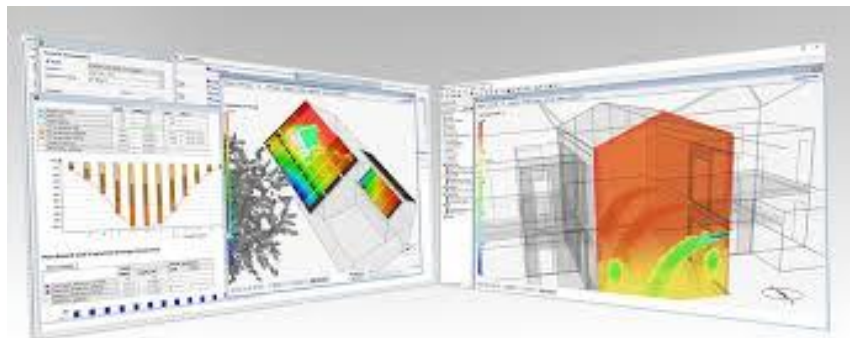


# Inneklimatsimuleringar – möjligheter och utmaningar som finns idag

Max Tillberg  
EQUA Solutions AB



# Varför simulera

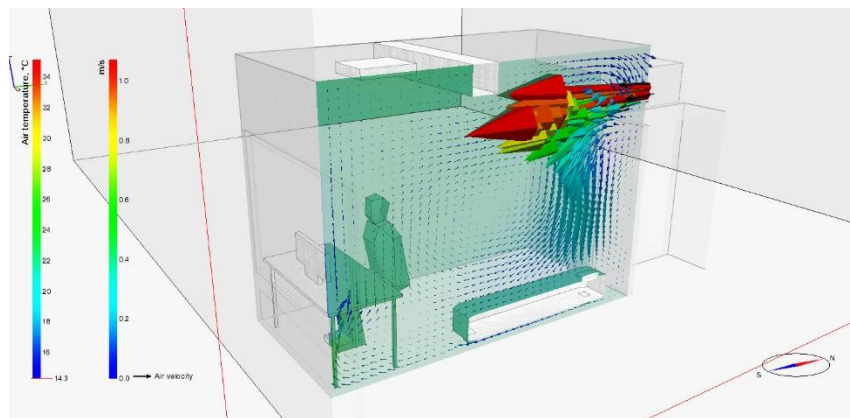


- Det är den enda metoden att förutsäga inneklimat i en föränderlig värld.
- Kan hantera både befintliga och kommande tekniska lösningar.
- Fungerar oberoende komplexitet.
- Är förvånansvärt enkelt.
- Har använts och validerats i Sverige sedan minst 50 år.

# Vad kan vi göra?

Vi kan simulera de flesta viktiga aspekter som påverkar det termiska och inneklimatet

- Framtida väder
- Vädring/självdug
- Glas och solskydd
- Tekniska system (frikyla)
- Stomlagring
- Styrning
- Givarplacering



# Vad är svårt?

# Vädning/användning av solskydd



- Brukarvanor:
  - När kan man tänka sig att vädra (buller, säkerhet, närvaro, aktivitet )
  - Öppningsgrad, **maxflöde**, drag
  - Korsdrag (stängda dörrar, upplösning av simuleringsmodell, maxbegränsning av flöde,
- Solskydd hindrar vädning
- Faktiskt vindtryck/vindhastighet

# Internlaster/BEN

Avsedda för enkla energianalyser

- Ingen variation över tid
- Ingen variation över rum

Hushållsenergi	Energi (kWh/m <sup>2</sup> A <sub>temp</sub> år)		30
	Internlast (%)	Möjlig att tillgodogöras under uppvärmnings- säsongen	70
Personvärme	Antal personer		Enligt tabell 2:3
	Tid (h/d/v) <sup>3)</sup>		14/7/52
	Effektavgivning (W/person)		80

<sup>1)</sup> Beaktas enbart vid avluftsflöden.

