



## Spillvatten och tomgångsförluster

*Roland Jonsson Seniorskonsult Energi*  
[roland.j.jonsson@wsp.com](mailto:roland.j.jonsson@wsp.com)







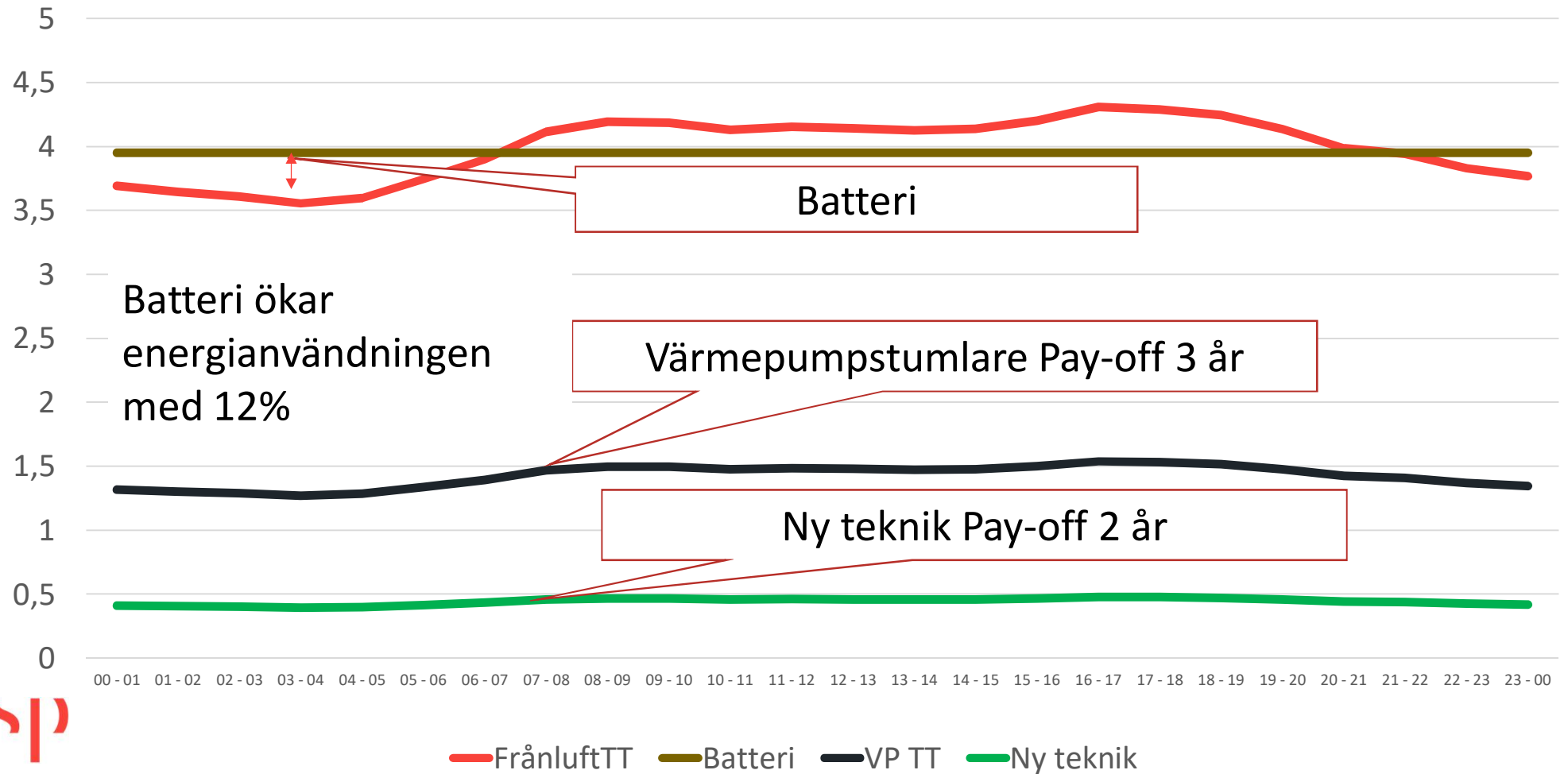
