

Krüger Veolia A/S

Varmtvandssystemer, sundhed og Legionella

Af Mette Linding Kaae Hansen/ Michael Berg - Krüger A/S

Agenda

- Kort præsentation - Krüger
- Historien bag legionella
- Hvor optræder legionella
- Forebyggelse
- Bekæmpelse





Vand er verdens vigtigste ressource

I Krüger arbejder vi for at sikre det rene vand og miljø til gavn for nutidens og fremtidens generationer.

Vi tror på, at alle skal have adgang til at drikke rent vand, svømme i havet, fiske i søen - eller andre aktiviteter ved vandet uden risici for forurening og knaphed.

Det gør vi ved at sikre, at vi har rent vand i hannerne, at vi renser og genbruger vores spildevand, at vores grundvand er renset for affalds- og giftstoffer, og at vores fælles infrastruktur klimasikres bedst muligt for at undgå oversvømmelser.

KRÜGER  VEOLIA

At være internationalt anerkendt som et selskab, der sætter standarden for vandbehandling

- ved at levere løsninger, der bidrager til cirkulær økonomi og reduktion af miljømæssige påvirkninger
- ved at udvikle nye teknologier og løsninger i samarbejde med forsynings, industri og vidensinstitutioner
- i kraft af dygtige medarbejdere og en udviklende arbejdsplads, der er kendetegnet ved høj faglighed og en stor grad af frihed

At skabe bæredygtige løsninger, der bevarer vand og naturlige ressourcer til gavn for både nutiden og fremtidens generationer.

- Kundefokus
- Innovation
- Ansvarlighed
- Respekt
- Solidaritet

WATER TECHNOLOGIES

Hvem er Krüger Veolia

HOLDBARE LØSNINGER

– HELE VEJEN RUNDT



Vi arbejder som:

- Rådgivere
- Entreprenører
- Leverandører

Vi leverer:

- Design
- Processer
- Teknologier
- Standardanlæg
- Komponenter og udstyr
- Service og drift
- Komplette løsninger

Inden for:

- Procesvand
- Drikkevand
- Afløbsteknik
- Spildevand
- Slam og biosolids
- Forureningsoprensning
- Intelligent online styring

I juni 2021 blåstemplede Bureau Veritas vores bæredygtige indsats ved at certificere os i FN's Verdensmål. I 2023 blev vi igen auditeret med udtalelsen om, at det er tydeligt, at der er lagt meget arbejde i at styrke den bæredygtige profil i forhold til "produktion, produkter og tjenester"

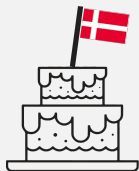


ERFARNE MEDARBEJDERE

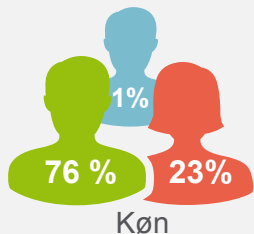
- Proces- og kemiingeniører
- Bygningsingeniører og konstruktører
- Maskiningeniører og maskinmestre
- IT-ingeniører
- Elingenører og elinstallatører
- Ingeniører specialiseret i hydraulik
- Programmører
- Serviceteknikere
- Smede og elektrikere
- Salgskonsulenter og salgssingeniør
samt andre eksperter i klimatilpasning, miljø,
innovation og ansvarlig produktion



