TEKNOLOGISK
INSTITUT

Legionellatemadag 2022:

Siden sidst

- Legionellarisiko og energibesparelser i stigende dilemma, og ingen lette løsninger

2022-09-27

Kaj Bryder, seniorkonsulent, ph.d. civ.ing., Teknologisk Institut

EUDP-projekt vedr. Legionella-risikovurdering og -løsninger for brugsvandsinstallationer

EUDP

Projektets formål:

- At udvikle **risikovurderingsværktøj for Legionella i brugsvandsinstallationer**, og baseret på udnyttelse af eksisterende viden og indsigt angående influensparametrene
  -> temadagsindlæg v/Leon Buhl og Nikas Arp-Wilhjelm
- At udvikle og demonstrere **to brugsvandsløsninger** for sikring mod legionella via hhv. **temperaturtilpasning,** og **anvendelse af biocid**
  -> temadagsindlæg hhv.
  v/ Torben-Schifter-Holm og Hagbard Clausen

Projektet dækker primært selve installationen og ikke tapstedets effekt/manglende effekt.

Gennemføres i perioden september 2020 – marts 2023 og opdelt i 3 etaper (Udredning – Udvikling – Demo)

Deltagere:

- **Teknologisk Institut** (Leon Buhl, Henrik Kjeldsen og Kaj Bryder - projektleder)
- **Statens Serum Institut** (Søren Uldum)
- **VIA** (Ditte Andreasen Søborg)
- **Danish Clean Water** (Hagbard Clausen)
- **Metro Therm** (Torben Schifter-Holm)
- **KAB** (Nikas Arp-Wilhjelm)
- **Fredericia Fjernvarme** (Carl Hellmers)
- **Projektkontoret, Region Sjælland** (Tommy Møller)

Tværfagligt forum

Udredningsrapporten del 1 -3 under afslutning, deadline okt. 2022
-> temadagsindlæg vedr. Legionella v/Søren Uldum
- temadagsindlæg (nærværende) om den ingeniørmæssige tilgang v/Kaj Bryder

TEKNOLOGISK INSTITUT

Situationen i Danmark - og med global relevans

Flemming Schrøder, Niras skøn i 2014, og genbekræftet september 2022

Legionella og legionærsygdom

Dansk Legionella-incidens gennem flere år stigende; i 2020 278 tilfælde af legionærsygdom, heraf 39 døde

Energi og klima

Dansk energi-sparepotentiale 2 - 6 mia. kr. ifht. komfortbehov

Ønsket løsning:
Høj brugsvandstemperatur, dvs. min. 50 °C i krav og i praksis

?

Ønsket løsning:
Vandtemperatur på 45 °C svarende til de komfortmæssigt behov

TEKNOLOGISK INSTITUT

Varmt brugsvand fylder relativt mere og mere i energi- , klima- og økonomiregnskabet

Kilde: SBI Varmt brugsvand, Benny Bøhm & Fl. Schrøder, 2009

15 pct.

18 pct.

18 pct.

Danmark

EU's direktiv vedr. Bygningers energimæssige ydeevne samt implementering i Bygningsreglementet fra 2008 har ført til en betydelig udvikling i retning af mindre energiforbrug til bygningernes opvarmning, men det gælder ikke i samme grad brugsvandet

<10 pct.

Kilde: Elisa Van Kenhove, Ghent University, 2017

Belgien

18 pct.

28 pct.

TEKNOLOGISK INSTITUT

Temperaturen er hovedudfordringen i relation til Legionella

Utilstrækkelig hensyntagen til biofilm har skærpet det

- Ved **vandtemperaturer for hele installationen på 50 °C** og derover, peger undersøgelser på, at installationen vil kunne holde sig inden for en anbefaling på maks. 1000 CFU/L. Ved en vandtemperatur for hele installationen på 55 °C og derover er sandsynligheden for Legionella meget lille.
- **Temperaturdesinfektion for Legionella kræver 65 – 70 °C, hvor der tidligere har været peget på 60 °C som tilstrækkeligt**. Det er udfordrende pga. mulig skoldning ved åbning af tapsted, men yderligere er det i Danmark særdeles uheldigt for rørenes renholdelse pga. det høje kalkindhold i vandet.
- De udredte sammenhænge mellem temperatur og Legionella peger på, at specielt **biofilmen er årsag til, at der for at dræbe Legionella skal benyttes højere temperaturer og/eller længere tid**, MEN sammenhængen er ikke særlig veldokumenteret …..

Simuleringsmodel kan være et fremtidigt værktøj – men stadig udfordringer

Ghent University har søgt at inddrage biofilmen i en simuleringsmodel for rørinstallationer

Ghent University's simuleringsmodel inddrager biofilmens indflydelse via et mellemlag, dvs. en rør-i-rør model

TEKNOLOGISK INSTITUT

Biofilmen beskytter Legionella så det vanskeligt nedbrydes

Ghent University tager afsæt i forholdsvis få testresultater

Legionella vækst

Kilde: [2019 Kenhove(phd)]

Simuleringsmodellen er ikke endelig valideret og kommerciel

Og koblingsledninger stadig ikke behandlet

Ved Teams-møde med Ghent University 2/9 2022 konstateret:
- at der stadig arbejdes på udvikling og validering af modellen, og at den endnu ikke er kommerciel tilgængelig

Koblingsledninger anses ofte for uproblematiske mht. Legionella, jf. diverse standarder, men der er stadig ikke dokumenteret præcise krav!

