



Legionella i varmt brugsvand

Overvågning, udredning og forebyggelse af legionærsygdom

Albrechtsen, Hans-Jørgen; Bagge, Linda; Bagh, Lene; Bang, Solvejg; Jensen, Elsebeth T.; Jepsen, Ole B.; Nielsen, Marianne Søborg; Petersen, Carsten Raad; Plesner, Anne-Marie; Søbey, Marianne

Total number of authors:

12

Publication date:

2000

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Albrechtsen, H.-J., Bagge, L., Bagh, L., Bang, S., Jensen, E. T., Jepsen, O. B., Nielsen, M. S., Petersen, C. R., Plesner, A.-M., Søbey, M., Thomsen, A. S., & Uldum, S. (2000). *Legionella i varmt brugsvand: Overvågning, udredning og forebyggelse af legionærsygdom*. Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Legionella i varmt brugsvand

OVERVÅGNING, UDREDNING OG
FOREBYGGELSE
AF LEGIONÆRSYGDOM

1. UDGAVE 2000

Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne
Statens Serum Institut

INDHOLD

FORORD	5
1. INDLEDNING	7
Bakterien	7
Smitekilder og disponerende faktorer for smitte	7
2. OVERVÅGNING AF LEGIONÆRSYGDOM	10
Sygdomsovervågning via anmeldelse	10
Sygdomsovervågning via laboratoriesamarbejde	11
3. RISIKOVURDERING, IVÆRKSÆTTELSE OG STYRING AF LEGIONELLA SMITTEUDREDNING	12
Risikovurdering	12
Iværksættelse og styring	12
Enkelttilfælde	12
Ophobede tilfælde/udbrud	12
Mistanke om smitterisiko	13
Beslutningsmodel til brug for embedslæge og teknisk forvaltning	13
Handlingsplan 1-3	14
4. GENNEMFØRELSE AF UNDERSØGELSE - DIAGNOSTIK OG SMITTEUDREDNING	15
Diagnostik (Skema 1, side 16)	15
Konklusion af undersøgelse efter Handlingsplanerne	17
Guide til reaktionsgrænser for varmtvandssystemer i boliger	17
<i>Forslag til reaktionsgrænser ved påvisning af Legionella i varmtvandsanlæg i boliger</i>	18
Fiktivt eksempel på smitteudredning	19
5. FOREBYGGENDE OG AFHJÆLPENDE FORANSTALTNINGER	21
Varmtvandsinstallationer	21
1. Forhold der umiddelbart bør kontrolleres	21
2. Umiddelbar afhjælpning	22

6. MYNDIGHEDSKRAV	23
1. Miljøregler	23
Miljø- og Energiministeriets lovbekendtgørelse nr. 130 af 26. februar 1999 om vandforsyning mv.	23
Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 515 af 29. august 1988 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg	23
Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3 1990 Vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg	24
2. Byggelovgivning	25
Notat om byggeloven i relation til forebyggelse af Legionella i varmtvandssystemer	25
7. LITTERATURLISTE	27
Oversigter	29
8. BILAG	
Bilag A Formular til anmeldelse af legionærsygdom	32
Bilag B Supplerende ekspositionsoplysninger til anmeldelsen	33
Bilag C Oplysningsskema til teknikere	35
Bilag D Undersøgelse af vand.	37
Udtagelse af relevante vandprøver	38

Denne vejledning er foranlediget af Sundhedsstyrelsen, der har peget på behovet for en sundhedsfaglig vejledning om overvågning, smitteudredning og forebyggelse af sygdom forårsaget af *Legionella*. Vejledningen henvender sig til embedslæger og tekniske forvaltninger i kommunerne med henblik på at lette samarbejdet. Vejledningen sigter også på forebyggende og afhjælpende foranstaltninger i tilfælde, hvor varmtvandsinstallationen indebærer risiko for smitte eller har medført sygdomstilfælde.

Statens Serum Institut udgav i 1995 retningslinier for undersøgelse af legionellainfektioner på sygehuse. Udredning af smitte uden for sygehusene omfatter imidlertid andre smitekilder og må gribes anderledes an. I Danmark har forekomst af *Legionella* og eventuelle følgevirkninger heraf været relateret til varmtvandssystemer og til spabade i større udlejningssommerhuse. Der er derfor grund til at samle foreliggende viden med henblik på undersøgelse og forebyggelse af *Legionella* i varmt brugsvand.

Vejledningen indeholder informative afsnit om bakterien, sygdommene og sygdomsovervågningen, mens andre afsnit indeholder anvisninger i form af dokumentationskrav for iværksættelse af handlingsplaner samt vejledning om analyserne og deres anvendelse ved smitteudredning.

Vejledningen rummer desuden henvisninger til relevante, gældende myndighedskrav samt udvalgt litteratur.

Arbejdsudvalget har bestået af:

Lektor Hans-Jørgen Albrechtsen, Institut for Miljøteknologi,
Danmarks Tekniske Universitet

Cand.med.vet. Linda Bagge, Miljøstyrelsen, Kontoret for biocider
og kemikalievurdering

Civilingeniør Lene Bagh, Teknologisk institut

Læge Solvejg Bang, Epidemiologisk afdeling, Statens Serum Institut

Kursusreservelæge Elsebeth T. Jensen, Virologisk afdeling,
Statens Serum Institut

Overlæge Ole B. Jepsen, Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne,
Statens Serum Institut, formand

Læge Marianne Søborg Nielsen, Den Centrale Afdeling for
Sygehushygiejne, Statens Serum Institut.

Miljøchef Carsten Raad Petersen, Hvidovre Kommune

Afdelingslæge Anne-Marie Plesner, Sundhedsstyrelsen

Embedslæge Marianne Søeby, Embedslægeinstitutionen for Frederiksborg Amt

Embedslæge Arne Scheel Thomsen, Embedslægeinstitutionen for Københavns Amt

Seniorforsker Søren Uldum, Afdeling for Luftvejsinfektioner, Meningitis og Seksuelt overførbare infektioner, Statens Serum Institut

Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne takker udvalget for dets professionelle og engagerede indsats.

1. INDLEDNING

BAKTERIEN

Bakterier af slægten *Legionella* er små Gram-negative stave, der optræder som parasitter i amøber og andre protozoer. De er almindelige i alle våde og fugtige miljøer, undtagen i saltvand. Bakterien opformerer bedst ved temperaturer mellem 30^o og 40^o C, og trives derfor ofte godt i de varmtvands-systemer, hvor temperaturen ikke holdes på et tilstrækkeligt højt niveau. Hvis temperaturen overstiger 50^o C, kan bakterierne ikke opformerer, og der ses en reduktion i bakterieantallet i vandkulturer. *Legionella* er årsag til to forskellige sygdomme hos mennesker: Legionærsygdom og Pontiac feber. Der findes mere end 40 arter af *Legionella*, men kun 18 af dem har været beskrevet som årsag til sygdom hos mennesker. Arten *Legionella pneumophila* er alene årsag til over 90 % af alle tilfælde af legionærsygdom, herefter følger arterne *Legionella micdadei*, *Legionella bozemanii* og *Legionella longbeachae*. De øvrige 14 sygdomsfremkaldende arter er yderst sjældent årsag til human infektion. *Legionella pneumophila* kan opdeles i 15 serogrupper, heraf er serogruppe 1 årsag til 50 - 60 % af alle infektioner. En undergruppe af serogruppe 1, subgruppe Pontiac, er tilsyneladende specielt sygdomsfremkaldende. Den er årsag til de fleste serogruppe 1 infektioner, selvom den ikke er særlig almindelig i miljøet. I varmtvandssystemer findes hyppigst *Legionella pneumophila* serogruppe 2 til 15, herefter følger serogruppe 1 non-Pontiac, derefter serogruppe 1 Pontiac og endelig de øvrige arter. Trods dette kan nogle af de sjældnere typer godt være helt dominerende i specifikke varmtvandssystemer.