<sup>2)</sup>  $\eta_{lv}$  är årsverkningsgraden hos värmekällan för produktion av tappvarmvatten.

<sup>3)</sup> Timme per dygn/dygn per vecka/veckor per år.

(BFS 2017:6).

**Tabell 2:3**      **Värden för beräkning av antal personer i bostäder**

Antal rum och kök	1 <sup>a)</sup>	2	3	4	5+
Antal personer	1,42	1,63	2,18	2,79	3,51

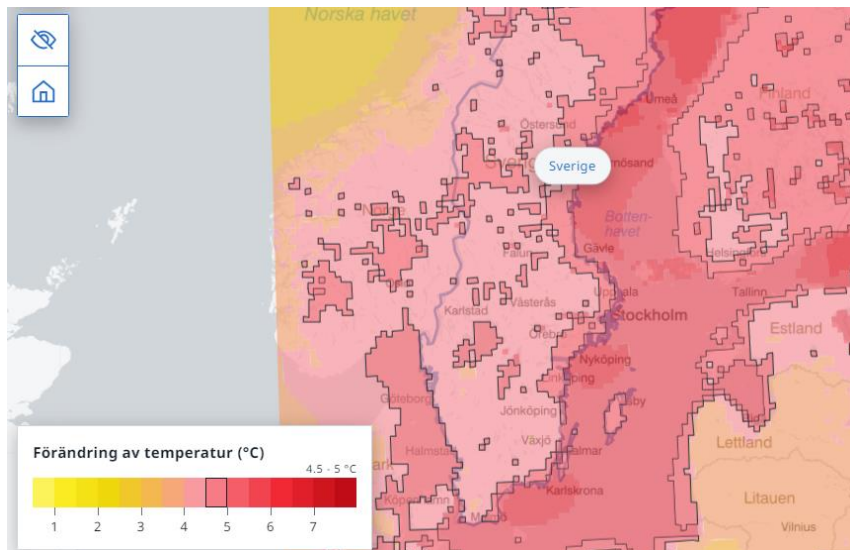
<sup>a)</sup> Inklusive 1 rum och kokvrå

# Luftfuktighet



- Saknas i framtida väderscenarion
- Relativt opålitligt i normalårsfiler
- Ingen fukt i BEN (tvätt, disk, ...)
- Påverkar kylmaskiner
- Fuktproblem
- Samtidighet med temperatur
- Dygnsvariation

# Väderfiler för framtida väderscenarion



Behövs för att undvika kostsamma misstag

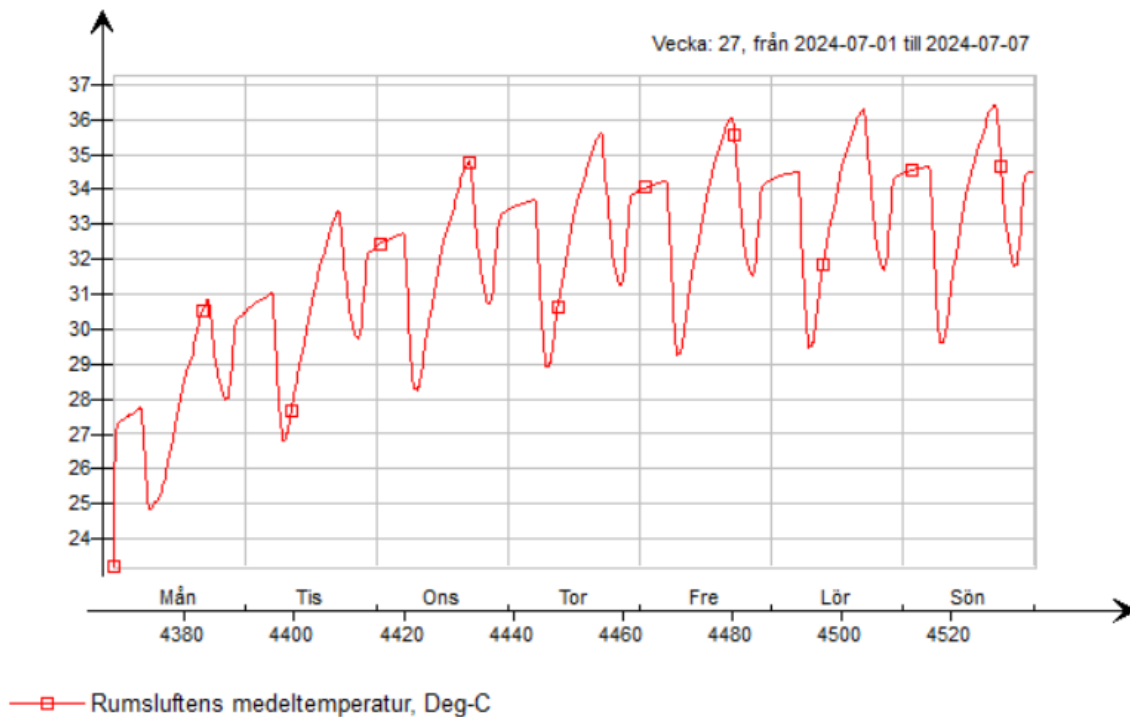
Är allt annat än triviala – hur mycket data behövs (dag, representativ dag i månad, år)

