



Folkhälsomyndigheten

Inledning

Ett kapitel i kunskapssammanställningen
Legionella i miljön – hantering av smittrisker

Januari 2015

Innehåll

Inledning	2
Om legionella	3
Serogrupper	3
Artbestämning	3
Aktörer inom legionellaområdet	7
Referenser	11

Inledning

Den här kunskapsammansättningen ger en samlad dokumentation över legionellabakteriens förekomst och spridning från miljön samt om hanteringen av risker. Det är ett komplext kunskapsområde som sträcker sig över många ämnen och berör många olika aktörer.

Sedan legionellabakterien blev känd i slutet av 1970-talet har Sverige bidragit till ökad kunskap genom större studier. Statens bakteriologiska laboratorium (SBL) var initiativtagare till bildandet av det europeiska nätverket EWGLI 1986 och utsett till ett av WHO:s referenslaboratorier för legionelladiagnostik. SBL ombildades senare till Smittskyddsinstitutet (SMI) som idag är en del av Folkhälsomyndigheten.

Legionella är en naturligt förekommande bakterie som ger problem först när den förökar sig i olika vattenförande system och installationer. Förökningen i frilevande amöbor och andra protozoer som ciliater är snabb och kan även ge ökad virulens (sjukdomsförmåga). Den vanligaste smittkällan är bostaden där tillväxten sker i tappvarmvattnet. Avsevärda halter har också uppmätts i tappkallvattnet vid förhöjda temperaturer eller vid lokal uppvärmning i dåligt isolerade ledningar i rörschakt och undercentraler.

Kyltorn uppmärksammades tidigt kunna orsaka stora utbrott, där det hittills största inträffade i Murcia i Spanien 2001 med cirka 800 sjukdomsfall (1). Eftersom kyltorn nu ofta kontrolleras med provtagningar och preventiv biocidbehandling har antalet utbrott minskat.

Nya smittkällor hittas fortlöpande av epidemiologer och mikrobiologer vid smittspårning och utredning av inträffade sjukdomsfall. Vatteninstallationer som ger upphov till aerosolbildning eller produkter som härrör från jord och kompost bör undersökas för eventuell smittspridning. Bioreningsanläggningar har till exempel fått uppmärksamhet i Sverige och andra länder i Norden efter att sjukdomsfall kunnat länkas till sådana.

I ett komplext vattensystem ser man ofta flera legionellaarter samtidigt. Man ser också det motsatta, att en och samma variant av legionella återfinns år efter år även i stora fastigheter som sjukhus. Vid regelbundna provtagningar av bioreningsanläggningar och kyltorn har man sett att vissa arter dominerar och blommar upp till hundra gånger högre halter än normalt utan att man har kunnat hitta någon bakomliggande orsak. Olyckligtvis har det varit de mer virulenta varianterna som dominerat med sjukdomsfall och utbrott som följd.

Provtagning och analys av legionella i miljön i kombination med en teknisk genomgång är nödvändigt för att göra en adekvat riskbedömning för tappvatten i bostäder och sjukhus, bubbelpooler på hotell, eller i industriella anläggningar så som kyltorn och bioreningsanläggningar.

Om legionella

Familjen *Legionellaceae* består för närvarande (2015) av 59 olika arter varav knappt hälften – 26 arter – har associerats med sjukdom (tabell 1). Dessa arter har formellt accepterats i tidskriften *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, eller i tidigare tidskrifter som *International Journal of Systematic Bacteriology*. En webbaserad förteckning över alla bakteriearter där familjenamn och arter namnges med aktuella referenser och bakgrundsdata är en värdefull referens som uppdateras kontinuerligt¹.

Den senaste arten som publicerats är *L. norrlandica* som upptäcktes 2015 av Rizzardi m.fl. (23) på Folkhälsomyndigheten i samband med analys av prover från bioreningsanläggningar i Sverige.

Serogrupper

Upp till 16 olika serogrupper (sg) har rapporterats av *Legionella pneumophila* där serogrupp 1 är vanligast vid sjukdom hos människa medan *Legionella pneumophila* serogrupp 2–15 är mest frekvent förekommande i prover från miljön.

Serogrupp 15 som publicerades av Brenner m.fl. 1988 (2) isolerades från en patient med dödlig lunginflammation och benämndes först som *L. pneumophila* serogrupp Lansing 3.

