

10 år med energiuppföljning – praktiska erfarenheter från projekt

Svante Wijk

Martin Jansson



1



1

Hörnstenar i klimatesan

Klimatberäkningar

Material- och konstruktionsval

Cirkulärt byggande



KLIMATRESAN

Hållbar arbetsplats

Transporter

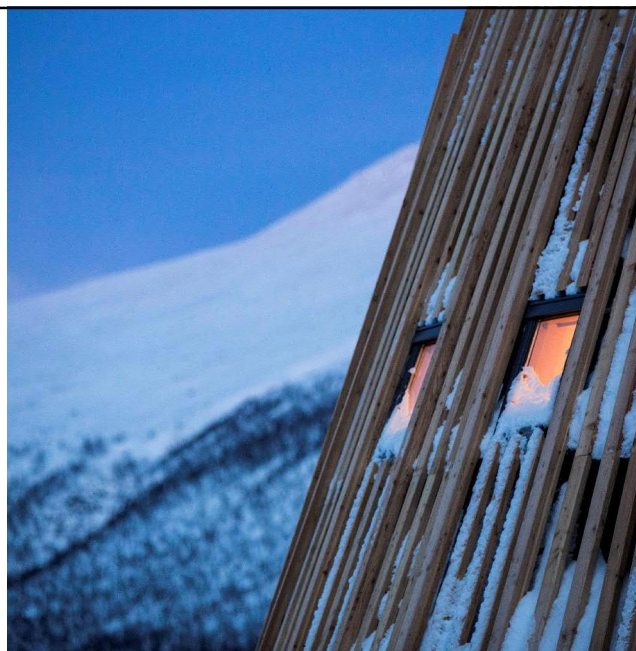
Energi-effektivisering

2

2

Upplägg

1. Några erfarenheter och medskick kring energikrav.
2. NCC:s process för energiuppföljning
3. Allmänna erfarenheter
4. Praktiska erfarenheter från projekt
5. Sammanfattning



3

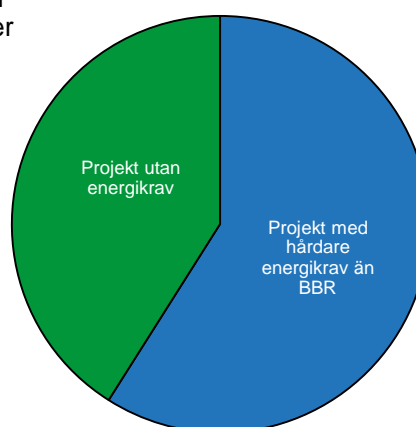


3

Hårda energikrav från kunder

I cirka **60%** av NCC:s byggprojekt på totalentreprenad är byggherrens energikrav hårdare än Boverkets byggregler

Bostäder: I medel 23% skarpare krav.
Lokaler: I medel 28 % skarpare krav.



4



4

Typisk anbudsförfrågan

Exempel

- Krav på energiförbrukning: 60 kWh/m²

Vid fråga räcker det med beräknat värde.

Entreprenör 1

Tar fram en anbudskalkyl baserad på bland annat ett välisolerat klimatskal och effektiva installationer för att byggnaden i driftskedet ska uppnå högst 60 kWh/m², år. **Anbudssumma: 100 Mkr**

Entreprenör 2

Tar fram en anbudskalkyl baserad på ett tunt klimatskal och billiga installationer. Energiberäkningen saknar marginaler, men visar också 60 kWh/m², år. **Anbudssumma: 90 Mkr**



5



5

Val av indata gör skillnad

Enfamiljs småhus
Klimatfil: Göteborg

Grundberäkning	Minskade köldbryggor (30 → 10%)	Minskade köldbryggor + högre verkningsgrad på värmeåtervinning (80 → 90 %)
Energianvändning [kWh/m ² Atemp, år]		
75	65 (13%)	58 (23%)

