

# Dansk lovgivning for legionella BR10, DS 439

VIDENUDVIKLING

VIDEANVENDELSE

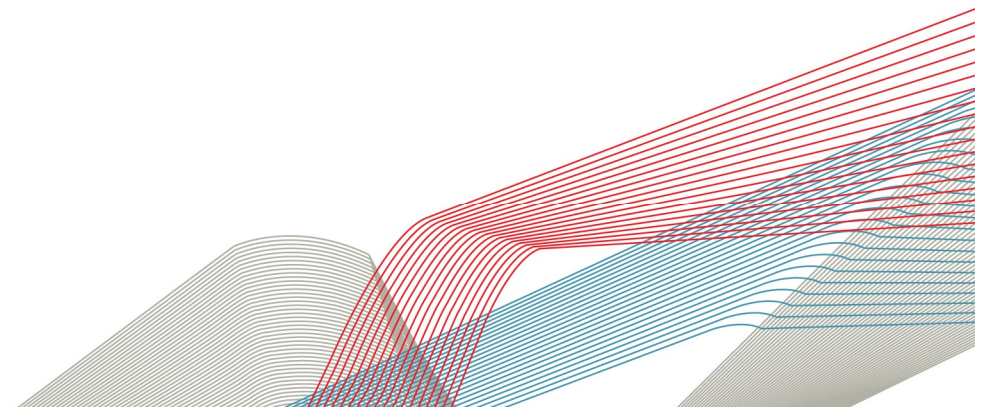
VIDENOVERFØRSEL

Leon Buhl  
Teknologisk Institut  
Energi & Klima  
Installation & Kalibrering



## Hvor kommer kravene fra?

- BR10
- DS 439
  
- Hvordan udformes og styres temperaturerne i installationen

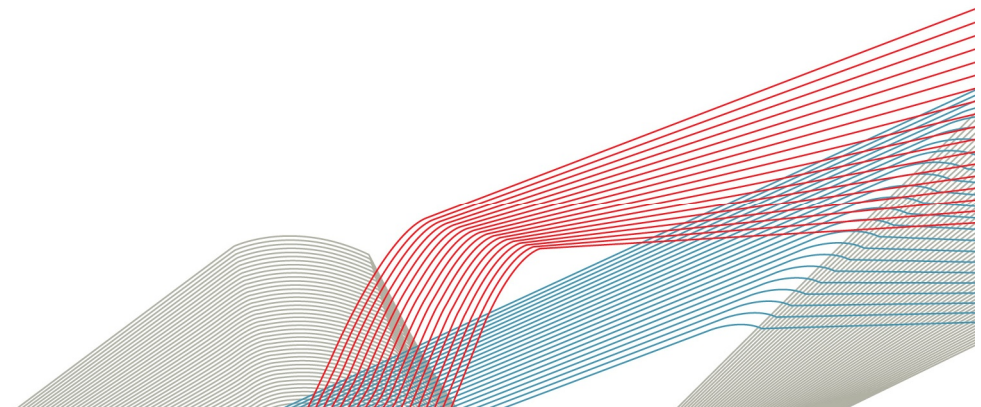




## 8.2 Fordelingsanlæg til varme, køling og varmt brugsvand. (BR10)

### 8.2, Stk. 6

- Brugsvandsanlæg skal udføres, så risikoen for vækst af legionellabakterier minimeres  
**(8.2, stk. 6)**
- For at minimere risikoen for vækst af legionellabakterier i det varme vand bør der træffes foranstaltninger herimod, f.eks. ved at brugsvandstemperaturen kan opvarmes tilstrækkeligt jf. DS 439, Norm for vandinstallationer.