SMITTEKILDER OG DISPONERENDE FAKTORER FOR SMITTE

Selvom legionellabakterier er almindelige og sandsynligvis findes i højt tal i mange varmtvandsinstallationer, ses der kun forholdsvis få tilfælde af legionærsygdom. Dette skyldes, at smitsomheden er lav selv for de mest sygdomsfremkaldende typer. Den vigtigste smittekilde er formentlig forstøvet vand, dvs. aerosol fra fx køletårne, spabade eller brusebade. Hvis vanddråberne i aerosolen er tilstrækkeligt små, kan disse ved indånding nå frem til de nedre luftveje, og hvis aerosolen er forurenede med legionellabakterier, kan de forårsage lungebetændelse. Fejlsynkning af vand forurenede med legionellabakterier kan muligvis også give anledning til sygdom, mens smitte fra person til person aldrig er set. Ved udbrud af legionærsygdom har man beregnet, at mindre end 5 % af de personer, der udsættes for smitte, bliver syge. Specielt personer som er immunsvækkede eller har kroniske hjerte/lungesygdomme er modtagelige. *Legionella* udgør derfor et særligt problem i hospitalers vandforsyning. Udover egentlig sygdom disponerer

stort tobaks- og alkoholforbrug, høj alder og køn (mand) for sygdommen. Kilden kan være det varme brugsvand. Det er imidlertid vigtigt at erindre, at der kan være mange andre mulige former for vandforstøvning, eksempelvis befugtningsanlæg i supermarkeder, aerosoler fra tandlægers hurtigt-roterende bor, fontæner, køletårne etc.

Legionærsygdom er en alvorlig form for pneumoni (lungebetændelse), ofte med samtidig påvirkning af andre organer som lever, nyre og centralnervesystem. Inkubationstiden for legionærsygdom er 2 til 10 dage. Patienterne bliver oftest indlagt på hospital, hvor de typisk kræver intensiv og langvarig behandling. Dødeligheden varierer fra under 10 % til 50 % afhængigt af, hvor hurtigt diagnosen stilles og relevant behandling iværksættes samt af patienternes generelle sundhedstilstand.

I Danmark påvises og anmeldes knapt 100 tilfælde af legionærsygdom om året, der er dog nogen variation i antallet fra år til år. Formentlig er det reelle antal noget højere, da en del tilfælde ikke diagnosticeres eller anmeldes. Man kan opdele tilfældene i tre kategorier alt efter hvor sygdommen erhverves:

1) Personer, som smittes i Danmark udenfor hospital.

Dette er den største gruppe og udgør ca. 60 % af alle tilfælde. Denne vejledning skal især anvendes ved udredning af smitteforhold ved sygdomstilfælde blandt disse patienter. Patientgruppen er meget sammensat, lige fra personer med kronisk sygdom til ellers raske personer, og sygdommen er forårsaget af et bredt spektrum af legionellatyper.

Tilfældene forekommer sporadisk fordelt over hele landet, og der er ikke registreret egentlige udbrud af legionærsygdom udenfor hospital. Udbrud i udlandet er ofte forårsaget af aerosoler fra køletårne, men herhjemme er der endnu aldrig påvist smitte fra køletårne, som der dog også kun er få af i Danmark.

2) Personer, som smittes under udlandsrejse.

Denne patientkategori udgør godt 20 % af alle tilfælde. Oftest sker smitten under hotelophold i det sydlige Europa. Patienterne er normalt i øvrigt raske personer, oftere mænd end kvinder og sjældent yngre end 40 år. De bliver næsten alle smittet med de mest sygdomsfremkaldende legionellatyper (jvnf. afsnittet om bakterien side 7). Dødeligheden for denne gruppe patienter er forholdsvis lav.

3) Personer, som smittes under hospitalsophold.

Denne gruppe udgør knapt 20 % af alle tilfælde. Patienterne er i forvejen svækkede og kan blive smittet med legionellatyper, som normalt ikke er sygdomsfremkaldende hos raske. Denne patientgruppe har den højeste dødelighed.

Pontiac feber er en influenzalignende sygdom, der forårsages af de samme bakterier og har samme smitteveje som legionærsygdom. Inkubationstiden er 1 til 2 dage. Ved Pontiac feber ses der ikke lungebetændelse, men ofte brystmerter og kortåndethed. Symptomerne er som ved influenza: høj feber, hovedpine og muskelsmerter. Pontiac feber går over i løbet af få dage uden behandling. Alle personer er tilsyneladende lige modtagelige for Pontiac feber, idet stort set alle, der udsættes for smitten, får sygdommen. Dette i modsætning til legionærsygdom, hvor der kan være specielle disponerende faktorer hos de, der bliver syge. Antal tilfælde af Pontiac feber er ukendt. Sygdommen diagnosticeres normalt kun ved egentlige udbrud, men antallet overstiger sandsynligvis langt antal tilfælde af legionærsygdom. Pontiac feber er ikke anmeldelsespligtig. Pontiac feber eller asymptomatiske infektioner kan være årsag til, at forholdsvis mange raske personer (også børn) har påviselige antistoffer mod *Legionella*. I de fleste tilfælde optræder de to sygdomsbilleder (legionærsygdom og Pontiac feber) hver for sig, men begge former for legionellainfektion kan forekomme i forbindelse med et udbrud.

2. OVERVÅGNING AF LEGIONÆRSYGDOM

Overvågning af forekomsten af legionærsygdom består dels af en lovpligtig sygdomsovervågning via anmeldelse, dels af en frivillig laboratorieovervågning.

SYGDOMSOVERVÅGNING VIA ANMELDELSE

Legionærsygdom (*Legionella pneumoni*) er en individuelt anmeldelsespligtig sygdom. Den behandlende læge skal anmelde tilfælde af legionærsygdom skriftligt på formular (jvnf. bilag A) til både den lokale embedslægeinstitution og til Epidemiologisk afdeling, Statens Serum Institut. Oftest vil patienten være indlagt, og det vil derfor typisk være en hospitalsansat læge, sjældnere en praktiserende læge, der anmelder tilfældet.

Kriterier for anmeldelse er klinisk diagnose (pneumoni) og samtidig påvisning af legionellabakterien eller påvisning af specifikke antistoffer (ifølge Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 277 af 14. april 2000: Bekendtgørelse om lægers anmeldelse af smitsomme sygdomme mv. samt tilhørende vejledning nr. 60 af 14. april 2000).

I forbindelse med anmeldelsen skal lægen tage stilling til formodet smittemåde og en eventuel smitekilde, samt til hvorvidt tilfældet kan være en del af en mindre epidemi – ofte kaldet et udbrud. Hvis der kan være mistanke til en bestemt smitekilde, vil den lokale embedslægeinstitution have mulighed for at gå videre med sagen med henblik på forebyggelse af yderligere tilfælde.

Embedslægeinstitutionen varetager den *lokale overvågning* og har mulighed for at sammenholde anmeldelser på lokalt plan over længere tid, således at eventuelle sammenhænge mellem tilfælde, og dermed også smitekilder, indenfor amtet kan blive opdaget. Embedslægen kan i givet fald supplere anmeldelsen med oplysninger om, hvor smitten kan stamme fra og på hvilken måde patienten kan være eksponeret for smitte. Bilag B, der findes i afsnit 8 i denne vejledning, kan anvendes hertil.

Statens Serum Institut varetager den *nationale overvågning* og kan bistå med udredningen. Tre afdelinger samarbejder om rådgivningen: ALMOS (Afdeling for Luftvejsinfektioner, Meningitis og Seksuelt overførbare infektioner), CAS (Den Centrale Afdeling for Sygehushygiejne) og Epidemiologisk afdeling. Ved sygehus erhvervede tilfælde tilbyder CAS samarbejde med den lokale kliniske mikrobiolog.

SYGDOMSOVERVÅGNING VIA LABORATORIESAMARBEJDE

Landets klinisk mikrobiologiske afdelinger sender isolerede stammer af legionellabakterien til ALMOS, Statens Serum Institut, med henblik på en yderligere karakterisering af disse. Et af formålene med dette er at overvåge hvilke legionellatyper, der er årsag til sygdom i Danmark. Karakterisering af stammerne er et nødvendigt led ved smitteudredning. Resultatet af disse undersøgelser videresendes til Epidemiologisk afdeling, som herefter, hvis nødvendigt, kan rykke den behandlende læge for en anmeldelse af legionærsygdom. Statens Serum Institut søger i øvrigt at indhente information om alle nydiagnosticerede tilfælde.

3. RISIKOVURDERING, IVÆRKSÆTTELSE OG STYRING AF LEGIONELLA SMITTE-UDREDNING

Før man iværksætter en nærmere undersøgelse af mulige smitekilder, bør vilkårene for at kunne gennemføre undersøgelsen imidlertid overvejes.

