



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Aalborg Universitet

Vandprøver og Legionella

- kort udgave af SBI 2019:10

Nielsen, Niss Skov; Aggerholm, Søren

Creative Commons License
Ikke-specificeret

Publication date:
2019

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Nielsen, N. S., & Aggerholm, S. (2019). *Vandprøver og Legionella: - kort udgave af SBI 2019:10*. Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet. SBI Nr. 2019:09

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 -

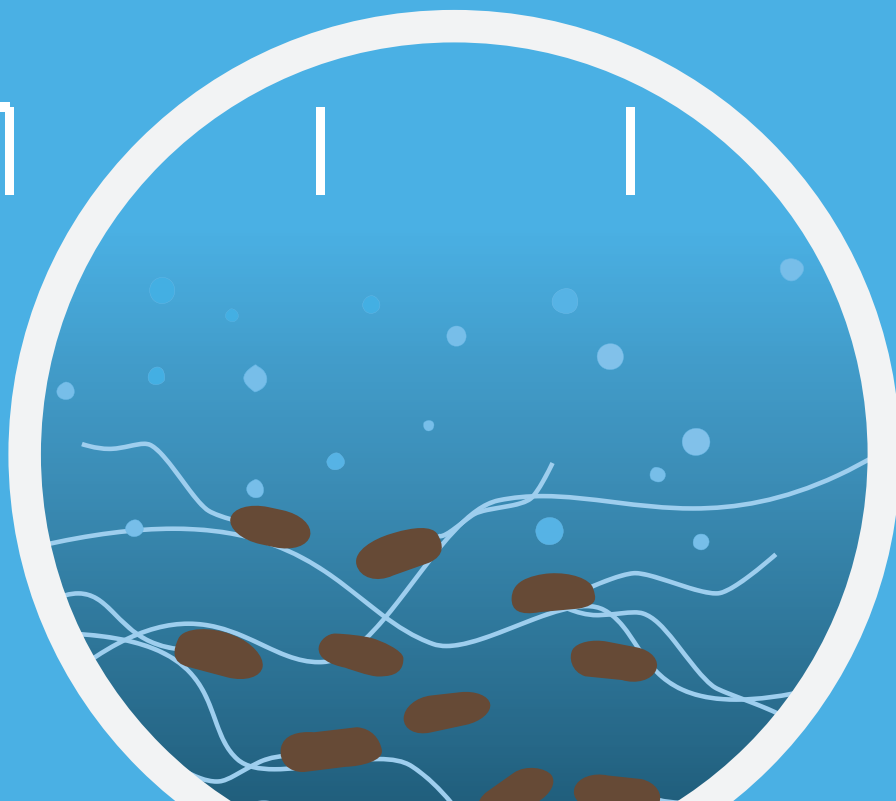
Take down policy

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

SBI 2019:09

Vandprøver og Legionella

- kort udgave af SBI 2019:10



Vandprøver og Legionella

- kort udgave af SBI 2019:10

Niss Skov Nielsen
Søren Aggerholm

Titel	Vandprøver og Legionella
Undertitel	- kort udgave af SBI 2019:10
Serietitel	2019:09
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2019
Forfattere	Niss Skov Nielsen og Søren Aggerholm
Sprog	Dansk
Sidetæl	19
Emneord	Legionella, legionærsyge, varmt brugsvand, vandinstallationer, forebyggende vandprøver, vådrum, sundhed
ISBN	978-87-563-1930-0
Omslag	Mikael Ulf Bech
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet, A.C. Meyers Vænge 15, 2450 København SV E-post sbi@sbi.aau.dk www.sbi.dk

Der gøres opmærksom på, at denne publikation er omfattet af ophavsretsloven

Indhold

Forord	4
Indledning	5
Formål	5
Baggrund	5
Metodeoversigt for undersøgelsens delundersøgelser	6
Krav i andre lande	6
Kommunernes procedurer på legionellaområdet	6
Besøg på 6 plejehjem	7
Legionellatilfælde og målinger på plejehjem	7
Sammenfattende resultater og vurdering	8
Krav i andre lande	8
Kommunernes procedurer på legionellaområdet	8
Legionellatilfælde og målinger på plejehjem	9
Besøg på 6 plejehjem	11
Driftspersonalet	12
Samlet vurdering	12
Samlede betragtninger om brug af forebyggende vandprøver	13
Undersøgelsesmodeller	16
Undersøgelsesmodel 1: Legionellatilfælde fra varmt brugsvand	16
Undersøgelsesmodel 2: Kommunernes procedurer på legionellaområdet	16
Undersøgelsesmodel 3: Flow chart for dataopbejldning fra kommuner	18
Undersøgelsesmodel 4: Besøg på 6 plejehjem	19

Forord

Denne Rapport om vandprøver og Legionella bygger på et notat udarbejdet til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen, maj, 2019. Projektet blev ledet af Statens Byggeforskningsinstitut, SBI. Projektet er gennemført i samarbejde med Statens Seruminstitut, SSI, Styrelsen for Patientsikkerhed, STPS, og Teknologisk Institut, TI.

Projektparterne har bidraget til delundersøgelserne i projektet på følgende måde:

- Krav i andre lande SBI i samråd med SSI
- Kommunernes procedurer SBI
- Installation og bruger på 6 plejehjem TI og SBI
- Legionellatilfælde fra varmt brugsvand SSI, STPS og SBI

SBI er hovedansvarlig for den samlede afrapportering.

I følgegruppen for projektet deltog:

Søren Anker Uldum, SSI
Danny Haimes, STPS
Leon Steen Buhl, TI
Johannes Utoft Christensen, TBST
Jeanne Rosenberg, TBST
Tine Faarup, TBST
Søren Aggerholm, SBI
Niss Skov Nielsen, SBI

SBI takker for de gode input fra og det gode samarbejde i arbejdsgruppen og i følgegruppen. Herudover takker SBI for det gode samarbejde og for de informative input fra repræsentanter fra følgende kommuner: København, Herlev, Helsingør, Odense, Kolding, Randers, Århus, og Aalborg.

Statens Byggeforskningsinstitut, Aalborg Universitet
Afdelingen for Bygningers Energieffektivitet, Indeklima og Bæredygtighed

Søren Aggerholm
Forskningschef

Indledning

Formål

Formålet med projektet var at vurdere, om vandprøver fra det varme brugsvand kan anvendes til at vurdere risikoen for legionellasmitte, og i givet fald, hvilke krav det kan være relevant at stille til prøvetagning og kimital. Herunder skulle det vurderes, om større viden hos brugere og driftspersonale kan forventes at reducere risikoen for legionellasmitte relateret til det varme brugsvand. Endelig vurderedes særlige risikomomenter fx i form af særligt følsomme grupper, installationer, bakteriestammer eller udsatte bebyggelser.

