



Folkhälsomyndigheten

# Förekomst i miljön och olika vattensystem

Ett kapitel i kunskapssammanställningen  
Legionella i miljön – hantering av smittrisker

Januari 2015



# Innehåll

Förekomst i miljö och olika vattensystem .....	3
Arter av Legionella.....	3
Etablerade legionellaarter .....	3
Relativ förekomst .....	3
Tappvattensystem .....	5
Varmvatten.....	5
Kallvatten .....	5
Duschvatten.....	5
Vatten i fritidshus .....	6
Nödduschar och ögonduschar .....	6
Industriella vattensystem .....	6
Kyltorn .....	6
Bioreningsanläggningar .....	7
Bassänger och bubbelpooler .....	7
Jord och kompost .....	8
Övriga vattensystem .....	8
Asfaltmaskin .....	8
Befuktningssystem inom industri och handel .....	8
Dialysvatten .....	9
Dimanläggningar .....	9
Fartygsvatten.....	9
Fontäner.....	9
Fordonstvätt och avisning av tåg .....	9
Högtryckstvätt.....	9
Industriella processvatten .....	9
Ismaskiner.....	10
Ljumvatten på mejerier .....	10
Luftkonditionering .....	10
Luftrening.....	10

Kondensvatten från vakuomtorkar .....	10
Kulvertvatten .....	10
Spolarvätska .....	11
Sprinklervatten .....	11
Sötvatten .....	11
Tandläkarvatten .....	11
Tunneltvätt .....	11
Referenser .....	12

## Förekomst i miljö och olika vattensystem

Legionella förekommer naturligt i miljön, framförallt i sötvatten men även i bräckt vatten och har påvisats i jord och kompost. I dessa naturliga miljöer utgör legionella sällan någon risk för smitta. För att åstadkomma en tillväxt som ger halter där legionella uppenbarligen innebär en risk för infektion krävs att bakterierna etablerar sig i ett konstruerat vattensystem. I detta avsnitt beskrivs i vilka olika vattensystem legionella har påvisats och gett upphov till kända sjukdomsfall. En fördjupande beskrivning av smittspridning från olika system, uppmärksammade fall och utbrott görs i kapitlen *Utbrott och intressanta fall* och *Svenska och utländska studier*. Information om hur prover kan tas beskrivs i kapitlet *Miljöanalys av legionella*.

*Notera att antalet legionellabakterier genomgående anges som koloniformande enheter per liter (cfu/l). Det förekommer i litteratur och tidigare rapporter att antalet redovisas som cfu/100 ml.*

### Arter av Legionella

Familjen *Legionellaceae* består av mer än 50 olika arter varav knappt hälften har associerats med sjukdom<sup>1</sup> (1). *Legionella pneumophila* serogrupp 1 är vanligast hos människa medan *Legionella pneumophila* serogrupp 2–15 är mest frekvent i prover från miljön (2–5). Andra arter kan också ge också upphov till sporadiska infektioner och utbrott och påvisas i relaterade miljöer. Se även kapitlet *Inledning*.

### Etablerade legionellaarter

I ett komplext vattensystem ser man ofta flera legionellaarter samtidigt. Man ser också det motsatta – att en och samma variant 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.

### Relativ förekomst

I tabell 1 nedan listas de vattensystem (samt jord och kompost) där legionella hittills har påvisats, alternativt att risken för tillväxt tydligt har uppmärksammats. Vi har gjort en bedömning av den relativa förekomsten och de olika systemens betydelse som smittkälla i förhållande till varandra. De olika smittkällorna beskrivs mer i detalj efter tabellen. Totalt rapporteras cirka 100 till 150 fall av legionellainfektion varje år i Sverige.