RISIKOVURDERING

En formaliseret risikovurdering består traditionelt af flere elementer, som i praksis også kan anvendes til risikovurdering af legionærsygdom, fx:

Sundhedsfare:

- Afhængig af personens modtagelighed kan visse bakterier eller kemiske stoffer under uheldige omstændigheder være skadelige, andre er ufarlige.

Eksponering:

Heri indgår en nærmere karakterisering af:

- hvad man kan udsættes for,
- i hvor store mængder,
- hvordan kroppen kommer i kontakt med det skadelige emne (indånding, gennem fordøjelseskanalen etc.), og
- over hvor lang tid.

Såfremt risikovurderingen tyder på en smitterisiko bør udredning heraf iværksættes.

IVÆRKSÆTTELSE OG STYRING

I dette afsnit findes en beslutningsmodel og handlingsplaner for tre forskellige situationer, der erfaringsmæssigt er typiske. De tre situationer er defineret således:

ENKELTTILFÆLDE:

Ved enkelttilfælde forstås, at man ikke har kendskab til andre tilfælde med samme mistænkte smitekilde(r). Erfaringerne med legionellasmitte fra hospitalers og hotellers vandforsyning viser, at en smitekilde kan eksistere i årevis. Et tilfælde, der tilsyneladende er "enkelt", kan derfor ved nøjere analyse vise sig at være del af en ophobning (se næste punkt). Mens diagnosen nok kan stilles uden dyrkningsverifikation (jvnf. afsnit Diagnostik side 15), må man, for at kunne foretage en smitteudredning for et enkelt tilfælde af legionærsygdom, som hovedregel kræve, at tilfældet er dyrkningsverificeret. Det vil sige, at *Legionella* skal være isoleret ved dyrkning af en prøve fra patientens nedre luftveje eller blod.

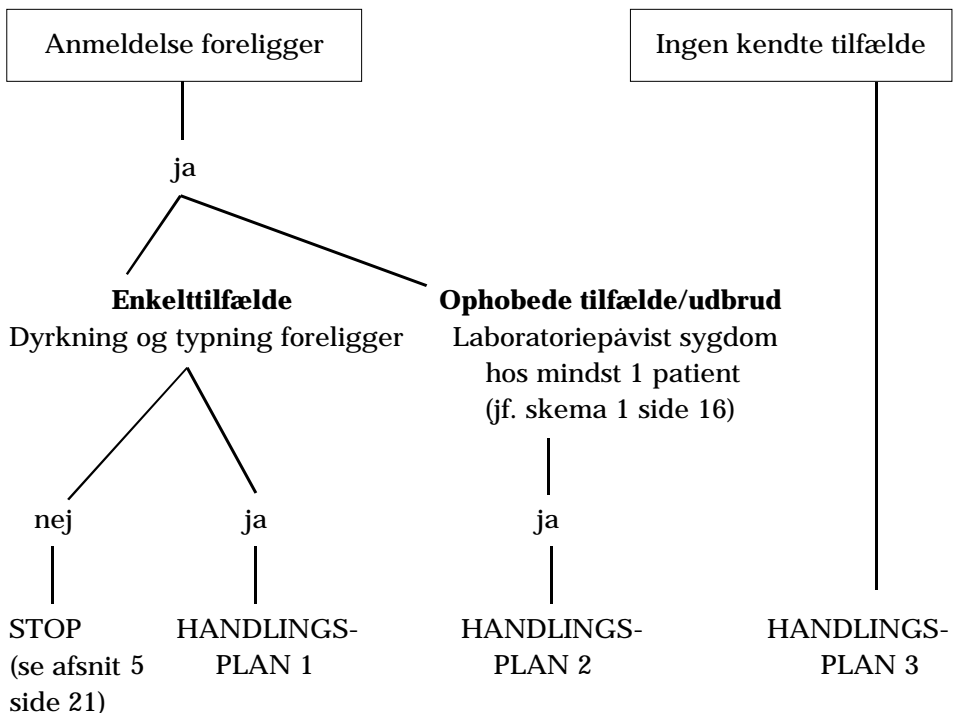
OPHOBEDE TILFÆLDE/UDBRUD:

Ved ophobede tilfælde forstås, at der er kendskab til eller formodning om, at to eller flere patienter kan være smittet fra samme kilde. Dette må afklares ved en epidemiologisk analyse, der ud fra en case-definition undersøger de eksponerede personer og heriblandt opsporer de smittede. Der kan være et langt tidsinterval mellem de enkelte tilfælde, og de epidemiologiske holddepunkter for, at tilfældene er sammenfaldende, kan være mere eller mindre underbyggede, som i eksemplet i skema 2 (side 20), hvor det drejer sig om en svag formodning, der skal afklares.

MISTANKE OM SMITTERISIKO:

Der kan foreligge et ønske (fra beboer, arbejdsgiver, familie etc.) om at få mistanken om smitterisiko af- eller bekræftet. Der kan eventuelt være gjort fund af *Legionella* arter i en eller flere varmtvandsprøver, mens der ikke findes resultater af brugbare mikrobiologiske undersøgelser fra udsatte personer eller sikre oplysninger om sygdom. Endvidere kan man være interesseret i forebyggende foranstaltninger til at imødegå en risiko for smitte.

**BESLUTNINGSMODEL TIL BRUG FOR EMBEDSLÆGE OG
TEKNISK FORVALTNING**



HANDLINGSPLAN 1-3

SMITTEUDREDNING VED PÅVIST SYGDOM		FOREBYGGELSE
Enkelt tilfælde	Ophobede tilfælde/Udbrud	Generelt
HANDLINGSPLAN 1	HANDLINGSPLAN 2	HANDLINGSPLAN 3
Dyrkningspåvist <i>Legionella</i> med typningsidentifikation. Smitteudredning, jvnf. punkterne 1-3.	Der er flere kliniske tilfælde med mistanke om fælles smittekilde. Laboratoriepåvist legionellainfektion foreligger fra en eller flere. Epidemiologisk analyse, jvnf. punkterne 1-3.	Ønske om at få kilde og ekspositionspotentiale vurderet. Orientering om økonomiske og andre konsekvenser af det ønskede.
1) Anmeldelse (Bilag A) foreligger fra behandlende læge. Ekspositionsoplysninger (Bilag B) udfyldes af embedslægen.		Anmeldes ikke.
2) Oplysninger om patientens bolig. Prøver af det kolde og varme vand, varmtvandsforsyning og andre smittekilder indhentes af kommunen (Bilag C). Udtagelse af relevante vandprøver. Se vejledning (Bilag D).		2) Udtagelse af relevante og af rekvirenten ønskede koldt- og varmtvandsprøver (Bilag D).
3) Mikrobiologisk undersøgelse (påvisning, koncentration og typebestemmelse i vandprøver). Vedrørende påvisning af <i>Legionella</i> i vandprøver, se bilag D . Vedrørende smitteudredning og typebestemmelse, se skema 2 i kapitel 4.		3) Mikrobiologisk undersøgelse (almindeligvis kun påvisning og koncentration). Se bilag D vedr. påvisning.
4) Konklusion af undersøgelse: Mistænkte smittekilde: • Sandsynlig • Mulig • Ikke sandsynlig.		4) Fortolkning af undersøgelse. Vejledning. Tilbud om undersøgelse af eksposition og vurdering af risiko.
Afhjælpning		Afhjælpning
5) Tekniske anbefalinger.		5) Evt. ønske om tekniske anbefalinger.
6) Beslutning om afhjælpende foranstaltninger.		6) Beslutning om afhjælpende foranstaltninger.

4. GENNEMFØRELSE AF UNDERSØGELSE - DIAGNOSTIK OG SMITTEUDREDNING

DIAGNOSTIK (SKEMA 1, SIDE 16)

Mikrobiologiske laboratorieprøver fra patienter

Diagnosen legionellose (legionærsygdom eller Pontiac feber) kan ikke stilles ud fra lægens undersøgelse alene, men ud fra en kombination af lægens fund, patientens sygehistorie (anamnese) samt de mikrobiologiske laboratorieresultater. Legionærsygdom ligner andre bakterielle lungebetændelser, og Pontiac feber kan ikke skelnes fra anden influenzalignende sygdom. De laboratoriemetoder, der i dag bruges i Danmark til at støtte eller bekræfte diagnosen legionellose, ses i skema 1. I skemaet er metoderne opstillet efter deres diagnostiske evne, hvor isolation af bakterien ved dyrkning er den mest specifikke metode og immunfluorescens (IF) mikroskopi den mindst specifikke til at bekræfte infektionen. I Danmark betragter vi dyrkning af bakterien, påvisning af antigen i urin samt påvisning af en signifikant ændring i antistofniveauet mod *L. pneumophila* serogruppe 1, 3 og 6, som diagnostiske (bekræftende) kriterier for sygdommen (tilfældet skal umiddelbart anmeldes). De diagnostiske kriterier kan dog ændre sig over tid som følge af ny viden og etablering af nye diagnostiske metoder.