Serogrupp 16 visade sig vara serogrupp 4 när senare tester utfördes med monoklonala antikroppar (3, 4).

Vid identifiering och serogruppering av legionella med latexagglutination finns flera kommersiella reagenser (se vidare i kapitlet *Miljöanalys av legionella*). Gruppsera mot *L. pneumophila* sg 2–14 och *L. pneumophila* sg 2–15 förekommer hos olika fabrikat. Det har inte någon praktisk betydelse, men kan verka förbryllande.

Förutom *L. pneumophila* har nio andra arter (species) minst två serogrupper: *L. bozemanii*, *L. erythra*, *L. feelei*, *L. hackeliae*, *L. londiniensis*, *L. longbeachae*, *L. quinlivanii*, *L. sainthelensi* och *L. spiritensis*, se tabell 1.

Artbestämning

Klassificering av bakterier på 1990-talet gjordes genom att rena fram RNA och sekvensera den konservativa genen 16S rRNA som återfinns hos alla bakterier. I ett släkträd som visar hur bakterier i gammagruppen förhåller sig till varandra, ser man att familjen *Legionellaceae* (figur 1) är närmast släkt med rickettsierna *Coxiella* och *Wolbachia* som liksom legionella är intracellulära patogener. Hur

¹ List of prokaryotic names with standing in nomenclature, LPSN. www.bacterio.net

legionellaarterna förhåller sig sinsemellan framgår av figur 1 och vi kan se att varje art har en egen gren i släkträdet (5).

Tabell 1. Familjen *Legionellaceae*, med antal serogrupper (sg), om påvisad vid sjukdom (patogen) samt referenser^a för upptäckt och namngivning av arten (efter WHO 2006 och LPSN www.bacterio.net, referenser från den senare understrukna)

#	Legionella species	Sg	Patogen ^b	Först beskriven	Referenser
1	<i>L. adelaiddensis</i>			1991	<u>Benson m.fl., 1991</u> ; Benson m.fl., 1996; Benson & Fields, 1998
2	<i>L. anisa</i>		Ja	1985	<u>Gorman m.fl., 1985 (6)</u> ; Bornstein m.fl., 1989; Fenstersheib m.fl., 1990; Thacker m.fl., 1990
3	<i>L. beliardensis</i>			2001	Lo Presti m.fl., 2001
4	<i>L. birminghamensis</i>		Ja	1987	Wilkinson m.fl., 1987
5	<i>L. bozemanii</i>	2	Ja	1980	<u>Brenner m.fl., 1980 (7)</u> ; Boldur m.fl., 1985; Bornstein m.fl., 1987; Bazovska & Spalekova, 1994
6	<i>L. brunensis</i>			1988	Wilkinson m.fl., 1988
7	<i>L. busanensis</i>			2003	Park m.fl., 2003
8	<i>L. cardiaca</i>		Ja	2012	Pearce m.fl., 2012 (8)
9	<i>L. cherrii</i>			1985	Brenner m.fl., 1985; Edelstein & Edelstein, 1989; <u>Lück m.fl., 2010</u>
10	<i>L. cincinnatiensis</i>		Ja	1988	Thacker m.fl., 1988; Jernigan m.fl., 1994; Spieker m.fl., 1998
11	<i>L. drancourtii</i>			2004	La Scola m.fl., 2004
12	<i>L. dresdenensis</i>			2010	Lück m.fl., 2010 (9)
13	<i>L. drozanskii</i>			2001	Adeleke m.fl., 2001
14	<i>L. dumoffii</i>		Ja	1985	<u>Brenner m.fl., 1985 (10)</u> ; Edelstein & Pryor, 1985; Fang, Yu & Vickers, 1989
15	<i>L. erythra</i>	2	Ja	1985	Brenner m.fl., 1985; Saunders m.fl., 1992; Fields m.fl., 2002
16	<i>L. fairfieldensis</i>			1991	Thacker m.fl., 1991
17	<i>L. fallonii</i>			2001	Adeleke m.fl., 2001
18	<i>L. feeleii</i>	2	Ja	1984	Herwaldt m.fl., 1984
19	<i>L. geestiana</i>			1993	Dennis m.fl., 1993
20	<i>L. genomospecies</i>			1996	Benson m.fl., 1996
21	<i>L. gormanii</i>		Ja	1980	<u>Morris m.fl., 1980 (11)</u> ; Lode m.fl., 1987; Griffith m. fl., 1988
22	<i>L. gratiana</i>			1989	Bornstein m.fl., 1989
23	<i>L. gresilensis</i>			2001	Lo Presti m.fl., 2001
24	<i>L. hackeliae</i>	2	Ja	1985	Wilkinson m.fl., 1985; Brenner m.fl., 1985
25	<i>L. impletisoli</i>			2007	<u>Kuroki m.fl. 2007 (12)</u>
26	<i>L. israelensis</i>			1986	Bercovier m.fl., 1986; Sonesson m.fl., 1994
27	<i>L. jamestowniensis</i>			1985	Brenner m.fl., 1985; Wilkinson m.fl., 1990
28	<i>L. jordanis</i>		Ja	1982	Cherry m.fl., 1982 (13); Thacker m.fl., 1988
29	<i>L. lansingensis</i>		Ja	1992	Thacker m.fl., 1992