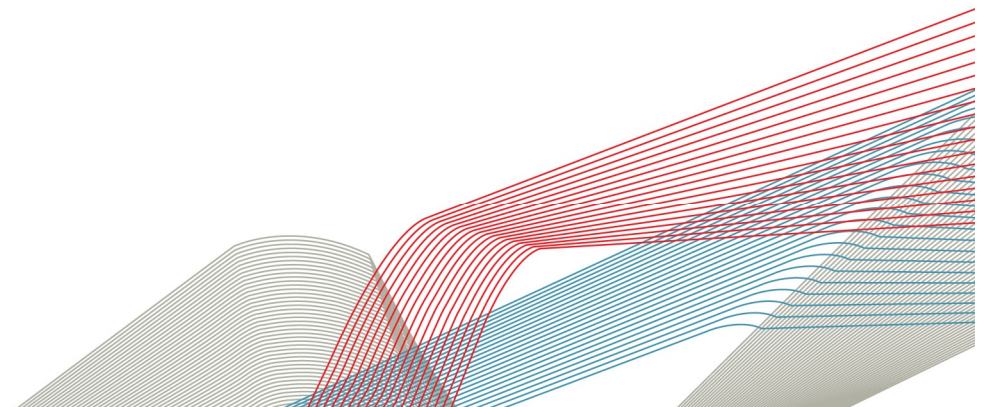
## 8.4.1 Generelt. (BR10)

### 8.4.1, Stk. 1

- Vand- og afløbsinstallationer skal udformes, så de frembyder tilfredsstillende tryghed i brand-, sikkerheds-, funktions- og sundhedsmæssig henseende.

### (8.4.1, stk. 1)

- Der henvises til DS 432, Norm for afløbsinstallationer, DS 439, Norm for vandinstallationer og Rørcenter-anvisning 011, Vacuumsystemer i bygninger.







## 8.4.1.2 Varmt vand. (BR10)

### 8.4.1.2, Stk. 1.

Vandinstallationer skal udformes, så de kan fungere med mindst mulig risiko for bakterievækst.





## 2.5.1 Generelt (DS 439:2009)

### 2.5 Varmt brugsvand

#### 2.5.1 Generelt

- Anlæg til produktion af varmt brugsvand skal under hensyntagen til varmtvandstapstedernes antal og brug kunne yde en tilstrækkelig vandmængde og vandstrøm med en temperatur, der passer til formålet. /23/.
- 1. **Anlægget skal med hensyn til udformning og funktion udføres, så risikoen for bakterievækst bliver mindst mulig. /22/.**
- 2. **Af hensyn til risikoen for bakterievækst bør vandet i vandvarmere kunne opvarmes til mindst 60 °C. Vandinstallationen bør endvidere udformes, så temperaturen på det fremførte vand i alle dele af vandinstallationen ved normal brug ikke falder til under 50 °C og 45 °C ved spidsbelastning.**
- Anlægget udformes, så der opnås den bedst mulige udnyttelse af den tilførte varmeenergi, og at vandspild undgås.





