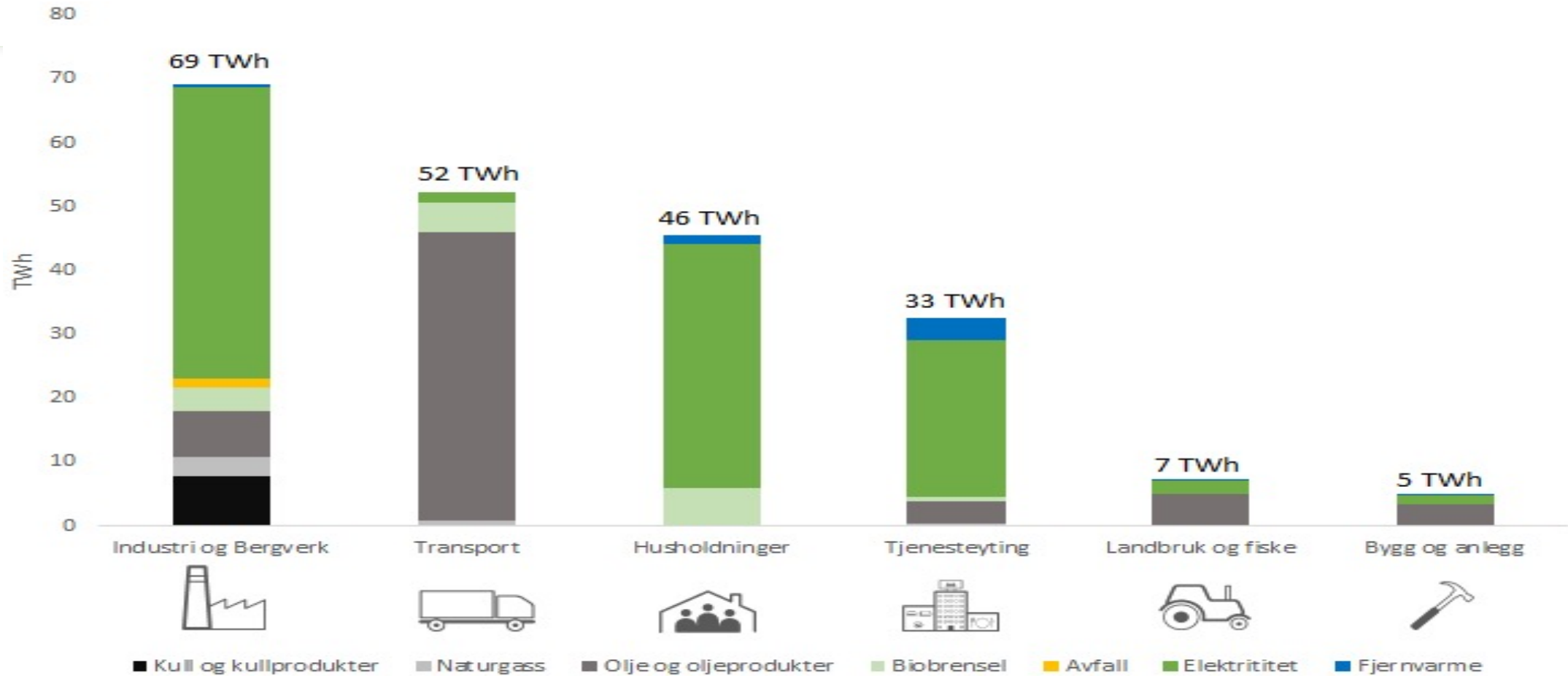


# Vannbåren varme

Utfordringer og løsninger



# Energibruk i Norge



# Hva er energi?

Energi er evnen til å utføre arbeid

- Motorer
- Lys
- Elektrokjemiske prosesser
- Dataprosesser, lyd og bilde
- Oppvarming

# Energikilde til motorer

- Olje- og gassprodukter, fossile og biologiske
- Elektrisk kraft
- Vind
- Vannkraft



# Energikilde til lys

- Elektrisk kraft
- Ild fra olje- og gassprodukter
- Sollys



# Energikilde til data- og elektrokjemiske prosesser samt lyd og bilde

- Elektrisk kraft

# Energikilde oppvarming

- Elektrisk kraft
- Biomasse fra natur eller avfall
- Olje- og gass
- Solvarme
- Jordvarme
- Spillvarme