30	<i>L. londiniensis</i>	2	Ja	1993	Dennis m.fl., 1993 (14); Stallworth m.fl., 2012
31	<i>L. longbeachae</i>	2	Ja	1981	McKinney m.fl., 1981 (15); Boldur m.fl., 1985; Cheresky & Bettelheim, 1986; Eitrem, Forsgren & Nilsson, 1987; Lode m.fl., 1987
32	<i>L. lytica</i>		Ja ^c	1991/1996	Fry m.fl. 1991 (5); (Drozanski, 1991) (16) ^d ; Rowbotham, 1993; Birtles m.fl., 1996; Hookey m.fl., 1996 (17)
33	<i>L. maceachernii</i>		Ja	1985	Brenner m.fl., 1985; Merrell m.fl., 1991
34	<i>L. massiliensis</i>			2012	Compocasso m.fl., 2012 (18)
35	<i>L. micdadei</i>		Ja	1980	Hébert m.fl., 1980 (19)
36	<i>L. moravica</i>			1988	Wilkinson m.fl., 1988
37	<i>L. nagasakiensis</i>		Ja	2012	Yang m.fl., 1980 (20)
38	<i>L. nautarum</i>			1993	Dennis m.fl., 1993
39	<i>L. oakridgensis</i>		Ja	1983	Orrison m.fl., 1983; Tang m.fl., 1985
40	<i>L. parisiensis</i>		Ja	1985	Brenner m.fl., 1985; Lo Presti m.fl., 1997
41	<i>L. pneumophila</i>	15	Ja	1979	Brenner m.fl., 1979 (21); Brenner m.fl., 1985; Yu, 2000
42	<i>L. quateirensis</i>			1993	Dennis m.fl., 1993
43	<i>L. quinlivanii</i>	2		1989	Benson m.fl., 1989; Wikinson m.fl., 1990; Birtles m.fl., 1991
44	<i>L. rowbothamii</i>			2001	Adeleke m.fl., 2001
45	<i>L. rubrilucens</i>			1985	Brenner m.fl., 1985; Saunders m.fl., 1992
46	<i>L. sainthelensi</i>	2	Ja	1984	Campell m.fl., 1984; Benson m.fl., 1990
47	<i>L. santicrucis</i>			1985	Brenner m.fl., 1985; Lee m.fl., 1993
48	<i>L. shakespearei</i>			1992	Verma m.fl., 1992
49	<i>L. spiritensis</i>	2		1985	Brenner m.fl., 1985; Harrison m.fl., 1988
50	<i>L. steelei</i>		Ja	2012	Edelstein m.fl., 2012 (22)
51	<i>L. steigerwaltii</i>			1985	Brenner m.fl., 1985; Edelstein & Edelstein, 1989
52	<i>L. taurinensis</i>			1999	Lo Presti m.fl., 1999
53	<i>L. tucsonensis</i>		Ja	1989	Thacker m.fl., 1989
54	<i>L. tunisiensis</i>			2012	Compocasso m.fl., 2012 (18)
55	<i>L. wadsworthii</i>		Ja	1982	Edelstein, 1982
56	<i>L. waltersii</i>		Ja ^e	1996	Benson m.fl., 1996
57	<i>L. worsleiensis</i>			1993	Dennis m.fl., 1993
58	<i>L. yabuuchiae</i>			2007	Kuroki m.fl., 2007 (12)
59	<i>L. norrlandica</i>			2015	Rizzardì m.fl. 2014 (23)

^a Vi anger endast fullständiga referenser (se referenslistan) för de senast upptäckta och vanligaste arterna och i dessa fall endast den tidigaste referensen.