- Varaktighet (stomlagring)
- Amplitud (stomlagring)
- Samtidighet, årstid

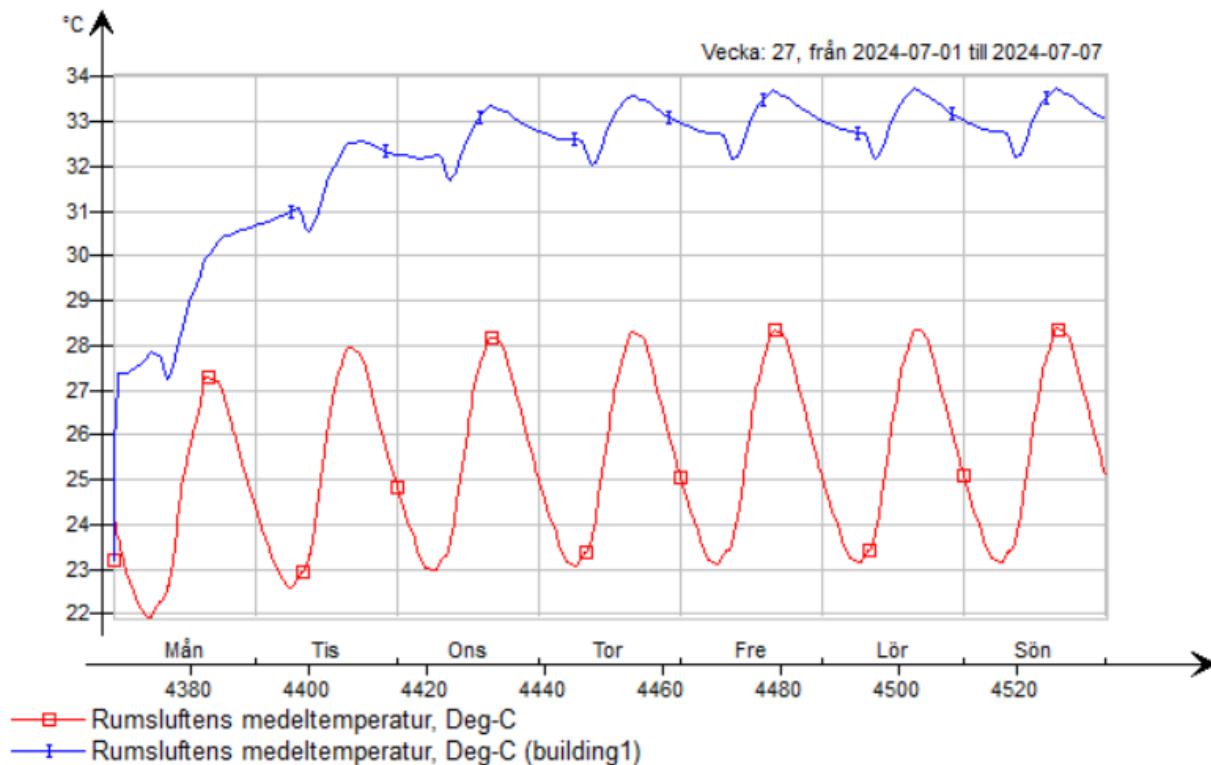
Designen av väderfiler/metodik kommer ha stor inverkan på nyttan av tekniska lösningar



