Kapitel 2
Energi och värme

Former, lagring och transport

Koordinat: BYGGNADEN × Teknik · Byggfysik (energi) · gräns: begrepp, inte U-värdesberäkning eller energikrav

Byggkunskap · Fundamentet

Vilar på kapitel 0

Första huvudsatsen: energibalansen · Andra: värme går bara från varmt till kallt · Fasövergångar: latent värme · Spektrum: infrarött är värmestrålning

Byggnaden når aldrig jämvikt med uteklimatet – pannan och de boende tillför hela tiden ny energi.

Energi är förmåga att utföra arbete

Den byter form – den försvinner inte

Kemisk

Bränsle, batteri, mat. Frigörs i förbränning och redox.

Elektrisk

Laddning i rörelse. Nätet, solcellen.

Strålning

Solen in genom fönstret, värmen ut från en yta.

Termisk

Molekylernas oordnade rörelse. Den byggnaden handlar om.

Läge / rörelse

Vatten i en tank på taket, vind, stöt.

3,6 MJ

= 1 kWh. Energi är det vi köper

W = J/s

Effekt = det nätet måste klara i stunden

Effektbrist

Inte årets energi – den kalla dagens samtidiga behov

Tre begrepp som blandas ihop

Innehåll, intensitet och flöde

Termisk energi

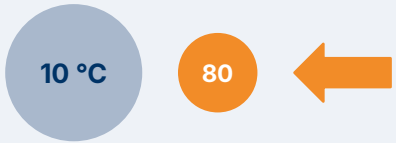
Innehållet. Hur mycket rörelseenergi som finns i materialet. Beror på massa, värmekapacitet och temperatur.

Temperatur

Intensiteten. Hur häftig rörelsen är i genomsnitt. Säger inget om mängden.

Värme

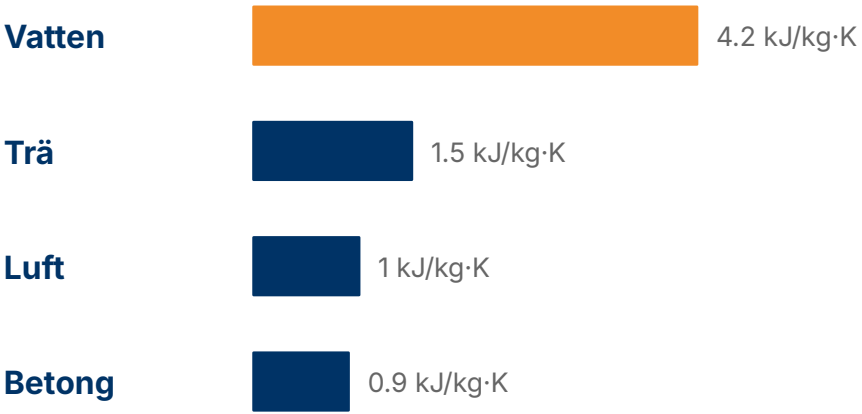
Flödet. Termisk energi under transport – alltid från varmt till kallt.



Stenen vid 10 °C innehåller mer termisk energi än kaffet vid 80 °C – men värmen går från kaffet till stenen.

Värmekapacitet: tung stomme = ett svänghjul

Hur mycket energi materialet rymmer per grad



Per kubikmeter

Betong ≈ 2 000 kJ/m³·K
Luft ≈ 1,2 kJ/m³·K

Nära 2 000 gånger. Det är värmetröghet: tung stomme jämnar ut dygnet, lätt hus följer uteklimatet direkt.

Värmetröghet

Samma fysik sommar och vinter – betongstommen är både kyla på dagen och värme på natten.

Fukt är en energibärare

Förångning kostar, kondens betalar tillbaka

2 260 kJ

per kilo vatten som förångas

4,2 kJ

per kilo och grad

× 500

mer att byta fas än att höja en grad

Torkning kyler. Kondens värmer. En kylmaskin som fäller ut fukt ur luften gör ett mycket större arbete än temperaturfallet antyder. Byggfukt i en nygjuten platta är en energipost.

Fukt och värme är ett ämne

Varje fuktberäkning är också en energiberäkning – och tvärtom.

Tre transportsätt

Byggfysikens vanligaste misstag är att bara räkna med det första



Konduktion

Molekyler knuffar på grannar. Fast material. Fouriers lag: flöde = λ · ΔT / tjocklek. Isolering = stillastående luft i små fickor.



Konvektion

Ett medium flyttar sig och tar energin med sig. Luftläckage genom otätheter. Rörlig luft inne i isoleringen halverar verkan.

