

In de verwarmingssituatie (binnen warmer dan buiten) gaat energie verloren vanuit een gebouw via transmissie door de gebouwmhulling en door ventilatie en infiltratie met buitenlucht.

### Transmissie

De warmtestroomdichtheid door een constructiedeel volgt uit:  $q = \Delta T/R_i$  of uit  $q = U \cdot \Delta T$  [W/m<sup>2</sup>].

Hierin is  $\Delta T$  het temperatuurverschil tussen binnen en buiten.

Zie voor verdere uitleg en de definities van  $R_i$  en  $U$  het boek Bouwfysica paragraaf 1.2.

Per constructiedeel kan het totale warmteverlies worden gevonden door  $q$  te vermenigvuldigen met het aantal m<sup>2</sup>'s van die constructie.

Het totale warmteverlies volgt uit:  $Q = \sum A_n \cdot U_n \cdot \Delta T$  [W] ofwel  $Q = H_t \cdot \Delta T$  [W]

Hierin is  $H_t$  de transmissiecoëfficiënt:  $\sum A_n \cdot U_n$  dit is een directe maat voor het totale warmteverlies door transmissie van de ruimte of het gebouw als geheel.

### Ventilatie

Het warmteverlies door ventilatie volgt uit:  $Q = \rho \cdot c \cdot n \cdot V \cdot \Delta T$  [W] ofwel  $Q = H_v \cdot \Delta T$  [W]

Hierin is:

$\rho$  de dichtheid van lucht ca. 1,2 kg/m<sup>3</sup>

$c$  de soortelijke warmte van lucht 1000 J/kg.K

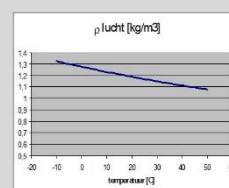
$n$  het ventilatievoud [1/h]

$V$  het volume van de ruimte [m<sup>3</sup>]

$\Delta T$  het temperatuurverschil [K of °C]

$H_v$  de ventilatieverliescoëfficiënt

de dichtheid van lucht is afhankelijk van de temperatuur:



$$\rho_i = \frac{\rho_N \cdot T_N}{T_i}$$

$$T_N = 273 \text{ K}; \rho_N = 1,276 \text{ kg/m}^3$$

### Infiltratie

Het warmteverlies door infiltratie wordt op dezelfde manier berekend als dat door ventilatie.

N.B. Voor het uitvoeren van een warmteverliesberekening kun je het beste een Excel sheet gebruiken.