---

<sup>1</sup> Se List of prokaryotic names with standing in nomenclature, LPSN. [www.bacterio.net](http://www.bacterio.net)

Tabell 1. Bedömning av förekomst och antal sjukdomsfall för olika smittkällor där legionellabakterier kan förökas, XXX=vanlig, XX=måttlig, X=sparsam, (X)=misstänkt

Smittkälla	Förekomst	Sjukdomsfall	Kommentar
<b>Tappvattensystem</b>			
Tappvarmvatten	XXX	XXX	Vanlig smittkälla
Tappkallvatten	X	X	
Duschvatten	XXX	XXX	Vanlig smittkälla
Vatten i fritidshus	X	X	
Nödduschar och ögonduschar	XXX		
<b>Industriella vattensystem</b>			
Kyltornsvatten	XXX	XXX	Utbrottsbenägen smittkälla, måste behandlas för att undvika tillväxt
Bioreningsanläggningar	XXX	X	Mest känt i Norden med stor massa- och pappersindustri
<b>Bassänger och bubbelpooler</b>			
Simbassänger	X		
Bubbelpooler, SPA-bad	XX	XX	Ger främst Pontiacfeber
Bubbelbadkar	X	X	
Badtunna, träbadkar	X	X	
<b>Jord och kompost</b>	X	X	Enstaka fall i flera länder
<b>Övriga vattensystem</b>			
Asfaltmaskin	X	X	Ett stort utbrott rapporterat i Spanien
Befuktningvatten	X	X	För industri och handel (frukt och grönsaker)
Dialysvatten	X		
Dimanläggningar	(X)		
Fartygsvatten	X	X	Utbrott förekommer
Fontäner	X	(X)	
Fordonsvätt	X		Misstänkta fall
Högtrycksvätt	X	X	
Industriella processvatten	X	X	
Is från ismaskiner	X	X	
Ljumvatten från mejerier	X		
Luftkonditionering	X	(X)	
Luftrenare (skrubber)	X	X	
Kondensvatten från vakuomtorkar	(X)	(X)	Förekomst vid en smittspårning
Kulvertvatten	X	X	Fall i Sverige och Italien vid läckage
Spolarvätska	X	(X)	Ett misstänkt fall
Sprinkervatten	(X)		Ingen förekomst vid provtagning i Sverige
Sötwater	X		Naturlig förekomst
Tandläkarvatten	XX	X	Enstaka fall i flera länder, flera misstänkta fall
Tunneltvätt	(X)	(X)	Förekomst vid en smittspårning

## Tappvattensystem

Tappvattensystem innefattar all beredning och ledningsdragning i en fastighet fram till vattenkran eller dusch. Inkommande vatten utgörs av dricksvatten och håller därmed dricksvattenkvalitet. Legionellaanalyser ingår dock inte vid kontroll av dricksvatten i Sverige. Studier har visat på sporadisk förekomst i naturligt grundvatten och naturligt ytvatten men halten av legionellabakterier är oftast under detektionsnivån i det behandlade dricksvattnet. Trots detta kan man inte utesluta att en tillväxt utifrån låga halter sker i fastigheter.

*För att förenkla för läsaren används i detta kapitel fortsättningsvis termerna varmvatten, kallvatten, och för både och, blandvatten eller duschvatten.*

### Varmvatten

Varmvatten bereds i så gott som alla typer av byggnader. Beredningen kan ske på olika sätt och legionella kan förökas i så gott som alla varianter av beredning i både stora komplexa byggnader och i småhus. Delar av systemet som är stillastående stimulerar tillväxt men tillväxt kan också ske i cirkulationsledningarna om temperaturen är gynnsam. Det är mycket svårt, om inte omöjligt att skapa garanterat legionellafria vattensystem.

Prov tas relativt sällan för analys av legionella från varmvatten trots att den huvudsakliga tillväxten sker i varmvattenledningarna. Istället tas prov vid utredningar på blandvatten i duschen som bedöms vara det vanligaste smittstället.

### Kallvatten

Det kan räcka med att kallvattenledningarna delvis är oisolerade i ett varmt utrymme såsom en undercentral eller ett rörschakt för att legionellabakterierna ska förökas. Vid ett sjukhus påvisades höga halter i kallvatten på en avdelning närmast undercentralen och halterna avklingade längre ut i systemet. Legionellabakterier kan också föras över till kallvattensidan i tappkransblandarna från varmvattensidan via ventiler som inte sluter tätt. Förekomst i kallvatten har visat sig relativt vanlig och upptäcks oftast efter att saneringsåtgärder satts in efter inträffade sjukdomsfall.