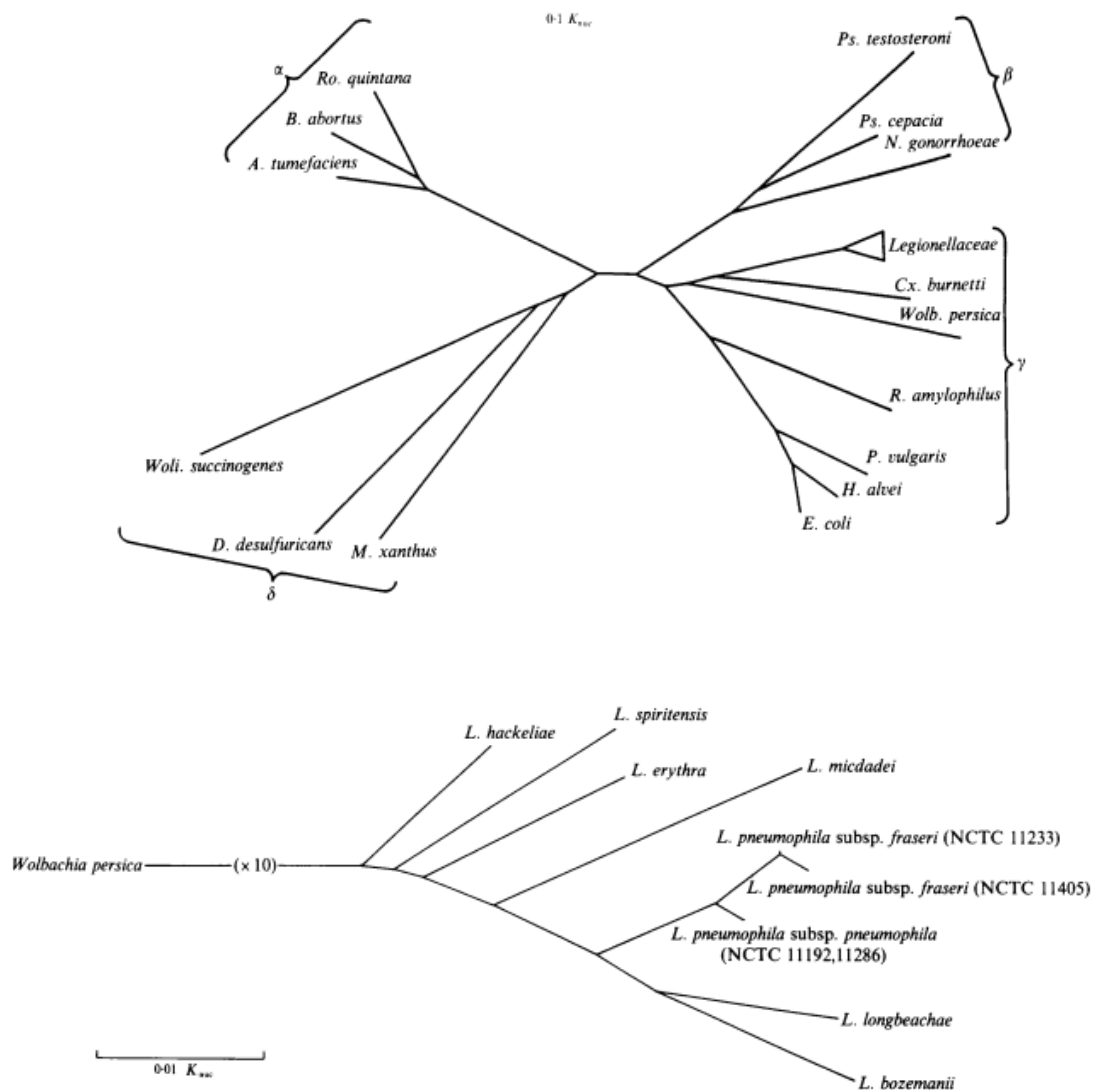
^b Odlat isolat vid sjukdom.