TEKNOLOGISK INSTITUT

Danske myndighedskrav i den lave ende – og praksis udfordrer yderligere

- **Danske temperaturkrav i hht, Bygningsreglementet i den lave ende i sammenligning med udlandet, men er fundet acceptable** hvis de følges til punkt og prik.
- Den umiddelbart **største danske udfordring er at kravene ofte ikke efterleves i praksis** og gælder både ældre og ny anlæg:
  - Fejlfortolkning af de tyske krav vedr. små vandvolumener
  - Manglende opmærksomhed hos installatører og brugere, bl.a. grundet diskussionen om små vandvolumener
  - Manglende overholdelse af temperaturkravene for ældre anlæg grundet ikke korrekt indregulering eller ikke udstyret med cirkulationsventiler, der kan sikre korrekt temperatur i den samlede cirkulationskreds
  - Og så er "døde ender" et løbende problem.

Umwelt Bundesamt

Für Mensch & Umwelt

Stand: 11.12.2020

Mitteilung des Umweltbundesamtes

Kollisionsregel Trinkwasserverordnung und Gebäudeenergiegesetz - Mindesttemperatur von erwärmtem Trinkwasser aus Großanlagen zur Trinkwassererwärmung

Mitteilung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

TEKNOLOGISK INSTITUT

Biocid et relevant alternativ – men uden præcisering og myndighedsfokus

- **Mange anvisninger anfører forskellige alternativer til temperatursikring, herunder anvendelse af biocid,** og tilføjer at det så er ekstra vigtigt, at der dokumenteres fuld effekt helt ud til tapstederne.
- **MEN de danske myndighedskrav medtager – i lighed med udenlandske myndighedskrav – ikke formelt biocid som alternativ til termisk behandling**, ligesom der ikke har foreligget præcise vejledninger og dokumentation vedr. deres anvendelse.
- **Hypoklorsyre er et af forholdsvis miljøvenligt biocid**, som der i projektet har været særlig fokus på og ses muligheder i. Derfor vigtigt, at få fastlagt, hvilke krav det skal holdes op i mod. Måske et nyt EN-forslag kan skubbe til det?

prEN 17818 "Devices for in-situ generation of biocides – Active chlorine generated from sodium chloride by electrolysis" Nyt EN-forslag .. Inkl. med påpegning af pH-afhængighed

TEKNOLOGISK INSTITUT

Andre Legionella-relaterede konstateringer mht. energi-, klima og økonomi

Fjernvarmetemperaturens betydning er vanskelig at bedømme:

- Ingen åbenlys dansk sammenhæng mellem fjernvarmetemperatur og Legionella konstateret via analyse
- En rimelig fjernvarme-fremløbstemperatur er ikke garanti for tilstrækkelig brugsvands-temperatur, bl.a. stikledningens længde og brugsvandsanlæggets drift spiller ind

Behov for objektiv bedømmelse mht. forbrug af energi og kemikalier:

- Der efterlyses grundlag for objektivt valg af de forskellige Legionellsikringer, og her arbejdes her med skitse til en deklarationsordning.

Vigtigt med optimale løsninger mht. energi, klima og økonomi:

- Reduktion af fjernvarmetemperaturen kan umiddelbart føre til store udfordringer hos brugerne (KAB-erfa), så både energi/klima og økonomigevinsten bliver tvivlsom. Derfor vigtigt med samlet analyse, der belyser fordele/ulemper set fra begge sider
- Carl Hellmers forfølger det sammen med Dansk Fjernvarme

Konklusion vedr. vandtemperaturens betydning…

- Sikring mod Legionella i brugsvand er stadig udfordrende, og der tegner sig ikke umiddelbart lette løsninger, når der samtidig skal tænkes på energieffektivisering, klimaforbedring, miljøsikring og økonomi.

- Det understreger behovet for udvikling af nye løsninger inkl. med inddragelse af ny teknologi - og at effekten dokumenteres helt ud til tapstedet. Her kan vores tiltag og arbejde forhåbentlig være et nyttigt bidrag i det seje træk,

- …OG…

Komfort-
temperatur
ca. 45 °C

Legionella-
sikring
min. 50 °C

TEKNOLOGISK
INSTITUT

Fx en sensor for måling af Legionella on-site og on-line kunne…

POSEIDON blev ikke i første omgang vendepunkt ang. måling af Legionella, MEN..!

- Der findes flere forskellige metoder til bestemmelse af Legionella i vandprøver, men de har typisk en svartid på flere dage – og i bedste fald timer.
- POSEIDON kan dog dukke op igen, og så vil det klart give nye muligheder for både at kontrollere og styre brugsvandsinstallationen – og dens samspil med tapstederne

Det store EU-projekt "POSEIDON" er afsluttet, OG henvendelse i marts 2022 viste, at der aktuelt ikke arbejdes videre på en kommerciel løsning (anfører bl.a. manglende marked som årsag)

POSEIDON project targets to change the approach in bacteriological environmental monitoring and in infection risk management by developing a fully automatic and reliable system. Handling of the air/water sample will be designed and integrated in preconditioning system and microfluidic device through which whole bacteria cells will be transported from the sampling module to the sensing plasmonic surface.

TEKNOLOGISK INSTITUT