Se fiktivt eksempel på smitteudredning side 19 og skema 2 side 20.

Mikrobiologiske laboratorieprøver fra vand

Det er vigtigt, at eventuelle varmtvandsprøver udtages hurtigt efter, at sygdommen er diagnosticeret. Vandanalysens betydning som et afgørende led i smitteopsporingen forringes jo flere dage/uger, der går mellem diagnosen stilles og vandprøver tages. Vandprøverne dyrkes for *Legionella* efter den metode, der er angivet af Miljøstyrelsen. Det undersøges om man kan finde samme serogruppe/subgruppe i vandprøverne som hos patienten. Det kan være nødvendigt at undersøge et stort antal kolonier, da den sygdomsfremkaldende stamme kan forekomme mindre hyppigt end andre legionellastammer i varmtvandsprøven. Hvis man ikke finder en tilsvarende type, er det ikke nødvendigvis ensbetydende med, at den ikke er eller har været der; den kan forekomme i forholdsvis lavt antal, være forsvundet på undersøgelsestidspunktet eller være ikke-dyrkbar. Svar på om *Legionella* arter er påvist ved varmtvandsanalysen foreligger almindeligvis indenfor 10-14 dage. Den nøjere karakteristik kan oftest først foreligge 3-4 uger efter, at varmtvandsprøven er modtaget i laboratoriet til påvisning af legionellabakterier.

Skema 1. Laboratoriemetoder og deres anvendelighed til diagnostik af legionellainfektion hos patienter

Metode	Påviser	Fordele	Ulemper
Dyrkning fra luftvejssekret el. blod	Alle <i>Legionella</i> grupper og arter	<ul style="list-style-type: none"> • Regnes for eneste 100 % specifikke metode • Eneste metode hvorved det sikkert kan afgøres hvilken serogruppe/art patienten er inficeret med • Afgørende for smitteudredning 	<ul style="list-style-type: none"> • Ringe sensitivitet • Kræver specielle substrater
Påvisning af antigen i urin	Bedst for <i>L. pneumophila</i> serogruppe 1, nogle metoder påviser <u>kun</u> serogruppe 1	<ul style="list-style-type: none"> • Høj sensitivitet for <i>L. pneumophila</i> serogruppe 1 • Tidlig diagnose • Nem prøvetagning 	<ul style="list-style-type: none"> • Ringe eller manglende evne til at påvise andre arter/serogrupper end <i>L. pneumophila</i> serogruppe 1 • Stor forskel på hvor længe patienten udskiller antigen
Påvisning af specifikke antistoffer i blod	Udvalgte serogrupper og arter (<i>L. pneumophila</i> serogruppe 1 altid inkluderet)	<ul style="list-style-type: none"> • Forholdsvis høj sensitivitet hvis prøver tages på de rigtige tidspunkter • En forholdsvis sikker laboratoriediagnose kan stilles retrospektivt, da antistofferne er positivt længe efter, at patienten er blevet klinisk rask 	<ul style="list-style-type: none"> • Den høje sensitivitet/specificitet gælder kun for udvalgte arter/grupper • Sen diagnose (2-6 uger) • Der skal min. undersøges to prøver med passende tidsinterval
PCR - Påvisning af DNA i luftvejssekret	Alle <i>Legionella</i> grupper og arter	<ul style="list-style-type: none"> • Høj sensitivitet • Tidlig diagnose 	<ul style="list-style-type: none"> • Giver kun formodning om legionellainfektion • Ikke alle patienter ekspektorerer i den tidlige fase af sygdommen • Nogle få prøver er hæmmende for PCR og kan ikke analyseres
Direkte IF-mikroskopi	<i>Legionella pneumophila</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tidlig diagnose 	<ul style="list-style-type: none"> • Giver kun formodning om legionellainfektion • Ringe sensitivitet • Specificiteten er meget afhængig af trænet personale

IF = immunfluorescens

KONKLUSION AF UNDERSØGELSE EFTER HANDLINGSPLANERNE (JVNF. SIDE 14)

Hvis man finder en serogruppe/subgruppe, som svarer til patientisolatet, må vandisolatet og patientisolatet sammenlignes med en eller flere DNA-typningsmetoder (DNA-”fingeraftryk”). Hvis disse aftryk er identiske (ikke til at adskille), har man per definition fundet samme stamme eller klon både hos patienten og i det varme vand. Dette er dog ikke i sig selv tilstrækkeligt bevis for, at smitekilden er fundet, da samme bakterieklon kan være vidt udbredt. De mikrobiologiske fund/resultater skal derfor altid sammenholdes med de epidemiologiske data for at sandsynliggøre en smitekilde.

Alt efter

- i hvor høj grad det har været muligt at karakterisere den stamme, der har været årsag til infektion,
- hvad resultatet af de mikrobiologiske undersøgelser fra de mistænkte smitekilder er, og
- hvad de epidemiologiske undersøgelser viser, kan den mistænkte smitekilde betegnes som kategori 1) Sandsynlig, 2) Mulig eller 3) Ikke sandsynlig (jvnf. handlingsplan 1-3).

GUIDE TIL REAKTIONSGRÆNSER FOR VARMTVANDSSYSTEMER I BOLIGER

Det antages, at risiko for legionærsygdom er størst, hvis der påvises mange legionellabakterier i den (de) undersøgte varmtvandsprøve(r). Det er imidlertid ikke muligt at angive en præcis sammenhæng mellem mængden af fundne legionellabakterier i en prøve og risiko for legionærsygdom.

Der er flere årsager hertil:

- Koncentrationen af legionellabakterier i et vandssystem er ikke nødvendigvis konstant. Resultatet af en enkelt prøve må derfor betragtes som et øjebliksbillede.
- Vand fra forskellige tapsteder fra samme anlæg kan indeholde meget forskellige koncentrationer af legionellabakterier alt efter lokale forhold som fx vandforbrug og materialer til rør og slanger.
- Der er stor variation i virulensen (evnen til at forårsage sygdom) blandt legionellastammer. En lav koncentration af mere virulente stammer kan således udgøre en langt større risiko end en høj koncentration af mindre virulente stammer.

- Modtageligheden for sygdommen afhænger af den pågældende persons sundhedstilstand og modstandskraft overfor infektion.
- Aerosoldannelse, intensitet og varighed af påvirkningen, samt tilstedeværelse af amøber i vandet har formentlig betydning for smitterisikoen.

I nedenstående tabel er angivet forslag til reaktionsgrænser ved påvisning af *Legionella* i varmtvandssystemer i boliger. På grund af ovenstående forbehold er de angivne grænser kun en rettesnor, og det kan derfor ikke udelukkes, at vandsystemer, hvorfra der er påvist lavere koncentrationer af legionellabakterier (< 1000 cfu/liter), i nogle tilfælde vil kunne forårsage sygdom.

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

Legionella cfu/liter	Handlingskonsekvens/reaktion
10 - < 1000	Lavt tal - dog udtryk for at legionellabakterier kan vokse i systemet.
1000 - <10.000	Lavt til moderat antal bakterier. 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 bør gennemgås med henblik på afhjælpende foranstaltninger.

