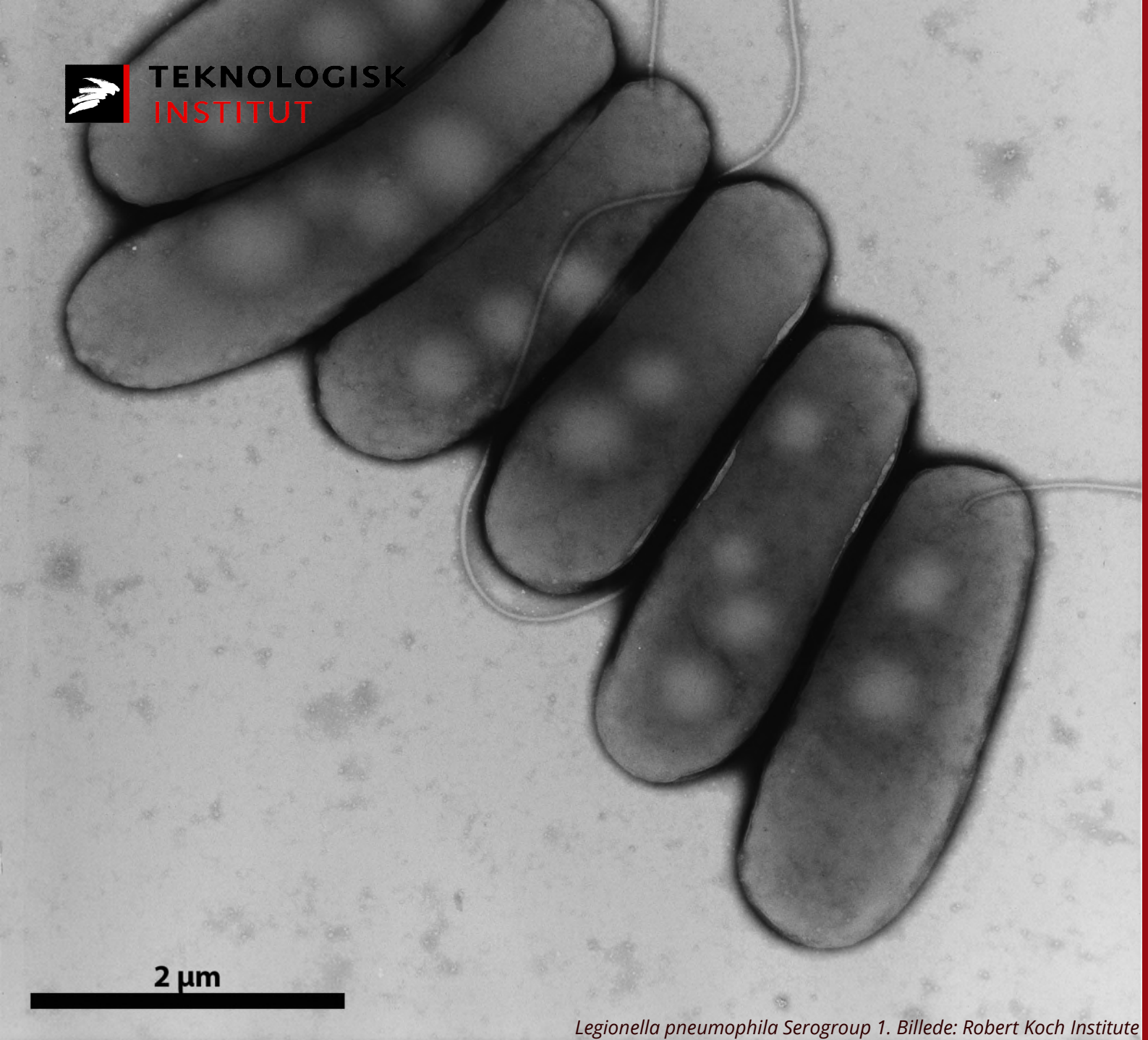


Legionella pneumophila Serogroup 1. Billede: Robert Koch Institute

Overblik over biocid-anlæg som teknologi og løsning

Stig Fernstrøm

Teknologisk Institut

Legionella-temadag 2026

Biocid-anlæg

- Klordioxid-anlæg (ClO_2)

  - Produceres on-site typisk ved en blanding af natriumklorit ($NaClO_2$) og saltsyre (HCl).
  - Resultatet er klordioxid opløst i vand.
  - Særdeles effektivt mod bakterier – også i forskellige vandkvaliteter.
  - Biocid-væsken er forholdsvis temperaturstabil (op til ca. 60 °C) og ikke specielt pH-følsom.
  - Kemikalier kræver særlig håndtering – kort fortalt – bør håndteres af professionelle.

- ECA-anlæg (Elektrolyseanlæg)

  - Hypoklorsyre (HOCl), hypoklorit (ClO^-).
  - Hypoklorsyre er mere effektivt end hypoklorit.
  - Fordelingen mellem hypoklorsyre og hypoklorit afhænger bl.a. af pH-værdi på vandkvaliteten.
  - Effekten er faldende ved stigende temperaturer – allerede fra omkring 40 °C, men især over 50 °C.
  - Produceres ved hjælp af vand og almindeligt kogesalt og derved kræver råvarerne til produktion ikke særlig håndtering.

