

Normalisering av byggnadens energianvändning

Pär Carling, EQUA Solutions
Per Isakson, Installationsteknik, KTH

EQUA.

EQUA.

Uppgift

- Hur väl fungerar normalårskorrigerig för olika slags byggnader?
- Kan energianvändning för komfortkyla normalårskorrigeras?
- Normalårskorrigerig med en projektspecifik simuleringsmodell?

EQUA.

EQUA.

Väderfiler

- SMHI:s solstationer 1983-2005 (23)

Kod	Station	Ort	Latitud	Longitud	Altitud
LUL	2183	Luleå	65.55 °N	22.13 °E	17
STH	2483	Stockholm	59.35 °N	18.07 °E	30
GBG	2513	Goteborg	57.70 °N	12.00 °E	5
LND	2627	Lund	55.72 °N	13.22 °E	73

- MESAN-filer för 1999-2008 (10)
 - system för att hantera väderinformation
 - manuella och automatiska observationer, satelliter, radar
 - upplösning 11 km
 - SMHI's produkter baseras på MESAN

EQUA.

EQUA.

Referensgrupp

- Torbjörn Grönbergs, SMHI Företag&Media
- Roland Jonsson, HSB Riksförbund
- Joel Kronheffer, NCC Construction Sverige
- Tomas Kylström, Skanska Sverige
- Per Levin, Projektengagemang EoKA
- Magnus Rödin, SMHI Företag&Media
- Projektledare: Sonny Myrefelt, Skanska Sverige

Metod — test med syntetiska mätvärden

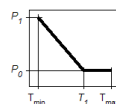
- Simulering med IDA ICE
- Några olika slags byggnader
- Lund, Göteborg, Stockholm och Luleå
- Många väderfiler
- Normalårskorrigerig med tre metoder
- Idealt skulle alla korrigerade årsvärden vara lika stora och därmed ge byggnadens Energiprestanda.

EQUA.

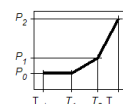
EQUA.

Normalårskorrigerig

- SMHI Graddagar
- SMHI Energiindex (endast MESAN)
- Egen implementation av Energisignatur



Figur 2.2. Energisignatur för normalårskorrigerig av energianvändningen för uppvärmning, ESh.

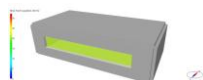


Figur 2.3. Energisignatur för normalårskorrigerig av energianvändningen för komfortkyla, ESC.

EQUA.

EQUA.

Testcell, TC06



Parameterstudie

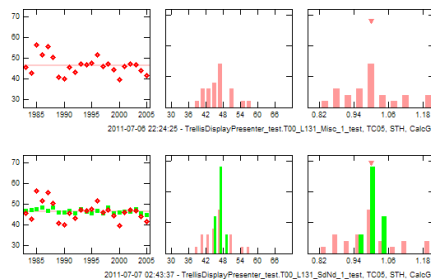
Hur påverkas korrigeringsmetodernas prestanda av

- 1) "värmeförlustfaktorn"
- 2) solinstrålning genom fönster
- 3) internt avgiven värme

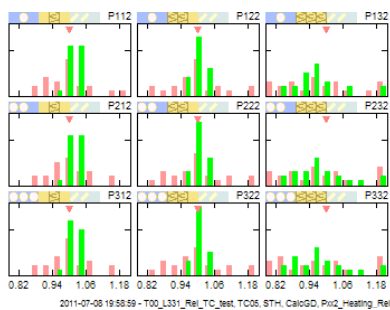
Parameter Nivå	1	2	3
Värmeförlust	Återvinningsgrad 1% U klimatskal 0.3392	Återvinningsgrad 50% U klimatskal 0.1747	Återvinningsgrad 85% U klimatskal 0.0886
Fönsterarea	1% av golvarea	15% av golvarea	45% av golvarea
Gratisvärme	1.25 W/m ²	2.5 W/m ²	5.0 W/m ²



Presentera resultatet (1)



Presentera resultatet (2)



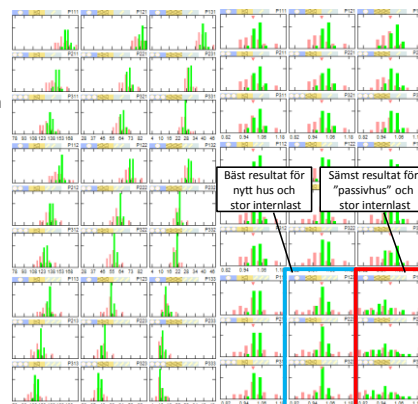
Exempel:

TC06
Stockholm
Solstationerna
Graddagar

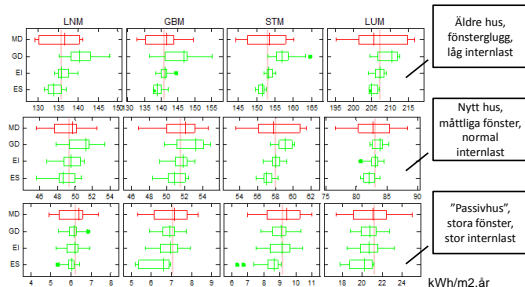
Absolut och
relativ energi

621 års-
simuleringar

Rapporten
innehåller
många kom-
binationer

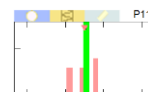


TC06, Mesan, alla orter, alla metoder



Spridningen minskar, en del systematiska fel

TC06, summering



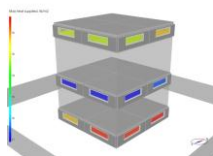
- Totalt för alla fall av TC06 är EI något bättre än GD.
- För GD är det endast för **tre** av 4x27 fall, som alla korrigerade värden ligger i intervallet, [-2%,+2%], och för EI är det i **tolv** av 4x27 fall. De flesta avser modeller med höga värmeförlusttal.

N22	LNM	GBM	STM	LUM
SMHI:s GD	0	0	0	3
SMHI:s EI	2	0	6	4

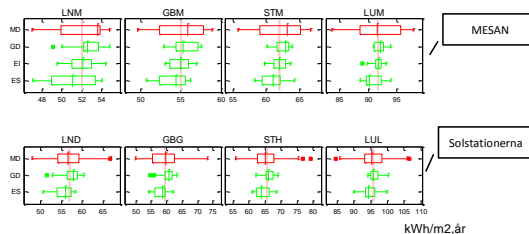


Punkthus, PH11

- Frånluft-ventilerat
- Fjärrvärme
- Rumsvärmare styrs mot +21°C
- "Sommarvädring" styrs mot +24°C
- Vintervädring och vvc-förlust i modellen
- Cirka 110 kWh/m²,år i klimatzon 3 varav 15 fastighetsel, 25 varmvatten



PH11, alla väderfiler, alla orter, alla metoder



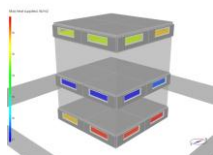
Fler år från solstationerna d.v.s. bättre underlag

EQUA.

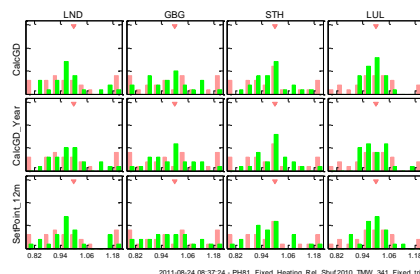
EQUA.

Punkthus, PH81

- Frånluft-ventilerat
- Bergvärme + elpatron**
- Rumsvärmare styrs mot +21°C
- "Sommarvädring" styrs mot +24°C
- Vintervädring och vvc-förlust i modellen
- Cirka **55 kWh/m²,år** i klimatzon 3 varav 15 fastighetsel, 25 varmvatten **med fast COP**



PH81, solstationerna, alla orter, GD



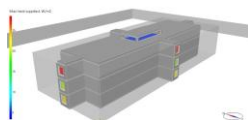
Korrigerig inte meningsfull i klimatzon 3

EQUA.

EQUA.

Kontorshus, KH02

- FTX
- Fjärrvärme och fjärrkyla
- CAV, 1.5 l/s,m², drifttid kl 7-19 vardagar
- Radiatorer styrs mot +21°C
- Passiva kylbafflar styrs mot +23°C
- Cirka 113 kWh/m²,år i klimatzon 3 varav 25 fastighetsel, 2 varmvatten



KH02, kyla, solstationerna, alla orter, ES



Figur 7.5 Laddagram för normalårskorrigerig med väderklimatet, ES_c, och en-timmessvärden. I övre raden tjänar år 1983 som normalår och i undre raden år 2004. I Stockholm är kylbehovet under dessa två år är praktiskt taget lika med medelvärdet för de tjugotre åren.

ES-kyla minskar spridningen men medelvärdet förskjuts; egenskaperna hos normalåret spelar stor roll.

EQUA.

EQUA.

En alternativ korrigeringsmetod i nya byggnader— projektspecifik simuleringsmodell

- ❑ Samma angreppssätt som EI men modellen skräddarsydd efter den faktiska byggnaden. Modellen existerar av andra skäl.
- ❑ Om modellen perfekt motsvarar den faktiska byggnaden blir normalårskorrigeringen perfekt
- ❑ Justering mot verklig byggnad innan modellen används

$$M(X0) = M(X1) \cdot \frac{S(X0)}{S(X1)}$$

M(X0) byggnadens energiprestanda

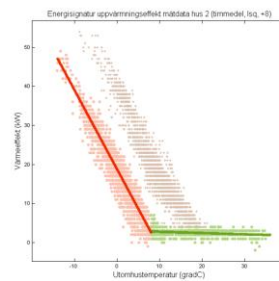
M(X1) uppmätt energi tolv månadersperioden

S(X0) simulerad energi för normala året

S(X1) simulerad energi för tolv månadersperioden

EQUA.

Först måste byggnaden vara felfri



EQUA.