### Duschvatten

Det vanligaste smittstället är duschen i den egna bostaden (6). Smittorisken kan bero på att varmvattenberedningen har förändrats eller att vi blir mer mottagliga för infektion ju äldre vi blir samt i situationer som när vi återvänder efter en resa. Även duschvatten på hotell, sjukhus, i sport- och idrottsanläggningar och på arbetsplatser utgör risk för att infekteras med legionella.

Prov på duschvatten tas oftast som ospolat och spolat (enligt laboratoriets instruktioner). Legionella kan förekomma i halter upp till cirka 100 000 cfu/l och är oftast högre i ospolat vatten.

## Vatten i fritidshus

Legionella har påvisats i duschvatten i fritidshus vid enstaka tillfällen. I fritidshus utgör troligen uppvärmda bad (bubbelpooler, badtunnor och liknande) samt jord och kompost (se vidare nedan) den största risken för tillväxt av legionella med enstaka sjukdomsfall som har kunnat spåras dit. Det finns en generell risk att använda naturligt ytvatten i vattensystem som värms upp då halterna av bakterier är högre än i ett dricksvatten.

## Nödduschar och ögonduschar

Nödduschar och ögonduschar har ofta cirkulerande vatten som tempererats för att den skadade skall kunna duscha under en längre tid. Tillväxt av legionella är därför relativt vanlig. Inom industrin förekommer regelbunden genomspolning med hett vatten eller ånga där det är möjligt för att begränsa tillväxten.

Funktionen i en nödsituation kan vara viktigare än att vattnet är legionellafritt och regelbunden kontroll av förekomst är i så fall inte nödvändig. Vid en funktionskontroll kan man använda munskydd med P3-filter som en försiktighetsåtgärd. Inga kända sjukdomsfall har rapporterats som är kopplade till nödduschar eller ögonduschar.

Se även Arbetsmiljöverkets hemsida [www.av.se](http://www.av.se) som har omfattande information om nödduschar.

## Industriella vattensystem

Kyltorn finns främst inom industrin men är också belägna vid sjukhus och köpcentra. Bioreningsanläggningar för behandling av industriellt avloppsvatten finns främst inom skogsindustrin men även i andra processindustrier.

De högsta halterna legionella på flera miljarder cfu per liter (>1 000 000 000 cfu/l) har påvisats i kyltornsvatten och i industriella bioreningsanläggningar. Höga näringshalter och tillväxt i frilevande amöbor tillsammans med syresättning av vattnet stimulerar tillväxten till det yttersta.

## Kyltorn

Kyltornsvatten behandlas kontinuerligt med biocider i kombination med tekniska åtgärder, såsom lutande botten i kylvattenbassängerna och mekanisk rengöring för att hålla tillväxten av legionella under kontroll. Höga halter av legionella har till exempel visats vid uppstart av tidigare avstängda kyltorn (7, 8).

Regelbunden provtagning för kontroll av förekomst av legionella i kyltorn ingår ofta i företagets egenkontroll som underlag för att göra en riskbedömning och undvika utbrott.

Rekommendationer om skötsel och kontroll av kyltornsvatten finns i EWGLI:s guidelines (9).



## Bioreningsanläggningar

Stora volymer av industriellt avloppsvatten tillförs dagligen till biologiska reningsbassänger och släpps ut till intilliggande vatten. Reningen av vattnet sker i flera steg, och principen bygger på att mikroorganismer som bakterier och protozoer tillsammans med ciliater och högre stående organismer bryter ner syreförbrukande organiskt material som mäts som COD i mg/l. I avloppsvatten från pappers- och massaindustrier, raffinaderier och livsmedelsindustrier är COD-halten tusen gånger högre än i sanitärt avloppsvatten på kommunala reningsverk. Temperaturskillnaden är samtidigt stor eftersom industriella bioreningsanläggningar kyls ner till för legionellatillväxt optimala 37 °C och kommunala reningsverk naturligt ligger runt 15 °C. Tillväxt av legionella och problem med höga halter gäller därför inte de kommunala avloppsreningsverken.