Baggrund

Der er konstateret en stigning i antallet af legionellatilfælde i Danmark og i mange andre europæiske lande inden for de sidste par år. Baggrunden for projektet er et ønske om at nedbringe antallet af legionellatilfælde i Danmark. Det kommer bl.a. til udtryk ved spørgsmål fra Sundheds- og Ældreudvalget til sundhedsministeren i maj 2017. Spørgsmålene gik på om ministeren var bekendt med, at der i Danmark – modsat i Tyskland og England – ikke er lovkrav om vandprøver og risikovurdering af varmtvandssystemer for legionellavækst. Af besvarelsen fremgår det bl.a., at Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen vil undersøge, hvordan et eventuelt dansk krav om løbende vandprøver med fokus på installationer i bygninger kan udformes. Det kommer også til udtryk ved forslag til folketingsbeslutning fra marts 2018 om nedbringelse af risikoen for at blive smittet med legionella fra varmtvandssystemer i Danmark. Formålet med beslutningsforslaget var at minimere risikoen for smitte med legionellabakterier.

Det overordnede formål besvares ud fra resultater fra 4 delundersøgelser. Delundersøgelserne gennemgås kort i nedenstående metodeafsnit, mens undersøgelsesmodellerne, der ligger til grund for dataindsamlingerne, kan ses bagerst i indeværende dokument.

For en nærmere beskrivelse af problemstillingerne og en mere omfattende resultatgennemgang henvises til bilagene i den fulde rapport (SBI, 2019).

Metodeoversigt for undersøgelsens delundersøgelser

Krav i andre lande

Dette afsnit indeholder en gennemgang af procedurer for legionellabekæmpelse i andre udvalgte europæiske lande. Landene omfatter: Sverige, Norge, Tyskland, Holland og Frankrig. Gennemgangen omfatter også forebyggende tiltag i de enkelte lande. Med forebyggende tiltag menes dels primær forebyggelse (forhindre eksponering/skade i at opstå - fx ved at foretage vandprøver, på installationer hvor der endnu ikke er påvist tilstedeværelse af legionella) – og dels sekundær forebyggelse (forhindre at tilstedeværende eksponering medfører flere tilfælde – fx afhjælpende tiltag som at hæve temperaturen i vandsystemer, hvor der er mistanke/vished om tilstedeværelse af legionella).

Følgende forhold er beskrevet for de nævnte lande:

- tilstedeværelse af national grænseværdi for forekomsten af legionella.
- brug af forebyggende vandprøver samt procedurer for primær og sekundær forebyggelse.
- evt. effekter af det nationale program.
- den nationale udvikling i forekomsten af årlige legionærtilfælde.
- dødelighed af den nationale forekomst af legionellabakterier
- andre karakteristika.

Der henvises til den fulde rapport for gennemgang af alle afsnittets resultater.

Kommunernes procedurer på legionellaområdet

Kommunernes lokale organisering og de procedurer, de varetager på legionellaområdet, belyses via resultater fra semistrukturerede interviews med nøglepersoner fra 8 kommuner foretaget vinteren 2018/2019. Punkterne i interviewguiden er illustreret i rapportens undersøgelsesmodel 2 (se bagerst).

Interviewguiden omfatter følgende hovedpunkter:

- Internt samarbejde og organisering
- Planer på legionellaområdet
- Procedure ved mistanke eller konstateret legionella
- Vandprøver hos private bygningsejere
- Forebyggelse
- Eksterne samarbejdspartnere
- Kommunikation under legionellabekæmpelse
- Beslutningsansvar

Desuden er der en række forslag fra de kommunale repræsentanter til forbedring af procedurer i forbindelse med legionella. Den fulde ordlyd kan læses i undersøgelsens samlede rapport.

Besøg på 6 plejehjem

Der er indsamlet data om installation og brug (drift og adfærd) ved besøg på 6 plejehjem i hovedstadsområdet. Ingen af plejehjemmene har haft legionellatilfælde i nyere tid. Plejehjemmene er udvalgt således, at to af dem havde store forekomster af legionella i varmtvandssystemerne ved kommunens kontrolmålinger fra 2018. To havde mellemstore forekomster, og de sidste to havde ingen/få legionellabakterier i deres vandsystemer.

Ved besøgene blev varmtvandssystemerne undersøgt svarende til elementerne i undersøgelsesmodel 1 (se bagerst). Lokalt driftspersonale blev endvidere udspurgt om de anlægs- og driftskaraktistika, der ikke kunne ses ved den fysiske gennemgang. Herudover blev personalet udspurgt om drift- og adfærdsmæssige forhold, der er med til at begrænse evt. legionellaeksponering blandt beboere og personale. Der blev i den sammenhæng benyttet en semi-struktureret spørgeguide svarende til undersøgelsesmodel 4 (se bagerst i dokumentet).

Formålet med at interviewe personalet var at få svar på følgende spørgsmål:

- Kan der være en brugeradfærd, der er årsag til, at der ikke er indmeldt tilfælde med legionellasmitte fra de 6 plejehjem, selvom kimtallet kan være meget højt?
- Er der fra kommunerne/plejehjemmene en viden om, at en særlig brugeradfærd forbedrer eller forværrer risikoen for legionellasmitte?

Legionellatilfælde og målinger på plejehjem

Installations-, drifts- og adfærdskaraktistika ved varmtvandssystemerne fra 29 nyere legionellatilfælde fra 8 udvalgte kommuner er blevet indsamlet og analyseret nærmere. De 29 cases udgør alle boligrelaterede legionellatilfælde, der er forekommet siden 2009 i de udvalgte kommuner. Dvs., at rejserelaterede og hospitalsrelaterede legionellatilfælde ikke indgår i disse opgørelser og analyser. Resultaterne perspektiveres i forhold til vand/legionella målinger fra vandsystemer på plejehjem i to danske kommuner.

Indsamlingen af data fra de konkrete legionellatilfælde blev foretaget via en spørgeguide svarende til undersøgelsesmodel 1 (se bagerst). Den er fremsendt af Styrelsen for Patientsikkerhed til kommunerne på baggrund af registrerede legionellatilfælde i kommunerne. Efter udfyldelsen er spørgeguiden blev den returneret til Styrelsen for Patientsikkerhed og derefter videregivet til SSI, der har tilføjet sociale og helbredsakaraktistika i anonymiseret form. Herefter er data videresendt til SBI for indtastning og analyse. Procedureerne er nærmere gennemgået i undersøgelsesmodel 3 (se bagerst). Som det fremgår af undersøgelsesmodellen, har dataindsamlingen været noget omstændelig - dels af fortrolighedshensyn, og dels fordi oplysningerne om de konkrete legionellatilfælde ligger hos forskellige offentlige instanser.

De indsamlede data benyttes til to ting:

- At afklare, hvilke data der opsamles og lagres i forbindelse med konkrete legionellaudredninger ude i kommunerne.
- At analysere, hvilke relationer de opstillede hovedpunkter i interviewguiden har til de konkrete legionellatilfælde.