## Torktumlare T4190



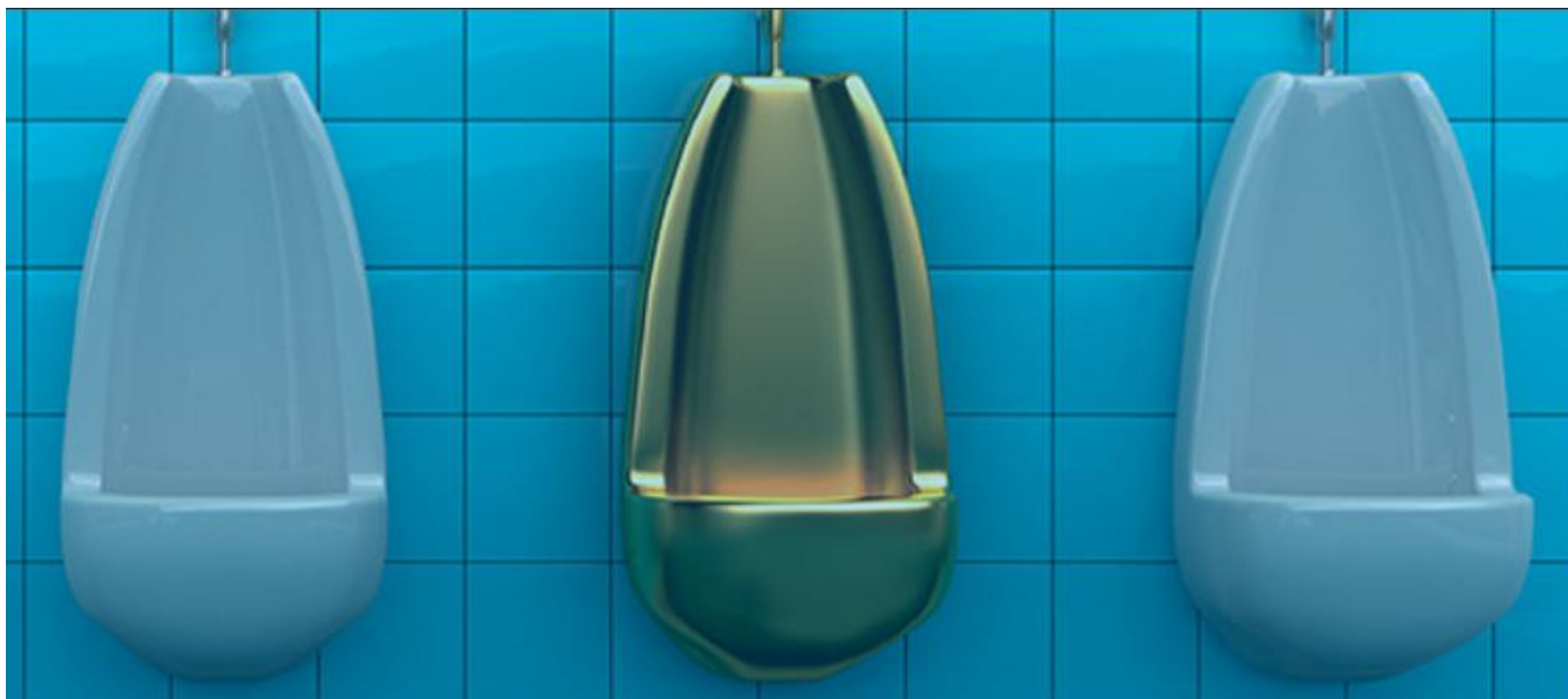
**3,8 kWh torkning**  
**6 kg tvätt**  
**Energi för luft**  
**tillkommer**  
**200 m<sup>3</sup>/h**