5-vånings flerbostadshus
Klimatfil: Karlstad

Grundberäkning	Minskade köldbryggor (30 → 10%)	Minskade köldbryggor + högre verkningsgrad på värmeåtervinning (80 → 90 %)
Energianvändning [kWh/m ² Atemp, år]		
67	63 (6%)	57 (15%)

6



6

Indata hanteras olika

I en energiberäkning ingår indata som t ex:

- **Klimatdata** för aktuell ort (temperatur, vind, soldata etc)
- **Data för installationer** (verkningsgrader, drifttider, luftflöden etc)
- **Data för byggnadens klimatskal** (köldbryggor, U-värden, solinstrålning etc)
- **Brukarindata** (inomhustemperatur, antal personer, varmvattenanvändning, vädring etc)

Denna del behandlar
entreprenörer olika

Det är endast denna del som
BEN behandlar

7



7

Risk för osund konkurrens

- Entreprenörer (och byggherrar) kan på papperet utlova en låg energianvändning utan risk för påföljd om energikraven överskrids under driftfasen.
- Seriösa aktörer är förlorare.
- Risk att byggherren inte får den energiprestanda som man önskat.



8



8

NCC:s ståndpunkt

Ställ krav på verifiering genom mätning!



9



9

Energiuppföljning inom NCC



10



10

Hur NCC:s energiuppföljning går till

- Syfte med energiuppföljning
 - Visa med mätning i färdig byggnad att energikrav uppfylls
- Krav i BBR
 - Mätare ska installeras
 - Uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten, byggnadens fastighetsenergi
 - Normalt brukande
 - Normalår
- NCC
 - Automatisk energiuppföljning



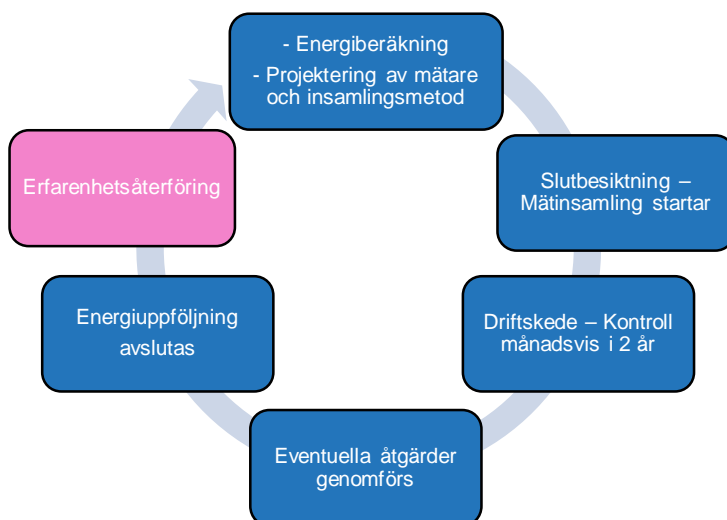
Källa: www.elvaco.se



11

11

Förbättrar våra energiberäkningar



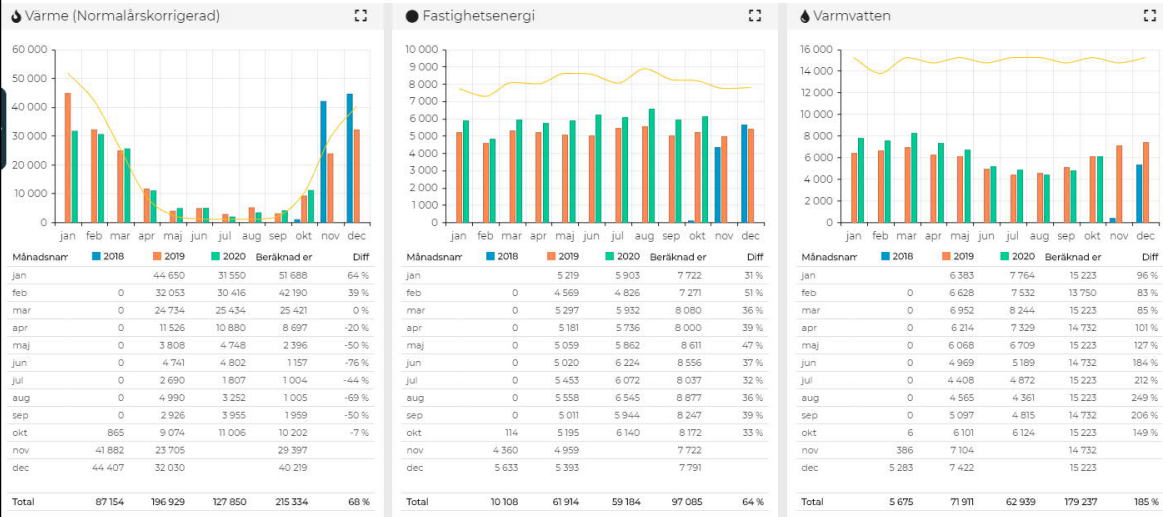
Just nu mäter vi energi för:

- 1,2 miljoner kvadratmeter
- 4000 mätare
- 300 byggnader (232 bostadsbyggnader)
- 150 projekt

12

12

Hur NCC:s energiuppföljning går till

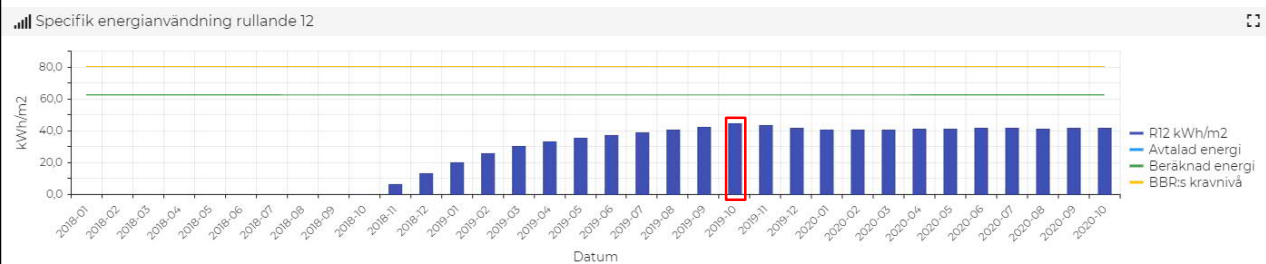


13



13

Hur NCC:s energiuppföljning går till



14



14

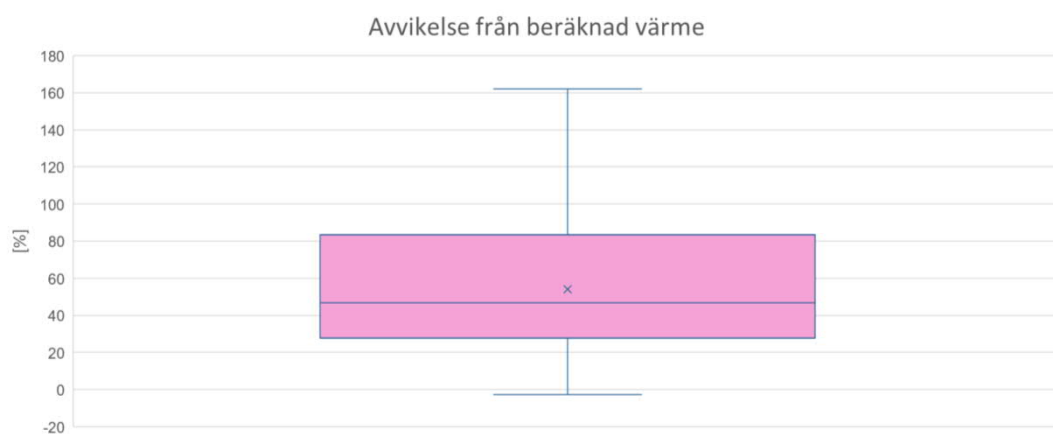
Allmänna erfarenheter för flerbostadshus