Krüger Veolia 2024



Krüger Veolia blev grundlagt den
6. januar 1903 i Danmark

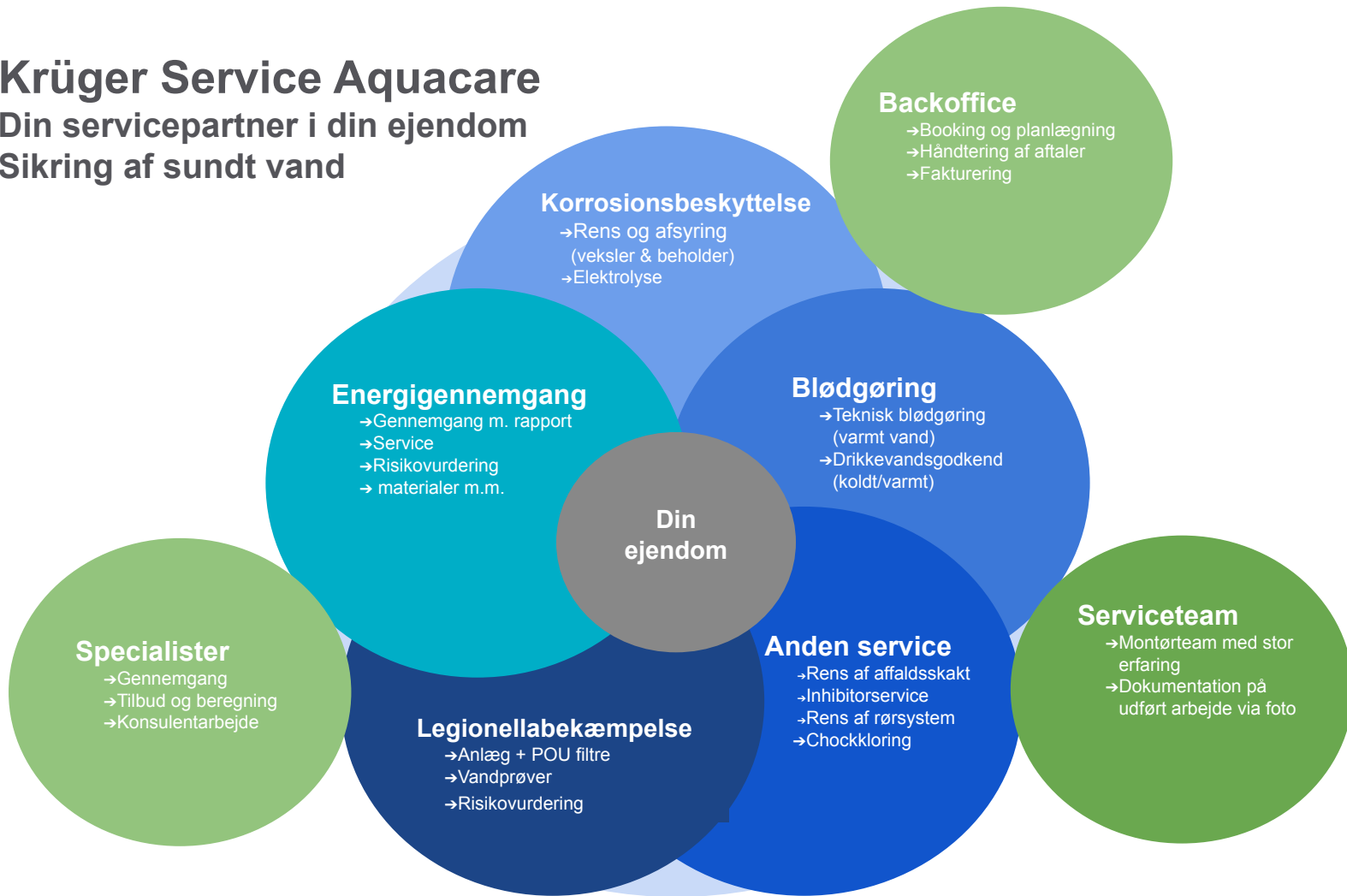


425 ansatte
Gns. anciennitet er 11 år

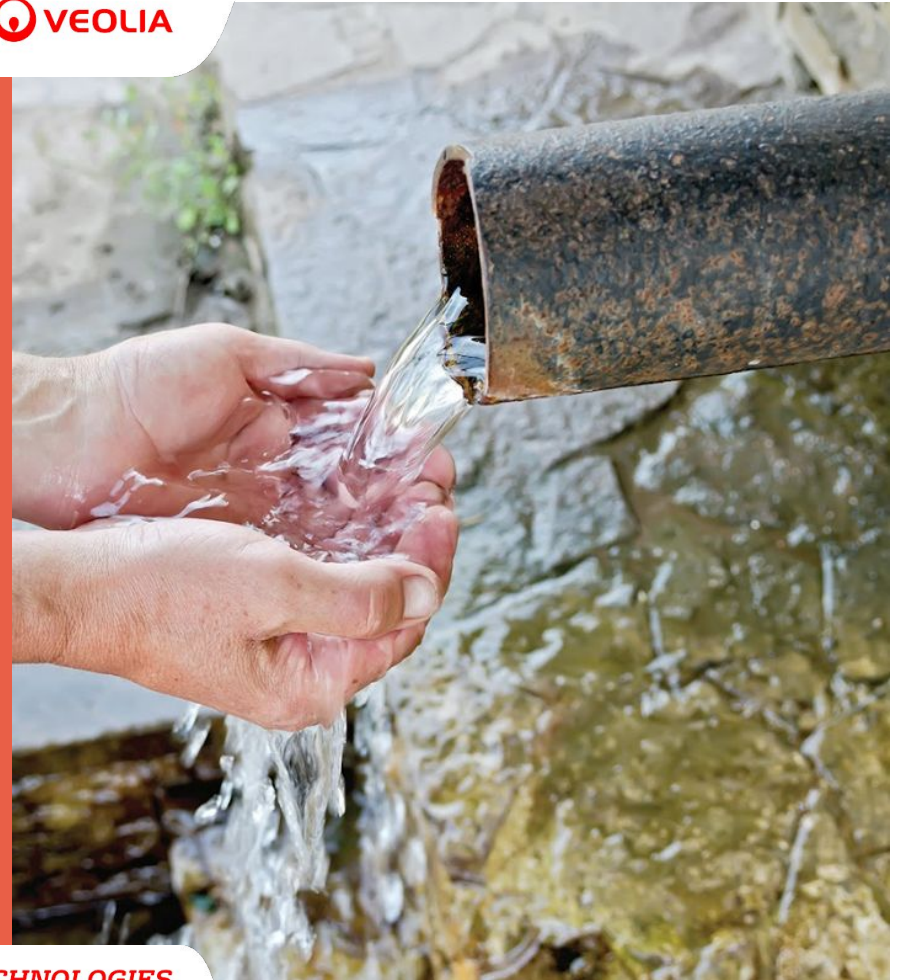


Kröger Service Aquacare

Din servicepartner i din ejendom
Sikring af sundt vand



Historien bag legionella



Historien bag legionella

Legionella blev opdaget – og berygtet – efter at en stor gruppe krigsveteraner The American Legion (Legionærer) var til årsmøde i Philadelphia i 1976. Under mødet blev flere smittet af bakterie og udviklede lungebetændelse.

Kilden til smitten blev helt aldrig klarlagt, men det var sandsynligvis et klimaanlæg/køletårn på nabobygningen til hotellet, der spredte en forurenset aerosol.



149 hotelgæster og 72 forbipasserende bliver syge.

I alt dør 34 personer (5 forbi passerende)

Næsten 1 år senere, finder man årsagen

– en stavformet bakterie som man kalder **Legionella pneumophila**

Historien bag legionella

Legionella bakterien

- Små stavformede Gram-negative bakterier (2µm), de fleste med en eller to flageller
- Der er beskrevet mere end 60 arter af legionella, hvoraf 25 er blevet forbundet med sygdom hos mennesker
- F.eks. - L. pneumophila, L. bozemanæ, L. micdadei, L. longbeachæ (jord/kompost)
- Legionella pneumophila er sandsynligvis årsagen til mere end 90% af alle tilfælde af legionærsygdom
- L. pneumophila kan opdeles i 15 serogrupper
 - Serogruppe 1 forårsager 50-60% af alle tilfælde påvist i Danmark
 - Serogruppe 2-14



Historien bag legionella

Legionella Bakterien

- Legionella vokser bedst ved temperaturer mellem **20 og 45 °C** og trives derfor godt i varmtvandssystemer, hvor temperaturen ofte ikke er høj nok.
- Bakterierne kan ikke vokse ved temperaturer **over 55 °C**.
- Legionella-bakterier kan give to sygdomme hos mennesker:
 - 1) **Legionærsyge** er en voldsom form for lungebetændelse, som kan have dødelig udgang.
 - 2) **Pontiacfeber** er en influenzalignende sygdom, som går over af sig selv uden behandling. Kan ramme alle.



Historien bag legionella

Hvordan smitter legionella?

Man bliver smittet ved, at legionellabakterierne kommer ned i lungerne. Det kan ske, når man indånder forstøvet vand, som indeholder Legionella. En lille bitte vanddråbe <5 micron, som skal dybt ned i lungerne (aveolerne)

Der er størst risiko for smitte i brusebade, spa- og boblebade og visse befugtningsanlæg.

Legionella smitter ikke fra person til person, og man bliver ikke syg af at drikke vandet.

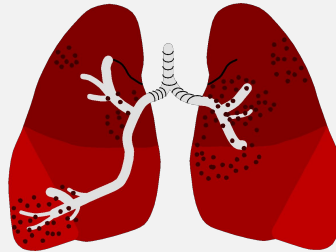
Særligt udsatte for at blive syge, er mennesker med nedsat immunforsvar, kroniske sygdomme, et stort alkohol- eller tobaksforbrug samt ældre mennesker. Normalt smittes raske børn ikke.



Historien bag legionella

Legionærsygdom og disponerende faktorer

- Akut lungebetændelse
 - Inkubations periode 4 – 10 dage
 - Ingen smitte fra person til person
 - Kan behandles med antibiotika (men ikke med penicillin!)
-
- Alder > 50 år
 - Immunkompromitteret
 - Organtransplanteret
 - Leukæmi
 - Diabetes
 - Tobak & alkohol misbrug
 - Kronisk lunge & hjerte sygdom
 - Rejse med hotel ophold
 - Arbejde med aerosoliseret vand

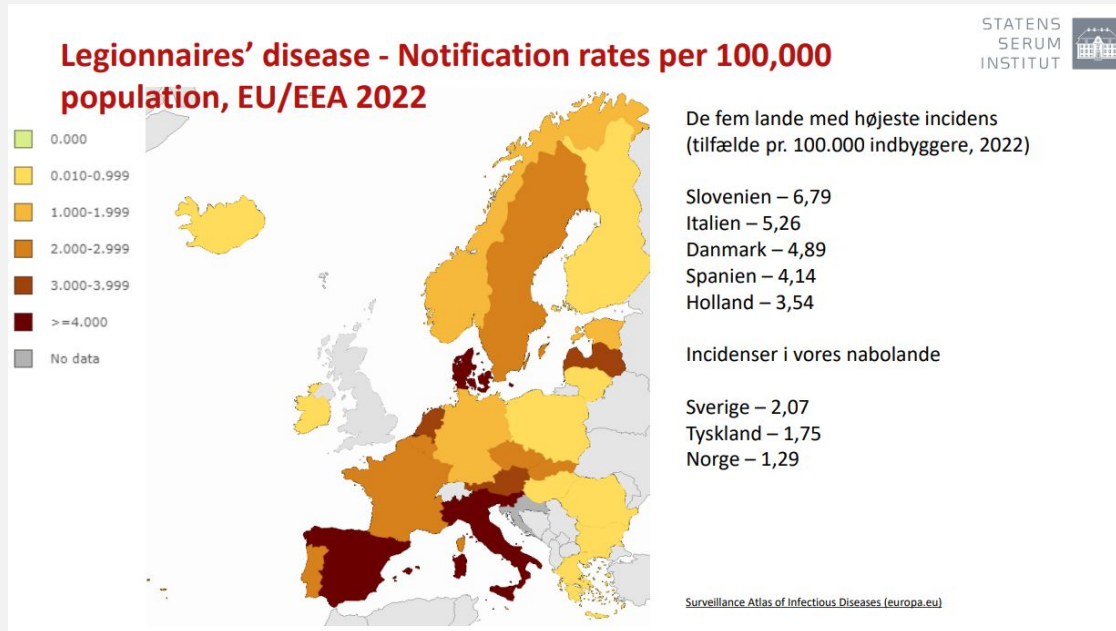


Fakta:

Legionærsygdom rammer specielt ældre og svækkede personer og noget oftere mænd end kvinder

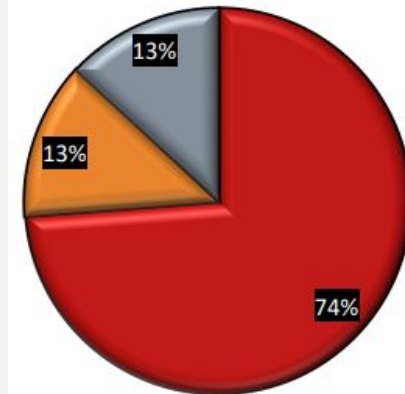
Historien bag legionella

I Danmark er der siden 2017 påvist mellem 250 og 300 sygdomstilfælde om året. Det er en kraftig stigning i forhold til året før 2014, hvor der blev påvist mellem 100 og 150 tilfælde om året.