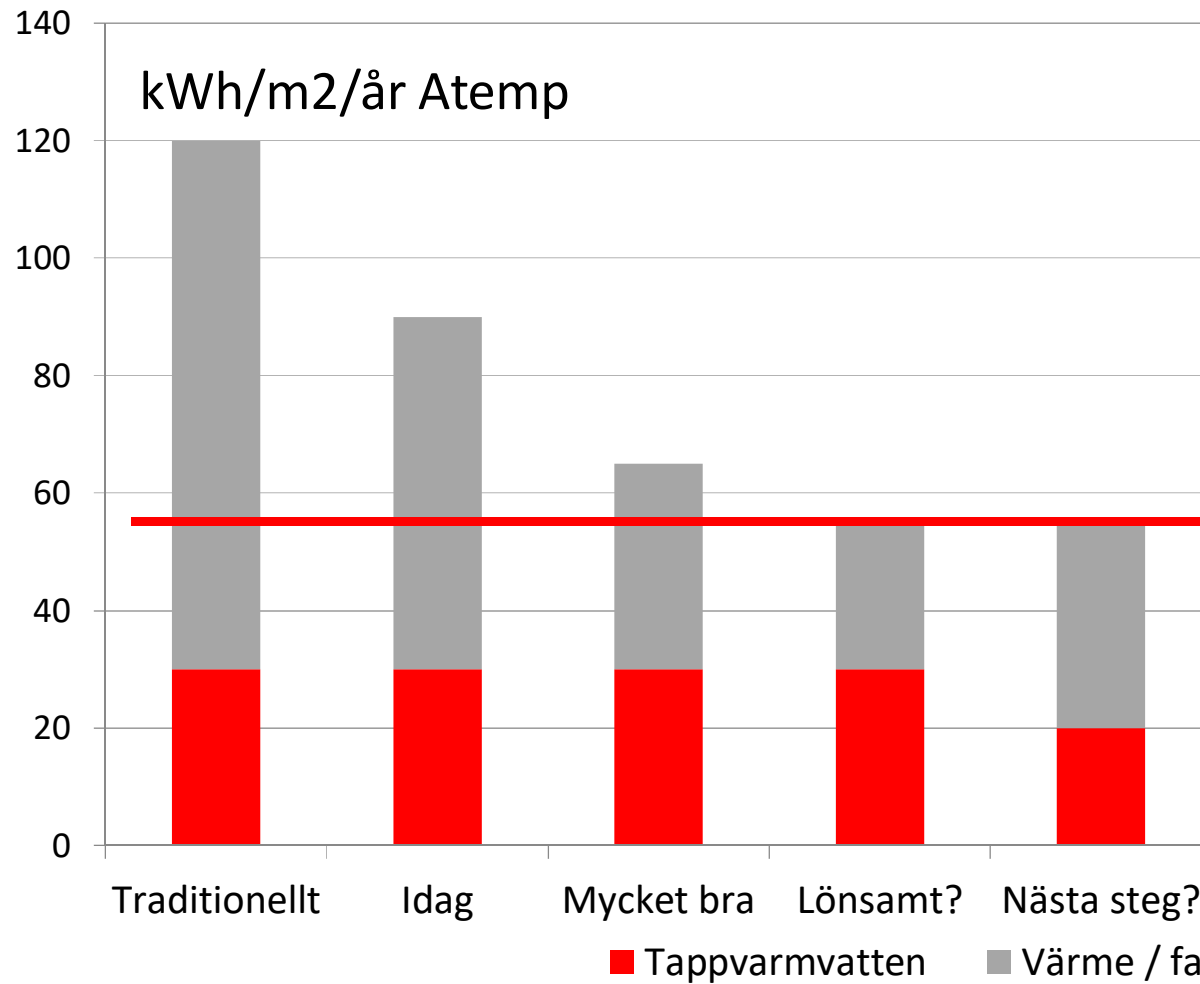
## Elkostnad per torkning 6 kg tvätt Timvärden



