



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

it's all about innovation



# Oversigt over seneste udvikling



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

Leon Buhl

Teknologisk Institut, Energi & Klima, Installation og Kalibrering



# Oversigt

- Samfund
  - Stigende antal af tilfælde af legionella smittede i Danmark.
- Regler, anvisninger og forskning/undersøgelser
  - VHO anbefalinger
  - EU-regler og guidelines
  - RELaTED projekt, RISE undersøgelser
  - Danske regler og anvisninger
  - Risikovurdering af eksisterende installationer
- Teknologi
  - Nye bekæmpelses metoder
  - Forbedring udvikling af eksisterende metoder



# Stigende antal sygdomstilfælde



Beboerne i en århusiansk boligforenings 98 lejligheder skal på ubestemt tid deles om en badevogn med tre brusere, efter der er fundet legionellabakterier i deres vandsystem. Foto: TV 2



## Stor stigning i legionellatilfælde

8. november 2017

I 2016 var forekomsten lidt faldende i forhold til 2015, men i 2017 til og med august måned er der set en kraftig stigning, især blandt personer smittet i Danmark.

I 2016 blev der anmeldt 170 tilfælde af legionella-pneumoni, heraf var 133 personer formentlig smittet i Danmark. Medianalderen for disse var 67 år (spændvidde 21-92), og 84 af tilfældene var mænd. I alt 22 patienter døde af eller i forbindelse med deres legionærsygdom. Det vurderes, at overvågningen af legionærsygdom i 2016 var stort set komplet.

12/9/2018 Rekordmange danskere er smittet af dødsfarlig sygdom: 'Det er lidt af en gåde' | BT Danmark - www.bt.dk

DANMARK - 10. nov. 2017 - 7,35

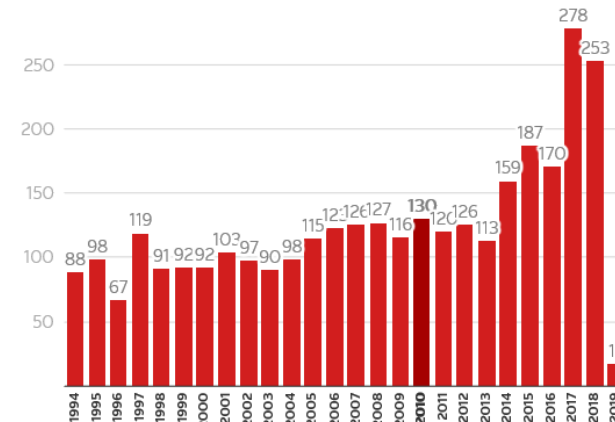
### Rekordmange danskere er smittet af dødsfarlig sygdom: 'Det er lidt af en gåde'

JEPPE PEDERSEN



Foto: Linda Kæstrup

Antallet af smittede i Danmark med den dødelige lungesygdom **legionella er kraftigt stigende. Det er lidt af en gåde, mener ekspert.**



Grafik: Statens Serum Institut

Antallet af legionellasmittede per indbygger i Danmark er højere end gennemsnittet i Europa, men der er store forskelle på, hvor mange sygdommen rammer i de enkelte dele af landet.

De regionale forskelle kan man på nuværende tidspunkt ikke forklare, siger Søren Anker Uldum.

# Stigende antal sygdomstilfælde

PJECE

## Hvad er Legionella?

Legionella er en bakterie, der kan forårsage den alvorlige lungebetændelse kaldet Legionærsygdom og den tilsvarende allergiske lunge sygdom Pontiac-feber. Legionærsygdom kan være dødelig for især personer med et svækket immunforsvar, mens Pontiac-feber ikke er livstruende.

Sygdommene opstår, når forstøvet vand, inficeret med Legionella, indåndes. Mulige smitteled er derfor alle anlæg, hvor der spredes forstøvet vand, f.eks. ved brusebadning.

