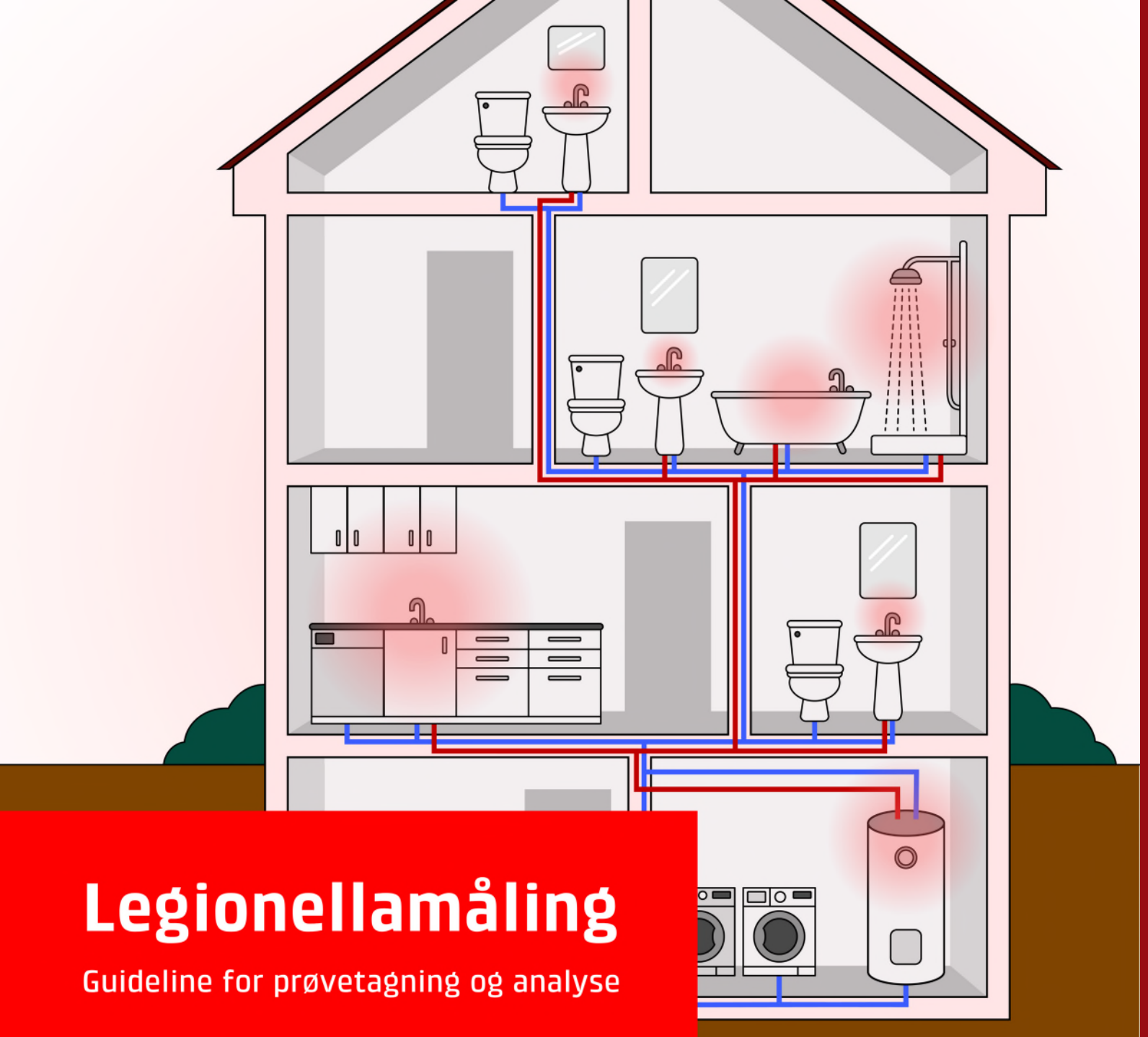


TEKNOLOGISK INSTITUT

Introduktion til Legionellaguideline

Legionellatemadag

18. November 2026

Jan Nielsen

Teknologisk Institut

Legionellamåling

Guideline for prøvetagning og analyse

Formål og målgruppe

Formål:

Formålet med guidelinen er at etablere et samlet og overskueligt grundlag for **korrekt prøvetagning og –håndtering** ved kontrol af Legionella i brugsvandsinstallationer.