^c *L. lytica* kan inte odlas på BCYE utan är samodlat med amöbor.

^d *L. lytica* benämndes ursprungligen *Sarcobium lyticum* av Drozanski m.fl. (1991) (16), vilket ändrades 1996 av Hookey m.fl. (17).

^e Påvisad med PCR.

Figur 1. Släkttred som visar var familjen *Legionellaceae* är placerad i gammagruppen av släktet Proteobacteria (överst) och hur de olika arterna förhåller sig till varandra (nedre figuren) (5).



År 2001 kunde man sekvensera hela genomet av en legionellabakterie och valde då den stam som orsakade utbrottet i Philadelphia, USA år 1976 – *Legionella pneumophila* subspecies *pneumophila* strain Philadelphia 1².

Sekvensering används även vid subtypning av legionella för att bestämma likhet mellan isolat från patient och miljö vid smittspårningar av legionella (se vidare i

² Genbanken NCBI, USA <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/416>

kapitlen *Smittspårning – utredning av legionellafall och utbrott* och *Miljöanalys av legionella*).

Idag görs en snabb artbestämning på de flesta laboratorier med MALDI-TOF som beskrivs närmare i kapitlet *Miljöanalys av legionella*.

Aktörer inom legionellaområdet

Som nämnts är legionellaområdet brett och en mängd olika aktörer är inblandade i det arbete som görs för att förebygga smittspridning, i utredningar av fall samt i de åtgärder av vattensystem som görs för att undvika fler fall. Nedan (tabell 2) finns de aktörer som är centrala listade tillsammans med andra som framförallt är bra att känna till på miljösidan av legionellaarbetet. I kommande kapitel beskrivs olika myndigheters och andra aktörers roller mer i detalj.

Tabell 2. Aktörer inom legionellaområdet

Organisation	Ansvarsområde	Aktivitet och roll	Webbadress och telefon
Myndigheter			
Arbetsmiljöverket	Regelverk om arbetsmiljö	Biologiska risker på arbetsplatsen Risker med legionella i arbetsmiljön	www.av.se 010-730 90 00
Boverket	Regelverk om ny- och ombyggnation och risker för legionella	Plan och bygglagen (PBL)	www.boverket.se 0455-35 30 00
European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC	Ansvarar för och utvecklar det europeiska smittskyddsarbetet	Övervakar legionella inom Europa, samordnar det europeiska nätverket ELDSNet ^a och utser dess representanter, håller utbildningar, m.m.	www.ecdc.europa.eu 08-586 010 00
Folkhälsomyndigheten	Smittskydd och folkhälsa	Tillsynsvägledning till kommuner, övervakning av legionellainfektion, kunskapsspridning, riskbedömningar Laboratorium för miljöanalyser och typning vid smittspårningar	www.folkhalsomyndigheten.se 010-205 20 00
Inspektionen för vård och omsorg, IVO	Patientsäkerhet	Tillsyn över verksamheter inom hälso- och sjukvården, samt över hälso- och sjukvårdspersonal i deras yrkesutövning	www.ivo.se 010-788 50 00