## Energiåtervinning ur spillvatten



# Energianvändning i hus



Varmvatten är  
nästa steg

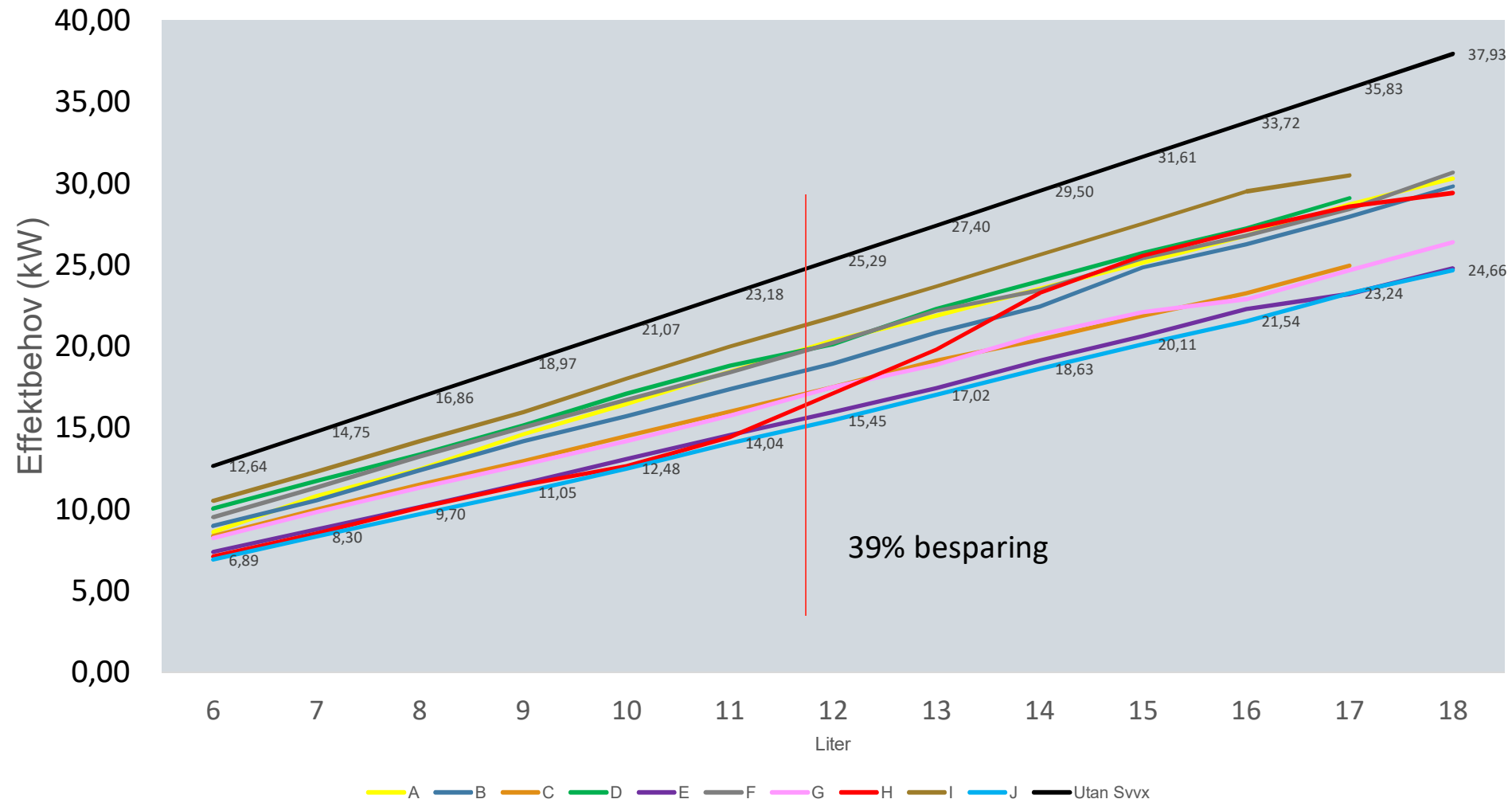


## Testrigg

- Utfört testkörning av mindre system för energiåtervinning ur spillvatten. En lgh eller villa
- 10 stycken olika system för energiåtervinning ur spillvatten har testats.