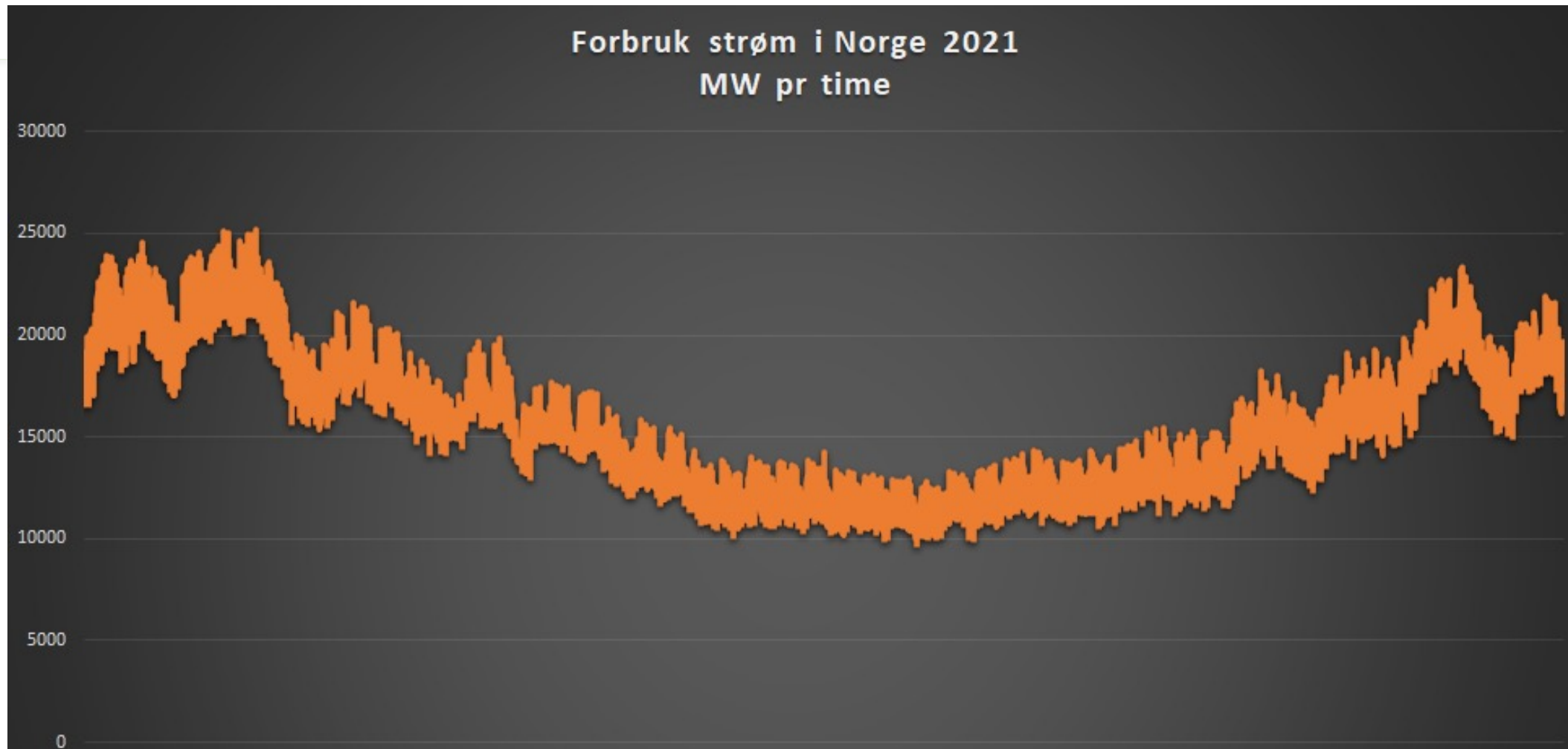


# Elektrifisering

- Motorer til elbiler og annen transport
- Utfasing av fossil oppvarming
- Utfasing av gasskraft offshore



# Vi må fyre mindre med strøm



# Vannbåren varme

- Uten elektrisk oppvarming er det ofte nødvendig med et vannbåren varmeanlegg for distribusjon av varme
- Unntak er luft-luft varmepumper og varme via ventilasjon

# Gulvarme som varmeavgiver



# Radiator og gulvarme



# Viftekonvektor vannbåren varme





# Vannbåren varme mellom bygninger



# Varme-effekt elektrisk

- Med elektrisk oppvarming er det strøm og spenning som bestemmer effekten.  $P=U \cdot I$ .
- Man kjøper en panelovn på 1 kWh og vet hva man får.