## 2.5.1 Generelt (DS 439:2009)

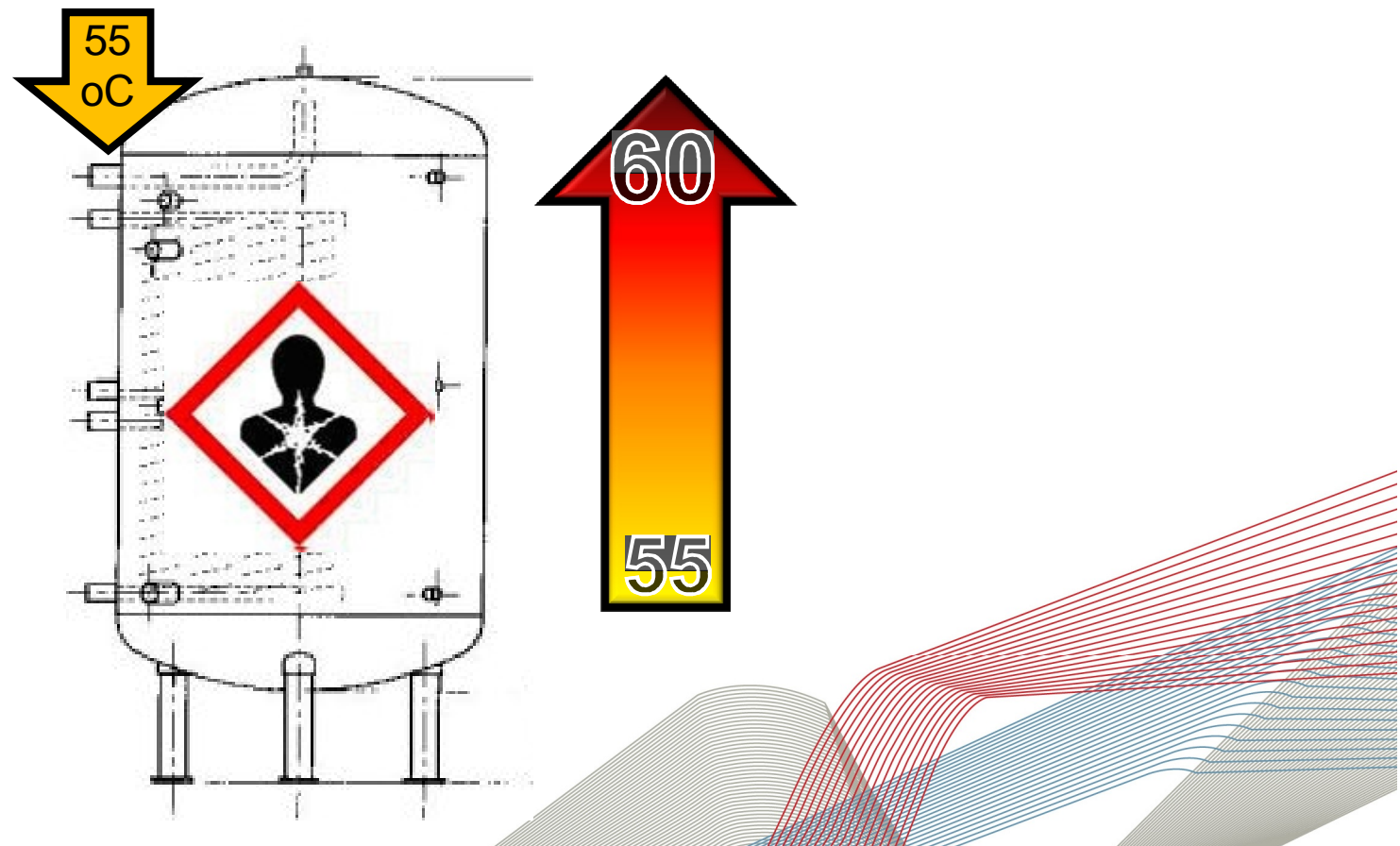
# Temperatur

Temperatur	Effekt på vækst af <i>Legionella</i>
< 20°C	<i>Legionella</i> kan overleve, men er som oftest i et hvilestadie.
20-50°C	<i>Legionella</i> kan vokse, men det optimale temperaturinterval er mellem 35°C og 46°C.
> 50°C	<i>Legionella</i> kan overleve, men der sker ikke vækst
55°C	<i>Legionella</i> dør indenfor 5 til 6 timer
60°C	<i>Legionella</i> dør indenfor 32 minutter. Der er øget risiko for kalkdannelse.
66°C	<i>Legionella</i> dør indenfor 2 minutter