Sammenfattende resultater og vurdering

Krav i andre lande

Programmerne i Norge, Tyskland og Frankrig bygger på en byggeteknisk tilgang, og det vurderes, at programmerne har effekt eller potentiale til at være virkningsfulde i forhold til de respektive nationers legionellabekæmpelse. De tyske regler og love er så nye, at de endnu ikke er evalueret for effekt, men de indeholder en byggeteknisk tilgang, som er i tråd med den nyeste viden om legionellavækst i varmtvandssystemer. Forebyggelsesmæssigt fokuseres der på ældre bygninger med lange rørføringer, mens nyere bygninger med korte rør ikke inddrages. Der arbejdes desuden med et indledende årligt interval for vandprøver. Hvis grænseværdien for legionella overholdes 3 år i træk, sættes intervallet for at tage vandprøver efterfølgende til hvert tredje år. Det norske og det franske program ser ud til at have virket, idet det årlige antal af legionærsyge er stagneret i de to lande set over længere tid. Den norske tilgang indeholder en indledende risikovurdering af bygninger og rørføring med tilhørende vandprøvetagningsregler, hvor systemer med de vurderede største risici indgår i et omfattende og hyppigt prøvetagningsprogram. Derudover anvendes der en alternativ vurderingsmåde til at finde ud af, hvornår der er risiko fra legionella i vandsystemerne. Risikoen vurderes konkret i forhold til andelen af vandprøver, hvor der konstateres legionella i vandprøverne (>30% = høj risiko). I forbindelse med det franske program er der blevet indført nye love for fokusområder og for procedurer, efterhånden som viden om nye risikoområder er dukket op. Sidstnævnte, kan man også hævde, er tilfældet i fx Holland, men i dette tilfælde er det sket med en færre tiltag over tid og mindre effekt over årene.

Sammenfattende indeholder Norges, Tysklands og Frankrigs legionellaprogrammer forebyggende vandprøver og opstillede grænseværdier som centrale dele af programmerne. De er dog suppleret med en masse andre tiltag, og effekten af de forebyggende vandprøver kan derfor ikke udredes alene. Man kan hævde, at det hollandske program alene indeholder noget nær en totalmodel for forebyggende vandprøver, og at dette program ikke har været i stand til at hindre en fortsat stigning i antallet af årlige legionellatilfælde. En foreløbig konklusion må derfor være, at forebyggende vandprøver og faste grænseværdier har betydning for landenes indsatser henimod at begrænse antallet af borgere med legionærsygdom, men at disse tiltag sandsynligvis ikke kan stå alene. De kan derfor med fordel indgå i et for landet relevant samlet program med løbende opdateringer af nye tiltag alt efter behov.

Kommunernes procedurer på legionellaområdet

De fleste kommuner har opstillet forebyggelsesprogrammer, der er relevante for den lokale kontekst på legionellaområdet. Derudover har to kommuner indført forebyggende vandprøver, der tager hensyn til forskningsresultater om legionella og sårbare grupper. I den ene kommune foretages der indledningsvis en risikovurdering af, hvilke institutioner der er behæftet med størst risiko. Disse tjekkes derefter årligt ud fra vandprøver. I en anden kommune tages der 3x10 vandprøver årligt på kommunale bygninger af typen: plejehjem, skoler/daginstitutioner og fritidsanlæg, således at hver enkelt institution kan forvente at blive testet ca. hvert 3. år. Sidstnævnte tiltag kan bruges

som inspiration i andre kommuner – tilpasset kommunens størrelse. Der kan fx tages 3x2-5 vandprøver fra hver af de institutionstyper, der testes årligt.

Flere af de involverede kommuner har nævnt, at de kan se en fordel i sådanne tiltag. De beskrevne testprocedurer, hvor kommunale institutioner risikovurderes og testes jævnlige, svarer meget til den norske tilgang, mens ordningen, hvor institutionerne kan forvente at blive testet forebyggende hvert tredje år, svarer til de tyske retningslinjer for private bygninger. De to ordninger udelukker dog ikke hinanden. Højriskoinstitutioner (som fx plejehjem og institutioner med ældre varmtvandsanlæg, der ikke er dimensioneret efter nutidens forbrug) kan testes årligt, mens de øvrige institutioner (fx skoler) kan testes hvert tredje år ud fra en samlet risikostrategi.

Der er store forskelle imellem kommunernes tiltag hvad angår forebyggelse af legionellaforekomster i vandsystemer – især hvad angår sekundære forebyggelsesstrategier. På baggrund af erfaringer fra de udspurgte kommuner kunne en generel optimering af vandprøvetagning og sekundær forebyggelse med fordel bestå i:

- Udvikling og uddeling af en generel folder til husejere og driftspersonale om muligheder for at begrænse evt. legionellavækst, mens det aktuelle varmtvandsystem udredes.
- Optimering af hastigheds- og kvalitetsbetragtninger i forhold til udrødende vandprøver. De kunne med fordel indtænkes i kommunernes legionellastrategier.
- En hurtig vandprøvetagning (der indledningsvis betales af kommunen), kan formodentlig sikre en både hurtigere prøvetagning og en vandprøvetagning efter standardiserede kriterier. Dette ville kunne medvirke til at begrænse evt. yderligere smitte, mens vandsystemet udredes.

Af kommunernes forslag til forbedringer på legionellaområdet ses, at der især savnes aktionsbeskrivelser og grænseværdier fra de ansvarlige myndigheder samt klare regler for at smidiggøre vurderingen af sundhedsfaren. Konkret er det blevet nævnt, at en grænseværdi, der er bundet op til kriterier for nærliggende sundhedsfare på linje med PCB i Byfornyelsesloven, kunne være ønskelig. I tilknytning hertil kunne der arbejdes med lovbestemte handlemuligheder med henblik på forebyggelse og justering af varmtvandsanlæg med fx døde rørender, for lave temperaturer mv. Der nævnes endvidere forslag om at regulere de politisk bestemte blokeringer i forhold til fornyelse af varmtvandsanlæg (anlægsloft) samt forbedringer i forhold til de utilstrækkelige handlemuligheder i forhold til lejede ejendomme.

Herudover viser interviewbesvarelsene, at kommunerne først og fremmest handler på anlægssiden og sekundært på driftssiden, men stort set ikke på adfærdssiden. Hvad angår adfærd kunne der fx indføres lokale baderåd for at reducere potentiel smitte på plejehjem. På driftssiden ser der ud til at være muligheder for at reducere potentiel smitte, idet kun én kommune har faste procedurer for at gennemskylle bruse- og vandsystemet på plejehjem i forbindelse med beboerskifte. Hertil har kun to kommuner indført ugentlig temperaturstigninger på 65-70 grader på plejehjemmenes vandsystemer. En mulig årsag til den manglende handling kan være mangel på viden og inspiration, som kommunerne udtrykker behov for.