Modificeret efter *Morris GK & Shelton BG. 1994.*

cfu = colony forming units (kolonidannende bakterieenheder)

FIKTIVT EKSEMPEL PÅ SMITTEUDREDNING

Smitteudredning kan være besværlig og kostbar. Kun hvis sygehistorie, eksposition samt karakterisering af stammerne fra patient og miljø tilsammen underbygger mistanken, kan man sige, at smitekilden er lokaliseret, jvnf. de tre handlingsplaner (side 14). I det fiktive eksempel i skema 2 (side 20) er der, på baggrund af epidemiologiske oplysninger, mistanke til to potentielle smitekilder for patient B. Hvis varmt vand fra badning på arbejdspladsen viser sig at være smitekilden, kan der være tale om to tilfælde med fælles smitekilde (ophobede tilfælde). Smitteudredningen tager sit udgangspunkt i den bedst mulige karakterisering af den/de *Legionella* typer, der har været årsag til infektion hos de to patienter. Laboratoriediagnosen for patient A bygger alene på påvisning af *L. pneumophila* antigen i en urinprøve. Dette tyder på infektion med *L. pneumophila* serogruppe 1. Forholdene er mere gunstige i eksemplet med patient B, da infektionen er dyrkningspåvist. Isolatet karakteriseres ved serogruppebestemmelse (serogruppe 1 til 15) med antistoffer. Hvis isolatet tilhører serogruppe 1, som i eksemplet i skema 2, kan det yderligere karakteriseres ved en subgruppebestemmelse med monoklonale antistoffer (MAb). En gruppe af disse monoklonale subgrupper kaldes Pontiac, og betragtes som de mest smitsomme (virulente) legionellabakterier. Subgruppe Benidorm, som blev fundet hos patient B, tilhører denne gruppe.

I skema 2 er den mistænkte smitekilde (arbejdspladsen) for patient B en kategori 3 (ikke sandsynlig smitekilde), mens hjemmet er en kategori 1 (sandsynlig smitekilde).

Smitteomstændighederne for patient A kan ikke afklares, da der ikke er et isolat fra patienten. Arbejdspladsen er således en kategori 2 (mulig smitekilde) for patient A.

Hvis syge- og ekpositionsanamnesen entydigt peger på én kilde, som for eksempel ved en udbrudssituation, hvor flere patienter har været eksponeret for den samme potentielle smitekilde, kan man lempe på kravet om mikrobiologisk bekræftelse.

Skema 2. Fiktivt eksempel på smitteudredning ved mistanke om ophobede tilfælde af legionærsygdom, der optræder med seks måneders mellemrum.

I - Diagnostik og epidemiologi:	
Patienter	Patient A - ellers rask mand 50 år
Sygdom	Legionærsygdom
Diagnostik	Urinprøve positiv for <i>Legionella pneumophila</i> antigen
Epidemiologi	Ingen forudgående hospitalsophold Ingen forudgående rejse
Serogruppe	Mest sandsynlig <i>L. pneumophila</i> serogruppe 1
MAB subgruppe	Ukendt
DNA-type: Patientisolat	Ukendt
II - Smitteudredning	
Potentielle smitekilder	Arbejdsplads for patient A og B
Vandkontakt	Varmt vandhanevand 45° C
Fund ved dyrkning fra det varme vand	<i>L. pneumophila</i> serogruppe 3 <i>L. pneumophila</i> serogruppe 1 Bellingham
DNA-type: Serogruppe 1 isolater fra vand	
↓	
Konklusion	Arbejdsplads er mulig smitekilde for patient A, men ikke sandsynlig smitekilde for patient B.
	Der er således ikke sammenhæng mellem de to tilfælde af legionærsygdom, og mistanken om to ophobede tilfælde kan udelukkes.
↓	
	Det varme vand i hjemmet er med stor sandsynlighed smitekilden for patient B (samme stamme fundet i det varme vand og hos patienten).

5. FOREBYGGENDE OG AFHJÆLPENDE FORANSTALTNINGER

I dette afsnit omtales nogle af de muligheder, der eksisterer med henblik på reduktion eller elimination af legionellabakterier i varmtvandsinstallationer i bygninger. De foreslåede forebyggende og afhjælpende foranstaltninger er især rettet mod anlæg, der er påvist som smittekilde.

De afhjælpende foranstaltninger er baseret på publicerede undersøgelser, hvor efterfølgende erfaringer har vist, at foranstaltningerne havde en reducerende effekt på forekomsten af legionellabakterier. Litteraturen omfatter også udenlandske arbejder og beskriver muligvis vandtyper og anlægstyper, der kan afvige fra danske forhold, fx med hensyn til klorering, pH og vandets hårdhed. I Danmark desinficeres drikkevandet generelt ikke.

Beslutning om hvilke afhjælpende foranstaltninger, der i det enkelte tilfælde skal iværksættes, må dels afhænge af, om indsatsen vil kunne forventes at have en positiv effekt i den givne situation, dels om den pågældende foranstaltning er lovlig og ikke er i konflikt med gældende regulativer og myndighedskrav.

VARMTVANDSINSTALLATIONER

1. Forhold der umiddelbart bør kontrolleres

Varmt vand: Vandet i varmtvandsbeholder bør holdes på 60⁰ C.

Varmt vand: Vandtemperaturen ved fjerneste tapsted bør ikke være under 50⁰ C, og temperaturen skal opnås efter 10-20 sekunder. Returtemperatur til varmtvandsbeholderen bør ikke være under 50⁰ C.

Varmtvandsbeholderens volumen bør passe til forbruget.

Centrale blandingsanlæg, hvor varmt og koldt vand blandes til temperaturer under 50⁰ C og herefter distribueres, skal undgås.

Udslamning af varmtvandsbeholderen i større anlæg bør foretages mindst en gang om ugen.

Cirkulationsanlæg bør foretrækkes.

Varmtvandsrør isoleres med henblik på at undgå varmetab og påvirkning af koldtvandsledninger.

Blinde rørstrækninger fjernes.

Materiale og pakninger i vandinstallationer har betydning for legionellabakteriernes overlevelse og vækst.

De ovennævnte forhold er beskrevet i den angivne litteratur.

Bagh L, 2000; CIBSE 1987; BRSIA, Bracknell. 1989; Kramer MHJ,1994; WHO, 1990.

2. Umiddelbar afhjælpning

Gennemskylning af rør og tapsteder med 70^o C varmt vand (pasteurisering) kan anvendes som en umiddelbar afhjælpende metode. Sådanne tiltag er især rettet mod enkelte dele af vandsystemet, men vil ikke i væsentlig grad påvirke den biomasse af *Legionella*, som findes i fjernere eller stillestående dele af distributionssystemet. Varmebehandlingen må derfor forventes at have en kortvarig effekt. Da væksten af *Legionella* netop kan være knyttet til de fjernere dele af anlægget, er en forudsætning for, at denne metode kan give resultat, at *alle* tapsteder åbnes, og at det sikres, at vandet ved alle tapsteder når op på 70^o C. Døde ender/blinde rør påvirkes naturligvis ikke. Det skal sikres, at forbrugerne er advaret mod skoldningsrisiko. Effekten bør kontrolleres med nye varmtvandsprøver for legionellabakterier (*Zacheus & Martikainen, 1996*). Prøver udtages fx efter 3 ugers normal drift.

I tilfælde af forekomst af *Legionella* i et anlæg, kan dette fjernes med chocklorering, idet man dog skal være opmærksom på, at temperatur og pH påvirker effektiviteten af en sådan chocklorering. Såvel enkeltstående gennemskylning med 70^o C varmt vand som en enkelt chocklorering kan kun forventes at have korttidseffekt.

Tandlæge units

Automatisk periodisk klorering af vand 1 ppm.

Fiehn N-E & Henriksen K, 1988,1989; Snyder MB, 1990.

UV-lys

UV-lys har i mange år været brugt til desinfektion af vand fx ombord på skibe.

Bestråling af vandet i særlige anlæg kan reducere antallet af mikroorganismer i varierende grad afhængig af bl.a. bestrålingsdosis. Legionellabakterier kan også påvirkes i sådanne anlæg, der kan dimensioneres og monteres med henblik på et enkelt tapsted. Det kan på denne måde blive muligt at etablere fx et tapsted eller bruser med kimfattigt vand.

Erfaringerne er endnu sparsomme her i landet og det bemærkes, at der før etablering kræves individuel godkendelse fra myndigheden.

6. MYNDIGHEDSKRAV

1. MILJØREGLER

Kvalitetskravene i det eksisterende drikkevandsdirektiv og i det kommende drikkevandsdirektiv baserer sig på koldt vand. De danske kvalitetskrav til drikkevand er en implementering af EU-reglerne og baserer sig ligeledes på koldt vand. Disse kvalitetskrav kan ikke i alle tilfælde finde anvendelse på varmt vand, og varmt vand kan heller ikke karakteriseres som drikkevand, men snarere som brugsvand.