## 2.5.1 Generelt (DS 439:2009)

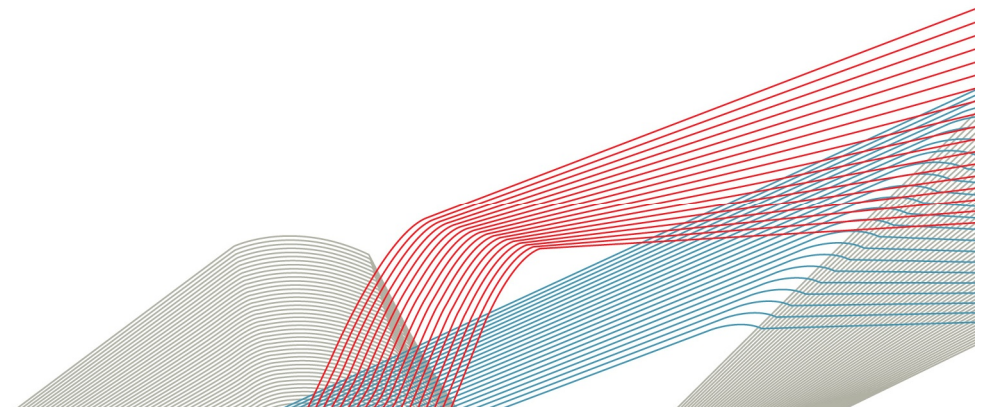
1. Af hensyn til risikoen for bakterievækst bør vandet i vandvarmere kunne opvarmes til mindst 60 gr. C.





## 2.5.1 Generelt (DS 439:2009)

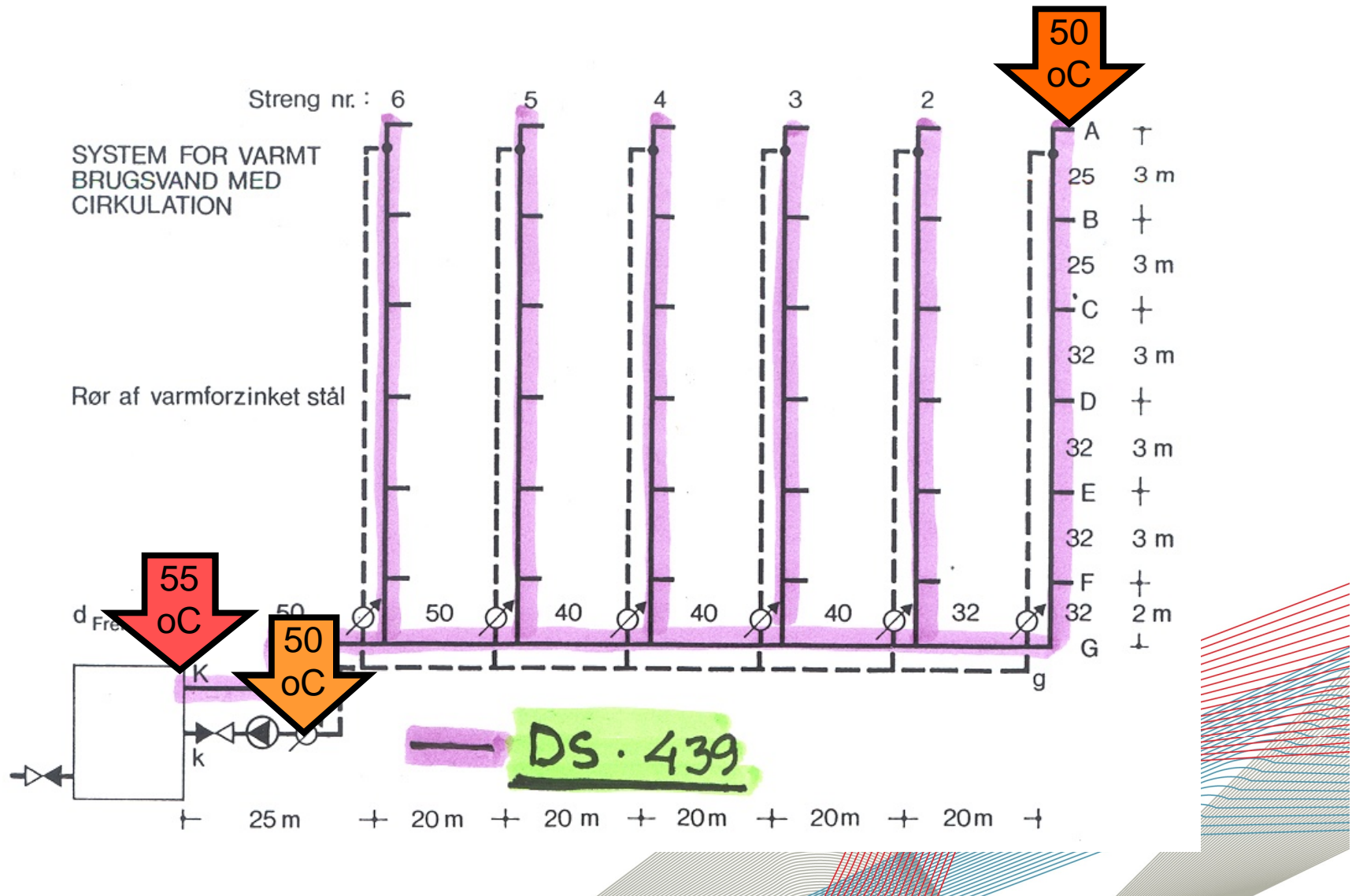
**2. Vandinstallationen bør endvidere udformes, så temperaturen på det fremførte vand i alle dele af vandinstallationen ved normalt brug ikke falde til under 50 gr. C og 45 gr. C ved spidsbelastning.**