Legionellabakterien findes i biofilm, som er et lag af forskellige mikroorganismer samt andet organisk materiale, der findes på indersiden af rør og beholdere. Bakterien trives ved temperaturer mellem 20°C og 45°C. Legionellabakterier bliver dog først slået ihjel ved temperaturer over 50°C.

### Særlige risikoforhold

Som følge af temperaturforholdene er der derfor særlige risikoforhold ved vandsystemer, hvor temperaturen ikke holdes på de rigtige niveau. Det kolde vand må ikke overstige 20°C, og det varme vand må ikke komme under 50°C.

Herved er der særlige risikoforhold ved stillestående vand i vandrer, f.eks. hvor vandhanen er fjernet, men røret er et forbudt, eller ved vandhaner, der sjældent benyttes.

På bagdelen af denne side finder du en gennemgang af de væsentlige risikoforhold. Ved regelmæssig gennemgang af punkterne kan du nedbringe risikoen for forekomsten af legionellabakterier væsentligt.

### Mere viden

- Legionella – installationsprincipper og bekæmpelsesmetoder, Rørcenter-anvisning, April 2012
- Legionella i varmt brugsvand – overvågning, udrådning og forebyggelse af legionærsygdom, Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne, Statens Serum Institut, 2000.
- SSI.dk, Statens Serum Institut.
- Sundhed.dk



Legionellabakterier trives godt i vandsystemer hvor temperaturen er mellem 20°C og 45°C.

### Temperaturen er vigtig!

Varmt vand ved alle tappeslæder

Minimum 50°C ✓

Koldt vand ved alle tappeslæder

Max. 20°C ✓

### Typiske steder, hvor legionellabakterier kan trives:



Forsigtigt vand



Ikke vandige



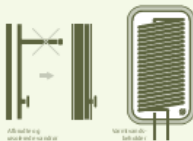
Vandhaner



Stillestående vand



Stillestående vand



Alle vand- og vandtilførselsanlæg

Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen

PJECE

## Nedbring risikoen for Legionella



### Koldt brugsvand

**Drikkevand skal blive køligt relativt hurtigt**  
Det er vigtigt, at man lader sit drikkevand løbe til det er køldt. Vandet bør ikke overstige 20°C.

Hvis du vil tage et koldt brusebad, skal du vente med at stille dig ind under bruseren, til vandet er blevet køldt.

### Varmt brugsvand

#### Skal blive varmt relativt hurtigt

Det er vigtigt, at du lader bruseren løbe, indtil vandet er varmt, før du stiller dig ind under den. Det er også en god idé at lade den varme hane løbe, indtil vandet er blevet varmt.

#### Minimum 50°C ved alle tappeslæder

Temperaturen på det varme vand bør alle steder i systemet være mindst 50°C.

### Bad og brus

#### Tom bruseslangen efter brug

Temperaturen på det varme vand bør alle steder i systemet være mindst 50°C.

#### Udskift jævnligt brusehoved og slange

Hvis du har et gammelt brusehoved eller en gammel bruseslange, så overvej, om det er på tide at skifte den ud. Skift gerne disse komponenter med et fast interval, f.eks. hvert eller hvert andet år. Hvis der er ældre eller svagelige personer, der bruger bruseren, så bør du overveje at skifte komponenterne oftere.

#### Lang tid uden brug

Hvis der er faciliteter, der sjældent anvendes, som f.eks. gæstetoiletter med bad, er det godt at have en rutine med gennemskyllning en gang om ugen 3-5 minutter med det varmest mulige vand. Det gælder også, hvis du har været ude at rejse.

### Spabade skal vedligeholdes og rengøres, jf. fabrikantens anvisninger

Vær opmærksom på, at det er muligt at indånde damp- eller varmlufts bakterier i f.eks. spabade. Rengøring og vedligehold er derfor meget vigtigt. Følg fabrikantens anvisninger.

### Vandrør til brugsvand

#### Hyppig vandgennemstrømning

Især rørstrækninger, som der ikke regelmæssigt er vandgennemstrømning i, kan være i fare for legionellavækst. Det kan også være, at der er blevet fjernet en vandhane, uden at røret også er blevet fjernet. Stillestående vand i afbrudte rør kan danne grundfor bakterievækst.