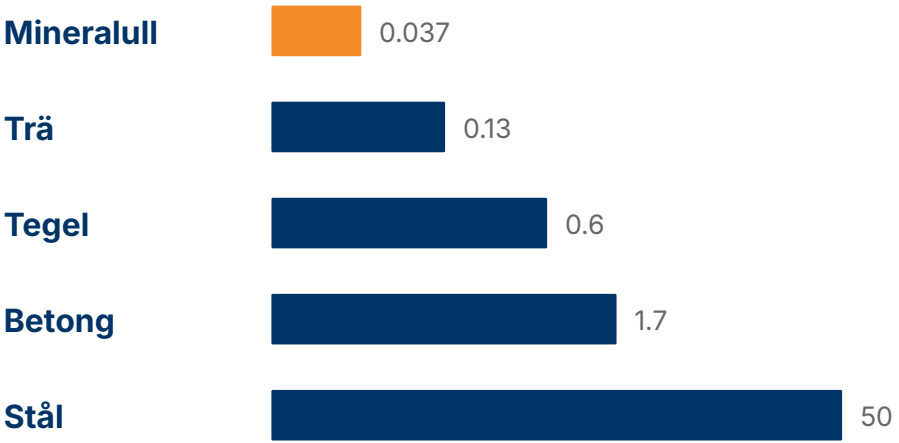


Strålning

Infraröda vågor, inget medium. Temperaturen i fjärde potens × emissivitet. Lågemissionsskikt sänker utbytet med faktor tio.

Ledningsförmåga: varför isolering fungerar

λ i W/m·K – lägre är bättre



logaritmisk skala

Stillastående luft

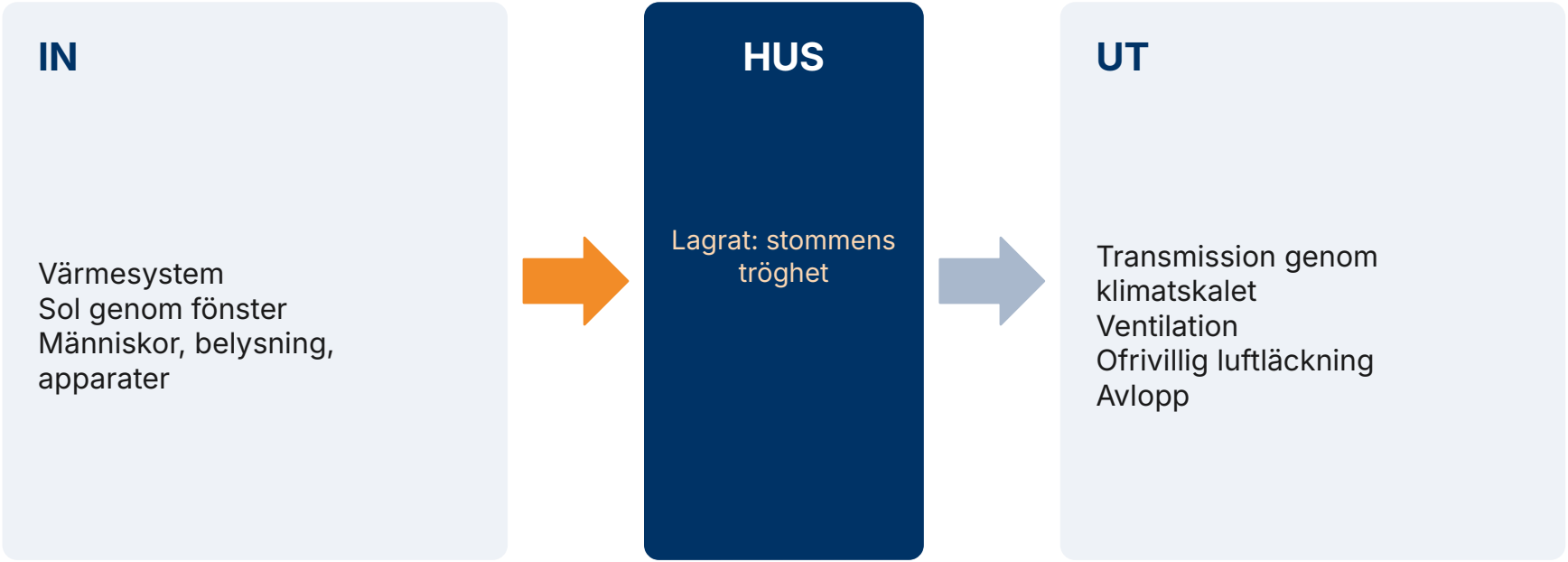
Isolering leder inte dåligt i sig – den håller luft stilla i små fickor. Får luften röra sig är verkan borta.

Köldbrygga

Betongbalkong, stålregel, fönsterbleck utan brytning. Energiförlust – och en kall yta där fukten kondenserar först. Syns i värmekameran som mörka band.

Byggnaden som energibalans

Första huvudsatsen i praktiken: in = ut + lagrat



Operativ temperatur

Man fryser framför ett kallt fönster trots varm luft – kroppen strålar mot glaset. Luftens temperatur är inte komforten.

Bär: energiavsnittet (U-värde, balans, köldbryggor) · kap 4 Fukt (kondens vid kalla ytor) · kap 7 System (energi i vatten och luft) · Förvaltningen/energi · TDD: värmekamera vintertid + primärenergital

Byggkunskap · Fundamentet