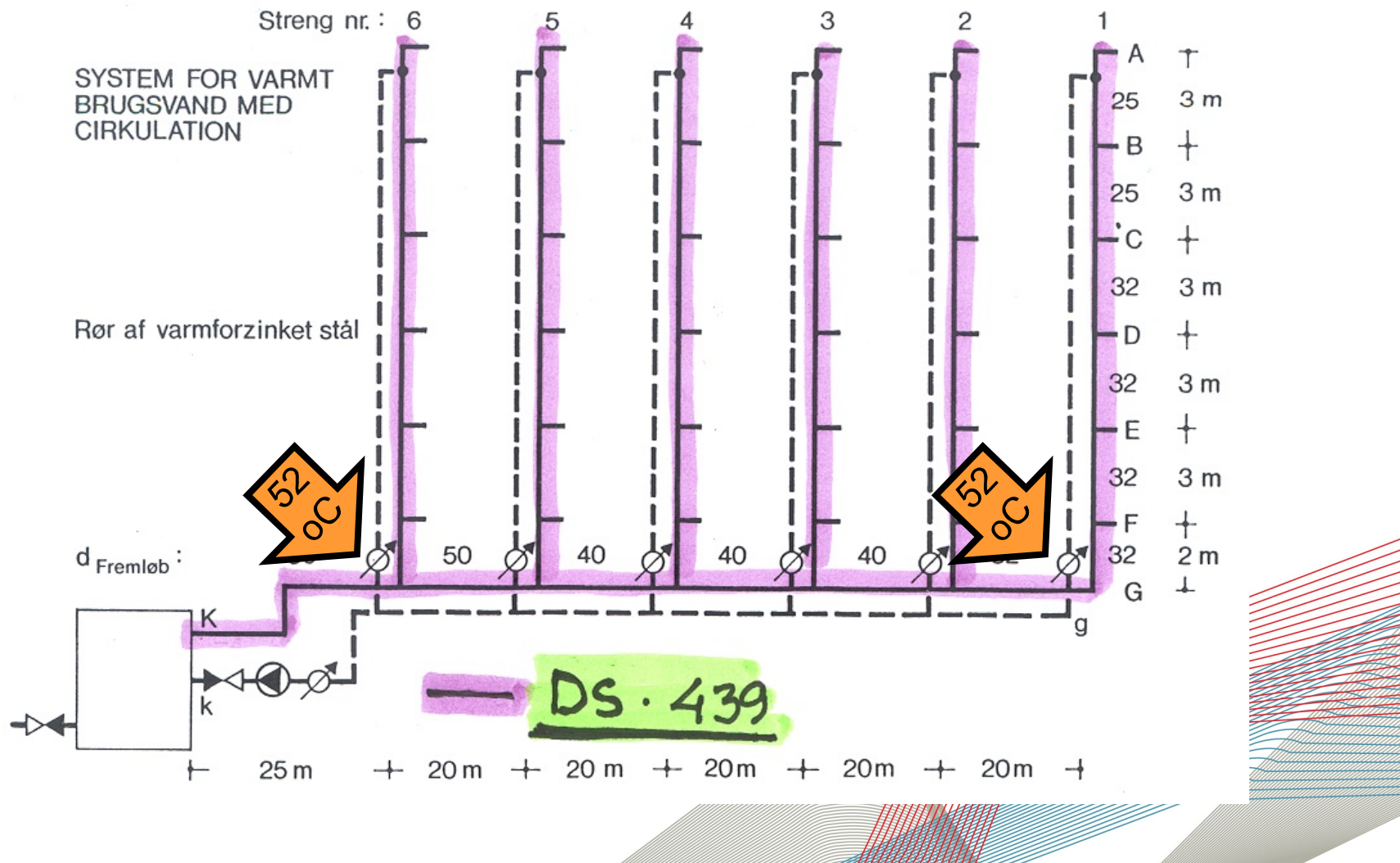
# Anlægsudformning - cirkulationssystem