# Varme-effekt vannbåren

- Effekt er et produkt av vannstrøm og temperaturdifferanse (delta T).  $P = \text{flow}(l/s) \times \Delta T (^{\circ}c) \times 4,186$ .
- Energimåleren for vannbåren varme måler derfor både flow (liter pr sekund) og  $\Delta T$ .
- Dersom du legger et tykt teppe på et gulv med vannbåren varme mister du  $\Delta T$  og det blir ingen varmeeffekt.
  - Varmesentralen pumper ut varme men energien tas ikke opp i rommet.
  - Har du elektriske varmekabler brenner du belegget og teppe.



# Energimåler vannbåren varme



# Dårlig $\Delta T$

- $\Delta T$  begrenses av overflate på varmeavgivere og korrekt veksler/ventilløsning.
- Dersom  $\Delta T$  er lav må vannmengden økes tilsvarende for at nødvendig effekt skal leveres.
- Vannmengden begrenses imidlertid av pumper og trykkfallet i rørnett.

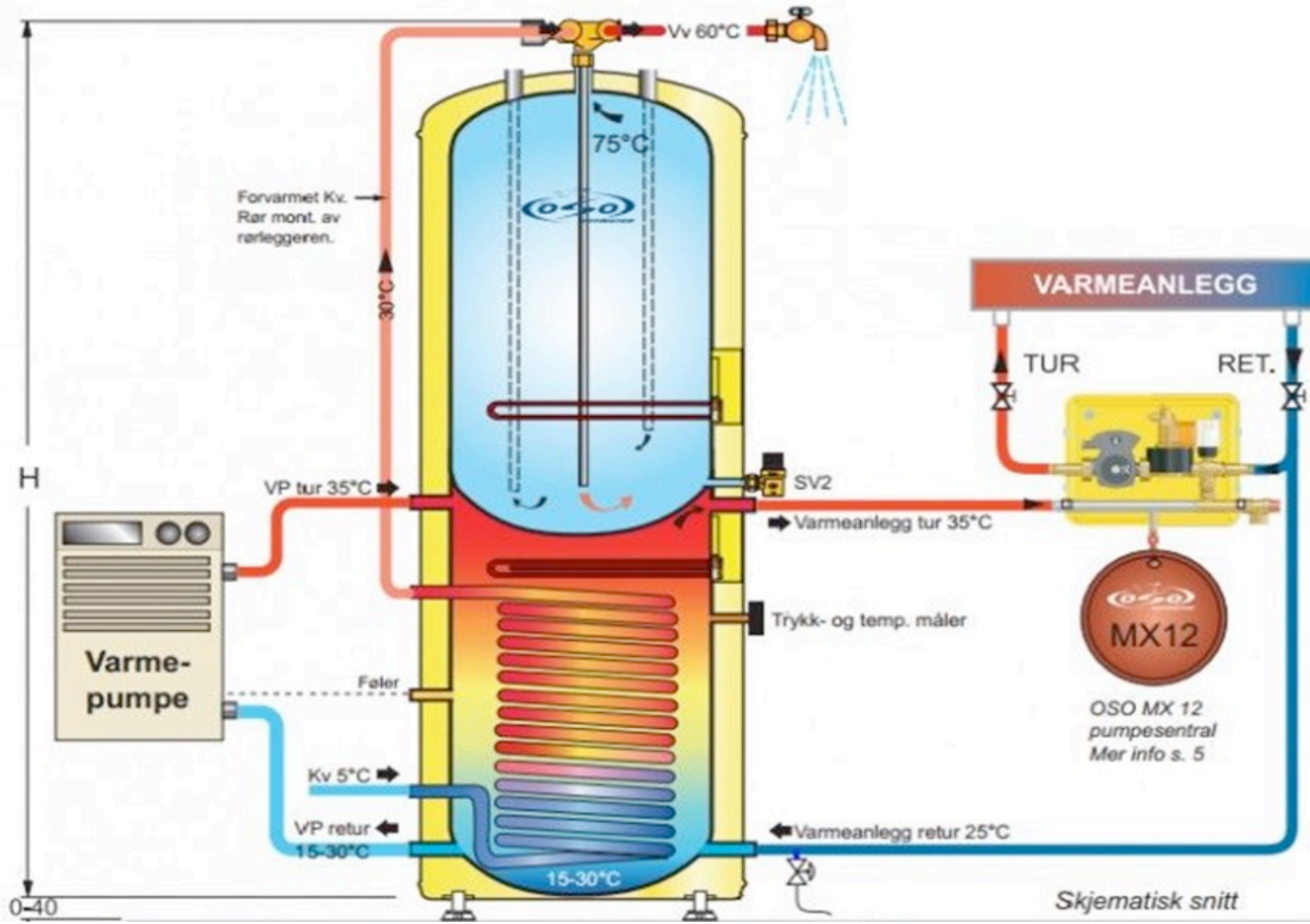
# Teknisk forskrift (TEK) stiller krav

- Eldre varmeanlegg var ofte dimensjonert for 80°C inn og 60°C ut.
- Nyere anlegg skal være utekompenserte og automatisk mengderegulerte, samt dimensjonert for lavere tur og returtemperaturer.
- Fra TEK-10 er kravet at varmeavgiverne skal dimensjoneres for maks 60°C på tur.