Kommuner	Tillsynsansvar för objektburen smitta	Har ansvar för smittspårning och för att undanröja risker för smittspridning när det gäller objektburen smitta samt för tillsyn hos verksamhetsutövare	www.skl.se Adressuppgifter till Sveriges kommuner och landsting
Länsstyrelserna	Samordnande roll	Tillsynsansvar för industriella anläggningar	www.lansstyrelsen.se Adressuppgifter till länsstyrelserna i alla län
Naturvårdsverket	Regelverk om naturvården	Tillsynsvägledning för biorening och kyltorn vid industriella anläggningar	www.naturvardsverket.se 010-698 10 00
Smittskyddsläkarna	Planerar, organiserar och leder smittskyddsarbetet i sitt landsting	Initierar utredning av legionellafall och ger råd gällande förebyggande arbete	www.slf.se/smittskydd
Socialstyrelsen	Hälsa- och sjukvård	Hälsofrågor om legionella för sjukvården	www.socialstyrelsen.se 075-247 30 00
Sjukvård			
Behandlande läkare på infektionskliniker och vårdcentraler	Diagnostiserar, behandlar och vårdar sjukdomsfall	Anmäler fall till smittskyddsläkare och Folkhälsomyndigheten via SmiNet	-
Infektionskliniker i Sverige	Specialister på infektionsmedicin	Upprätthåller vård och kunskap för behandling av legionellapatienter	www.infektion.net Svenska Infektionsläkarföreningen
Smittskyddsenheter, sjuksköterskor, epidemiologer	Utredande och förebyggande smittskyddsarbete	Övervakar och smittspårar legionellafall och utreder utbrott, samt informerar	www.slf.se/smittskydd
Laboratorier			
Kliniskt mikrobiologiska laboratorier	Diagnostik	Laboratorieanalyser av patientprov, rapporterar till SmiNet Odling av legionella i vattenprov	www.swedac.se 0771-99 09 00
Vatten- och miljölaboratorier	Miljöanalys	Laboratorieanalyser av vatten och miljöprov	www.swedac.se 0771-99 09 00
Nationella nätverk och organisationer			
Smittskyddsläkarföreningen	Intresseförening inom Sveriges läkarförbund	Tar fram smittskyddsblad till läkare och patienter	www.slf.se/smittskydd
Föreningen medicinsk mikrobiologi, FMM	Vetenskaplig sektion inom Svenska Läkaresällskapet och specialister inom Sveriges läkarförbund	Främja vetenskaplig utveckling, skriva referensmetodik tillsammans med Folkhälsomyndigheten	www.mikrobiologi.net/FMM

Svensk förening för Vårdhygien, SFVH	Forum för personer med intresse för förebyggande genom vårdhygien inom hälso-, sjuk- och tandvård	Anordnar kursdagar, tar fram riktlinjer och vägledningar	www.sfvh.se
Sveriges kommuner och landsting, SKL	Arbetsgivar-och intresseorganisation för landets alla kommuner, landsting och regioner	-	www.skl.se 08-452 70 00
SIS – Swedish Standards Institute	Nationellt standardiseringsorgan	Samordnar standardisering av mikrobiologiska vattenundersökningar	www.sis.se 08-555 520 00
Stiftelsen Skogsindustriernas Vatten- och Luftvårdsforskning, SSVL	Branschgemensam miljöforskning	Miljöprojekt inom massa- och pappersindustrin, studerar risker med legionella i biorening	www.skogsindustrierna.org 08-762 72 60
Program för Teknisk Standard (PTS) Forum	Nätverk för förvaltning av PTS som är en del i ett ledningssystem för lokalförsörjningsprocessen	Dokumentera kvalitetssystem för byggnation inom landstingsfastigheter, utbildning	www.pts.lj.se
Matarvattensektionen	Förening för företag inom energiproduktion, konsulter, leverantörer och institutioner samt organisationer inom teknikområdet	Anordnar konferenser om legionella, informationsspridning	www.matarvattensektionen.org
”Nationell utredningsgrupp för legionella”	Gruppen som består av en epidemiolog, en mikrobiolog och en miljöinspektör har formerats genom utbildning anordnad av ECDC	Deltagarna är experter på sin respektive myndighet och kan bidra med kunskap och råd vid utredningar	Ej formaliserad, deltagare finns på Folkhälsomyndigheten och i kommun
Internationella nätverk och organisationer			
ESCMID ^b study Group for Legionella Infections, ESGLI	Studera och förbättra diagnostik, behandling, kontroll och prevention av legionellainfektioner	Vetenskapliga publikationer, arrangerar kurser och konferenser, reviderar EWGLI ^c Guidelines, arbetsgrupper för metodutveckling	www.escmid.org/esgli
European Legionnaires’ Disease Surveillance Network, ELDSNet	ECDC koordinerar denna grupp som ska övervaka och förebygga legionärssjuka i Europa (EU/EEA-länder)	Alla länder i EU/EEA har utsett minst två representanter (en epidemiolog och en mikrobiolog) som deltar i ELDSNet och övervakar epidemiologiska trender, rapporterar och hanterar reserelaterade fall, m.m.	http://ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/ELDSNet/Pages/index.aspx