# Effektbehov med värmeåtervinning

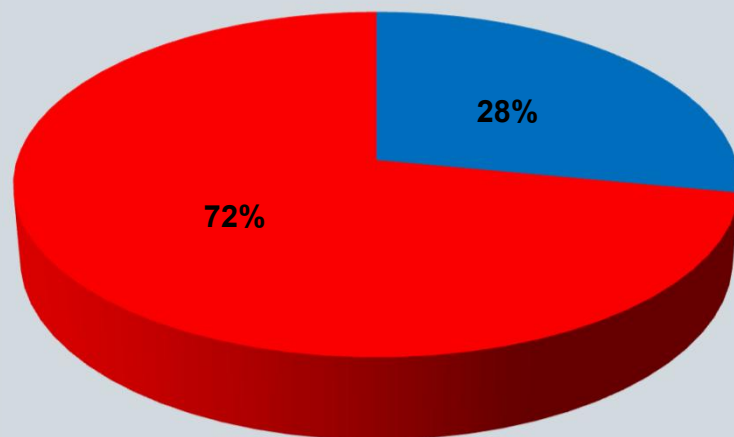


10



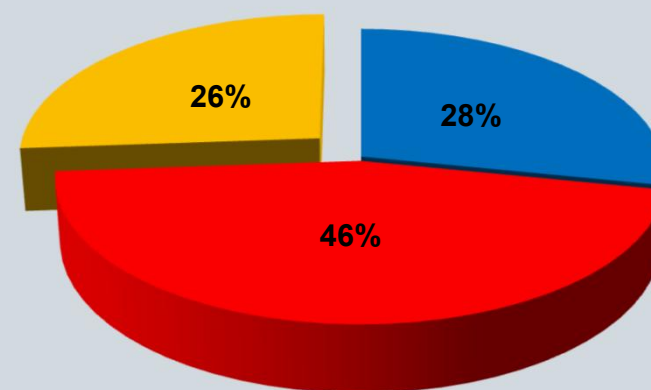
## Blandningsförhållande

Blandningsförhållande utan  
värmeåtervinning



■ Kallvatten ■ Varmvatten

Blandningsförhållande med  
värmeåtervinning



■ Kallvatten ■ Varmvatten ■ Vinst

# Stora



## VVC Förluster

- Tappvarmvatten 2 kWh/m<sup>2</sup> Atemp
- VVC förluster 3 kWh/m<sup>2</sup> Atemp

Brukarindata kontor

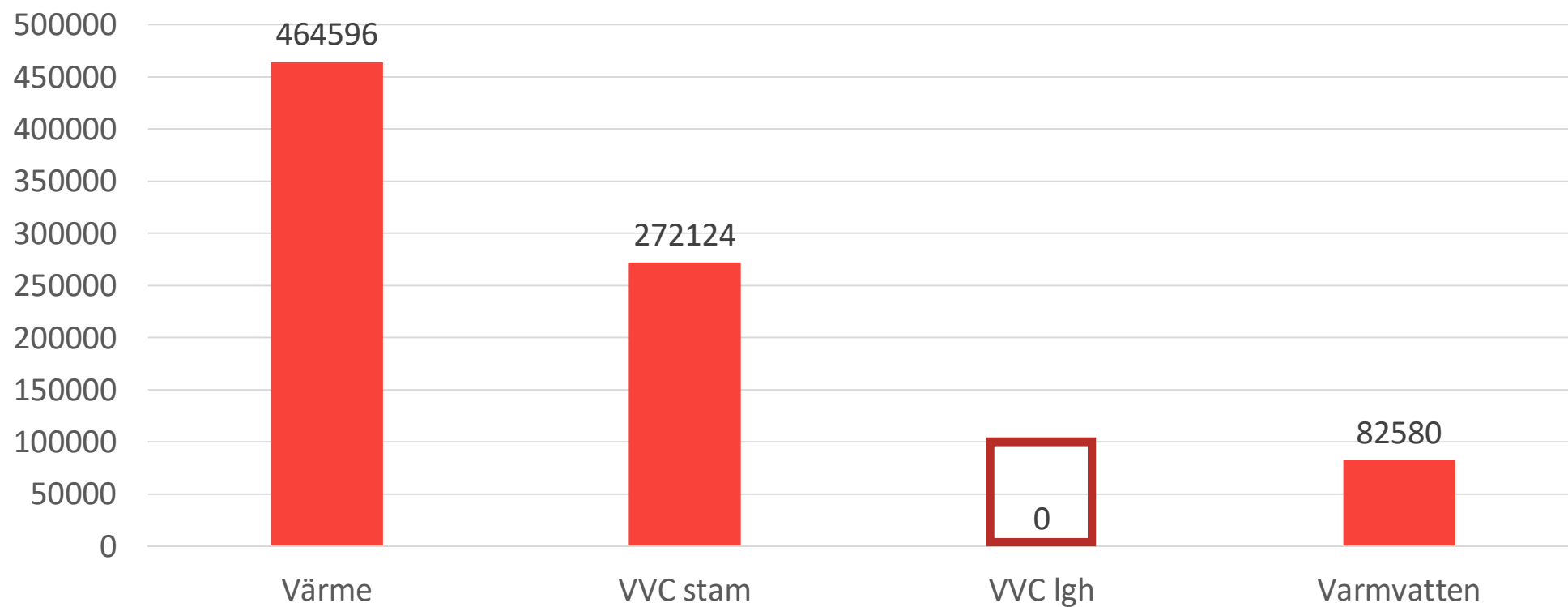
**Svebyprogrammet**

Version 1.1  
2013-06-05

## BeBo

- Ett hus fem möjligheter  $10 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Förstudie 540 byggnader VVC förluster  $17,4 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Ett hus nya möjligheter (förstudie) Ingen VVC

## Energi kWh år 2018



# Boverkets byggregler kap 9

## Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd, BBR

---

Konsoliderad version (fulltext)

### 9 Energihushållning

Detta avsnitt innehåller föreskrifter och allmänna råd till 3 kap. 14 § PBF. Avsnitt 9:9 innehåller också föreskrifter och allmänna råd till 8 kap. 7 § PBL. (*BFS 2017:5*).