Legionellatilfælde og målinger på plejehjem

De samlede resultater viser, at der generelt er forskel imellem antallet af legionellakolonier i vandsystemerne i de ejendomme, hvor folk er blevet smittet/syge og på de undersøgte plejehjem, hvor beboerne ikke er blevet syge. Der er et ca. 5 gange højere middeltal af kolonier i B-prøverne (prøver ta-

get ved stabil temperatur) blandt de 29 boligrelaterede cases end på de undersøgte plejehjem fra to danske kommuner. Middelantallet af legionellabakterier er 10 gange højere i casenes A-prøver (straks-vandprøver) end på plejehjemmene. Dog er der større variationer imellem måleresultaterne af vandprøverne fra de 29 boligrelaterede cases, mens variationerne er noget mindre imellem målingerne foretaget på plejehjemmene. Dette kan skyldes, at der på plejehjemmene er tale om større centrale varmtvandsanlæg, der jævnligt efterses, mens dette ikke er tilfældet for alle casene. Andre medvirkende årsager kan være, at prøverne på plejehjemmene er taget af samme firma efter samme standardiserede procedurer inden for en kort tidsperiode, og at alle prøverne er undersøgt på det samme laboratorium. Til sammenligning er vandprøverne for de 29 cases indsamlet af forskellige prøvetagere/firmaer over en periode på flere år.

Ved smitteudredningerne af vandprøver fra de 29 cases kan de målte temperaturer og antallet af kolonier samt det aktuelle vandforbrug være væsentlig forskellig fra smittetidspunktet til måle/udredningstidspunktet, hvilket alt i alt giver nogen usikkerhed på de enkelte målinger og det beregnede middeltal for casene.

Forskellene i middeltallet giver dog alt i alt anledning til en forsigtig angivelse af, at de syge sandsynligvis har haft flere kolonier i deres vandsystemer, end der er målt på plejehjemmene.

Det beregnede middeltal på plejehjemmene udgør ca. 9.649 kolonier, og giver en umiddelbar indikation af, at så længe man holder sig under de 10.000 kolonier i gennemsnit, så er der ikke konstateret tilfælde af legionærsyge. Nu er der som nævnt også variationer i antal af kolonier imellem plejehjemmene (op til 81.000 kolonier) – og det til trods er der ikke konstateret nogen syge med legionærsyge på plejehjemmene. Mulige årsagsforklaringer kan være, at antallet af kolonier i sådanne målinger varierer en del over tid – især hvis der er større mængder biofilm til stede i varmtvandssystemerne. Der er endvidere ikke inkluderet fx adfærdsparametre i analyserne. Dette kan udgøre delårsager til, at der trods højere antal legionellakolonier på visse institutioner ikke er konstateret syge beboere. En yderligere forklaringsparameter kan være forskelle i de typer af legionellabakterier, der er målt på de enkelte plejehjem og i de 29 cases. Det er ikke muligt at tage højde for dette, da de ikke er specificeret nærmere i de konkrete målinger.

Legionellamålingerne hos de 29 legionærsyge personer viste som nævnt, at der var et stort antal legionellabakterier i varmtvandssystemerne. I forlængelse heraf, tyder prøveresultaterne på, at et stort antal af kolonier i varmtvandssystemernes A- og B-prøver udgør en reel smitterisiko. Der er indikation på, men ikke endeligt belæg for at udnævne en grænseværdi på 10.000 bakterier i vandsystemerne, for at sikre brugere imod at få legionærsyge. For at belyse dette yderligere er det nødvendigt med flere og mere omfattende data fra kommunerne – og gerne med nærmere angivelser af, hvilke typer af legionellabakterier, der er til stede i vandsystemerne. I tilknytning hertil kunne man ønske sig hurtigere tests af vandprøver fra mistænkte smittekilder hos personer med legionærsygdom for at minimere variationen i testresultaterne.

Øvrige analyser viser at antallet af legionellabakterier og temperaturen i varmtvandssystemerne ikke er anderledes hos særligt svækkede/sårbare patienter sammenlignet med dem, der udelukkende er diagnosticeret med legionærsygdom (dvs. dem uden andre sygdomme og uden helbredsskadelig livsstil). Ud fra det foreliggende materiale er der ingen indikation af, at særligt sårbare personer er blevet syge ved fx et lavere antal legionærbakterier eller ved lavere vandtemperaturer i deres varmtvandssystemer sammenlignet med de øvrige, der er blevet smittet.

Betydningen af henholdsvis installation, drift og adfærd i forhold til om folk bliver syge af legionellabakterier, kan ikke med sikkerhed udredes ud fra de sparsomme data der er fremkommet ved interviews med kommunerne og ud fra udredningen af de 29 cases. Dertil er der for få oplysninger at hente i de kommuner der ligger inde med data, og som er myndighed for legionellabekæmpelsen i Danmark (mens ejeren er ansvarlig for bekæmpelse af legionella i egne bygninger). Overordnet set er der indført flest forebyggende tiltag på installations- og driftssiden, mens adfærdsprocedurer generelt ser ud til at være lavt prioriteret. Formentlig delvis begrundet i manglende viden på området. Alt i alt kan det på sigt medføre, at den relative betydning af adfærdsområdet kommer til at få stigende betydning – idet de nuværende tekniske løsninger ikke udgør en garanti for total bortskaffelse af legionella fra varmtvandssystemer og fra andre vandssystemer med aerosol-udvikling.

Besøg på 6 plejehjem

Der har været en grundig indledende måling og vurdering af (legionær) sygdomsrisici på de besøgte plejehjem i hovedstadsområdet. Det vurderes, at der også er en bevidsthed om legionellarisikoen i de involverede kommuner, idet der er opsat perifere filtre på taphaner i de plejehjem, hvor legionellatallet oversteg 1000 kolonier i vandprøver. Derimod er der ikke alle steder taget højde for den aktuelle kapacitet/behov, idet der er eksempler på en tydelig overkapacitet i såvel vandtanke og rørføring. Der er heller ikke indført centrale filtre (fx vandbehandlingsfiltre) til at imødegå denne overkapacitet.

Der er tilsyneladende kun i sparsomt omfang overført viden om legionellarisikoen fra kommuner til ledelse, plejehjems personale og til driftspersonale, idet de ikke har modtaget instruktioner om mulige forebyggende procedurer og adfærdsformer. Kun et af plejehjemmene kendte i øvrigt til resultaterne af de foretagne legionellamålinger på deres vandssystemer. På et af plejehjemmene – hvor de kendte til deres måleresultater – havde dette tilsyneladende udmøntet sig i en øget bevidsthed om problematikken, idet personalet efter et par beboeres konstaterede lungebetændelser rettede henvendelse til kommunen med henblik på at få foretaget udredende vandprøver. En sådan bevidsthed kan udgøre et værdifuldt "kontrolorgan" på tværs af faggrupper på netop plejehjem til potentielt at afsløre høje legionellaforekomster i institutionernes varmtvandssystemer.