International Standardisation Organisation, ISO	Tar fram metodstandarder tillsammans med nationella standardiseringsorgan	Metodstandarder om legionella för mikrobiologiska vattenanalyser	www.iso.org
Världshälsorganisationen, WHO	Ansvar och samordning av hälsofrågor inom FN	Utfärdar guidelines för att förebygga legionellaspridning	www.who.int
Branschorganisationer			
Fastighetsägarna i Sverige	Intresse- och branschorganisation för fastighetsägare med hyresrätter för bostäder, lokaler och industrier samt bostadsrättsföreningar	Bevakar frågor om legionella i tappvatten	www.fastighetsagarna.se 08-613 57 00
Hyresgästföreningen	Medlemsorganisation för hyresgäster	Bevakar frågor om legionella i tappvatten	www.hyresgastforeningen.se 0771-443 443
Skogsindustrierna	Bransch- och arbetsgivarorganisation för massa-, pappers- samt trämekaniska företag	Bevakar och samverkar med myndigheter om legionella inom skogsindustrin	www.skogsindustrierna.org 08-762 72 60
VVS Företagen	Bransch- och arbetsgivarorganisation för företag inom VVS	Tagit fram handbok om legionella, medverkat i studier och utbildning	www.vvsforetagen.se 08-762 73 00
Universitet, högskolor och forskningsinstitut			
-	Bedriver forskning och utbildning	Bedriver forskning inom olika områden för legionella	Ingen nämnd ingen glömd
Privata aktörer			
Säker Vatten AB	Tar fram och utvecklar branschregler för att minska risken för legionellaspridning	Tillhandahåller handböcker, uppdaterar information och auktoriserar företag för s.k. Säker Vatten installation	www.sakervatten.se 08-762 73 00
Vattenkonsulter	Företag för projektering, behandling, provtagning och kontrollåtgärder av industriella vattensystem	Utför installation av utrustning, provtagning och sanering m.m.	Ingen nämnd ingen glömd