Det är i luftningssteget i bioreningsanläggningar som det sker en mycket snabb tillväxt av legionellabakterier i det flödande vattnet. Vattnet syresätts genom yt- eller bottenluftare i stora bassänger.

Kontroll av legionella utförs regelbundet inom skogsindustrin och ingår i deras riskvärdering (se vidare *Risikanalyser för legionella*).

## Bassänger och bubbelpooler

Rutinmässig provtagning för analys av legionella förekommer i regel inte men i olika sammanhang har enstaka legionellabakterier påvisats i bassängbad (simbassänger) och bubbelpooler (SPA-bad) vid kontroll av badvattenkvaliteten. Legionella kan förekomma även om övriga mikrobiologiska parametrar är godkända. Se vidare i *Befintliga rekommendationer och internationella riktlinje*.

Vid bristfällig skötsel och desinfektion kan legionellabakterier växa till i det kraftigt syresatta vattnet. Hudavlagringar från de badande ger grogrund för tillväxt och badkaren måste därför rengöras manuellt eller med cirkulerande vatten med sandfiltrering för bubbelpooler. Det är vanligare med den lindrigare symtombilden med Pontiacfeber vid utbrott, men legionärssjuka kan också förekomma. Utbrott har även skett på mässor där utställningsexemplar av bubbelpooler spridit legionella till besökarna.

Vid smittspårning och utbrottsutredning har höga halter påvisats i bubbelpooler, men halterna kan bero på hur provet tagits. Provtagning vid smittspårning sker alltid i efterhand och då kan poolen vara tömd. Förekomsten av legionella kan analyseras genom prov från bassängen eller om den har tömts genom att fylla på vatten till dysorna och sätta på cirkulationen. Svabbprov från dysor eller insidan av slangar kan ge information om eventuell tillväxt i biofilmer. Då tillväxten sker i slangarna är det svårt att genom rengöring bli av med legionellabakterierna.

Andra legionellaarter än *L. pneumophila* såsom *L. micdadei* och *L. bozemanii* har förekommit i samband med utbrott i bubbelpooler och kan kräva särskilda analysmetoder (se vidare *Miljöanalys av legionella*).

Legionella kan även tillväxa i privata bubbelbadkar som töms mellan badtillfällena men där man inte använt desinfektionsmedel vid rengöring och enstaka fall har förekommit.

## Jord och kompost

Legionellabakterier har visat sig kunna överleva komposteringsprocessen även vid temperaturer över 60 °C. Såväl privata som kommersiella kompostblandningar kan innehålla halter på cirka 100 000 cfu/g. I Sverige inträffar troligen några sjukdomsfall per år som smittats av kompost. Studier har även gjorts i flera länder (10–13). I Australien har man infört varningstexter på jordförpackningar om att ha en sprayflaska med vatten beredd för att fukta jorden och därmed minska risken att inandas jorddammet när man öppnar en ny säck.

## Övriga vattensystem

Legionellabakterier har även påvisats och gett upphov till enstaka legionellafall i andra situationer där bakterien förökats. Det finns risk för tillväxt av legionella om någon av dessa faktorer förekommer:

- Vattnets temperatur är 20–45 °C
- Aerosolbildning
- Recirkulation av vatten
- Tillväxtbefrämjande ämnen och organismer i slam och biofilm

## Asfaltmaskin

Asfaltsbeläggning sker i flera steg och inleds med beskärning eller borttagning av gammal asfalt. Det görs med en så kallad vattenskarare, vars vatten kommer från en tank där legionella har visat sig växa till. Inga kända fall har inträffat i Sverige, men i Spanien blev denna smittväg känd i samband med ett utbrott (14).

## Befuktningsanläggningar inom industri och handel

Legionellabakterier har påvisats i befuktningsanläggningar i olika industrier och i handeln för frukt och grönsaker där de har orsakat utbrott och enstaka misstänkta sjukdomsfall.

Efter en kraftig medierapportering under en utredning av misstänkta sjukdomsfall stängdes de flesta befuktningsanläggningar som användes för frukt och grönsaker i landet trots att ett klart samband med sjukdomsfallen inte kunde visas. Tillväxten sker i behållaren där vattnet blir stående innan det sprids ut via dysor i en fin vattendimma. Halter på cirka 10 000 cfu/l har uppmätts i både behållare och i vattendimman.