#### 9:1 Allmänt

Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.



# Boverkets byggregler

## 6:623 Tappvattenflöde

Tappställen ska utformas så att vattenflödena blir tillfredsställande utan att störande buller eller korrosion uppstår på grund av hög vattenhastighet. Utformningen ska också minska risken för skadliga tryckslag. Rätt tempererat tappvarmvatten ska erhållas utan besvärande väntetid.

### Allmänt råd

Utformningen av vattenledningar och placeringen av vattenvärmare bör vara sådana att tappvarmvatten kan erhållas inom ca 10 sekunder vid ett flöde av 0,2 l/s. Detta gäller dock inte då tappvarmvatten bereds för ett enbostadshus.

- 0,2 l/s och 10 sekunder = 2 liter
- Är det 10 sekunder som gäller?
- Eller är det 2 liter som gäller?
- I Tyskland gäller 3 liter

# Boverkets byggregler

## 9:1 Allmänt

Byggnader ska vara utformade så att energianvändningen begränsas genom låga värmeförluster, lågt kylbehov, effektiv värme- och kylanvändning och effektiv elanvändning.

## 6:621 Varmvattentemperaturer för personlig hygien och hushållsändamål

För att minska risken för tillväxt av bl.a. legionellabakterier i tappkallvatten bör tappkallvatteninstallationer inte placeras på ställen där temperaturen är högre än rumstemperatur. Risken finns bl.a. i varma schakt eller varma golv, i vilka installationer för t.ex. tappvarmvatten, tappvarmvattencirkulation och radiatorer är förlagda. Om det är omöjligt att undvika att placera tappkallvatteninstallationer på sådana ställen så bör samtliga installationer utformas och isoleras så att temperaturökningen på tappkallvattnet blir så låg som möjligt. Då bör installationernas utformning och isolering dimensioneras så att tappkallvattnet kan vara stillastående i 8 timmar utan att temperaturen på tappkallvattnet överstiger 24 °C.

I samtliga rörledningar för tappvarmvattencirkulation bör det vara möjligt att mäta vattentemperaturen.

## Energieffektiva blandare

### *Allmänt råd*

För bostäder är föreskriftens krav på vattenflöden vid tappställen för både varm- och kallvatten uppfyllt om normflödena är 0,1 l/s för tvättställ och bidé, 0,3 l/s för badkar och 0,2 l/s för övriga tappställen. För tappställen med enbart kallvatten i bostäder är föreskriftens krav uppfyllt om normflödena är 0,1 l/s för vattenklosett och tvättställ och 0,2 l/s för övriga tappställen.

- Energieffektiv blandare kan ha ett flöde på 5 liter/min. Vilket motsvarar 0,08 l/s
- Är detta låga flöde ok?
- Vi klarar 2 liter på 24 sekunder
- Men vi klarar inte 10 sekunders regeln
- För att klara 10 sekunders regeln behövs mer VVC. Tar man med sig tappvarmvatten 5 meter extra och även en VVC ledning på 5 meter så ökar energianvändningen.
- Med 40 mm isolering ökar isolerförlusten med hur mycket?
- 400 kWh år
- 5 kWh/m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub>