Rød – Samfund Danmark
Orange – Rejse udland
Grå - Hospital og institution

2022;
290 tilfælde
Døde 19,6 %

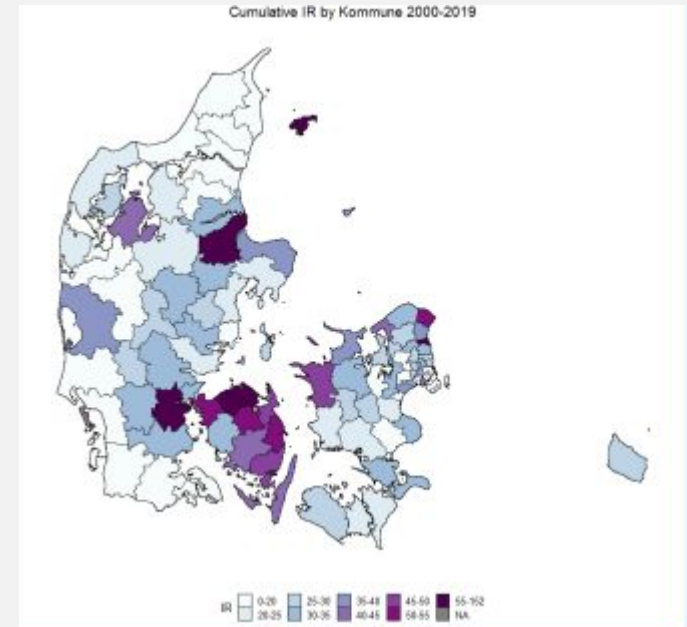


Historien bag legionella

Retningslinier

Der findes ingen grænseværdier for indholdet af Legionella i det varme brugsvand.

Statens Serum Institut anbefaler dog at indholdet holdes under 1.000 Legionella/liter vand (cfu/liter), og at der overvejes varmedesinfektion og nødvendige ombygninger eller anden permanent løsning, hvis indholdet af Legionella er over 10.000 cfu/liter.



Historien bag legionella



Legionella (CFU/liter)	Reaktion på fund af <i>Legionella</i>
10 < - < 1.000	Lavt bakterietal af Legionella. Dog udtryk for at Legionella bakterier kan vokse i systemet.
1.000 < - < 10.000	Lavt til moderat bakterietal. Det skal overvejes, om der kan foretages enkle forbedringer af anlægget, fx driftstemperaturer, fjernelse af døde ender.
10.000 < - < 100.000	Forholdsvis højt bakterietal. Det skal overvejes, om der kan foretages forbedringer af anlægget og/eller desinfektion. Situationen overvåges.
> 100.000	Meget højt bakterietal. Anlægget gennemgås med henblik på afhjælpende foranstaltninger.

Figur 1.1

Forslag til reaktionsgrænser ved påvisning af Legionella i varmtvandsanlæg i boliger.

(Kilde: Statens Serum Institut (SSI), 2000)

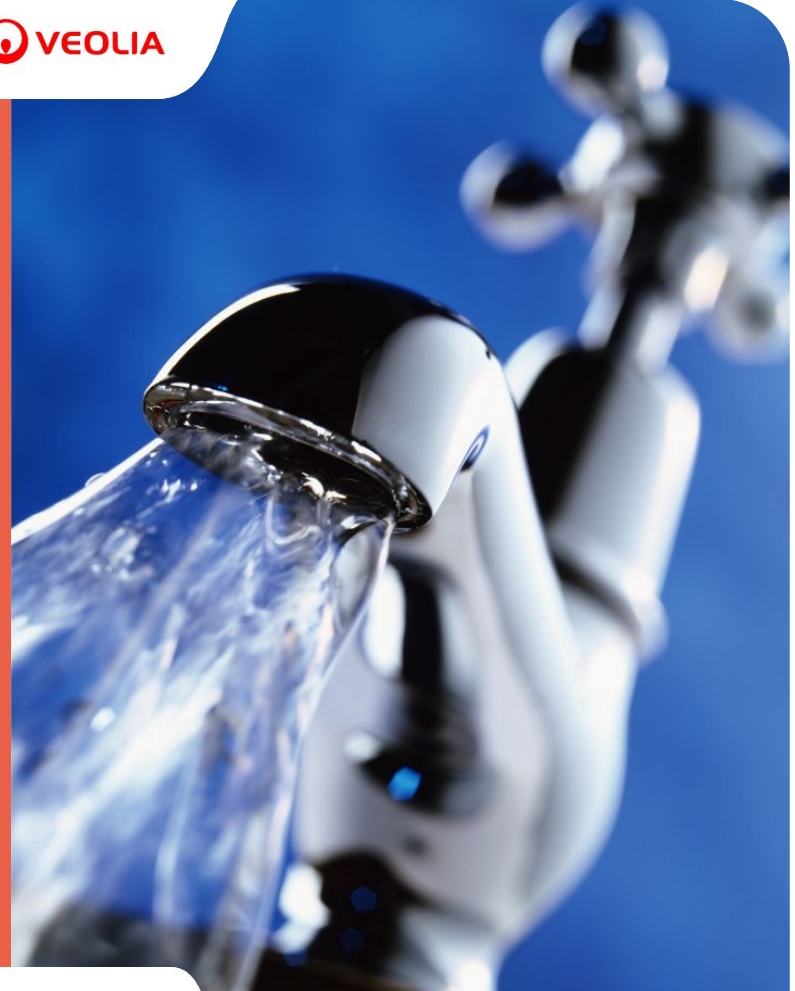
Historien bag legionella



Reaktions grænser efter Legionella prøvetagning i varmt og koldt vand systemer

Legionella bakterier (cfu/liter)	Handling påkrævet
Flere end 1000, men mindre end 10.000 (>1000, men < 10.000)	<ol style="list-style-type: none">1. Hvis en mindre del af prøverne (10-20 %) i systemet er positive, skal der tages opfølgende prøver. Hvis et lignende antal genfindes, bør der laves en gennemgang af kontrolforanstaltninger og risikovurdering bør udføres for at identificere eventuelle afhjælpende foranstaltninger.2. Hvis størstedelen af prøverne er positive, er systemet muligvis koloniseret med Legionella, om end i lavt antal. Desinfektion af systemet skal overvejes, men der bør udføres en umiddelbar gennemgang af kontrolforanstaltningerne. En risikovurdering bør udføres for at identificere eventuelle andre relevante afhjælpende foranstaltninger.
Flere end 10.000 (>10.000)	Der bør tages opfølgende prøver og en øjeblikkelig gennemgang af kontrolforanstaltninger og en risikovurdering bør udføres for at identificere andre relevante afhjælpende foranstaltninger, blandt andet desinfektion af systemet.

Hvor optræder legionella



Hvor optræder Legionella

Idet mange forskellige anlæg kan sprede forstøvet vand, er der i mange tilfælde flere mulige smitekilder, men brusebadning antages at være den hyppigste smittevej herhjemme i DK.

Kilden vil derfor ofte stamme fra i et **varmtvandssystem**.

Aerosoler, (vanddråber < 5 mikron) genereres typisk af:

Køletårn

Vandfontæner

Brusehoveder

Blandingsbatterier

Boble / Spabade

Befugtningsanlæg

Højtryksrensning

Tandlægeudstyr

Hvor vanddråber bliver luftbårne.

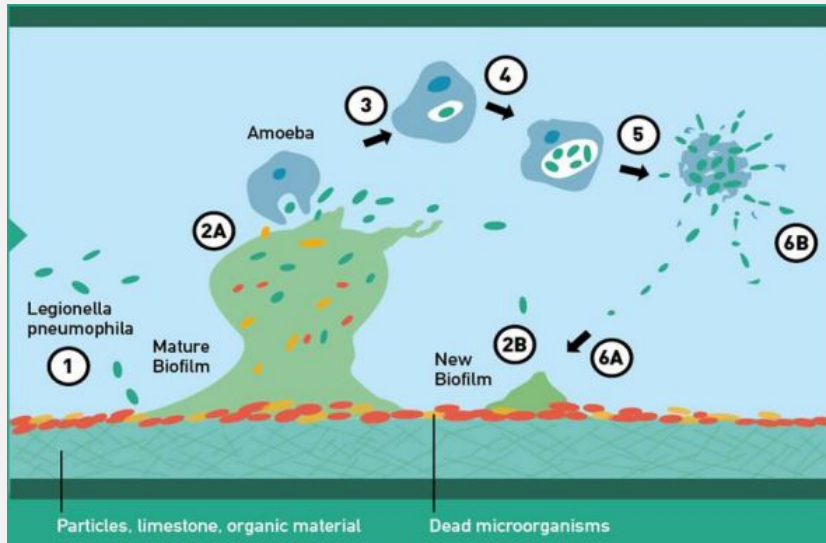


Hvor optræder Legionella

De fleste bakterier lever ikke frit, men vokser på overflader i komplekse mikrobiologiske samfund kaldet **biofilm**.