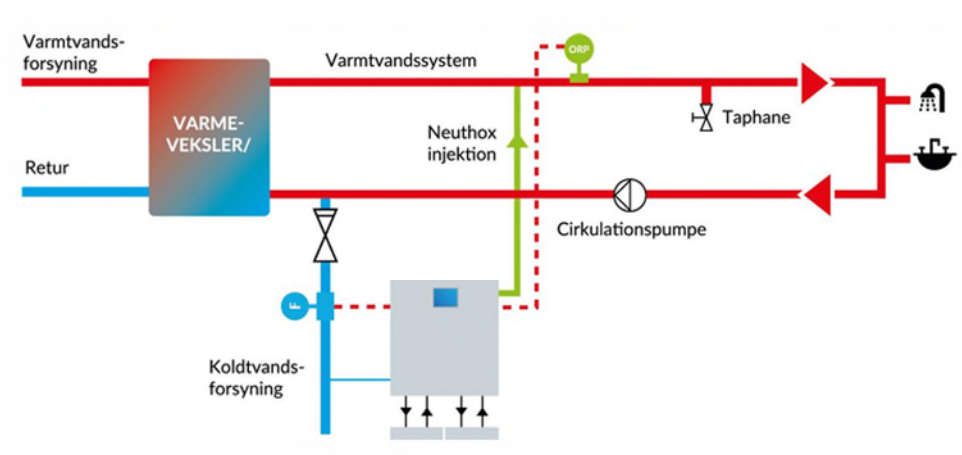
Fælles for biocid-anlæg

- God dokumenteret effekt mod bl.a. legionellabakterier og biofilm.
- Mest effektiv ved <50 °C, hvor legionella trives
- Kræver ikke høje temperaturer med skoldnings- og tilkalkningsproblemer til følge.
- Relativt lave anskaffelsesomkostninger.
- Omkostninger til service må påregnes.
- Overskridelse af grænseværdierne ved dosering kan udgøre en korrosionsrisiko for rørinstallationer, som kan være svær at redegøre for – hvad skyldes korrosionen?



Hvor kan biocid-anlæg anvendes?

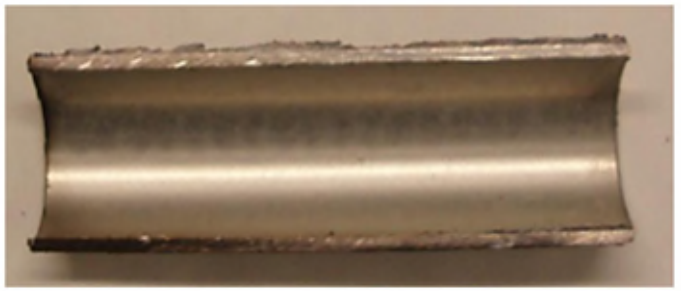
- Overordnet finder biocid-anlæg bred anvendelse i varmtvandsinstallationer, med legionella- og temperaturudfordringer.
- Virkningen er hurtig og installationen overkommelig.
- Fordelene ved biocid-anlæg er måske størst i ældre installationer med:
  - Hydrauliske udfordringer.
  - Temperaturmæssige udfordringer.
  - Rørmaterialer med mange indvendige belægninger.



Rørinstallationers udfordringer

- Hydrauliske og temperaturmæssige udfordringer:
  - Hvordan er vandfordelingen og vandhastigheden i installationen – er vandhastigheden lav, er risikoen for biofilm større.
  - Lave temperaturerer i dele af installationen. Kan skyldes reparationsarbejder, manglende isolering, defekte ventiler og forkert indregulering.
  - Ældre installationer af rørmaterialer med mange indvendige belægninger.
    - Mange belægninger – mange 'gemmesteder' – stor overflade – Risiko for biofilmdannelse.



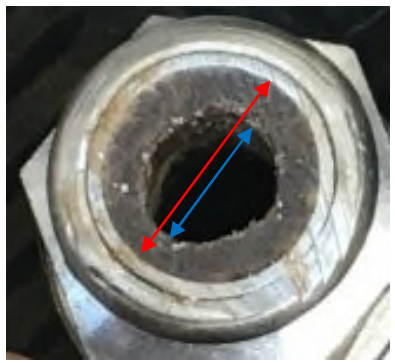


Hvor i systemet virker biocid-væsken?

- Biocid-væsken virker i det omfang den fordeles ud i vandinstallationen – Sjældent brugte tappesteder eller (halv)døde cirkulationsledninger kan fortsat have legionellaforekomst.
- Koncentrationen skal bestemmes bl.a. i forhold til vandkvaliteten og der skal være tilstrækkelig restprodukt til desinficering af cirkulationsstrengene.









Hvordan sikres fordelingen af biocid så?