15



15

Generellt hög värmeanvändning i flerbostadshus

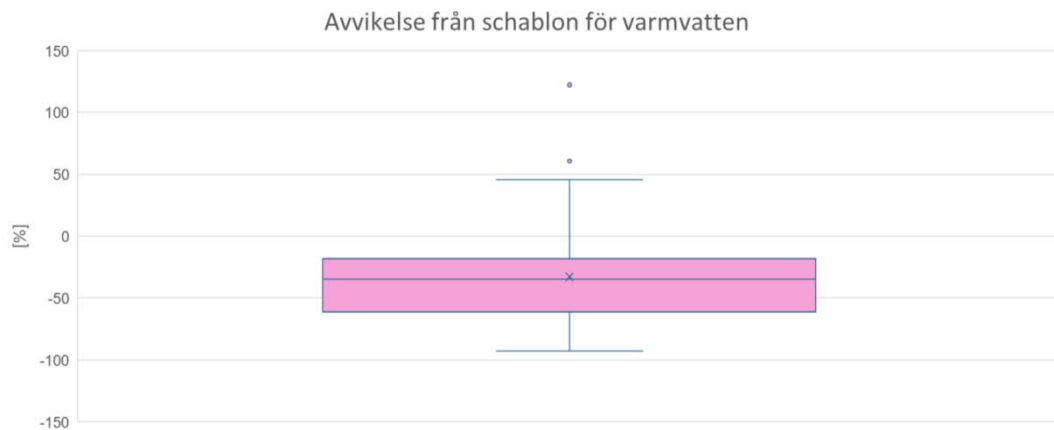


16



16

Generellt låg varmvattenanvändning i flerbostadshus

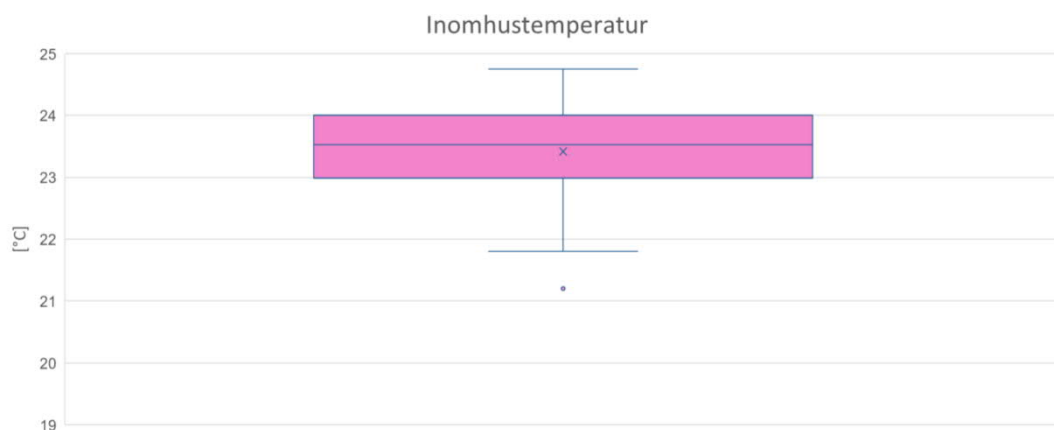


17

NCC

17

Generellt högre inomhustemperatur i flerbostadshus

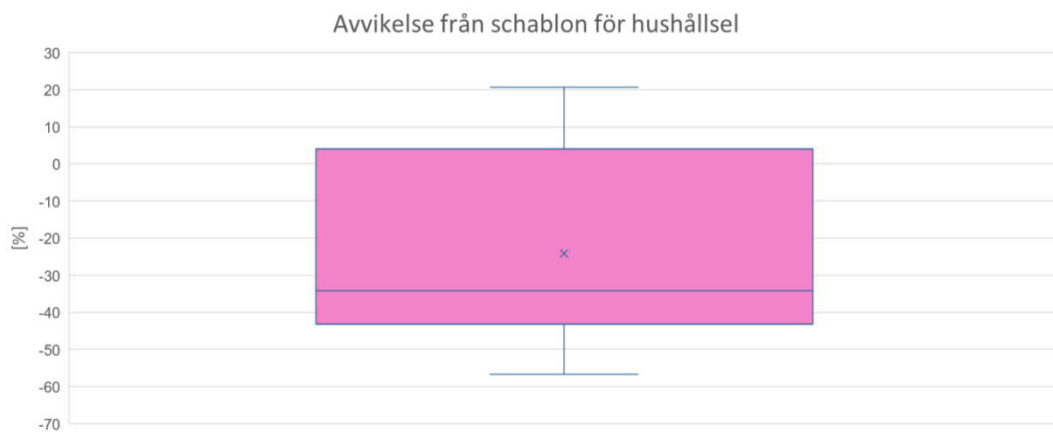


18

NCC

18

Generellt lägre hushållsel i flerbostadshus

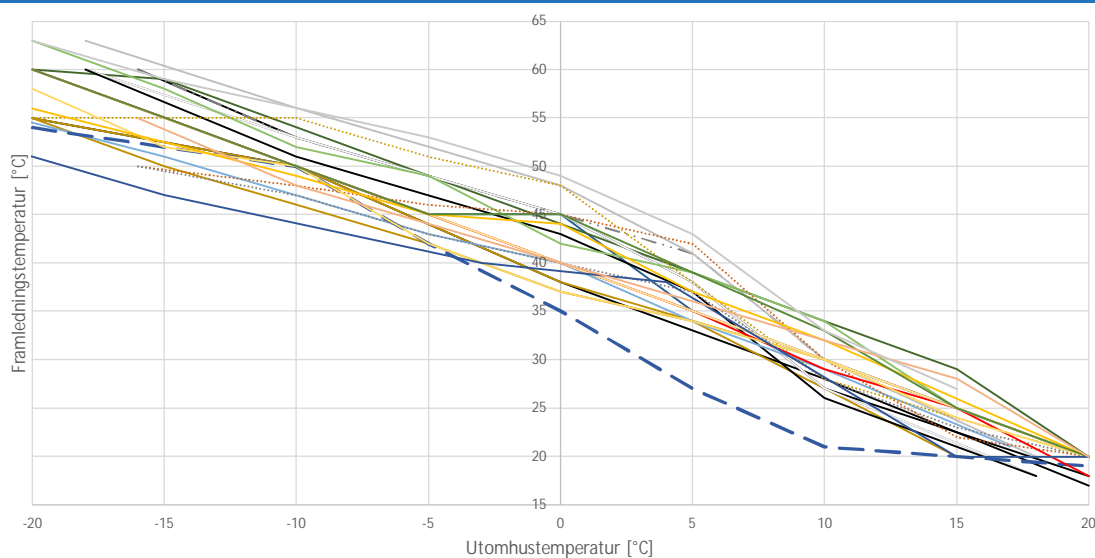


19



19

Framledningstemperaturer till radiatorer



20

Praktiska erfarenheter från projekt

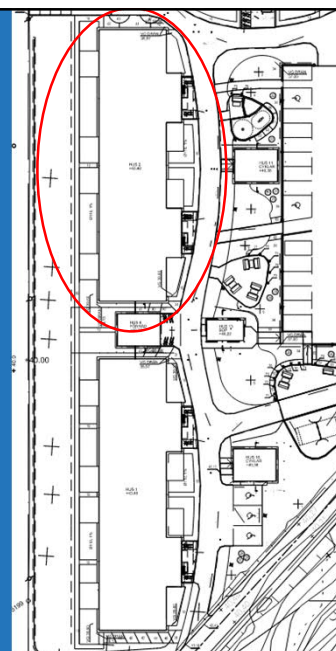
21



21

Exempel 1 Flerbostadshus

- **Byggnadstyp:** Flerbostadshus
- **Problem:** Värmen 60% över beräknat i ett av två flerbostadshus byggda med samma ritningar som ligger i samma väderstreck.
- **Orsak:** När första huset var färdigställt och inflyttat pågick produktionen av hus 2. En av de boende hade upplevt det kallt i huset och vår UE hjälpte till att lösa problemet genom att höja framledningstemperaturen 6°C. Detta var det enda som skiljde husen åt.
- **Lösning:** Framledningstemperaturen sänktes med 6°C igen och värmen återgick till normala värden. Det initiala problemet med att en lägenhet upplevdes kall återkom inte.