Legionella-bakterien trives rigtig godt i lunkent og stillestående vand samt trives godt ved relativt høje temperaturer fra 20 til 45 °C,

De gror derfor i de fleste vandinstallationer, hvor disse temperaturforhold forefindes.



Legionella livscyklus:

Legionella kan danne en beskyttende hinde (vesikel), når den optages af amøben, og vil i stedet vækste til hundredvis af bakterieceller indtil amøben sprænger.

Amøber kan være termotolerante og beskytte Legionella mod høje temperaturer.

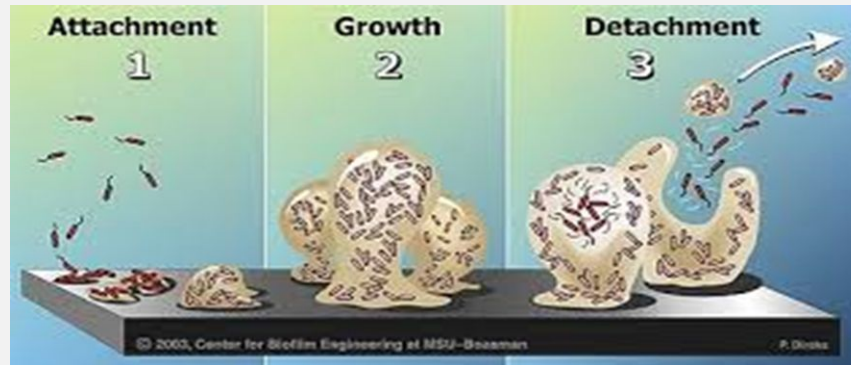
Hvor optræder Legionella

Biofilm består oftest af flere forskellige typer bakterier

Efter fastgørelse til vandrøret, kan nogle bakterier danne en extracellulær matrix -> beskyttelse mod biocider og antibiotika



En moden biofilm udskiller bakterier for, at disse kan påstarte en ny biofilm

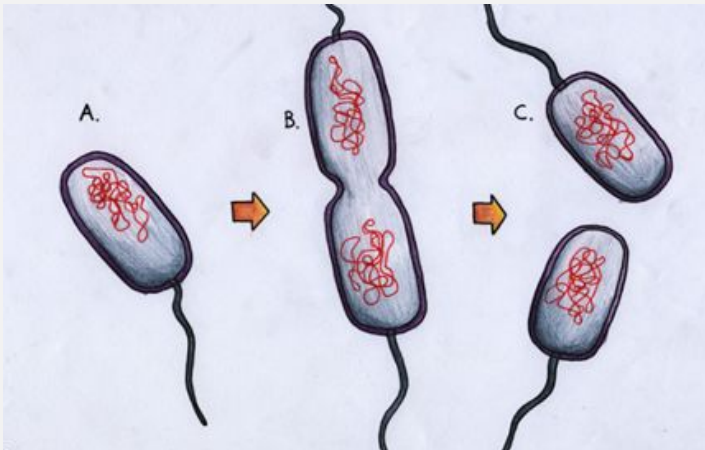


Hvor optræder Legionella

Idele betingelser

Legionella-bakterien kan formere sig for hver 60 - 120 minutter.

Derfor kan én enkelt bakterie efter 24 timer være blevet til en population på: *30.000.000 celler !!*



Forebyggelse af Legionella



Forebyggelse af Legionella

Først :

- Hvem er ansvarlig for varmtvandssystemet!?

Dernæst:

- Risikovurdering:
 - Designmæssige udfordringer (dead legs) Beholderstørrelse, flow m.m.
 - Temperatur
 - Vandprøver – kimtal og Legionella
(det er vigtigt også at tage af kimtal, da et højt kimtal indikerer meget biofilm, hvilket kan medføre høj vækst af Legionella, hvis bakterien kommer ind i systemet.
 - Immunstatus på forbrugerne, hvor mange forbrugere?
(Særlig udsatte fx. plejehjem, hospitaler, skoler, svømmehaller, idrætshaller)



Forebyggelse af Legionella

Nyt EU-drikkevandsdirektiv under implementering

- Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 **on the quality of water intended for human consumption** was adopted by the European Parliament and the Council of the European Union on 16 December 2020 and **entered into force on 12 January 2021**.
 - Legionella er ny parameter (fordelingsnettet – ink. varmt brugsvand)
 - Vand fra prioriterede ejendomme/bygninger skal regelmæssigt undersøges
 - Prøver skal undersøges iht. DS/ISO 11731 - kvantitativ dyrkning (ved spredningspladekultur), men kan suppleres (ikke erstattes) med andre metoder
 - Parameterværdien er 1.000 CFU/L (alle *Legionella* arter)
 - Antageligt målt i prøver fra varmt brugsvand tappet ved konstant temperatur – men mangler at blive defineret.
- SSI anbefaler at ovenstående parameterværdi generelt er gældende i Danmark, det er dog pt. kun en anbefaling.

Forebyggelse af Legionella

Hvor ligger ansvaret

Som bygningsejer / husejer har man ansvar for opsyn med bygningens varmtvandsanlæg.

Hvis ikke anlægget håndteres på den rigtige måde, risikerer man, at der vokser Legionella-bakterier i vandet.

Det er derfor den enkelte bygningsejer/husejer, der har ansvaret for at minimere problemer med Legionella.

En af årsagerne til Legionella er, at vandtemperaturen mange steder er blevet sænket for at spare på energien.

Samtidig er vandforbruget faldet gennem de senere år, og vandet opholder sig derfor længere tid i varmtvandsbeholderne og i for store varmtvandsledninger.

Vi skal spare på energien af hensyn til klimaet, men det må ikke gå ud over **sundheden**.

FaktaCase

I 2009 kom Legionærsyge især i fokus da Helsingør svømmehal var årsag til at 6 blev smittede, hvor en ældre mand døde og en 72-årig mand blev invalid som følge.

Retten i Helsingør slog senere fast, at Helsingør Kommune, som bygningens ejer, bærer ansvaret for invalideringen af den 72-årige mand.

Erhvervs- og Økonomiministeriet præciserede efterfølgende, at byggeloven entydigt pålægger ejeren af bygningen som ansvarshaver for, at VVSinstallationerne bliver holdt i forsvarlig stand.

Den 72-årige man fik tildelt omkring 200.000 Kr. i erstatning.

Forebyggelse

Vejledning i vandnormen DS 439

Driftstemperaturer		
Sted	Temperaturkrav	Bemærkninger og anbefalinger
Koldt vand	Helst under 10 °C Højst 20 °C	Det tilledte kolde vand bør have en temperatur under 20 °C for at undgå bakterievækst. Koldt-vandsledningen bør i varme omgivelser være isoleret.
Beholder	Mindst 50 °C	Opvarmningsperioden fra 20 °C til 50 °C bør minimeres for at forebygge vækst af patogene mikroorganismer.
	Gerne 55 °C	Temperaturen bør være mere end 50 °C for at undgå vækst af patogene mikroorganismer. Anlæg bør være dimensioneret til at kunne opvarme varmt brugsvand til 60 °C. Herved kan foretages en pasteurisering af vandet, der kan reducere bakterietallet.
	Højst 60 °C	Temperaturen bør af hensyn til kalkudfældning og korrosion ikke overstige 60 °C i længere perioder.
Fjerneste tapsted	Mindst 50 °C	For at undgå øget bakterievækst i stagnerende vand i døde ender skal temperaturen være over 50 °C ved det fjerneste tapsted.
Cirkulationsledning	Mindst 50 °C	Temperaturen skal være over den kritiske værdi for vækst patogene bakterier i hele cirkulationsledningen.

Hvor optræder Legionella

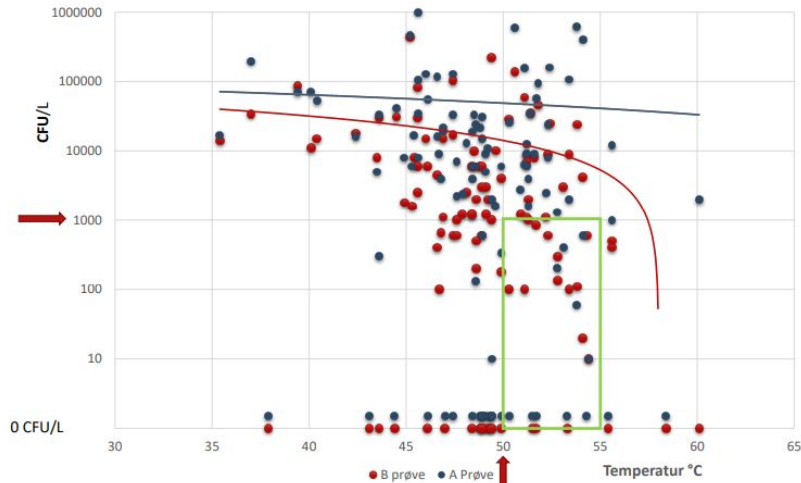
Risikoen for dannelse af bakterier og Legionella er betinget af varmtvandstemperaturen i varmtvandsproduktionen og i rørsystemet.