## Dialysvatten

Inom vården har legionella påvisats i dialysvatten i låga halter. Dialyspatienter tillhör riskgruppen som är känsliga för infektioner och behandlas vid flera tillfällen per vecka under flera timmar per gång men inga kända fall finns rapporterade.

## Dimanläggningar

På nöjesfält och inom konsten kan olika dekorativa dimanläggningar ses. Dimman alstras av samma typ av utrustning som används för befuktning och kan stimulera tillväxt av legionella. Förekomst har dock inte visats vad vi känner till.

## Fartygsvatten

Tappvatten på fartyg har varit känt för att orsaka utbrott sedan 1980-talet. Vattnet fylls på i olika hamnar och blir stående i fartygets tankar under lång tid. Trots desinfektionsrutiner kan legionella förökas i vattnet och orsaka utbrott. Särskilt känsliga är äldre personer som befinner sig på kryssningsfartyg under en längre tid. Se vidare *Utbrott och intressanta fall*.

## Fontäner

Inom- och utomhusfontäner kan utgöra en risk för spridning av legionella, särskilt om temperaturen är gynnsam för tillväxt. Vattnet genomgår sällan någon rening utan cirkulerar från en behållare där tillväxt kan ske. Ett misstänkt fall på sjukhus har förekommit i Sverige och utbrott har skett i flera länder. Se vidare *Utbrott och intressanta fall*.

## Fordonstvätt och avisning av tåg

En begränsad vattenmängd är tillåten vid fordonstvätt. En stor del av vattnet renas därför lokalt, ofta genom ett biologiskt filtersteg, och legionellabakterier har påvisats i tvättvattnet. I några svenska studier påvisades legionella i ett fåtal anläggningar (resultaten är inte publicerade), däremot finns inga kända sjukdomsfall som har kopplats till biltvättar. Risk för legionellatillväxt finns också i anläggningar för större fordon och de för avisning av tåg.

## Högtryckstvätt

Vid högtryckstvätt bildas mycket aerosoler. Flera sjukdomsfall finns rapporterade där högtryckstvättar använts på olika arbetsplatser och även privat. Tillväxt sker i vattnet som blir stående i behållaren mellan tillfällena. Vid arbete där man med högtryck avlägsnar slam och biofilm är risken särskilt stor. Andningsskydd och skyddskläder bör därför användas i vissa arbetssituationer.

## Industriella processvatten

Inom industrin finns flera vattensystem där legionella kan tillväxa och spridas via aerosoler i olika situationer. Kylvatten, bioreningsanläggningar, högtryckstvättar

och tunneltvättar är några exempel på processvatten. Riskvärdering kan identifiera de olika ställena där åtgärder bör vidtas för att begränsa risken för spridning.

### Ismaskiner

Legionella har påvisats i is från ismaskiner på sjukhus. Tillväxten har då skett i anslutningen till dricksvattenledningen på insidan i slangen, vilken består av ett tillväxtbefrämjande material. Legionellabakterier har kunnat överleva i isen och har därefter kopplats till sjukdomsfall. Smittvägen är i dessa fall via aspiration.

### Ljumvatten på mejerier

För att temperera mjölkprodukter hålls de i kar med strömmande vatten, så kallat ljumvatten. Legionella har påvisats vid några tillfällen och kan utgöra en risk om det bildas aerosoler.

### Luftkonditionering

Luftkonditioneringsanläggningar har återkommit i litteraturen som en betydande smittkälla, men är numera mer ifrågasatt.

Legionella har däremot spridits i större byggnader via friskluftsintag som varit olämpligt placerade i närheten av kyltorn.

### Luftrening

Rening av partiklar i luften med hjälp av vatten som en barriär i så kallade skrubbrar har visat sig kunna ge upphov till spridning av legionella. Se *Utbrott och intressanta fall*.