- Korrekt dosering.
- Måling af koncentrationen – Er det tilstrækkeligt, at måle ved injektionen?
- Gennemskylning af sjældent brugte tappesteder:
  - Driftspersonale
  - Automatik
  - Armaturer med programmérbart skylleprogram



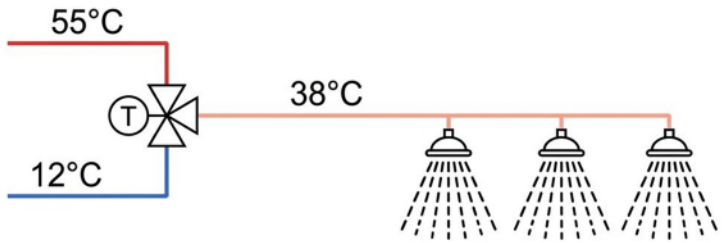


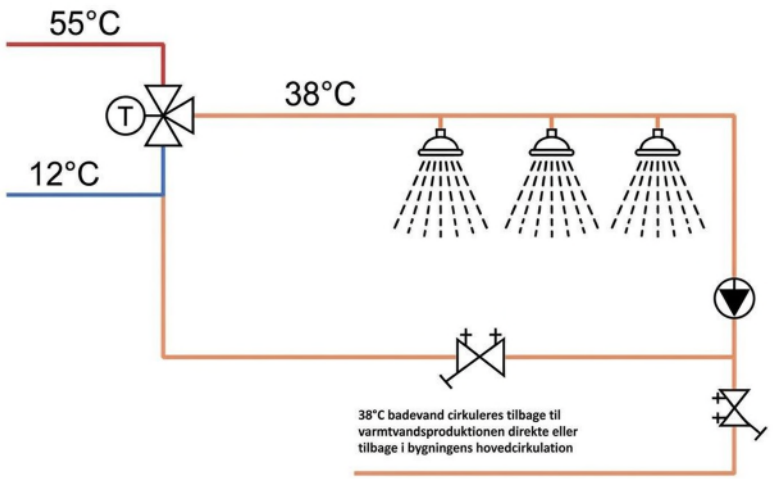




Hvorfor kan biocid-anlæg være en fordel?

- Bygningsejere står ofte med et 'akut' Legionella-problem.
- Det kan være svært at drifte sig ud af problemerne på store komplicerede installationer ved almindelige vedligeholdelsesarbejder.
- Renoveringer af eksisterende installationer – tidskrævende og bekostelige.
- Biocid-væsken er effektiv ved lavere temperaturer – fordel ved installationer der er designet til dette.

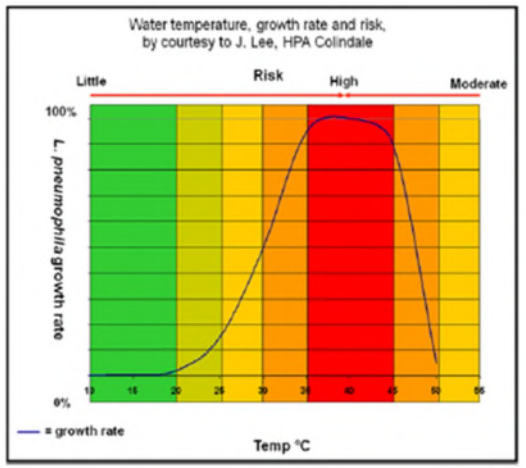


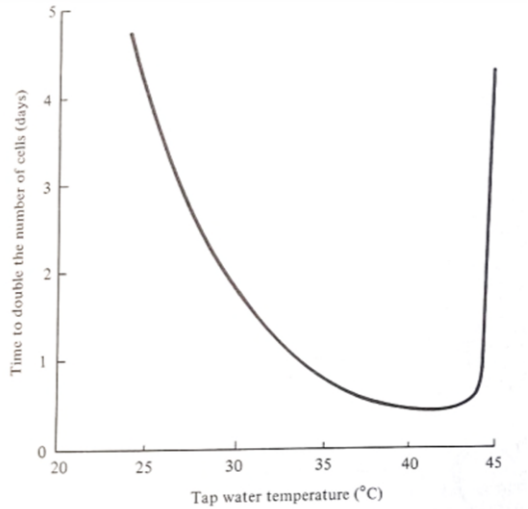


Udfordringer med biocid-anlæg

- Driftspersonale af bygninger er normalt ikke uddannet til at betjene biocid-anlæg.
- Fejl på anlæg, f.eks. ved produktionen af væsken eller ved doseringspumpe kan være svære at opdage.
- Over- eller underdosering kan medføre korrosions- eller Legionellarisiko.
- Hvem holder øje med anlægget mellem servicebesøg?

- Anlæg der har problemer med den hydrauliske balance og/eller temperaturer, vil kunne opleve en hurtig opformering af bakterier, hvis anlægget fejler.





TEKNOLOGISK INSTITUT

Overblik over biocid-anlæg som teknologi og løsning

Tak for opmærksomheden!

Stig Fernstrøm

Teknologisk Institut

Legionella-temadag 2026