Temperatur	Temperaturens effekt på vækst af Legionella
Under 20 °C	Legionella kan overleve, men er oftest i et hvilestadie
20 °C - 50 °C	Legionella kan vokse – det optimale temperaturniveau er 35 °C til 46 °C
Over 50 °C	Legionella kan overleve, men der sker ikke vækst
55 °C	Legionella dør inden for 5 – 6 timer
60 °C	Legionella dør inde for en halv time, men der er øget risiko for kalkdannelse
66 °C	Legionella dør inden for 2 minutter

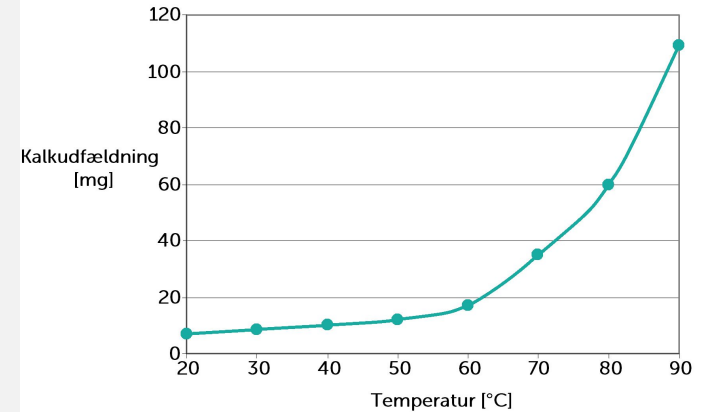
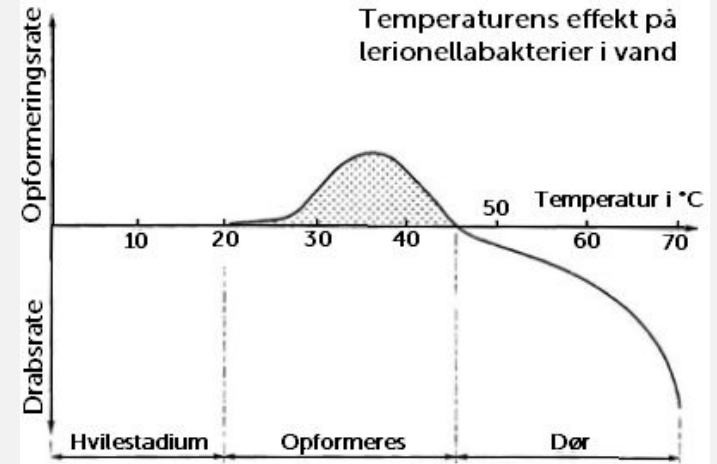
Forebyggelse af Legionella

Sammenhæng mellem temperatur (konstant) og Legionella niveauet påvist ved dyrkning

Undersøgelse af 104 anlæg i fire byer

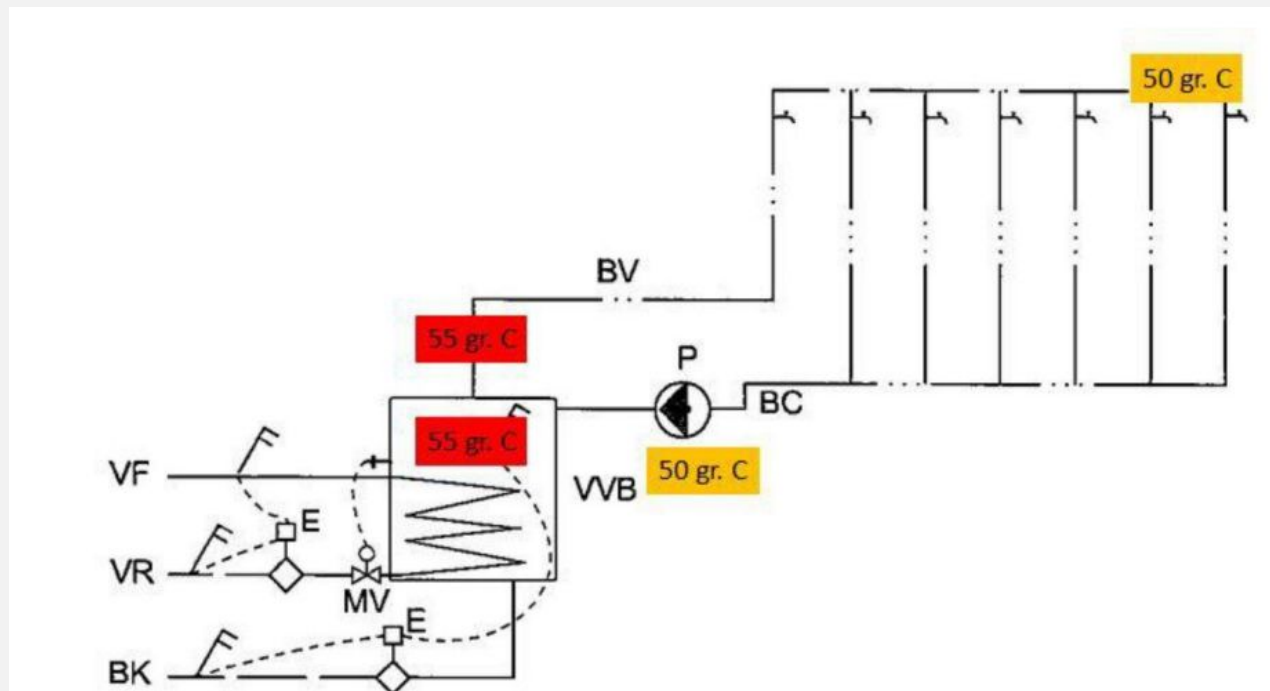
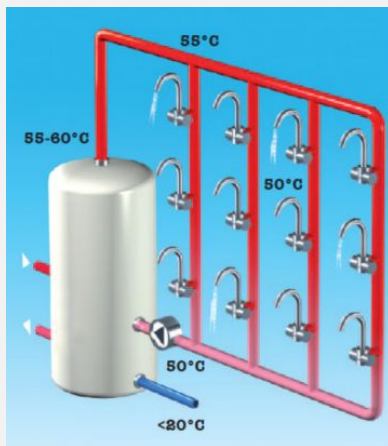


STATENS
SERUM
INSTITUT



Forebyggelse af Legionella

LOVBESTEMMELSERNE I
BYGNINGSREGLEMENTET BR18
VEJLEDNING TIL § 411



Forebyggelse af Legionella

Andre vigtige drift parametre:

- Brug en varmtvandsbeholder der passer til ejendommens vandforbrug. Beholderen skal ikke være større end nødvendigt.
- Udslam store varmtvandsbeholdere jævnligt (fx 1 gang om ugen)
- Årlig rensning og klorering af beholderen
- Fjern blinde rørender og tapsteder, der ikke bliver brugt regelmæssigt.
- Varmt og koldt vand skal blandes så tæt på tapstedet som muligt.
- Læg ikke varmtvandsrør uisoleret op af rør med koldt vand Lad vandet løbe et par minutter efter fx rejser eller reparationer, inden du bruger det.
- Skyl sjældne brugte tappesteder 2 gange ugentligt i 5 minutter.
- Udskift bruseslange og brusehoveder mindst hvert 2. år. DOG ved Hospital/ plejehjem = afsyring og klor desinfektion hver 6. måned. Lad bruseslangen hænge ned. Hæng den **ikke** op efter brug!
- Grov-filtre renses kvartalsvis
Der SKAL være cirkulation / flow igennem hver rør mindst ugentligt