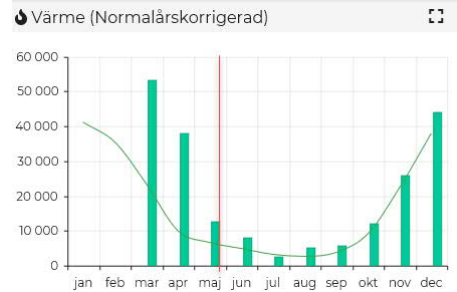
22



22

Exempel 2 Flerbostadshus

- **Byggnadstyp:** Flerbostadshus
- **Problem:** Precis i starten av energiuppföljningen upptäcktes att värmeenergin var 70% över beräknat de första två månaderna.
- **Orsak:** Efter kontroll i byggnadens styrsystem online och ett platsbesök i undercentralen upptäcktes att temperaturgivarna som styr framledningstemperaturen visade 10°C fel.
- **Lösning:** Vår styrentreprenör kalibrerade alla mätare i UC och efter det följer värmen beräknat värde väl.



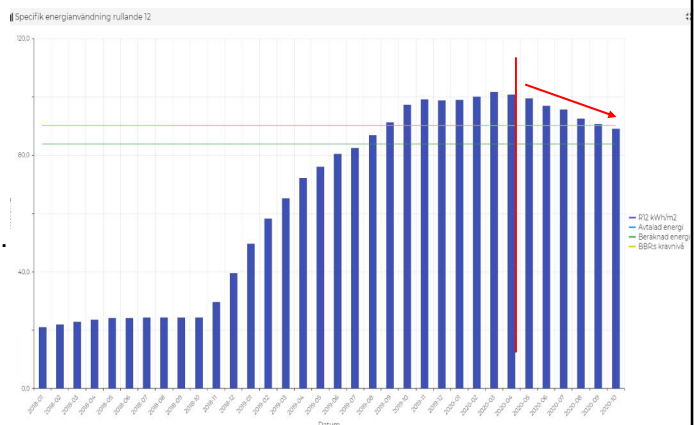
23



23

Exempel 3 Flerbostadshus

- **Byggnadstyp:** Flerbostadshus
- **Problem:** Värmeenergin för hög
- **Orsak:** Högt ställt pumpstopp.
- **Lösning:** Efter platsbesök i UC fick byggherren en lista över optimeringsförslag. Vid röd linje sänktes pumpstoppet till värmesystemet och uppvärmningsenergin börjar direkt minska.



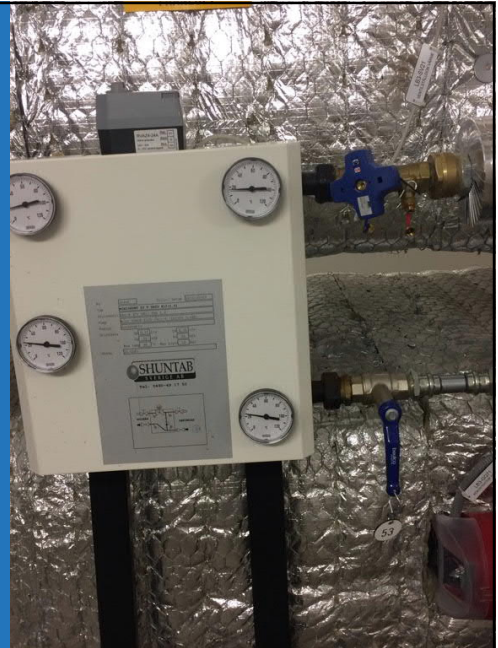
24



24

Exempel 4 Flerbostadshus

- **Byggnadstyp:** Flerbostadshus
- **Problem:** Värmeenergin för hög.
- **Orsak:** Bostadsrättsföreningen upplevde lägenheterna för varma och började kyla med ventilationen. Detta innebär i sin tur att värmesystemet måste gå ännu mer för att hålla temperaturen inne samtidigt som värmeväxlaren i ventilationsaggregatet inte används fullt ut.
- **Lösning:** Tilluftstemperaturen höjdes till projekterat värde och istället sänktes framledningstemperaturen till byggnaden. Då ger värmesystemet mindre värme till lägenheterna samtidigt som värmeväxlaren i ventilationsaggregatet kunde arbeta effektivt.