Samlet set savnes der på de fleste plejehjem viden om især adfærdsmæssige procedurer, men også om risici vedrørende legionella. Der foretages ingen af stederne instruktioner eller jævnlig undervisning af nye medarbejdere lokalt for at udbrede sådanne procedurer og viden. I forlængelse heraf er der heller ingen af plejehjemmene, der har indført risikoreducerende adfærd eller procedurer, som kan reducere risiko for smitte med legionellabakterier blandt beboerne. Svage beboere kommer kun i bad en gang ugentligt med hjælp fra personalet. Der er generelt ikke opstillet procedurer for at reducere eksponering fra legionellabakterier i sådanne situationer (fx lade vandet løbe et par min. når det ugentlige bad skal finde sted). Der er generelt heller ikke indført gennemskylning af vandssystemer ved sygdom og beboerskifte. Der kan i den sammenhæng gå op til en måned fra den sidste gang en tidligere beboer benyttede badet (hvis vedkommende var syg op til sin død), og til en ny beboer benytter brusebadet for første gang.

På et enkelt plejehjem havde de dog på eget initiativ indført, at rengøringspersonalet ved den ugentlige rengøring af baderummene skal lade vandet løbe og rengøre det samlede baderum via det varme brusevand, således, at der sikres et jævnligt vandforbrug – uafhængigt af beboernes brug.

Driftspersonalet

På baggrund af interviews med driftspersonalet på de 6 plejehjem vurderes det, at forebyggende og afhjælpende procedurer kan medvirke væsentligt til at bekæmpe legionella i kommunale institutioner. Det er dog individuelt, hvilke tiltag der er nødvendige på de enkelte plejehjem/institutioner alt efter installation og driftsforhold.

Det er vanskeligt at stille krav eller lovgive om bestemte adfærdsprocedurer i badesituationen, hvorimod det er nemmere at stille krav til både monitoring, drift og til anlægsformen. Men om der er behov for strammere lovgivning fra ministerielt hold, strammere kommunale krav, eller der mest er behov for anbefalinger til drift og adfærd afhænger af forholdenes karakter på de enkelte institutioner. Der synes dog alt i alt at være behov for større viden hos driftspersonale om drift- og adfærdstiltag, der kan være med til at reducere smitterisiko – især når installationer og normale driftsprocedurer ikke er tilstrækkelige. Derudover savnes der viden hos det øvrige personale på plejehjemmene om risici, konsekvenser og forebyggende adfærd (baseret på interviews med disse se undersøgelsesmodel 3 bagerst i denne rapport).

En samlet konklusion på, at øget viden kan medvirke til at reducere risikoen for eksponering fra varmt brugsvand på plejehjemmene, omfatter ikke blot driftspersonalet, men også det øvrige personale. Der savnes i den sammenhæng målrettet rådgivning fra kommunerne til de lokale varmemestre, driftsfolk og andre bygningssejer, om hvad de kan gøre for at drifte og styre det varme brugsvand. Hertil savnes der forslag til, hvordan den enkelte bruger adfærdsmæssigt kan reducere risici for eksponering fra potentielt legionellaholdigt brugsvand.

Samlet vurdering

Det er tilsyneladende ikke kun driftsfolk og brugere, der kunne trænge til målrettet rådgivning, idet næsten alle de interviewede kommuner efterlyser sparring og inspiration fra hinanden og fra ministerielt hold til at kunne udvikle procedurerne bedre. Herunder er der et udtrykt behov fra flere af kommunerne om at indføre faste grænseværdier med dertilhørende handlinger fx afhængigt af vandtemperatur, antal kolonier, lavt vandforbrug mv. I forbindelse hermed er der på tværs af kommuner udtrykt et behov for at få samstemt risikovurdering og procedurer alt efter situationen. Det skal dog nævnes, at hvis sådanne procedurer indføres – fx i form af faste intervaller for ”drikkevandsprøver”, så stiger behovet tilsvarende for uddannelse af både driftspersonale og kommunernes administrative stabe med henblik på behandling af data og styring af vandprøvetagningen.

Det er alt i alt forventningen, at en samlet øget viden om legionella blandt alle personalegrupper på institutioner og i kommunerne kan reducere eksponering af legionella fra det varme brugsvand blandt brugere, beboere og personale. Dette kan bl.a., opnås gennem:

- bedre styring af installation og drift
- øget fokus og anbefalinger på adfærdsområdet.
- et øget og mere smidigt samarbejde mellem kommuner og institutioner med henblik på at forebygge og bekæmpe følger af legionella på kommunale institutioner.
- faste procedurer for legionellaudredning og efterfølgende handlinger

Samlede betragtninger om brug af forebyggende vandprøver

I forhold til et forebyggende vandprøveprogram savnes der - jf. kommunerne først og fremmest faste grænseværdier for risikovurdering, der kan retfærdiggøre indførelsen af forebyggende vandprøver. Der kan også være behov for faste procedurer i kommunerne for vandprøvetagning, samlet risikovurdering og efterfølgende handlinger. De fleste af de adspurgte 8 kommuner kunne godt tænke sig indførelse af forebyggende vandprøver, men efterlyser samtidig, at der også tages hånd om at øge det videnskæssige knowhow hos såvel driftsfolk som funktionærer til håndteringen af sådanne vandprøver. En del af kommunerne fremførte også argumenter for, at der foretages en samlet økonomisk og sundhedsmæssig prioritering i forhold til andre tiltag. Dette skal først og fremmest ses i forhold til den forventede succesrate ved indførelsen af forebyggende vandprøver. Af Miljøstyrelsens konklusioner fra udgivelse vedrørende legionella fra 2004 (se: <https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/2004/87-7614-158-6/html/helepubl.htm#2.5>) fremgår det, at der savnes belæg for at kunne indføre sådanne regler og procedurer på et videnskabeligt evidenter grundlag, hvorfor det ikke er muligt at påvise en éntydig dosis-respons sammenhæng for legionella. Det skyldes at:

- bakteriernes opformering til høje antal sker i amøber. Dermed er der muligvis risiko for smitte via amøber i vandsystemerne.
- der er fluktuerende indhold af legionella i vandet. I ledningsnet og andre vandsystemer kan trykstød fx betyde, at dele af biofilmen løsriver sig og medfører en væsentlig stigning i vandets indhold af legionella.
- varierende virulens blandt forskellige Legionellaarter og serogrupper.
- varierende virulens inden for samme type, bl.a. afhængig af livscyklus.
- varierende modtagelighed hos forskellige personer afhængig af helbredsstatus.
- normalt påvises kun dyrkbare legionella, hvilket kan føre til en undervurdering af antallet.

De nævnte punkter er fortsat gældende i 2019. Man kan i samme moment tale om manglende muligheder for at kunne forudse succesraten af forebyggende vandprøver – da evidensgrundlaget for effekter af forebyggende vandprøver fra andre lande er tyndt (se fx de Hollandske procedurer i samlet rapport). Hertil er konteksten i Danmark ikke præcis den samme som i de øvrige lande (fx er der en udpræget øst/vest-gradient og et andet klima i Frankrig, og typen af bygninger i Danmark er også væsentlig anderledes end i de øvrige lande – se fx: <https://ec.europa.eu/energy/en/eu-buildings-database>). Endvidere er der nationale forskelle i vandforsyningen fx: overfladevand kontra grundvand, kloret vand kontra ukloret vand, tekniske forskelle mv. Sammenligningen mellem de enkelte landes legionellaprogrammer tager ikke højde for disse kontekstuelle forskelle – men fokuserer udelukkende på den overordnede forebyggende indsats og effekten heraf.