#### Isoler vandrør

Hvis dine vandrør ikke er isoleret, kan du risikere, at dit varme vand bliver for kølt – eller dit kolde vand bliver for varmt. I nogle tilfælde er varmt og koldt vand isoleret sammen, og det kan give gode vækstbetingelser for Legionella. Derfor er det bedst at eftersisolere vandrørerne hver for sig.

### Varmtvandsbeholder

#### Korrekt temperatur og vedligeholdelse

Hvis du har en varmtvandsbeholder, bør den kunne opvarmes til mindst 60°C.

I visse anlæg, som f.eks. anlæg med varmepumper eller lavtemperaturfjermevarme, kan det være nødvendigt at anvende en el-patron for at opnå 60°C.

En varmtvandsbeholder kræver også indvendig vedligeholdelse med et vist tidsinterval.

Hvis du er i tvivl om vedligeholdelsen, så læs den medfølgende manual, spørg fabrikanten eller kontakt en autoriseret installatør, der kan rådgive dig.



# Regler og anvisninger

- VHO anvisning - 2017



## Drinking Water Parameter Cooperation Project

Support to the revision of Annex I Council Directive 98/83/EC on the Quality of Water Intended for Human Consumption (Drinking Water Directive)

Recommendations

## 7. Provisions for prevention and control of Legionella

### KEY MESSAGES

- We recommend including a requirement to assess the risk of *Legionella* proliferation in warm drinking-water installations in priority buildings.
- We recommend including a requirement for operational monitoring of temperature to confirm effective operation of control measures that should prevent *Legionella* proliferation.
- We recommend including a requirement for verification monitoring of *Legionella* with a trigger value which is intended to prompt corrective action to prevent further *Legionella* proliferation.
- We recommend a risk-based response to an exceedance of the trigger value, requiring more strict and rapid corrective actions when higher *Legionella* concentrations are found.
- Options to make the requirements more risk-based and control costs are discussed.

# Regler og anvisninger

## • EU-regler og guidelines

### • EU Drikkevandsdirektiv

#### Artikel 10 – Risikovurdering af forbrugernes fordelingsnet (ny)

Ved denne artikel indføres forpligtelser i forbindelse med udførelse af risikovurderinger af forbrugernes fordelingsnet og nærmere bestemt:

- vurdering af risici i relation til forbrugernes fordelingsnet og herunder risici angående produkter og materialer, der i kontakt med drikkevand
- kontrol af følgende parametre: bly og *Legionella*. Sidstnævnte forårsager ifølge WHO den største sundhedsmæssige byrde af alle vandbårne patogener i Unionen. Dertil kommer, at Det Europæiske Center for Forebyggelse af og Kontrol med Sygdomme også anbefaler regelmæssige tjek og passende kontrolforanstaltninger af menneskeskabte vandsystemer med henblik på at forebygge tilfælde af legionærsyge i turistfaciliteter, hospitaler, sundhedsfaciliteter med henblik på langsigtet pleje eller i andre sammenhænge, hvor større befolkningsgrupper med forhøjet risiko kan eksponeres<sup>63</sup>.

På grundlag af risikovurderingen og kontrollen kan medlemsstaterne efterfølgende træffe foranstaltninger såsom uddannelse af blikkenslagere, oplysning og rådgivning til husejere, egnede behandlingsteknikker i samarbejde med vandleverandørerne o.s.v. Desuden tager denne artikel til dels fat på aspekter af den tidligere artikel 10 (produkter i kontakt med drikkevand) og sikrer sammenhæng med forordning (EU) nr. 305/2011, hvorved der skal fastsættes standarder for byggevarer i kontakt med drikkevand.