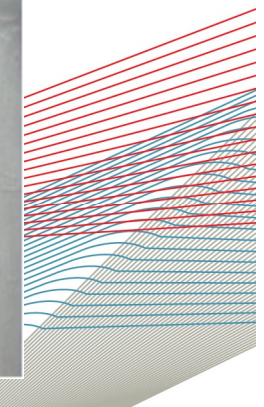
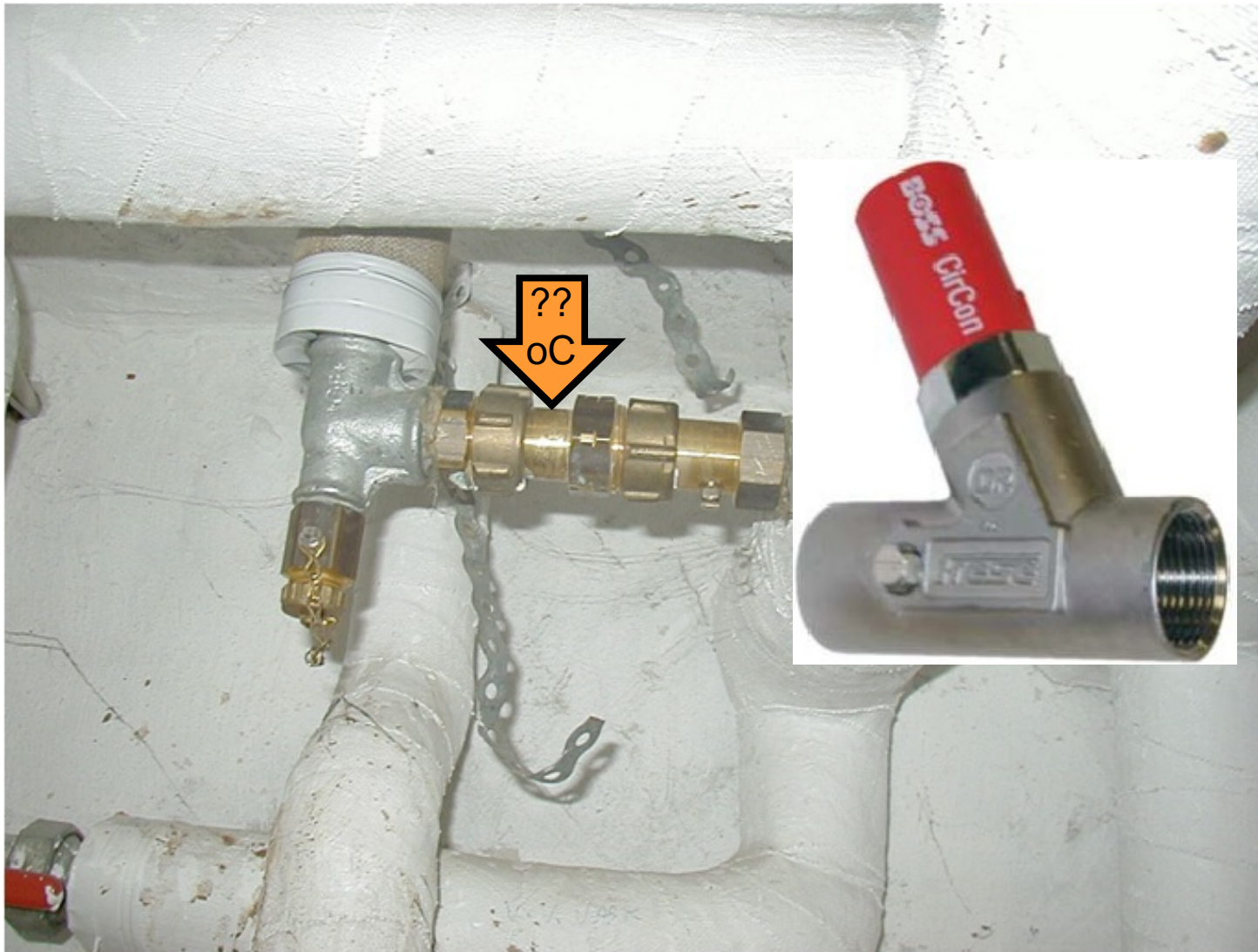