Forebyggelse af Legionella - Kontrolskema

Anlægsdel	Tjekpunkt	Frekvens
Varmt vand	Udtag af vandprøver, der skal tappes fra varmtvandsbeholderen, for at vurdere tilstanden af vandkvalitet.	Årligt
	Kontroller temperaturer for fremløb og retur på alle cirkulationskredse. Kontroller at returtemperaturen på cirkulationsledningen er 50 grader. Denne temperatur kan aflæses på cirkulationsledningen ved varmtvandsbeholderen. Eventuelt på overvågningen (CTS eller anden varmestyring).	Månedlig
	Kontroller at cirkulationspumpen på cirkulationsledningen er i drift. Pumpen kan findes på cirkulationsledningen i nærheden af varmtvandsbeholderen.	Månedligt
	Kontroller vandtemperaturen efter et minut ved tapsted for at se, om det har nået 50 ° C. Mål temperaturen på det varme vand på det fjerneste tapsted. Åben kun for det varme vand og lad det løbe i 1 minut og mål derefter med et termometer. Temperaturen skal være på minimum 50 grader (i spidsbelastningsperioder må den kortvarigt falde til 45 grader).	Månedlig
	Visuel kontrol af indvendige overflader af vandvarmere for aflejringer. Kontrollér repræsentative vandhaner for temperatur som ovenfor på rotationsbasis.	Årligt
	Foretag udslamning af beholdere regelmæssigt	For større beholdere ugentligt
Koldt vand	Kontroller vandtemperatur ved indgang til bygning. Bemærk maksimale temperaturer registreres med faste max / min termometre, hvis de er monteret.	Hver 6. måned
	Kontroller, at temperaturen er under 20 ° C efter at have tappet vand i op til minutter ved et repræsentativt tapsted nær indgang til bygning.	Månedligt

Brusere og slanger	Kontroller bruserslanger og bruserehoveder. Afmonter, rengør og afkalk bruserehoveder og slanger hvis der er tegn på belægning. Skyl tapsteder igennem, med særlig fokus på brusesteder. Åben kun for det varme vand og skyl med dette i ca. 30 sekunder.	Hvert kvartal eller efter behov
Termostatiske indreguleringsventiler	Kontroller driften af termostatiske indreguleringsventiler og demonter, afkalk og desinficer disse om nødvendigt.	Hver 6. måned
Sjældent anvendte tapsteder	Skyl igennem og rens for eventuelle aflejringer i filtre	Ugentlig
Vandbehandlingsanlæg	Kontroller at anlægget får udført nødvendig service efter fabrikantens anvisninger	Årligt



Forebyggelse af Legionella

Risikovurdering

Få foretaget en risikovurdering med foreslag til forbedringer inkl.

- Billed dokumentation
- Udtagning af vandprøver - vurdering efter "trafiklys-skema" - Rød/gul/grøn

Dato - Prøvetagning	Analyserapportnr.	Udtagnings adresse	Prøvetagnings- metode	Prøvemærkning	Serotype	CFU/l	°C
25. juni 2022	AR-22-CG-22084567-01	Værelse 516	Straks	Håndbrus	.2-14	56000	34.7
25. juni 2022	AR-22-CG-22084568-01	Værelse 516	Normal	Håndbrus	.2-14	89000	52.3
25. juni 2022	AR-22-CG-22084569-01	Værelse 104	Straks	Håndbruser	.2-14	83000	22.4
25. juni 2022	AR-22-CG-22084570-01	Værelse 104	Normal	Håndbruser	.2-14	47000	49.6
BacTerminator Safe anlæg sættes i drift 23/8-2022							
5. januar 2023	AR-23-CG-23001573-01	Vær. 507	Normal	Brus		< 100	49.7
5. januar 2023	AR-23-CG-23001568-01	Vær. 219	Normal	Brus		< 100	52.4
5. januar 2023	AR-23-CG-23001572-01	Vær. 204	Normal	Brus		< 100	49.7

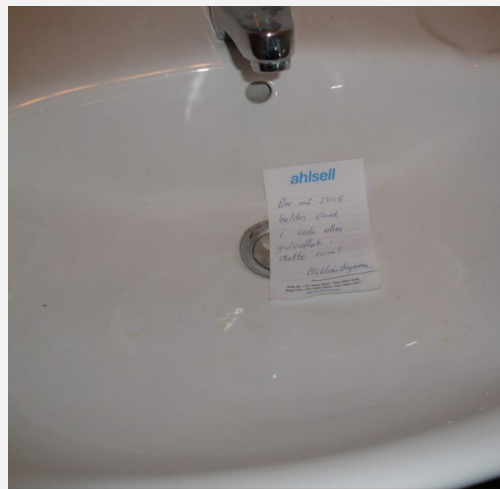
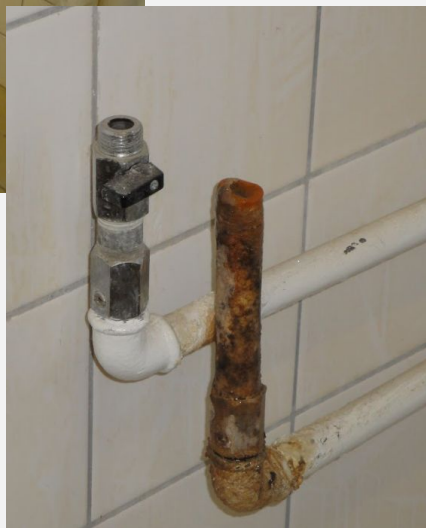
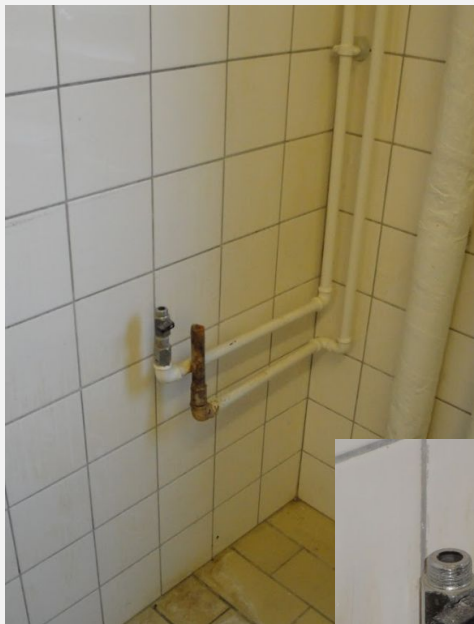
Dato - Prøvetagning	Analyserapportnr.	Udtagnings adresse	Prøvetagningsmetode	Prøvemærkning	Serotype	CFU/l	°C
17. Juni 2021	AR-21-CA-21066111-01	[Redacted]	Normal	Bruser	.2-14	1000	42.1
	AR-21-CA-21066110-01	[Redacted]	Normal	Bruser, medarb. omklæd.	.2-14	2000	51.9
21. juli 2021	AR-21-CA-21081376-01	[Redacted]	Normal	brus, medarb. omklædnin	.2-14	1400	52.3
	AR-21-CA-21081377-01	[Redacted]	Normal	Ventil i cirkulation	.2-14	2000	42.4
20. september 2021	AR-21-CA-21105236-01	[Redacted]	Normal	Ventil i Loft/cirkulation		6000	29.7
	AR-21-CA-21105235-01	[Redacted]	Normal	Brus i Personale omkl.		50000	52.7
27. oktober 2021	AR-21-CA-21123806-01	[Redacted]	Normal	Ventil i loft		3000	34.6
	AR-21-CA-21123805-01	[Redacted]	Normal	Brus i personalerum	.2-14	37000	53.2
BacTerminator Safe anlæg sættes i drift 4/1-2022							
24. februar 2022	AR-22-CG-22021546-01	[Redacted]	Normal	Brus		< 100	52.3
	AR-22-CG-22021550-01	[Redacted]	Normal	Brus		< 100	45.1
	AR-22-CG-22021551-01	[Redacted]	Normal	Brus I Medarb.Lokale		< 100	52.5