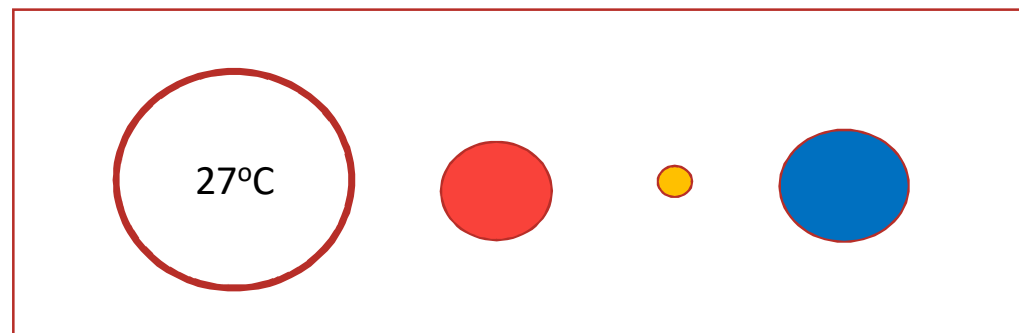
# Schakt

Spillvatten

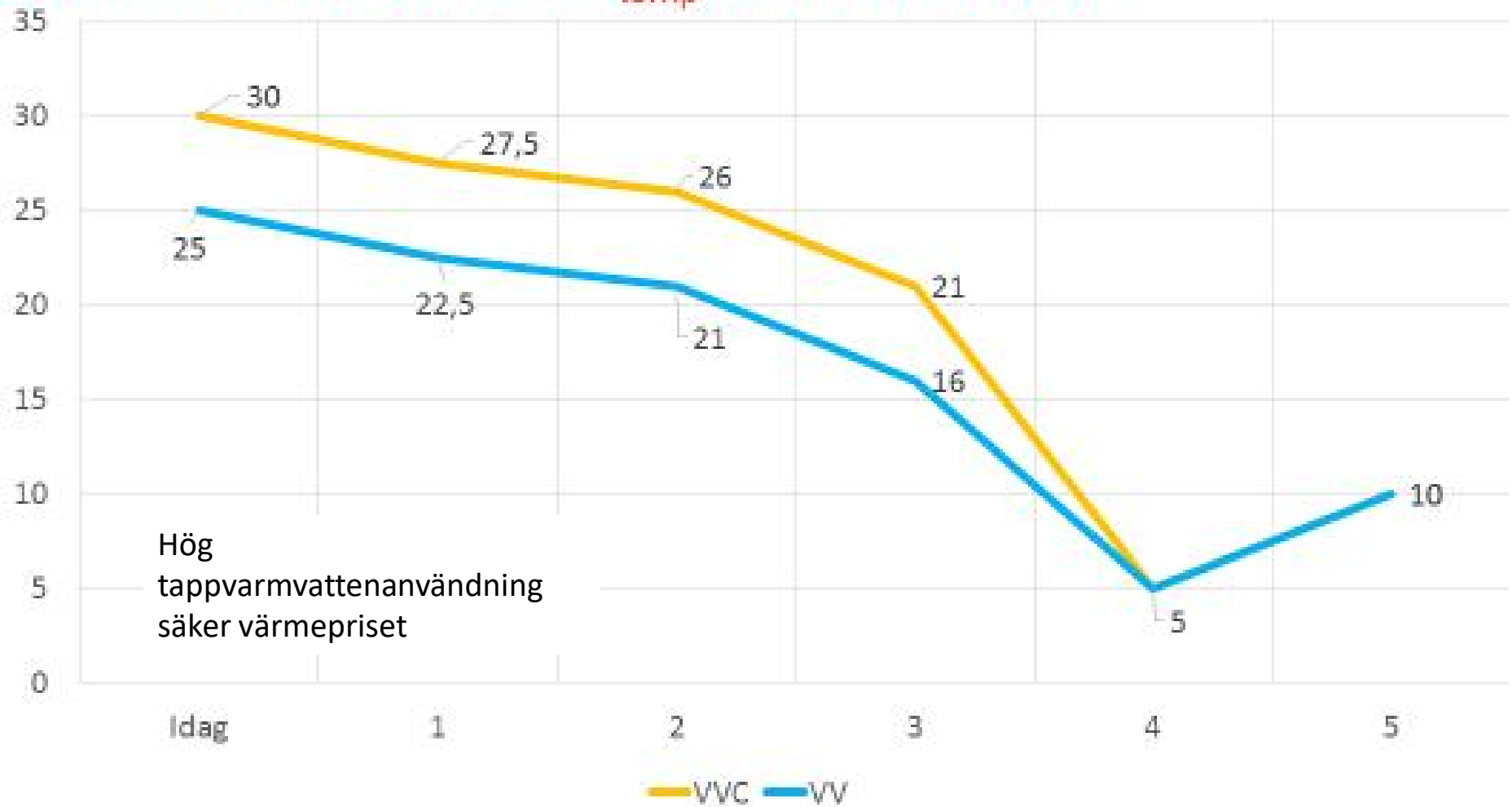
VV

VVC

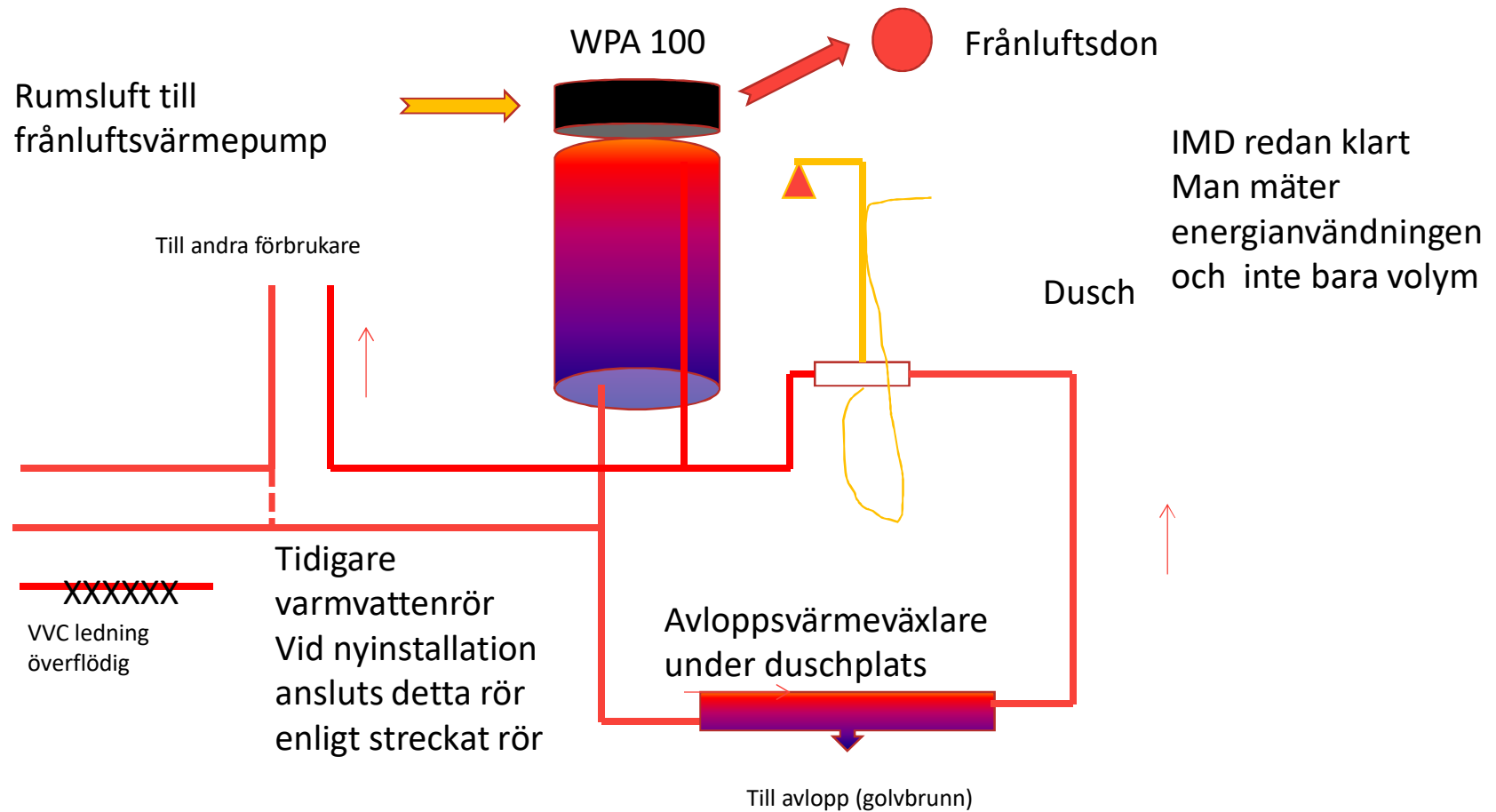
KV



## Vad vill ni ha för kWh/m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub> för VV och VVC?



Fixx 6-8 kWh/år m<sup>2</sup> A<sub>temp</sub> Primärenergi 10-13 kWh



## Hur ställer man krav på en sådan här utrustning?

- Prata inte bara VVC förluster
- Kalla det för tomgångsförluster  
Då innefattar det VVC och VVX förluster
- Man mäter
- Värme
- Tappvarmvatten
- Tomgångsförluster
- $4 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$
- Ta bort tappvarmvatten ur BBR. Brukarbeteende



# Frågor!

*roland.j.jonsson@wsp.com*

*010-722 99 65*

wsp