# Anlægsudformning - cirkulationssystem



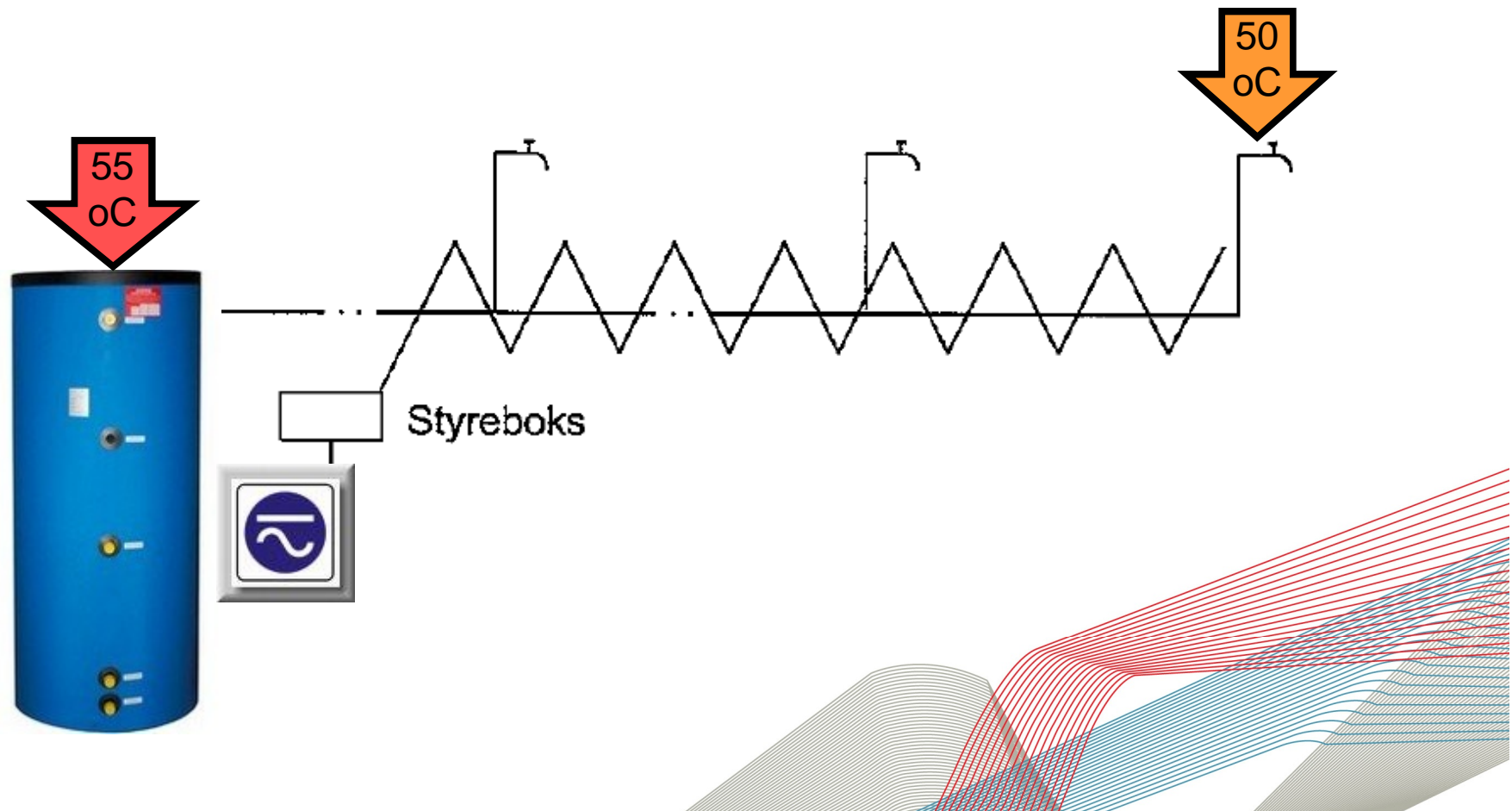


## Anlægsudformning - cirkulationssystem





## Anlægsudformning – El-tracing



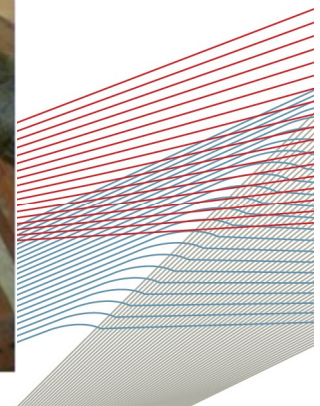




## Anlægsudformning - Varmetab



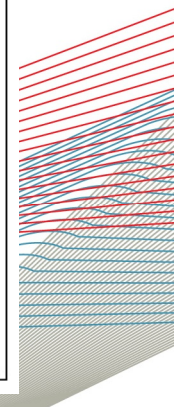
Varmtvandsrør placeret på koldt loft





## Anlægsudformning – Symptomer på problemer

- **Dårlig lugt**, fx af svovlbrinte (rådne æg) specielt efter en weekend, ferier eller anlægsarbejde, hvor der har været lavt vandforbrug.
- **Slimdannelse**, der viser sig som belægninger i filtre, brusehoveder og rør, som medfører en lille vandgennemstrømning.
- **Utætte lodninger** i kobber og rødgoods.
- **Misfarvet vand**, der kan være tegn på korrosionsproblemer eventuelt forårsaget af sulfatreducerende bakterier (mikrobielt betinget korrosion). Korrosion kan på længere sigt resultere i omfattende gennemtæringer.
- **Nedsat varmetransmission** på grund af bakteriebelægninger på varmepladerne, som kan være årsag til, at der ikke kan opretholdes en passende temperatur i varmtvandssystemet.
- **Forekomst af bakterien *Legionella pneumophila***, som kan forårsage Legionærsyge, der kan være dødelig for personer med svækket immunforsvar eller Pontiac feber, som mere er en influenzalignende sygdom. Bakterien smitter ved indånding af aerosoler. Symptomerne på Legionærsyge er høj feber, vejrtrækningsbesvær og omtågethed.
- **Høje kimal** ved 37°C, der kan indikere gode vækstforhold for patogene mikroorganismer.
- **Baderelaterede hudgener**, der viser sig ved rødme, kløe eller eksem-lignende udslæt på kroppen i forbindelse med badning.







TEKNOLOGISK  
INSTITUT

**Tak for jeres opmærksomhed**  
**Er der spørgsmål ?**