^a ELDSNet = European Legionnaires' Disease Surveillance Network

^b ESCMID = European Society for Clinical Microbiology and Infectious Diseases

^c EWGLI = European Working Group for Legionella Infections

Referenser

1. García-Fulgueiras A, Navarro C, Fenoll D, García J, González-Diego P, Jiménez-Buñuales T, et al. Legionnaires' disease outbreak in Murcia, Spain. *Emerging Infectious Diseases* 2003;9(8):915-921.
2. Brenner DJ, Steigerwalt AG, Epple P, Bibb WF, McKinney RM, Starnes RW, et al. *Legionella pneumophila* serogroup Lansing 3 isolated from a patient with fatal pneumonia, and descriptions of *L. pneumophila* subsp. *pneumophila* subsp. nov., *L. pneumophila* subsp. *fraseri* subsp. nov., and *L. pneumophila* subsp. *pascullei* subsp. nov. *Journal of Clinical Microbiology* 1988;26(9):1695-1703.
3. Helbig J, Benson R, Pelaz C, Jacobs E, Lück P. Identification and serotyping of atypical *Legionella pneumophila* strains isolated from human and environmental sources. *Journal of Applied Microbiology* 2007;102(1):100-105.
4. Lück PC. Diagnostics and Clinical Disease Treatment. I: Heuner K, Swanson M, editors. *Legionella: Molecular Microbiology*: Caister Academic Press; 2008.
5. Fry NK, Rowbotham TJ, Saunders NA, Embley TM. Direct amplification and sequencing of the 16S ribosomal DNA of an intracellular *Legionella* species recovered by amoebal enrichment from the sputum of a patient with pneumonia. *FEMS Microbiology Letters* 1991;83(2):165-168.
6. Gorman G, Feeley J, Steigerwalt A, Edelstein P, Moss C, Brenner D. *Legionella anisa*: a new species of *Legionella* isolated from potable waters and a cooling tower. *Applied and Environmental Microbiology* 1985;49(2):305-309.
7. Brenner DJ, Steigerwalt AG, Gorman GW, Weaver RE, Feeley JC, Cordes LG, et al. *Legionella bozemanii* sp. nov. and *Legionella dumoffii* sp. nov.: classification of two additional species of *Legionella* associated with human pneumonia. *Current Microbiology* 1980;4(2):111-116.
8. Pearce MM, Theodoropoulos N, Mandel MJ, Brown E, Reed KD, Cianciotto NP. *Legionella cardiaca* sp. nov., isolated from a case of native valve endocarditis in a human heart. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 2012:ijs. 0.039248-0.
9. Lück PC, Jacobs E, Röske I, Schröter-Bobsin U, Dumke R, Gronow S. *Legionella dresdenensis* sp. nov., isolated from river water. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 2010;60(11):2557-2562.
10. Brenner DJ, Steigerwalt AG, Gorman GW, Wilkinson HW, Bibb WF, Hackel M, et al. Ten new species of *Legionella*. *International Journal of Systematic Bacteriology* 1985;35(1):50-59.
11. Morris GK, Steigerwalt A, Feeley JC, Wong ES, Martin WT, Patton CM, et al. *Legionella gormanii* sp. nov. *Journal of Clinical Microbiology* 1980;12(5):718.
12. Kuroki H, Miyamoto H, Fukuda K, Iihara H, Kawamura Y, Ogawa M, et al. *Legionella impletisoli* sp. nov. and *Legionella yabuuchiae* sp. nov., isolated from soils contaminated with industrial wastes in Japan. *Systematic and Applied Microbiology* 2007;30(4):273-279.
13. Cherry W, Gorman G, Orrison L, Moss CW, Steigerwalt A, Wilkinson H, et al. *Legionella jordanis*: a new species of *Legionella* isolated from water and sewage. *Journal of Clinical Microbiology* 1982;15(2):290-297.
14. Dennis PJ, Brenner DJ, Thacker WL, Wait R, Vesey G, Steigerwalt AG, et al. Five new *Legionella* species isolated from water. *International Journal of Systematic Bacteriology* 1993;43(2):329-337.
15. McKinney RM, Porschen RK, Edelstein PH, Bissett ML, Harris PP, Bondell SP, et al. *Legionella longbeachae* species nova, another etiologic agent of human pneumonia. *Annals of Internal Medicine* 1981;94(6):739-743.
16. Drozanski WJ. *Sarcobium lyticum* gen. nov., sp. nov., an obligate intracellular bacterial parasite of small free-living amoebae. *International Journal of Systematic Bacteriology* 1991;41(1):82-87.
17. Hookey J, Saunders N, Fry N, Birtles R, Harrison T. Phylogeny of *Legionellaceae* based on small-subunit ribosomal DNA sequences and proposal of *Legionella lytica* comb. nov. for *Legionella*-like amoebal pathogens. *International Journal of Systematic Bacteriology* 1996;46(2):526-531.

18. Campocasso A, Boughalmi M, Fournous G, Raoult D, La Scola B. *Legionella tunisiensis* sp. nov. and *Legionella massiliensis* sp. nov., isolated from environmental water samples. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2012;62(Pt 12):3003-3006.
19. Hébert GA, Steigerwalt AG, Brenner DJ. *Legionella micdadei* species nova: Classification of a third species of Legionella associated with human pneumonia. Current Microbiology 1980;3(5):255-257.
20. Yang G, Benson RF, Ratcliff RM, Brown EW, Steigerwalt AG, Thacker WL, et al. *Legionella nagasakiensis* sp. nov., isolated from water samples and from a patient with pneumonia. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2012;62(2):284-288.
21. Brenner DJ, Steigerwalt AG, McDade JE. Classification of the Legionnaires' disease bacterium: *Legionella pneumophila*, genus novum, species nova, of the family *Legionellaceae*, familia nova. Annals of Internal Medicine 1979;90(4):656-658.
22. Edelstein PH, Edelstein MA, Shephard LJ, Ward KW, Ratcliff RM. *Legionella steelei* sp. nov., isolated from human respiratory specimens in California, USA, and South Australia. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2012;62(Pt 8):1766-1771.
23. Rizzardi, K., Winięcka-Krusnell, J., Ramliden, M., Alm, E., Andersson, S., Byfors, S., 2014. *Legionella norrlandica* sp. nov., isolated from the biopurification system of a wood processing plant in northern Sweden. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, ijs. 0.068940-068940.



Folkhälsomyndigheten

Solna Nobels väg 18, SE-171 82 Solna **Östersund** Forskarens väg 3, SE-831 40 Östersund.

www.folkhalsomyndigheten.se