# Varaktighet

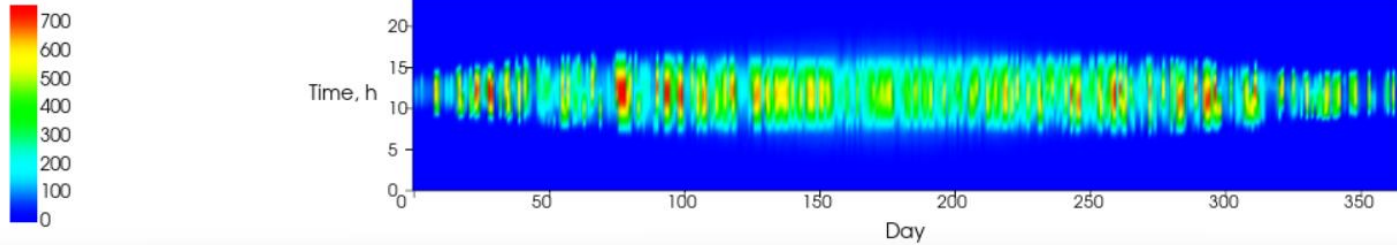


# Amplitud (med vädring)



# Samtidighet

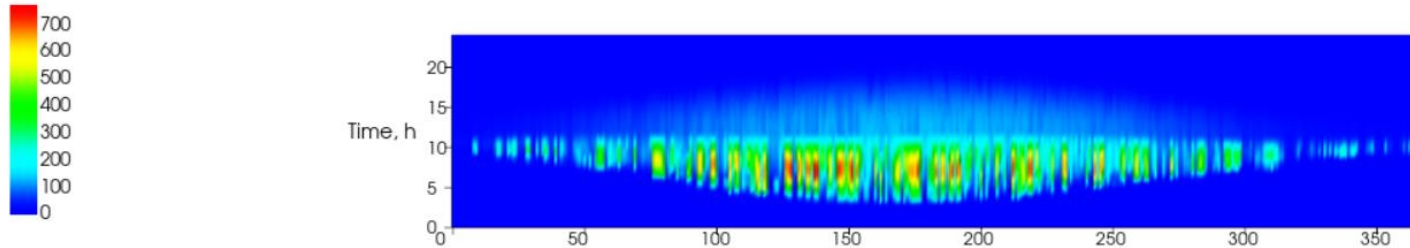
Total solar transmission, Zone.Wall 3.Window (-> Building body.f3), W