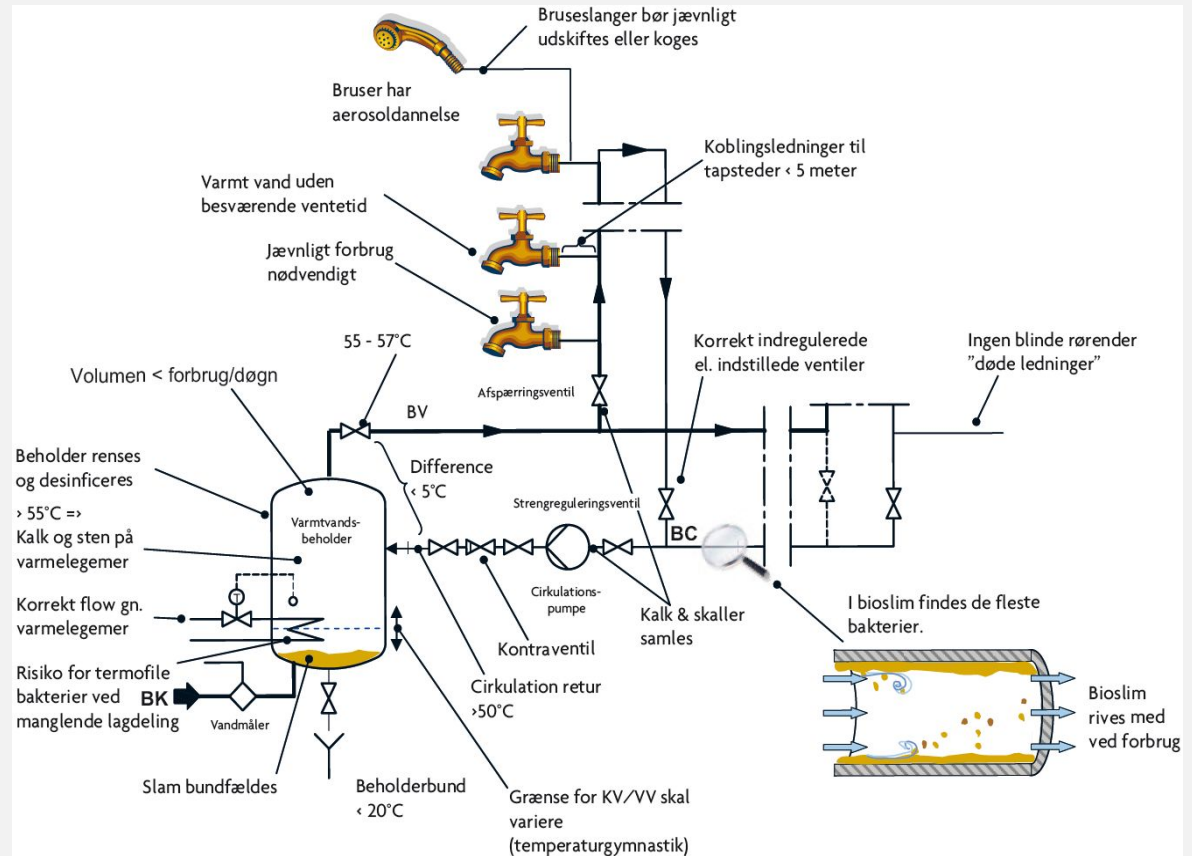




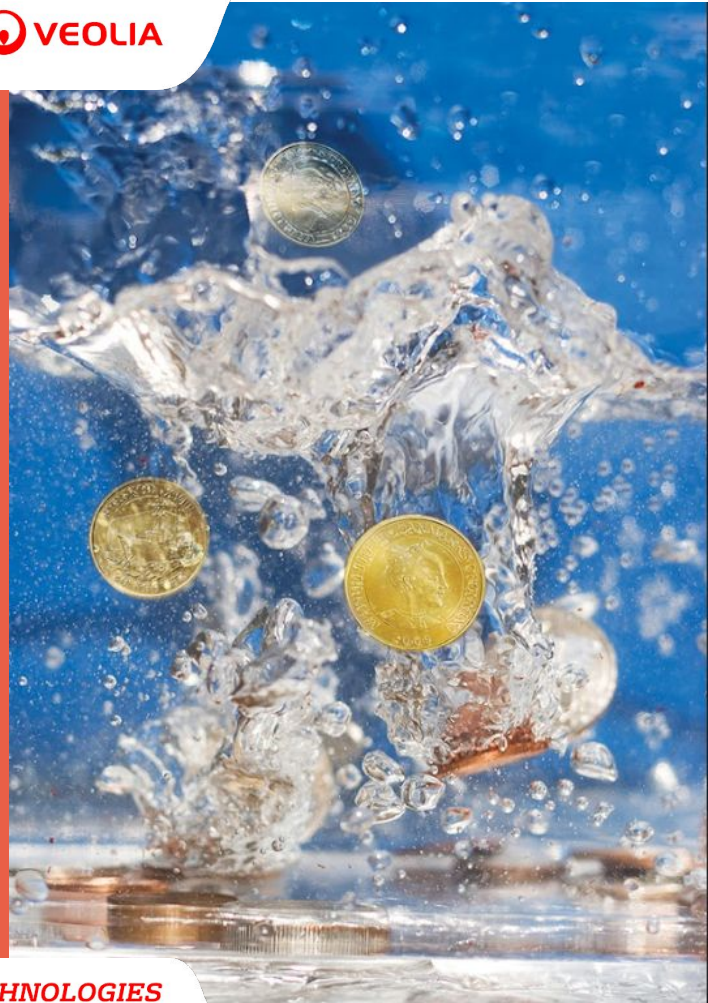


Forebyggelse

Korrekt design



Bekæmpelse



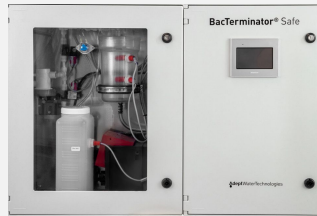
Bekæmpelse af Legionella

AKUT bekæmpelse	Virkemåde
<p>★ Point-of-use POU Filtre + membranfiltre</p> 	<p>Filtrering af vandet gennem filtre med lille porestørrelse. Har ingen effekt på biofilmdannelse i ledningsnettet, og bør derfor kombineres med andre metoder. Membraner indbygget i fx. håndbrusere kan anvendes som "point of use" metode ved tapsteder og giver 100 % beskyttelse.</p>
<p>★ Chock-kloring med Klordioxid + Rørskyl Plus</p>	<p>Desinficerer og inaktiverer bakterier. Meget effektiv overfor fjernelse af biofilm og bakterier. Anbefaler et rørskyl først.</p>
<p>Termisk desinfektion (temp. gymnastik)</p>	<p>Forhøjet temperatur i varmtvandsbeholderen med efterfølgende gennemskylning af ledningsnettet. Effektiv og gennemprøvet metode. Giver øget risiko for skoldning. Giver øget kalkudfældning, og et øget energi- og vandforbrug. Kan være vanskelig at gennemføre i cirkulationssystemer hvor der er termostatiske indreguleringsventiler især af ældre type.</p>

Bekæmpelse af Legionella

FOREBYGGENDE bekæmpelse

★ Dosering af Hypoklorsyre - (ECA vand)
Naturlig saltspatning



Virkemåde

Anlægget til systemet producerer on-site desinfektionsvæsken hypoklorsyre (ECA-vand) ved hjælp af en elektrolyse af saltvand. Hypoklorsyre, er et biocid og dræber alle bakterierne samt fjerner biofilmbelægningerne i varmtvandsbeholdere og rørsystemer. Er effektivt ved lavere temperaturer end 50 °C, fx ned til en komfortmæssig temperatur på 45 °C – og kan dermed bidrage til at være energibesparende.

Dosering af Klordioxid



Har en ødelæggende effekt på transport af næringsstoffer over bakteriernes cellemembran. Metoden har stor effekt på dannelsen og bekæmpelse af biofilm. Primært brugt til større systemer, industri, hospitaler.

Bekæmpelse af Legionella

Andre metoder til bekæmpelse	Virkemåde
Ultraviolet stråling (UV behandling) Dækning af hele eller dele af installationen. "Point of use teknologi"	Har en ødelæggende effekt på bakteriers DNA, hvorved væksten stoppes. Har ingen effekt på biofilmdannelse i ledningsnettet, og bør derfor kombineres med andre metoder. Ultral lyd kan anvendes som forbehandling og øger effekten af UV-behandling. UV-behandling med LED kan anvendes som "point of use" metode ved tapsteder.
Ozon	Ødelægger bakterier og fjerner dårlig lugt og smag og farve. Ozon er korrosivt, og bliver desuden hurtigt nedbrudt. Svært at styre.
Kobber-sølv ionisering	Virker toksisk for bakterier Metoden er pH afhængig, hvorfor en forbehandling kan være nødvendig.

Bekæmpelse af Legionella

Point-of- use Filtre

- Bruges ved akut behov - lige nu og her.
- Nem løsning
- Membran størrelse 0.2 μm
- Kan anvendes i mindst 3 mdr.
- Energi- og vandbesparende
- Fleksibel installation kompatibel med flere rørrangementer

AKUT: Her og nu bekæmpelse!



Bekæmpelse af Legionella

Rørskyl+

- Forbedre gennembløbet i varmtvandssystemet gennem fjernelse af belægninger, slim, skaller og andre urenheder.
- Desuden nedbringes andre gener, f.eks. misfarvning og tilstoppede perlatorer.
- Der skylles med vand og luft - giver impulser, som løsner og renser systemet

Kombineres evt med Chok-kloring

- 50 PPM Klordioxid / 1 time
- Fjerner de sidste rester af biofilm og bakterier.