Bruxelles, den 1.2.2018  
COM(2017) 753 final

2017/0332 (COD)

Forslag til

**EUROPA-PARLAMENTETS OG RÅDETS DIREKTIV**

**om kvaliteten af drikkevand (omarbejdet)**

(EØS-relevant tekst)


{SWD(2017) 448 final} - {SWD(2017) 449 final} - {SWD(2017) 451 final}





# Projekter og undersøgelser

- RELaTED projekt – Gennemført i 2018 - 2019
  - 4. Legionella barriers and directed actions concerning domestic hot water
    - 4.1. Bacterial challenges including Legionella
    - 4.2. Actions to find safe DHW solutions in relation to DH
    - 4.3. Awareness of Legionella in relation to DHW from DH
    - 4.4. Recommendation concerning Legionella
- RISE undersøgelser
  - Undersøgelse af vækst af biofilm




RELaTED

**D2.2 – Interconnection schemes for consumer installations**

Date: 2019/02/26  
Version: 1.9

Deliverable	D2.2
Name	Interconnection schemes for consumer installations
Website	<a href="http://www.relatedproject.eu">www.relatedproject.eu</a>
Project Coordinator	Roberto Garay, TECNALIA, <a href="mailto:roberto.garay@tecnalia.com">roberto.garay@tecnalia.com</a>
Author(s)	Kasper K. Østergaard, Metro Therm, <a href="mailto:kko@metrotherm.dk">kko@metrotherm.dk</a> Matteo Caramaschi, Metro Therm, <a href="mailto:mca@metrotherm.dk">mca@metrotherm.dk</a> Kaj Bryder, DTI, <a href="mailto:kbr@dti.dk">kbr@dti.dk</a> Leon Buhl, DTI, <a href="mailto:lhb@dti.dk">lhb@dti.dk</a> Christian holm Christiansen, DTI, <a href="mailto:chc@dti.dk">chc@dti.dk</a> Mads Kehler Pedersen, DTI, <a href="mailto:mado@dti.dk">mado@dti.dk</a>

 This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 768567  
This material reflects only the author's views and neither Agency nor the Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein



# Regler og anvisninger

- Danske regler og anvisninger
- Krav er angivet i BR18 kap. 21

Bygningsreglementet.dk

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22

21 Vand (§ 403 - § 419)

Se reglementet i en anden periode  
BR18 (Aktuel)



## LEGIONELLA

INSTALLATIONS-PRINCIPPER OG BEKÆMPELSESMETODER

Rørcenter-anvisning 017  
Maj 2019



# Risikovurdering af installationer

## 7 RISIKOANALYSE .....

7.1 OPGAVETILDELING VED RISIKOVURDERING .....

7.2 RISIKOORGANISATION.....

7.3 FORHOLD DER GIVER RISIKO FOR LEGIONELLAVÆKST .....

7.4 OVERORDNEDE RISIKOVURDERINGSOMRÅDER.....

7.4.1 *Overvågning*.....

7.5 RISIKOVURDERING I FORBINDELSE MED DAGLIG DRIFT .....

7.6 REGELMÆSSIG KONTROL .....

7.7 LEGIONELLAPRØVER .....

- Rørcenteranvisning 017 har ud over en kraftig revision fået tilføjet et helt nyt afsnit om risikovurdering

# Teknologi

## • Bekæmpelsesmetoder

- Forbedring og udvikling af metoder til kemisk bekæmpelse
- Filterteknologier – Point of use
- UV behandling med LED udviklet til point of use

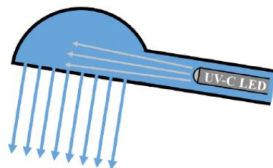


Figure 2. Scheme of a UV-C LED Within a Shower Head.



UV Steriliser System - 1/2" Ports, 25 Watts, 23 Litres Per Minute - Finerfilters

★★★★★ 1 product rating

Condition: **New**

Quantity:

More than 10 available  
[10 sold](#)

**£111.99**

From £10 per month for 12 months

[Buy it now](#)

[Add to basket](#)

[Add to watch list](#)



TEKNOLOGISK  
INSTITUT

TAK for opmærksomheden  
Er der spørgsmål?