### Kondensvatten från vakuomtorkar

Vid en smittspårning kunde legionellabakterier spåras till kondensvatten från en vakuomtork som användes i en ammunitionsfabrik. Kondensvattnet släpptes ut i ett rör på utsidan av fabrikslokalen, där det bildades en aerosoldimma som troligen smittade förbipasserande personer.

### Kulvertvatten

Vatten som blir stående i kulvertar i marken kan utgöra en risk för de som arbetar med reparationer. Exempel finns från läckande fjärrvärmevatten och nedstigningshål för markbundna telefonledningar, där personer insjuknat.

Vid en smittspårning spårades källan till en kulvert där en fjärrvärmeledning sprungit läck. Legionella påvisades i hög halt i vattnet och en man smittades under reparationsarbetet (15). Från Italien rapporterades en liknande händelse vid arbete i telefonkulvertar (16).

## Spolarvätska

Spolarvätska utan tillsats av dispergeringsmedel har gett upphov till legionellatillväxt. Bakterierna har därefter spridits via öppna fönster till fordonsförare i lastbilar (17).

## Sprinklervatten

Tappkallvatten ansluts till en brandsprinkler. Cirkulation saknas och vattnet blir stående en lång tid. Anaeroba förhållanden kan uppkomma som verkar avdödande på eventuella legionellabakterier som är strikt aeroba. De mätningar som gjorts visar inte på någon risk för legionella. Vid en utbrotsutredning i Holland påvisades dock legionella i en sprinkler, men de bakterierna kunde avfärdas som orsak till utbrottet.

## Sötvatten

Legionella förekommer naturligt i sötvatten men inte i saltvatten. I både ytvatten och grundvatten har legionella påvisats i låga halter i studier där speciella metoder har använts för detektion. Legionella har också påvisats i regnvattenpölar (18). I Sverige hade vi ett sjukdomsfall med en gammal man som ramlat i en pöl och senare fått ett legionellainfektat sår på benet.

## Tandläkarvatten

Rekommendationer om mikrobiologisk kontroll av vattnet i tandläkarunitar infördes år 2006 i Sverige. Därefter provtogs många unitar regelbundet och analyserna utfördes på tandläkarhögskolorna i Göteborg och Umeå samt på Smittskyddsinstitutet. Det visade sig att utan adekvat behandling påvisades höga halter av heterotrofa bakterier. En tillväxt kan ske i biofilmen på de tunna slangarna inuti uniten (19). Även legionellabakterier har påvisats i relativt höga halter i unitvatten.

Enstaka sjukdomsfall finns rapporterade i Sverige och i andra länder (20, 21) och vissa studier har visat på förhöjda antikroppshalter mot legionella hos tandvårdspersonal (22).

## Tunneltvätt

Tunneltvätt är en industriell process där man med vatten i högtryck rengör olika komponenter i en tunnel, och legionella har i en smittspårning visat sig kunna spridas till de som befunnit sig i närheten.