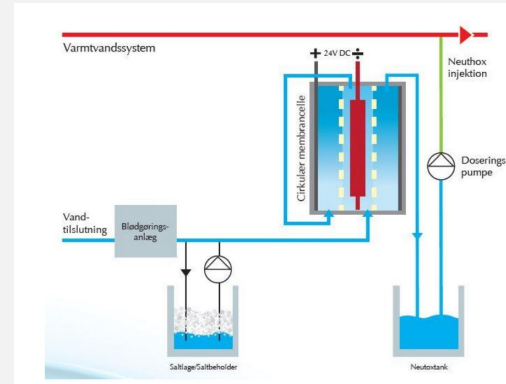
AKUT: Her og nu bekæmpelse!



Bekæmpelse af Legionella

Hypoklorsyre - Saltspalting (Elektrokemisk aktiveret vand)

- Salt + Vand + Strøm = Hypoklorsyre
- Fjerner Legionella og Biofilm **uden kemi**
- Kræver minimum service
 - Påfyldning salt / Skift af forfilter
 - Klormålinger
- Indbygget overvågningssystem = Høj sikkerhed
- Spildevand = Går tilbage til saltvand



Fremadrettet og forebyggende løsning

Bekæmpelse af Legionella

BacTerminator sørger for at dosere ECA vand ud i systemet, så der hele tiden er en koncentration af fri klor på min. 0,2 mg/L ved forbrugeren.

Den frie klor stresser og nedbryder biofilmen og inaktiverer frie bakterier.

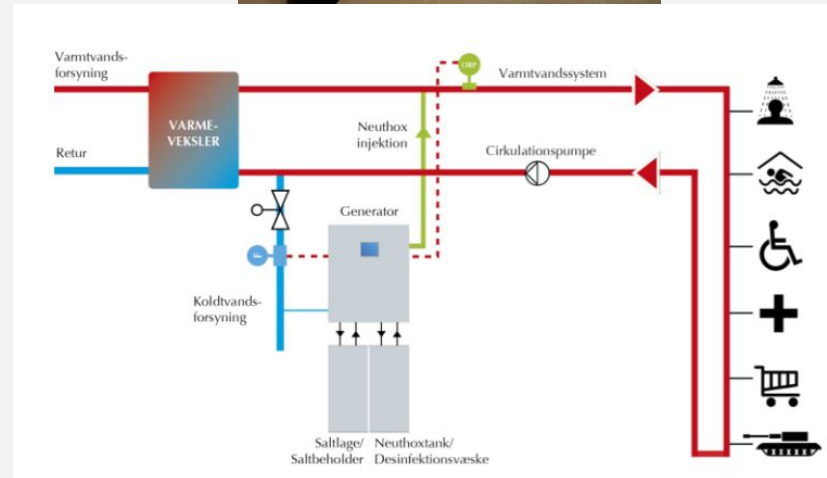
Så længe der kan måles fri klor, er vandsystemet mikrobiologisk sikkert.

Hypoklorsyre er meget effektivt både mod bakterier og biofilm

Temperaturgymnastik eller højere Koncentrationer af klor kan ikke fjerne biofilm 100%

Det handler om kontrol!

Fremadrettet og forebyggende løsning



Bekæmpelse af Legionella - Opsummering

Bedste måde at forebygge legionella

Lav en risikovurdering jeres varmtvandsinstallation

- Optimer driftsfaktorer ud fra jeres forbrugsmønster og beboere
- Udtag løbende vandprøver flere steder og få analyseret svar af legionella ekspert.
- Udfør løbende temperatur kontrol

Beredskabsplan

- Lav en beredskabsplan, så I ved hvad skal der ske, såfremt der optræder legionella i installationen. Hvornår skal aktionsplan træde i kraft? Hvem, hvad og hvornår skal det meldes ud? Hvilken tiltag skal der tages?

Brug dosering af ECA vand, som forebyggende permanent løsning, såfremt at der er højrisiko for legionella eller det er en ejendom med særlig udsatte beboere.

Bekæmpelse af Legionella - Opsummering

Bedste måde at bekæmpe legionella

Brug beredsskabsplanen til at guide jer igennem

- Udtag løbende vandprøve flere steder
- Tag kontakt til legionella ekspert og få lavet en gennemgang for evt tiltag efter situationen alvorlighed.

Såfremt der er brug for akut løsningsforslag

- 1) Monter POU filtre fx. T-Safe
- 2) Udfør rørs skyl+ & Chock-kloring (hvis nødvendigt)
- 3) Montage af anlæg for dosering af ECA vand fx. BacTerminator
- 4) Blev ved med at få udtaget vandprøver og svar analyseret af legionella ekspert og løbende evaluering.

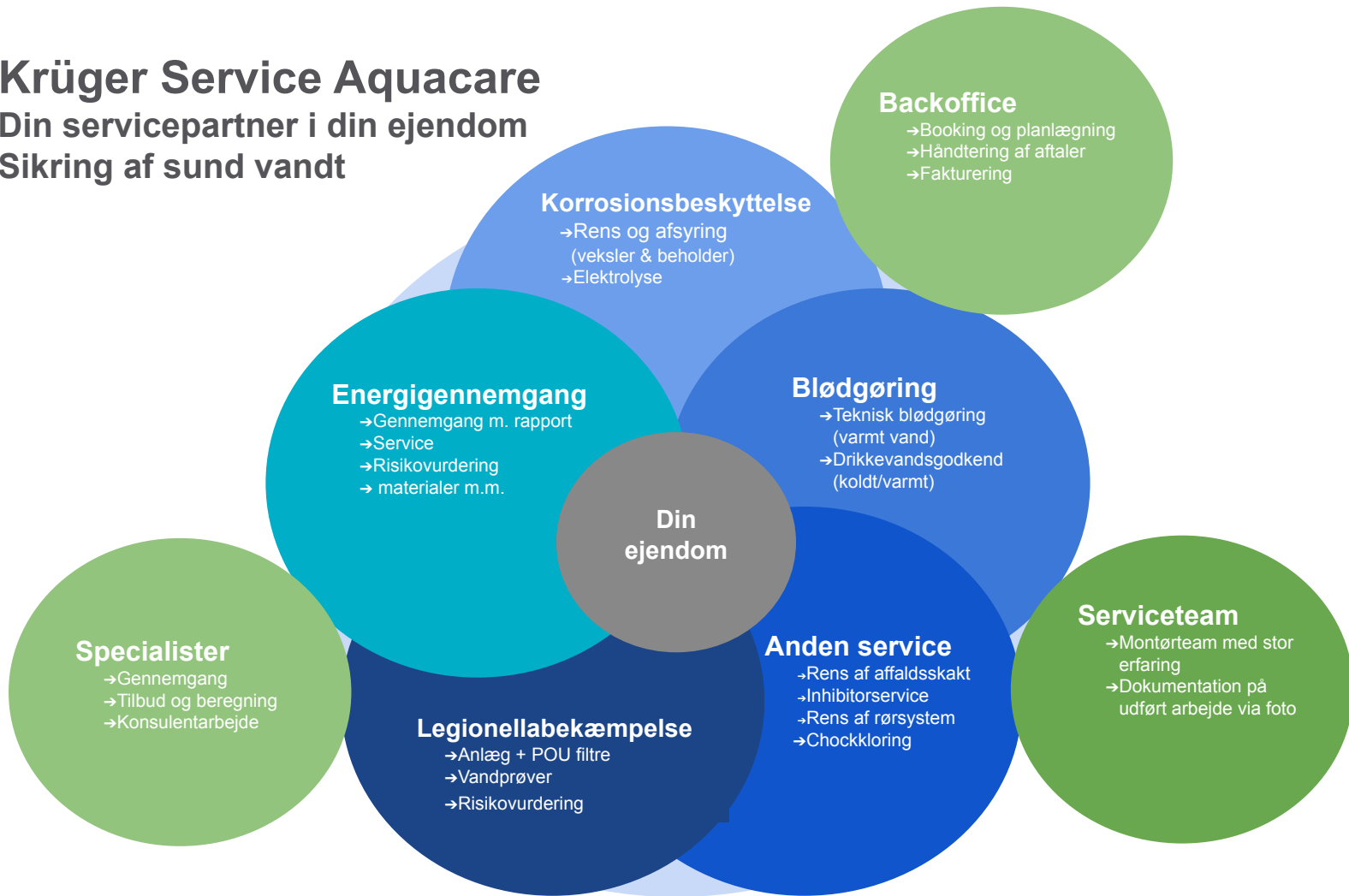
Ovenstående kan iværksættes indenfor 24 timer

HUSK: Højt legionella niveau kan have dødelig udgang for særlig udsatte



Krüger Service Aquacare

Din servicepartner i din ejendom
Sikring af sund vandt



Tak for i dag
Spørgsmål?