De fleste europæiske lande har indført forebyggende vandprøver og faste grænseværdier for indhold af legionellabakterier i vandprøver til trods for den manglende evidens. Set i forhold til ønsket om at strømligne det kommunale arbejde med primære og sekundære forebyggende indsatser på legionellaområdet kan det - ud fra en arbejdsmæssig og sundhedsmæssig betragtning - være aktuelt også at indføre dette i Danmark. I den sammenhæng har såvel WHO, Europa Parlamentet og ECDC samt SSI anbefalet graduerede

grænser eller aktionsgrænser på henholdsvis 1000 og 10.000 kolonier alt efter typesammensætningen (1000 ved sero-gr. 1 L. pn.).

Hertil kunne man ydermere ønske sig, at der udvikles metoder til hurtigere at bestemme tilstedeværelsen og typerne af legionella i vandsystemerne. For nærværende går der ofte over en måned, fra den smittede er blevet syg, til der bliver udredt og karakteren af legionella i personens varme brugsvandssystem bliver bestemt. Det er nærliggende at antage, at forholdene hos den syge og i varmtvandssystemet har ændret sig fra smittetidspunktet til indholdet af legionellabakterier i drikkevandet, er bestemt.

Trods forskelle imellem de forskellige landes kontekster for legionellabekæmpelse, er en foreløbig konklusion, at andre landes brug af forebyggende vandprøver og faste grænseværdier sandsynligvis har betydning for landenes indsats imod at begrænse antallet af borgere med legionærsyge. Disse tiltag kan dog ikke stå alene og bør indgå i et for landet relevant samlet program. Tre landes programmer (Tyskland, Norge og Frankrig) er nævnt som værende centrale for danske forhold og tiltag. De tre lande har alle indført forebyggende vandprøver og (to af dem) har opstillet grænseværdier for vandindholdet af legionellabakterier som centrale dele, men derudover indeholder deres programmer en masse andre kontekstafhængige tiltag, sådan at effekten af forebyggende vandprøver ikke kan udredes alene. Man kan i den sammenhæng nævne, at det hollandske program indeholder noget nær en totalmodel for forebyggende vandprøver alene, og at dette program ikke har været i stand til at hindre en fortsat stigning i antallet af årligt registrerede legionærtilfælde over årene.

En relevant model for det forebyggende arbejde kan derfor være at tage udgangspunkt i en dansk kontekst. Det anbefales, at der indledningsvis fokuseres på de nationale risikoområder i form af de forholdsvis store bidrag fra samfundsrelaterede-, (herunder egen bolig?), institutions- og rejserelaterede smittede, der ses i Danmark. Der bør ligeledes ses på det forhold, at der er mange legionærtilfælde i den ældste aldersgruppe i Danmark.

En dansk primært forebyggende vandprøvetagning, der koncentrerer om disse karakteristika, kunne derfor koncentrerer om ældre og andre sårbare grupper (hvad angår immunsystem og sundhed) i form af brugsvandssystemer, der potentielt eksponerer disse borgere. Indsatsen kan endvidere koncentrerer om de brugsvandssystemer, der har en form eller tilstand, som øger risikoen for vækst af legionellabakterier. Et sådant tiltag kunne som udgangspunkt ligne dele af det norske og det tyske legionella forebyggelsesprogram. Dette tiltag kunne fx indeholde en risikovurdering af bygninger/eksponerede, dels i form af risikovurdering af særlige, ældre og store brugsvandssystemer, dels i form af installationer, der medfører forøget smitterisiko i form af legionellaholdige aerosoler (fx brusebade, havevandingsanlæg mv.). Tilsammen kunne bygninger og installationer risikovurderes ud fra en samlet skala på fx 3 risikoniveauer - som i det norske program. En enkelt kommune er på vej til at indføre årlige forebyggende vandprøver på (de højest vurderede risikobygninger, der huser ældre, socialt udsatte samt svage - også unge). Alternativt kunne der - som en anden kommune har gjort - indføres generelle forebyggende vandprøver hvert tredje år på alle institutioner (delvis som i det tyske program). De to tilgange er i øvrigt ikke gensidigt udelukkende. Man kunne indføre årlige forebyggende vandprøver på højrisikoinstitutioner og test hvert tredje år på de øvrige institutioner.

En alternativ måde at vurdere prøvetagning og risiko på kan også overvejes. Et program, der er indført i Norge og USA (og som både ECDC og SSI til dels har anbefalet) er, at vurdere antallet af vandprøver ud fra antallet af risikosteder på vandinstallationen, mens risikoen ved forekomst af legionella i vandinstallationen vurderes ud fra andelen af tapsteder/prøver, hvor der kan

konstateres forekomster af legionella. I det norske program vurderes sygdomsrisikoen som værende høj hvis andelen af vandprøver fra en vandinstallation overstiger 30% af de foretagede vandprøver (>30% = høj risiko). Men selv i den sammenhæng forekommer det nødvendigt med en mere eller mindre fast grænseværdi eller fremgangsmåde, som det samlede billede kan vurderes i forhold til. Er det fx lig med ingen legionellabakterier, hvis der måles under 1000 kolonier pr/l i en vandprøve? På den anden side kan man - hvis antallet af kolonier ikke inddrages - benytte PCR-metoden til en vurdering af tilstedeværelse af legionellabakterier i det varme brugsvand. Denne teknik giver et hurtigt resultat, men også ofte et falsk positivt resultat for antallet af kolonier, idet DNA fra døde mikroorganismer i prøven også kan indgå i måleresultatet.

De rejserelaterede tilfælde kan evt. nås og potentielt reduceres via kampagnefoldere, der årligt opdateres med risikovurderinger fra andre lande. Folderen kan indeholde de vigtigste anbefalinger på især adfærdsområdet til at undgå legionellaeksponering. Derudover kan der udarbejdes en lignende folder til personale og beboere på institutioner for at reducere eksponering grundet uhensigtsmæssig adfærd på plejehjem og i andre højrisikoinstitutioner. Endvidere kan anvisninger af, hvordan den enkelte boligejer drifter sit varmtvandssystem – herunder i særlig grad fjernvarmeopvarmet vandsystemer - omfatte boligejerproblematikken. Hertil kommer styrkelse af den byggetekniske dimensionering for nybyggerier og ikke mindst for regulering af gamle overdimensionerede vandsystemer, der ikke kan opnå tilstrækkeligt høje varmegrader og vandflow. Nærmere specificerede retningslinjer for dette kan også til dels imødekomme det kommunale forslag om at inddrage den byggetekniske faglighed i legionellaforebyggelsen/bekæmpelsen.