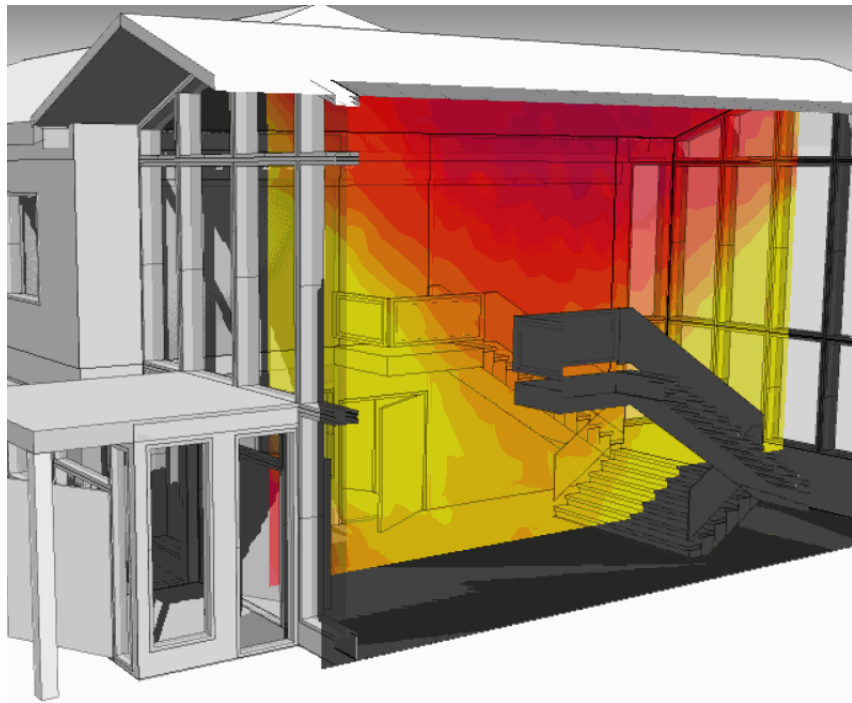
Zone: variable in building1.##TOTAL\_SOLA (Carpet plot)

File

Zone, Total solar transmission, Zone 1.Wall 3.Window (-> Building body.f2), W

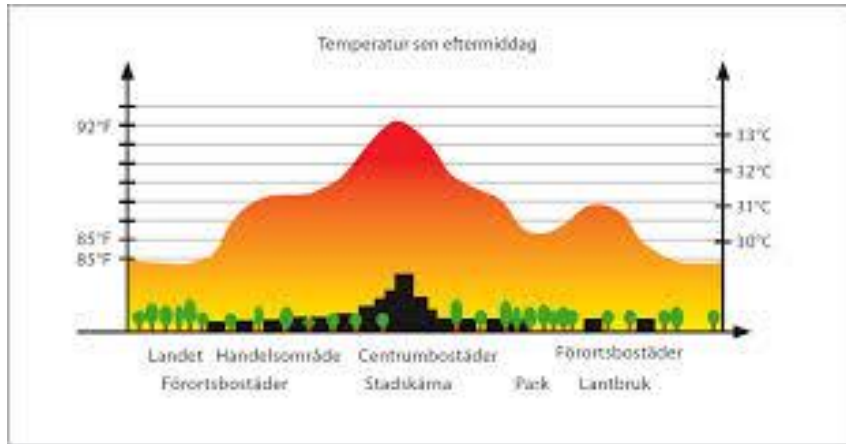


# Gränsvärden och indikatorer



- Lufttemperatur, operativ temperatur, komfortindex, adaptiva komfortindex, ...
- Maxgräns, varaktighet, ackumulerad varaktighet ...
- Dygnsvariation
- Proxyindikatorer (solinstrålning, möjlighet till vädring, ...)

# Värmeöar



- Vi har metoder för att anpassa väderfiler
- Vi saknar metoder för att bedöma lokalt klimat (fasader vid vädring)
- Vi har olika språk

# SVEBY Klimatdatafiler



*Branchstandard för energi i byggnader*



[Hem](#) [Om Sveby](#) [Hur använder jag Sveby](#) [Referensgrupp](#) [Ordlista](#) [Frågor & Svar](#) [I Media](#) [Nyhetsarkiv](#) [Äldre versioner](#) [Kontakt](#)

# Vi behöver en detaljerad vägledning

- Branchevejledning for indeklimaberegninger från Statens Byggeforskningsinstitut
- Termiskt inneklimate (RIF-Veileder TERMISK INNEKLIMA Bransjeveileder)
- Design methodology for the assessment of overheating risk in homes CIBSE TM59