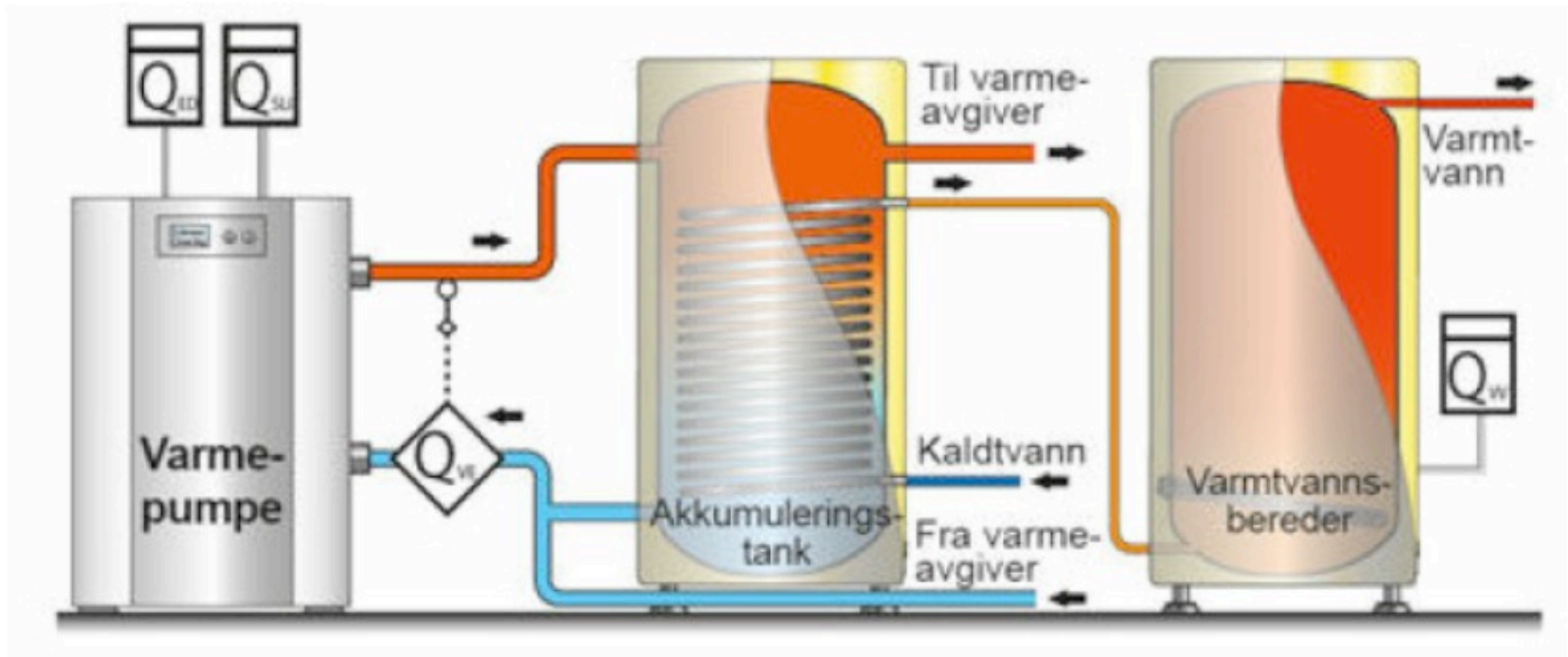
# Varmepumper og vannbåren varme

- Varmepumper leverer typisk maks 55 °C
- Varmeavgiverne må derfor være store.
- Gulvvarme er best.

# Problemanlegg



# Varmepumpe i vannbårne anlegg



# Høy returtemperatur varmepumper

- Dersom anlegget skal ha spissvarme for eksempel for tappevann eller gamle radiatorer, er det fare for høy temperatur på retur.
- Ved høy returtemperatur kobles varmepumpa ut og det som skulle være spissvarme blir hovedvarmen.
- Retur til varmepumpa bør være maks 30°C