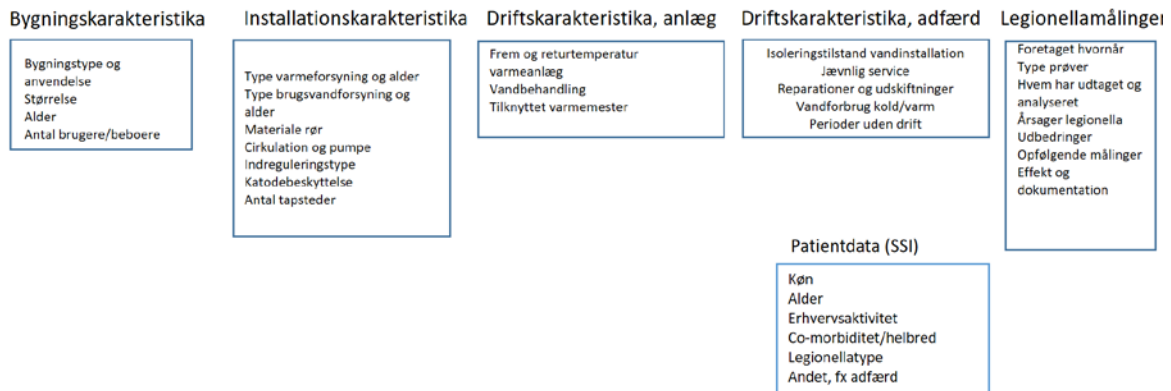
Det anbefales at indføre en løbende overvågning af nye behov og udbruds-karakteristika med opfølgende målrettede lovmæssige retningslinjer (ligesom det kendes fra det franske program). En sådan procesmæssig tilgang forekommer vigtig, idet en - engang for alle løsning - ikke forventes at kunne indføres eller være virkningsfuld i længere tid. Fx har kloreringer af brugsvandssystemer indledningsvis vist sig at medføre en umiddelbar nedgang i antallet af legionellakolonier i brugsvandssystemer. Sådanne løsninger har imidlertid vist sig at være utilstrækkelige i forhold til at give varige resultater. I det aktuelle tilfælde blev der efter et stykke tid målt niveauer af legionellabakterier af tilsvarende mængder som før indgrebet, men med andre typer af legionella-bakterier sammenlignet med udgangspunktet.

Undersøgelsesmodeller

Undersøgelsesmodel 1: Legionellatilfælde fra varmt brugsvand

Nedenstående undersøgelsesmodel 1 er benyttet til at belyse installations-, drifts- og adfærds karakteristika ved lokale varmtvandssystemer, der kan relateres til 29 nyere legionellatilfælde i de udvalgte kommuner. Der er i den forbindelse indsamlet data fra udvalgte kommuner: De 29 cases udgør boligrelaterede legionellatilfælde, der er forekommet siden 2009 i de udvalgte kommuner. Dvs., at rejserelaterede og hospitalsrelaterede legionellatilfælde fra Danmark ikke indgår i indeværende opgørelser og analyser.

Hvilke data måler og oplagrer kommuner ved konkrete Legionellatilfælde?



Undersøgelsesmodel 1: Konkrete Legionella Cases – måleresultater og oplagrede data i kommuner.

Indsamlingen af data fra de konkrete legionellatilfælde er sket via spørgeguide (se undersøgelsesmodel 3), der er fremsendt af Styrelsen for Patientsikkerhed til kommunerne på baggrund af tidligere legionellacases i kommunerne. Efter udfyldelsen blev spørgeguiden returneret til Styrelsen for Patientsikkerhed, der har videregivet dem til SSI. SSI har tilføjet sociale og helbreds karakteristika i anonymiseret form. Herefter er data videresendt til SBI for indtastning og analyse.

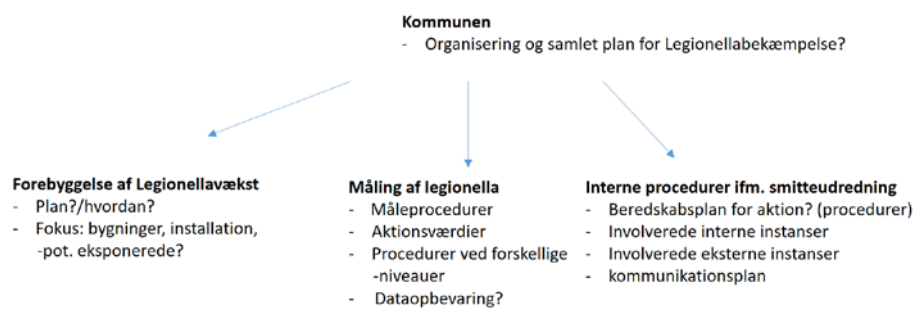
Data er benyttet til to ting: til at angive hvilke data, der opsamles og lagres i forbindelse med konkrete legionellaudredninger ude i kommunerne og til at analysere, hvilke relationer de opstillede hovedpunkter har til konkrete legionellatilfælde.

Undersøgelsesmodel 2: Kommunernes procedurer på legionellaområdet

Den lokale organisering og de procedurer, som kommunerne benytter til forebyggende tiltag og udredning af legionellacases, undersøges ud fra nedenstående undersøgelsesmodel 2. Data er indsamlet via semistrukturerede interviews med nøglepersoner fra 8 kommuner i løbet af vinteren 2018/2019.