Kvalitetskrav til drikkevand kontrolleres i vandværket og i ledningsnettet frem til grundejerens eget ledningsnet efter et nærmere fastsat kontrolprogram, som fremgår af Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 515 af 29. august 1988 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

Et tvunget regelmæssigt offentligt kontrolprogram eksisterer ikke for varmt vand, og myndighederne fører ikke et særskilt tilsyn med kvaliteten af grundejerens eget varme vand.

I tilfælde af mistanke om sundhedsfare, opstået sygdom eller ved klage indeholder vandforsyningslovgivningen dog mulighed for, at kommunen kan gribe ind og påbyde grundejeren at skaffe en forsvarlig vandkvalitet også for varmt brugsvand. Reglerne er beskrevet nedenfor:

Miljø- og Energiministeriets lovbekendtgørelse nr. 130 af 26. februar 1999 om vandforsyning mv.:

I henhold til vandforsyningslovens § 62, stk. 1 kan kommunalbestyrelsen give påbud, hvis der efter kommunalbestyrelsens skøn er nærliggende fare for, at vandet kan blive sundhedsfarligt.

Er vandet sundhedsfarligt, skal kommunalbestyrelsen i henhold til § 62, stk. 2 beslutte, om der bør træffes foranstaltninger efter stk. 1.

Miljøministeriets bekendtgørelse nr. 515 af 29. august 1988 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg:

§ 19 i denne bekendtgørelse er identisk med § 62 i vandforsyningsloven.

I § 19, stk. 1 er anført: Kommunalbestyrelsen kan give påbud, hvis der efter kommunalbestyrelsens skøn er nærliggende fare for, at vandet i et vandforsyningssystem kan blive sundhedsfarligt.

I § 19, stk. 2 nævnes: Er vandet sundhedsfarligt, skal kommunalbestyrelsen beslutte om der bør træffes foranstaltninger efter stk. 1.

I § 17, stk. 2 er det nævnt: Ved klager over kvaliteten af vand fra et vandforsyningsanlæg, der er omfattet af § 7, stk. 1 litra a, hvor det kan godtgøres, at vandets kvalitet, ved levering til den pågældende forbruger, opfylder kvalitetskravene, kan kommunalbestyrelsen bestemme, at det påhviler grundejeren at lade udføre supplerende undersøgelser af vandets kvalitet samt undersøgelser af ejendommens anlæg til opsporing af eventuelle forureningskilder. Udgifterne herved afholdes af grundejeren.

Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3 1990 Vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg:

I denne vejledning (nr. 3 1990) er teksten til § 17 i bekendtgørelsen om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg uddybet med følgende:

”Der kan opstå situationer, hvor kommunalbestyrelsen må foretage undersøgelser af vandet i et vandforsyningsanlæg udover dem, der er omfattet af det regelmæssige tilsyn. En sådan situation kan bl.a. fremkomme, hvor der er opstået sygdomstilfælde med mistanke om, at smitten kan skyldes forurenede drikkevand eller tilfælde, hvor forbrugerne klager over urenheder og dårlig smag i vandet.”

”Hvis det ved en nærmere undersøgelse af en klage over forringet vandkvalitet kan dokumenteres, at vandet opfylder kvalitetskravene ved indgangen til ejendommen – men ikke i ejendommens egen installationer, kan det efter § 17, stk. 2 pålægges grundejeren selv at løse problemet.”

”Hvis klager over vandkvaliteten nødvendiggør undersøgelser og analyser, betales disse normalt af kommunalbestyrelsen. Kommunalbestyrelsen kan dog videresende regningen til den part, der findes ansvarlig for forringelsen. I de tilfælde hvor undersøgelsen viser, at vandets kvalitet er tilfredsstillende ved indgangen til ejendommen, men forringes i ejendommens egne installationer, skal ejendommens ejer betale for analyserne.”

”Hvis kommunalbestyrelsen eller en anden vandforsyningsmyndighed ønsker at få foretaget yderligere analyser til særlige formål udover de analyser, der er anført under de forskellige kontrolanalyser (bekendtgørelsens bilag 2-6), og ønsket ikke er begrundet i en forureningsrisiko for vandforsyningen, skal den pågældende myndighed betale for analyserne.”

2. BYGGELOVGIVNING

Notat om byggeloven i relation til forebyggelse af Legionella i varmtvandsystemer

Byggelovgivningen består af byggeloven samt bygningsreglement 1995 og bygningsreglement for småhuse 1998 samt en række danske standarder, som der henvises til i bygningsreglementerne. De relevante bestemmelser i forhold til forebyggelse af *Legionella* er bygningsreglement 1995 kapitel 12.4, stk. 1 og bygningsreglement for småhuse 1998 afsnit 7.4.1, hvor der henvises til DS 439:2000 Norm for vandinstallationer.

Krav

I DS 439:2000 Norm for vandinstallationer står:

2.1 Generelt - "Vandinstallationer dimensioneres og udføres således, at der opnås en tilfredsstillende vandforsyning ved de enkelte tapsteder under hensyn ...", og i den tilhørende vejledning anføres bl.a. "Ved dimensioneringen og udførelsen tages hensyn til, at vandets temperatur og opholdstid i vandinstallationen ikke må kunne påvirke drikkevandskvaliteten uacceptabelt."

2.5.1 Dimensionering af anlæg til varmtvandsproduktion - "Anlægget skal med hensyn til udformning og funktion udføres således, at risikoen for bakterievækst bliver mindst mulig. ...Varmefladerne skal være tilgængelige for rensning." I bestemmelsens tilhørende vejledning anføres bl.a.: "Af hensyn til risikoen for bakterievækst bør vandet i vandvarmere kunne opvarmes til mindst 60⁰ C. Vandinstallationen bør endvidere udformes, så temperaturen på det fremførte vand i alle dele af vandinstallationen ved normal brug ikke falder til under 50⁰ C og 45⁰ C ved spidsbelastning... Dette vil i mange tilfælde medføre, at anlægget skal udføres med cirkulation."

Påbud

Hvis kommunalbestyrelsen/bygningsmyndigheden har en begrundet mistanke om, at tilfælde af legionellainfektioner skyldes fx en for lav temperatur på det varme vand på grund af manglende vedligeholdelse af varmtvandsbeholdere kan byggeloven komme i anvendelse, og der kan udstedes påbud om afhjælpning.

Bygningsmyndigheden må vurdere om byggeloven er overtrådt ved at vurdere om der er fare for menneskers liv og helbred, og i givet fald foretage

det nødvendige for at opfylde byggelovens formål om sikkerheds- og sundhedsmæssigt tilfredsstillende byggeri.

Byggelovens § 14 stiller krav om, at bebyggelse, ejendommens ubebyggede arealer og derpå værende indretninger skal holdes i forsvarlig stand. Bestemmelsen angiver to uønskede resultater af ikke at holde bebyggelsen i forsvarlig stand: at bebyggelsen frembyder fare for ejendommens beboere eller andre, eller at bebyggelsen på anden måde er behæftet med væsentlige mangler. Bestemmelsen angiver en forpligtelse til at holde sine bygninger i forsvarlig stand, og bestemmelsen kan anvendes på eksisterende byggeri.

Byggelovens § 17 hjemler et generelt krav til ejeren om at sikre, at bebyggelse er i lovlig stand i relation til byggelovens materielle bestemmelser. Bestemmelsen omfatter også byggelovens § 14 og kan således udnyttes, når det kan konstateres, at en ejer ikke har holdt sin bebyggelse i forsvarlig stand. Bestemmelsen hjemler adgang for kommunen til at udføre selvhjælpshandlinger på ejerens bekostning under forudsætning af, at der er givet dom for, at påbuddet skal følges, og der ikke er udsigt til, at tvangs bøder fører til, at påbuddet følges.

Byggelovens § 18 stk. 2 giver kommunen hjemmel til at udføre selvhjælpsforanstaltninger, uden forudgående dom, hvis der er fare for ejendommens beboere eller andre.

7. LITTERATURLISTE

BRSIA Applications guide 2/89, Bracknell. 1989 (Cooling Systems).

CIBSE 1987 (reissued 1991): Minimising the risk of Legionnaires' disease TM 13. Chartered Institution of Building Service Engineers London.

Danske Vandværkers Forenings vejledning: Rensning og desinfektion af vandforsyningsanlæg. Nr. 4, 1993.