25

NCC

25

Exempel 5 Flerbostadshus

- **Byggnadstyp:** Flerbostadshus
- **Problem:** Värmeanvändningen blev plötsligt väldigt hög.
- **Orsak:** Något hade blivit fel med värmepumpen och elpannan började värme istället. Eftersom det är direktverkande el gick energianvändningen för värme upp rejält.
- **Lösning:** Felet med värmepumpen åtgärdades och energianvändningen återgick till normala värden.



Källa: www.ivt.se

26

NCC

26

Exempel 6 Flerbostadshus

- **Byggnadstyp:** Flerbostadshus
- **Problem:** För hög energianvändning
- **Orsak:** Med styrsystemet gick den höga energianvändningen att lokalisera till ventilationsaggregatet. Vid undersökning av aggregat upptäcktes att luftflödesmätningen inte var korrekt, man hade missat att ta bort en skyddsbit på en tryckmätare som gjorde att aggregatet trodde att det skedde påfrysning, vilket gör att man försämrar värmeåtervinningsverkningsgraden för att avfrostas.
- **Lösning:** Felet och även andra åtgärder genomfördes tillsammans med kunden och energianvändningen sänktes



27



27

Exempel 7 Skola

- **Byggnadstyp:** Skola
- **Problem:** Värmeanvändning och elanvändning för hög.
- **Orsak:** Ventilationsaggregatet var i drift dygnet runt vilket är normalt i börjar av ett projekt för att ventileras bort emissioner. Dock hade det glömts bort att ändra schemat till normal drifttid.
- **Lösning:** Schemat för ventilationssystemet ändrades efter verksamhetens tider och både värmeanvändning och elanvändning blev bra.



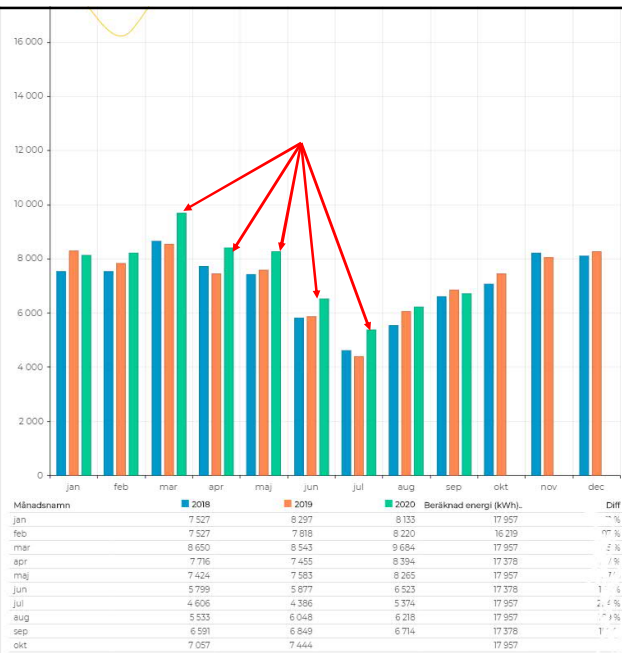
28



28

Coronaeffekten

- Anekdot
 - I energiuppföljningsstatistiken kan man se att varmvattenåtgången ökade i våras i bostäder
 - Detta då fler jobbade hemma



29



29

Vad har vi lärt oss?

Energiuppföljningen har visat hur viktigt det är med överlämnandet till driften.
Idag ett glapp i processen om vem som ska driftoptimera.
Driftoptimering krävs i många fall för att nå energikraven.

30



30