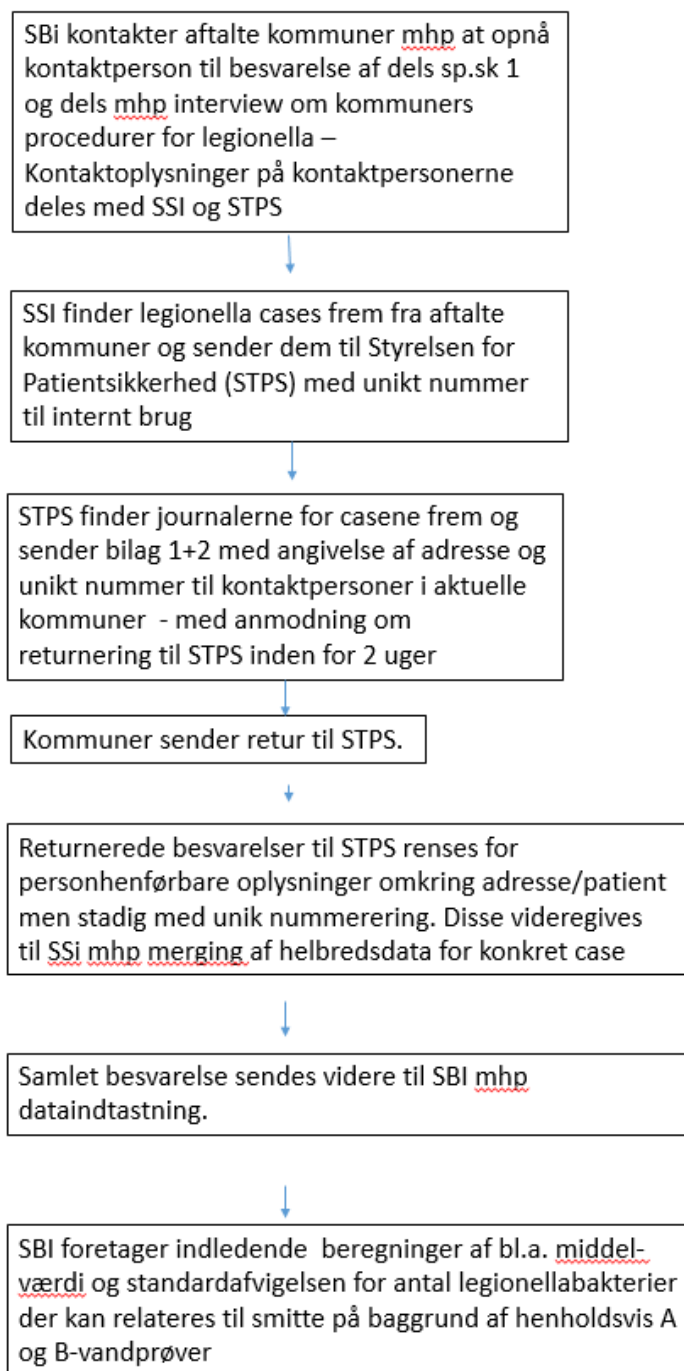
Med forebyggende tiltag menes dels primær forebyggelse (forhindre eksponering/skade i at opstå fx ved at foretage vandprøver, hvor der endnu ikke er påvist tilstedeværelse af legionella) – og dels sekundær forebyggelse (for-

hindre eksponering i at medføre flere tilfælde - fx i form af opsporing af eksponeringskilder - og afhjælpende tiltag: fx hæve temperaturen i vandsystemet, hvor der mistænkes at være legionella tilstede).



Undersøgelsesmodel 2: Legionella beredskabet i kommuner (interviews).

Undersøgellesmodel 3: Flow chart for dataopbejdning fra kommuner



Undersøgellesmodel 3: Flow chart for dataopbejdning fra kommuner pa tidligere cases.

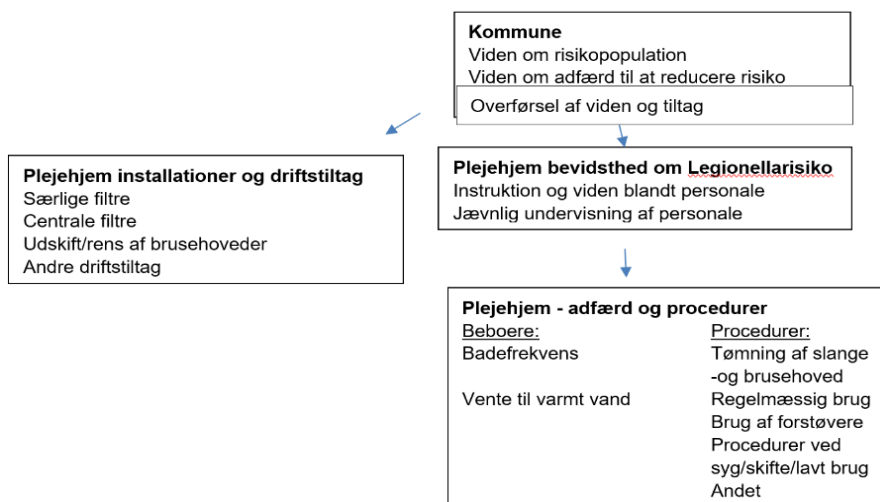
Undersøgellesmodel 4: Besøg på 6 plejehjem

De udvalgte plejehjem i hovedstadsområdet er udvalgt således, at to af dem havde store forekomster af legionella i varmtvandssystemerne ved kommunens kontrolmålinger fra 2018. To havde mellemstore forekomster, og de sidste to havde ingen/få legionellabakterier i deres vandsystemer. To plejehjem havde over 70.000 cfu/liter, to plejehjem havde ca. 7.000 cfu/liter og de to sidste plejehjem havde under 100 cfu/liter.

Ved besøgene undersøgte dels varmtvandssystemernes anlægsdel svarende til elementerne i undersøgelsesmodel 1, og dels blev lokalt driftspersonale udspurgt om de anlægs- og driftskaraktistika, der ikke kunne ses ved den fysiske gennemgang (fx alder på varmtvandssystemet). Det skete ved hjælp af en struktureret spørgeguide, der modsvarer indholdet i undersøgelsesmodel 1. Herudover blev personalet udspurgt om drift og adfærdsmæssige forhold, der er med til at begrænse evt. legionellaeksponering blandt beboere og personale. Der blev i den sammenhæng benyttet en semi-struktureret spørgeguide, der modsvarer indholdet i undersøgelsesmodel 4.

Formål med interviewene er at få svar på følgende spørgsmål:

- Kan der være en brugeradfærd, der er årsag til, at der ikke er indmeldt tilfælde med legionellasmitte fra anlæggene i hovedstadsområdet, selvom kimtallet kan være meget højt?
- Er der fra kommunerne/plejehjemmene en viden om, at en særlig brugeradfærd forbedrer eller forværrer risikoen for legionellasmitte?



Undersøgelsesmodel 4: Kommunale plejehjem.

Der er konstateret en markant stigning i antallet af personer med legionærsyge i Danmark inden for de sidste par år. SBi, Aalborg Universitet har i samarbejde med Statens Seruminstitut, Styrelsen for Patientsikkerhed og Teknologisk Institut gennemført en undersøgelse af, hvorvidt forebyggende vandprøver kan bidrage til at reducere antallet af legionellatilfælde i Danmark.

Rapporten omfatter følgende hovedafsnit:

- Krav til legionellabekæmpelse i udvalgte andre lande.
- Danske kommuners procedurer på legionellaområdet.
- Hvilke målinger der foretages og opbevares i kommunerne.
- Målte karakteristika ved varmtvandsinstallationer hos personer, der har fået konstateret legionærsyge.
- Varmtvandsinstallationer og brugsmønstre på en række kommunale plejehjem.

På baggrund af disse undersøgelser udarbejdede SBi, Aalborg Universitet i maj 2019 et notat til Trafik-, Bygge- og Boligstyrelsen. Denne rapport udgør et resume af dette notat, mens mere udtømmende beskrivelser og udredninger samt bilag og litteratur er publiceret i en større rapport.

Rapporten indeholder forslag til, hvilke tiltag der kan styrke det forebyggende og det udredende arbejde på legionellaområdet i danske kommuner samt inspiration til tiltag, der med fordel kan foretages lokalt på danske institutioner. Den fulde rapport kan downloades på www.sbi.dk.

1. udgave, 2019

ISBN 978-87-563-1930-0