Dansk Standard: DS 439:2000 Norm for vandinstallationer.

Fiehn N-E & Henriksen K. Methods of disinfection of the water in dental units by water chlorination. J Dent Res 1988;67:1499-04.

Fiehn N-E & Henriksen K. Metoder til desinfektion af vandsystemet i dentale units ved vandklorering. Tandlægebladet 1989;93:1-6

Gregersen P, Grunnet K, Uldum SA, Andersen BH & Madsen H. Pontiac fever at a sewage treatment plant in the food industry. Scand J work Environ Health 1999;25:291-295.

Jeppesen C, Bagge L & Jeppesen VF. *Legionella pneumophila* i bassin-vand. Ugeskr Læger 2000;162:3592-3594.

Kool JL, Carpenter JC & Fields BS: Effect of monochloramine disinfection of municipal drinking water on risk of nosocomial Legionnaires' disease. The Lancet, 1999;353:272-277.

Kramer MHJ & Ford TE. Legionellosis: Ecological Factors of an environmentally new disease. Zbl. Hygi. 1994;195:470-82.

Miljø- og Energiministeriet: Lovbekendtgørelse nr. 130 af 26. februar 1999 om vandforsyning mv.

Miljøministeriet: Bekendtgørelse nr. 515 af 29. august 1988 om vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

Miljøstyrelsen: Vejledning fra Miljøstyrelsen nr. 3 1990 Vandkvalitet og tilsyn med vandforsyningsanlæg.

Morris GK & Shelton BG.: *Legionella* in Environmental Samples: Hazard analysis and Suggested Remedial Actions: Technical Bulletin 1.4. Norcross, Ga: Pathogen Control Associates, Inc. 1994.

Snyder MB, Siwicki M, Wireman J et al. Reduction in *Legionella* pneumonia through heat flushing followed by continuous chlorination of hospital hot water. J. infect Dis 1990;162:127-42.

Sundhedsstyrelsens bekendtgørelse nr. 277 af 14. april 2000: Bekendtgørelse om lægers anmeldelse af smitsomme sygdomme mv., samt tilhørende vejledning nr. 60 af 14. april 2000.

WHO. Memorandum: Epidemiology, prevention and control of legionellosis: Memorandum from a WHO meeting. Bull WHO 1990;68:155-64.

Zacheus OH & Martikainen PJ. Effect of heat flushing on the concentrations of *Legionella pneumophila* and other heterotrophic microbes in hot water systems of apartment buildings. Can J Microbiol 1996; 42:811-18.

OVERSIGTER

Bagh L. Checkliste til forebyggelse af bakterievækst og herunder forekomst af *Legionella* i varmtvandsinstallationer. Teknologisk Institut 2000.

Bagh L. Mikrobiologisk vandkvalitet i varmtvandsinstallationer. PhD afhandling. SBI-rapport 298, Statens Byggeforskningsinstitut - Institut for miljøteknologi, DTU, 1998.

Brundrett GW,. *Legionella* and building services. Butterworth-Heinemann Ltd. Oxford, UK. 1992. ISBN 0 7506 1528 1.

Freije MR, Barbaree JM. *Legionellae* Control in Health Care Facilities. A Guide for Minimizing Risk. HC Information Resources, Inc. Fallbrook, USA. 1996. ISBN 0-9649926-4-7.

Grandjean P. Farlig forurening: Fra risikovurdering til forebyggelse. København: Sundhedsstyrelsen, 1998 (Ekspedition Gyldendal).

Rosa F. Legionnaires' Disease: Prevention and Control. Business News Pub Co. 1993. ISBN 0912524790.

Råd & anvisninger om *Legionella*. Statens Serum Institut, 1995.

Yu VL et al. *Legionella* Disinfection of Water Distribution Systems: Principles, Problems, and Practice. Infect Control Hosp Epidemiol. 1993;14:567-70.

8. BILAG

BILAG A

FORMULAR TIL ANMELDELSE AF LEGIONÆRSYGDOM

BILAG B

SUPPLERENDE EKSPPOSITIONSOPLYSNINGER TIL ANMELDELSEN

BILAG C

OPLYSNINGSSKEMA TIL TEKNIKERE

BILAG D

UNDERSØGELSE AF VAND

UDTAGELSE AF RELEVANTE VANDPRØVER

SKRIV FAST
OG TYDELIGT
HELST SKRIVEMASKINE

ANMELDELSE AF SMITSOMME SYGDOMME M.V.

I henhold til lov nr. 114 af 21. marts 1979 om foranstaltninger
mod smitsomme sygdomme

SIDE 1
Formular 1515

1. NAVN:

CPR NR.:

ADRESSE:

AMT:

2. ARBEJDSSTED og BESKÆFTIGELSE (for børn, angiv forældrenes):

formodet smittet på arbejdssted:

ja nej

3. SKOLER/BØRNEINSTITUTIONER, som patienten selv har kontakt til:

som husstandens øvrige medlemmer har kontakt til:

4. ANDRE INSTITUTIONER, som patienten har kontakt til (dag- og døgninstitutioner, kriminalforsorg m.v.):

5. SYGDOMMEN BEGYNDT, dato:

For INDLAGTE, indlæggelsesdato:

Sygehus og afd.:

6. ANMELDELSESPLOIGTIG INFEKTION ELLER SYGDOM (se bagsiden)

Diagnose:

Diagnose stillet ved (evt. kryds i begge felter):

Klinik, specificer i rubrik 9

Laboratorieundersøgelse, specificer i rubrik 10

7. Er patienten indvandrer/flugtning? nej ja, hvorfra:

Indrejse år:

For børn/unge < 25 år født i Danmark angiv da, hvorvidt begge forældre er danske:

ja nej, hvorfra:

8. Formodes patienten smittet i Danmark? ja nej ved ikke

Relevant udlandsophold, land(e):

Hvornår:

9. SMITTEFORHOLD: Formodet smitemåde, herunder smitteomstændigheder, smitekilde samt hvorvidt tilfældet er en del af et udbrud. Klinik m.v.:

10. AKTUELLE LABORATORIERESULTATER (se bagsiden):

Prøvedato:

Laboratorium:

Prøvemateriale:

Påvist agens ved mikroskopi:

Påvist agens ved dyrkning:

Påvist antigen eller nukleinsyre:

Påvist specifikke antistoffer ved akut/kronisk sygdom:

11. Oplysninger om relevant vaccination og anden profylakse (fx immunglobulin eller antibiotika):

Stempel (ydernr., navn, adresse)

Dato, underskrift

SUPPLERENDE EKSPPOSITIONSOPLYSNINGER TIL ANMELDELSEN

Patientens navn: CPR nr.:
 Patientens adresse:
 Patientens arbejdsplads:
 Hospital/læge: Afdeling:
 Kontaktperson:
 Indlagt den: Sygdomsdebut den:

Klinik:

Lungebetændelse: Ja Nej

Grundsygdom/disposition:

Har patienten kronisk sygdom: Ja Nej Hvis ja, hvilken:
 Er patienten immunsvækket: Ja Nej Hvis ja, hvorledes:
 Anden sygdom, beskriv:
 Misbruger og/eller ryger, beskriv:

Mikrobiologi/diagnostik:

Hvilke laboratoriemetoder er anvendt til at diagnosticere legionellosen:
 Dyrkning: Ja Nej Resultat: Positiv Negativ Ikke afsluttet
 Hvis positiv dyrkning, hvilken type *Legionella* er isoleret:
 Andre metoder:

Udredning (vandeksposition):

Har patienten indenfor en periode af 14 dage før sygdomsdebut:

Været ude at rejse (gælder også for indenlands rejser): Ja Nej

Hvis ja, hvor og hvornår:

Været indlagt: Ja Nej Hvis ja, hvor og hvornår:

Haft vandeksposition (fx bad) på arbejdet: Ja Nej

Hvis ja, beskriv (husk adresse):

Anden vandeksposition som swimmingpool, spabad eller bad i forbindelse med fx sport: Ja Nej Hvis ja, beskriv:

Været hjemme og brugt: Brusebad Ja Nej Andet Ja Nej

Hvis ja, beskriv:

Har vandet i hjemmet været stillestående i en periode forud for sygdommen som følge af fx rejse eller nyttilflytning: Ja Nej

Er der vandhaner i boligen, der aldrig eller meget sjældent bruges?

