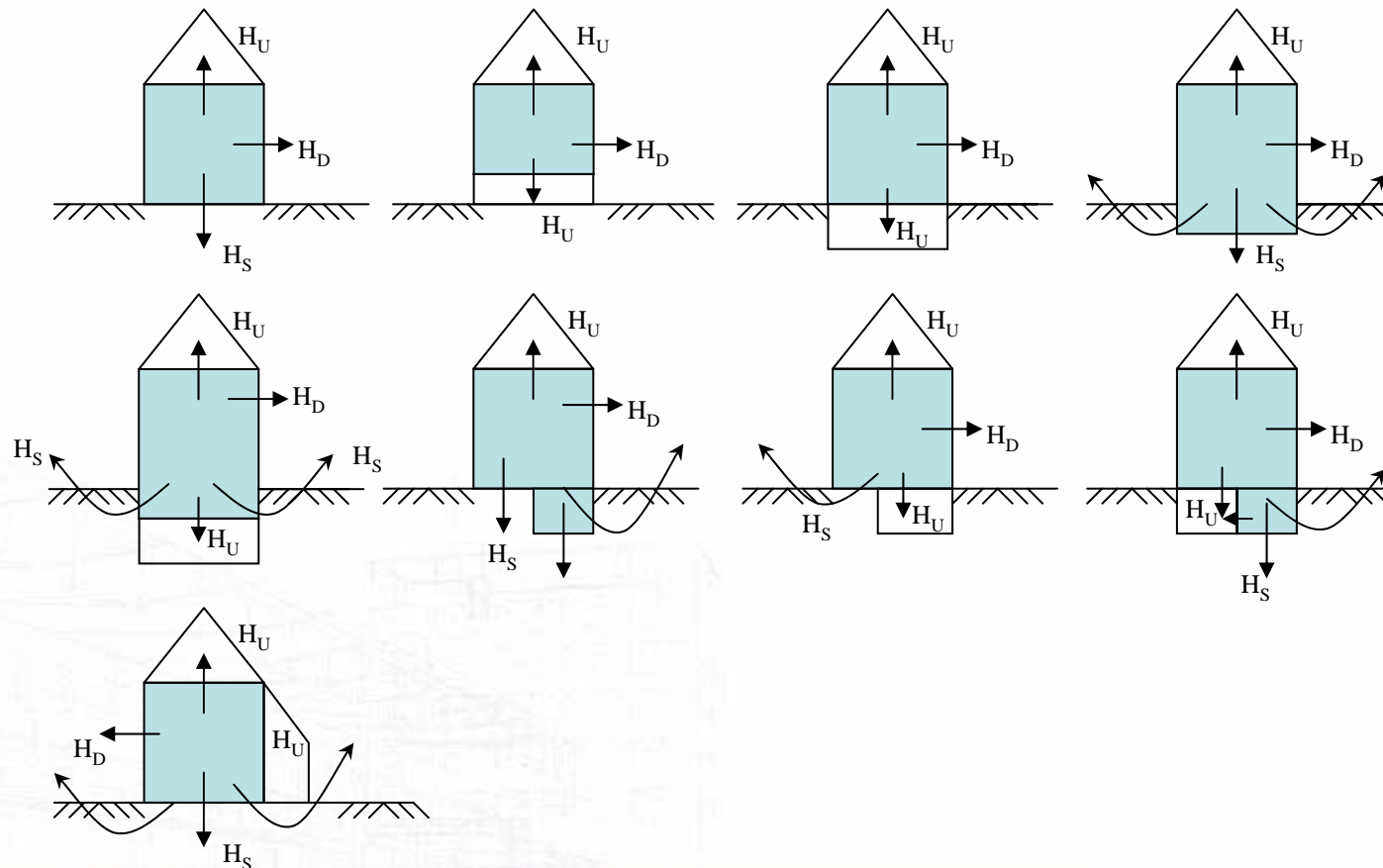


# Voorbeelden van transmissie verliezen

WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCHE CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

WWW.WTCB.BE

- $H_D$  – in contact met buitenomgeving
- $H_U$  – in contact met aangrenzende onverwarmde ruimtes
- $H_S$  – in contact met de grond



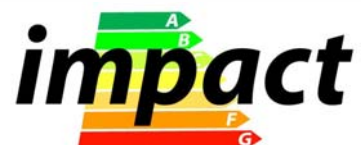


# Vragen

# Opmerkingen ?



*The project IMPACT is funded by the European Commission*



Intelligent Energy  Europe

*With the support of the Flemish Region, the Walloon Region, the Brussels-Capital Region and the Ministry of economic Affairs in Belgium*



*The sole responsibility of the content of this presentation lies with the author  
The European Commission and the Belgian Authorities are not responsible for any use that may be made of the information contained therein*