## Referenser

1. Diederer B. *Legionella* spp. and Legionnaires' disease. *Journal of Infection* 2008;56(1):1-12.
2. Harrison T, Doshi N, Fry N, Joseph C. Comparison of clinical and environmental isolates of *Legionella pneumophila* obtained in the UK over 19 years. *Clinical Microbiology and Infection* 2007;13(1):78-85.
3. Doleans A, Aurell H, Reyrolle M, Lina G, Freney J, Vandenesch F, et al. Clinical and environmental distributions of *Legionella* strains in France are different. *Journal of Clinical Microbiology* 2004;42(1):458-460.
4. Harrison T, Afshar B, Doshi N, Fry N, Lee J. Distribution of *Legionella pneumophila* serogroups, monoclonal antibody subgroups and DNA sequence types in recent clinical and environmental isolates from England and Wales (2000–2008). *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases* 2009;28(7):781-791.
5. Szewzyk R, Stenström TA. Kartläggning av förekomsten av legionella i svenska vattensystem: Statens råd för byggnadsforskning; 1993.
6. Boverket, Smittskyddsinstitutet, VVS-Installatörerna. Legionella i vatteninstallationer - Tekniska faktorer med risk för samhällsförvärd legionellainfektion; 2006.  
[http://www.svensktvatten.se/Documents/Kategorier/Dricksvatten/S%c3%a4kerhet/Legionella%20i%20vatteninstallationer%20\(rapport%20okt%202006%20-%20Boverket,%20SMI,%20VVS-I\).pdf](http://www.svensktvatten.se/Documents/Kategorier/Dricksvatten/S%c3%a4kerhet/Legionella%20i%20vatteninstallationer%20(rapport%20okt%202006%20-%20Boverket,%20SMI,%20VVS-I).pdf)
7. Bentham R, Broadbent C. A model for autumn outbreaks of Legionnaires' disease associated with cooling towers, linked to system operation and size. *Epidemiology and Infection* 1993;111(02):287-295.
8. WHO. Legionella and the prevention of legionellosis. India: World Health Organization; 2007.
9. EWGLI. EWGLI technical guidelines for the investigation, control and prevention of travel associated Legionnaires' disease; 2011 September 2011.  
<http://www.ecdc.europa.eu/en/activities/surveillance/eldsnet/documents/ewgli-technical-guidelines.pdf>
10. Casati S, Gioria-Martinoni A, Gaia V. Commercial potting soils as an alternative infection source of *Legionella pneumophila* and other *Legionella* species in Switzerland. *Clinical Microbiology and Infection* 2009;15(6):571-575.
11. De Jong B, Zucs P. Legionella, springtime and potting soils. *Eurosurveillance* 2010;15(8):19497.
12. Lindsay DS, Brown AW, Brown DJ, Pravinkumar S, Anderson E, Edwards GF. *Legionella longbeachae* serogroup 1 infections linked to potting compost. *Journal of Medical Microbiology* 2012;61(2):218-222.
13. Steele T, Moore C, Sangster N. Distribution of *Legionella longbeachae* serogroup 1 and other legionellae in potting soils in Australia. *Applied and Environmental Microbiology* 1990;56(10):2984-2988.
14. Coscollá M, Fenollar J, Escribano I, González-Candelas F. Legionellosis outbreak associated with asphalt paving machine, Spain, 2009. *Emerging Infectious Diseases* 2010;16(9):1381.
15. Allestam G, Lundström J. A new source established by Sequence-Based Typing directly from sputum-DNA. In: 25th meeting of the European Working Group for Legionella Infections (EWGLI); 2010 15-17 September, 2010; Copenhagen; 2010.
16. Ricci ML, Fontana S, Bella A, Gaggioli A, Cascella R, Cassone A, et al. A preliminary assessment of the occupational risk of acquiring Legionnaires' disease for people working in telephone manholes, a new workplace environment for Legionella growth. *American Journal of Infection Control* 2010;38(7):540-545.
17. Wallensten A, Oliver I, Ricketts K, Kafatos G, Stuart JM, Joseph C. Windscreen wiper fluid without added screenwash in motor vehicles: a newly identified risk factor for Legionnaires' disease. *European Journal of Epidemiology* 2010;25(9):661-665.

18. Brandsema P, Van Heijnsbergen E. Exposure to roads as a possible source of Legionnaires' disease. In: 2nd ESGLI conference, ESCMID study group for Legionella infections; 2014 17-19 September, 2014; Barcelona; 2014.
19. Singh T, Coogan M. Isolation of pathogenic *Legionella* species and legionella-laden amoebae in dental unit waterlines. *Journal of Hospital Infection* 2005;61(3):257-262.
20. Jernberg C, Schönning C, Löfdahl M, Andersson S, Klingenberg D, Pääjärvi A, et al. Establishment of a link between a patient with legionellosis and a dental unit. In: 2nd ESGLI congress, ESCMID study group for legionella infections; 2014 17-19 September, 2014; Barcelona; 2014.
21. Ricci ML, Fontana S, Pinci F, Fiumana E, Pedna MF, Farolfi P, et al. Pneumonia associated with a dental unit waterline. *The Lancet* 2012;379(9816):684.
22. Pankhurst CL, Coulter WA. Do contaminated dental unit waterlines pose a risk of infection? *Journal of Dentistry* 2007;35(9):712-720.







Folkhälsomyndigheten

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

[www.folkhalsomyndigheten.se](http://www.folkhalsomyndigheten.se)