Ja Nej

Andet: Forstøvere, fontæner?

Nylig tandlægebehandling? Ja Nej

Hvis ja, dato: _____

Har andre personer i patientens omgangskreds været syge: Ja Nej

Hvis ja, beskriv:

Konklusion og handling:

**OPLYSNINGSSKEMA TIL TEKNIKERE VEDR. PATIENTENS BOLIG,
VAND- OG VARMTVANDSFORSYNING – STRUKTUR OG DRIFT**

Vedr. _____ Evt. ref. nr. _____
Adresse _____

Bolig

Enfamiliehus Dobbeltthus Rækkehus
 Boligblok m. ___ boliger Anden boligtype _____ Bolig opført år _____
 Ændringer på vandrørsforsyning Nej Ja Hvornår _____
 Ændringer på varmtvandsforsyning Nej Ja Hvornår _____
 Rørmaterialer _____

Varmtvandsforsyning

Egen Fælles Kedeltype _____ Kedel installeret år _____
 Opvarmning ved hjælp af: El Naturgas Olie Solvarme
 Elektrolyse ved: Aluminium Andet Hvis andet, beskriv: _____
 Varmtvandsbeholder: Type _____ Alder _____ Størrelse _____ liter _____
 Placering: Lodret _____ Vandret _____
 Materialevalg: Ydre og indre beklædning _____

Drift af varmtvandsforsyning: Findes følgende:

Instrukser for vedligeholdelse: Nej Ja Dato for sidste udslamning: _____
 Logbog for temperaturer, eftersyn, rengøring etc.: Nej Ja
 Hvem står for drift _____ Dato for sidste eftersyn: _____
 Udbedring af problemer o. lign. _____

Vandforsyning

Privat boring: Vandværk: , hvilket: _____

Driftsforstyrrelser

Har der inden for den sidste måned været stop/reparationer på vandforsyning:

Nej Ja Hvis ja, dato: _____, varighed _____

Har der inden for den sidste måned været stop/reparationer på

varmtvandsanlæg: Nej Ja Hvis ja, dato: _____, varighed _____

Har der inden for den sidste måned været bygge/grave arbejder el.lign. i nærheden af patientens vandforsyning (kunne bevirke tilgang af *Legionella* til husets vandforsyning): Nej Ja

Skema udfyldt af _____ Dato: _____

Kommentarer: _____

Bør der ske opfølgning på baggrund af ovenstående oplysninger?

Nej Ja Hvornår _____

Registrering af temperatur, vandprøvetagning mv. i den konkrete bygning:

Dato _____

Temperaturer:

Indløbstemperatur for vand til ejendom _____

Vandtemperatur: Kedel _____ Varmtvandsbeholder _____

Tilbageløbstemperatur til varmtvandsbeholder _____

Brugsvandstemperatur (vand fra varmtvandshane):

Køkken _____ Bad _____ Bruser _____

Andre kilder til vandforstøvning _____

Prøvetagning af varmt vand (separat skema) på følgende datoer:

1. _____ Antal prøver _____

2. _____ Antal prøver _____

3. _____ Antal prøver _____

UNDERSØGELSE AF VAND UDTAGELSE AF RELEVANTE VANDPRØVER

Formålet med undersøgelsen skal fastlægges, således at prøvetagning kan målrettes. Formålet er:

- 1) at konstatere om *Legionella* kan påvises i vandet.
- 2) at undersøge om *Legionella* forekommer på bestemte lokaliteter, fx bestemte tapsteder.
- 3) at undersøge om legionellabakterier forekommer i det centrale varmtvandsystem (cirkulerende vand og/eller varmtvandsbeholderen).

Almindeligvis følges instruks A ved 1) og 2) og instruks B ved 3) ved prøvetagningen, som er nærmere beskrevet på følgende side.

Afhængig af resultatet afgives følgende skriftlige svar:

Legionella er ikke påvist.

Legionellabakterier er påvist, antal cfu/liter (cfu = kolonidannende enhed).

Påvisningen kan kombineres med nærmere identifikation af de fundne *Legionella* for eksempel som nedenstående:

Legionella (artsbestemmelse), fx *Legionella pneumophila*

Legionella (art- og type), fx *Legionella pneumophila*, serogruppe 1.

Analysen skal ifølge Miljøstyrelsen udføres af et laboratorium, der er akkrediteret til udførelse af legionellapåvisning og med den metode-standard, der er anvist af Miljøstyrelsen.

Aftapningsflasker til prøvetagning rekvireres fra det pågældende laboratorium.

Anvendes Kontrollaboratoriet på Statens Serum Institut, kan prøvetagningsflasker bestilles på tlf. 3268 3751 eller fax 3268 3877, hvor rådgivning vedrørende undersøgelsens tilrettelæggelse og omfang ligeledes kan indhentes.

Prøvetagning af vandprøver til bestemmelse af Legionella:**“Straks prøver”: Instruks A**

- 1) Rekvirering af tappeflasker.
Såfremt vandet er kloret, skal der anvendes tappeflasker indeholdende natriumtiosulfat.
- 2) Tapstedet skal ikke forbehandles og prøven udtages umiddelbart efter åbning af hanen.
(Vandprøven skal være et så realistisk billede som muligt af, hvad en eventuel bruger vil være udsat for).
- 3) Låget skrues af flasken (kun stanniolen berøres), og proppen lægges således, at den ikke forurenes. De tilsendte flasker (1000 ml) fyldes fra det tapsted, der ønskes undersøgt. Der tappes direkte ned i flasken, vandet skal ikke løbe først.
NB: Flasken fyldes kun til mærket. Hvis flasken alligevel ved uheld fyldes helt, hældes af til mærket, da flasken skal kunne rystes på laboratoriet inden åbning.

Øvrige prøver: Instruks B

- 1) Rekvirering af tappeflasker.
Såfremt vandet er kloret, skal der anvendes tappeflasker indeholdende natriumtiosulfat.
- 2) Før prøvetagning fjernes eventuelle slanger, spredere (perlatorer) filtre og lignende. Desuden fjernes synlig forurening. Herefter lader man vandet løbe i en jævn fri stråle samtidig med at temperaturen i strålen måles. Prøven tages når temperaturen er blevet konstant - dog tidligst efter 2 minutter.
- 3) Låget skrues af flasken (kun stanniolen berøres), og proppen lægges således, at den ikke forurenes. De tilsendte flasker (1000 ml) fyldes fra det tapsted, der ønskes undersøgt. Der tappes direkte ned i flasken.
NB: Flasken fyldes kun til mærket. Hvis flasken alligevel ved uheld fyldes helt, hældes af til mærket, da flasken skal kunne rystes på laboratoriet inden åbning.

- 4) Alle relevante data for tapstedet og prøvetagningen noteres. Herunder tidspunkt og nøjagtig identifikation af tapsted. Bemærk om prøve-rekvisitionen og flaskemarkering er overensstemmende.
 - 5) Låget skrues tæt til og flasken holdes beskyttet mod sollys. Vandprøverne sendes samlet til analyselaboratoriet, og det bør tilstræbes at sende prøverne samme dag, som de er tappet. Ved afsendelse dagen efter opbevares prøverne ved 6-18⁰ C. Prøverne skal kunne behandles i laboratoriet inden for 2 døgn, dermed er onsdag seneste ugedag for prøvetagning og forsendelse, medmindre særlig aftale foreligger.
 - 6) På prøverekvisitionen skal anføres om der i tilfælde af positivt fund ønskes nærmere identifikation.
- 4) Alle relevante data for tapstedet og prøvetagningen noteres. Herunder tidspunkt, nøjagtig identifikation af tapsted, vandets temperatur efter prøvetagning. Bemærk om prøve-rekvisitionen og flaskemarkering er overensstemmende.
 - 5) Låget skrues tæt til og flasken holdes beskyttet mod sollys. Vandprøverne sendes samlet til analyselaboratoriet, og det bør tilstræbes at sende prøverne samme dag, som de er tappet. Ved afsendelse dagen efter opbevares prøverne ved 6-18⁰ C. Prøverne skal kunne behandles i laboratoriet inden for 2 døgn, dermed er onsdag seneste ugedag for prøvetagning og forsendelse, medmindre særlig aftale foreligger.
 - 6) På prøverekvisitionen skal anføres om der i tilfælde af positivt fund ønskes nærmere identifikation.