Hensigten er, at **tydeliggøre centrale begreber, metoder og valg for prøvetagning**, så der kan foretages **repræsentative og sammenlignelige** målinger.

Målgruppe:

Guidelinen henvender sig til **bygnings- og driftsansvarlige, laboratorier, rådgivere og myndigheder**.

Projektgruppen og Advisory board

Partnere (eksperter, brugere, teoretikere, praktikere) som har medvirket i udarbejdelsen:

- Teknologisk Institut (aktivitetsansvarlig)
- Statens Serum Institut
- VIA University College
- Aalborg Universitet BUILD
- KAB
- Københavns Kommune
- Aarhus Kommune

Samt DONSlab (repræsenterende Eurolab Danmark).

Guidelinen har været i høring i projektets advisory board:

- DANVA
- Danske Vandværker
- Fredericia Fjernvarme
- Dansk Drikkevandskontrol
- Bornholms Regionskommune
- VELTEK
- Tekniq (formand for Advisory Board)
- Byggeskadefonden
- Forsikring og Pension (F&P)
- Social- og Boligstyrelsen (observatør)

Guideline – struktur

Strategi for Legionellamåling
For brugere af legionellamåling generelt

Prøvetagning og –håndtering
Fra fastlæggelse af prøvetagningssted til transport

Analyse i laboratorium og on-site
Laboratorie og on-line målemetoder

'Strategi for Legionellamåling' giver en overordnet og systematisk gennemgang af elementer og strategivalg beregnet for brugere af Legionellamåling generelt.

Guideline – struktur

Strategi for Legionellamåling

For brugere af legionellamåling generelt

- Formålet med undersøgelsen (kontrolarter)
- Valg af prøvetagningssted
- Valg af prøvetagningsmetode
- Valg af analysemetode
- Kvalitetssikring, måleusikkerhed og enheder
- Rapportering

Prøvetagning og –håndtering

Fra fastlæggelse af prøvetagningssted til transport

Analyse i laboratorium og on-site

Laboratorie og on-line målemetoder

‘Prøvetagning og -håndtering’ belyser nærmere de forskellige elementer i prøvetagningen fra fastlæggelse af prøvetagningssted til transport og er især beregnet på de udførende prøvetagere.

Guideline – struktur

Strategi for Legionellamåling

For brugere af legionellamåling generelt

- Formålet med undersøgelsen (kontrolarter)
- Valg af prøvetagningssted
- Valg af prøvetagningsmetode
- Valg af analysemetode
- Kvalitetssikring, måleusikkerhed og enheder
- Rapportering

Prøvetagning og –håndtering

Fra fastlæggelse af prøvetagningssted til transport

- Tapsteder og deres håndtering ved legionella-prøvetagning
- Prøvetagningens gennemførelse samt transport for laboratorieanalyse

Analyse i laboratorium og on-site

Laboratorie og on-line målemetoder

‘Analyse i laboratorium og on-site’ belyser nærmere de forskellige laboratoriemålemetoder og on-site målemetoder med henblik på præcist metodevalg og retter sig i særlig grad mod laboratorier.

Guideline – struktur

Strategi for måling

For brugere af legionellamåling generelt

- Formålet med undersøgelsen (kontrolarter)
- Valg af prøvetagningssted
- Valg af prøvetagningsmetode
- Valg af analysemetode
- Kvalitetssikring, måleusikkerhed og enheder
- Rapportering

Prøvetagning og –håndtering

Fra fastlæggelse af prøvetagningssted til transport

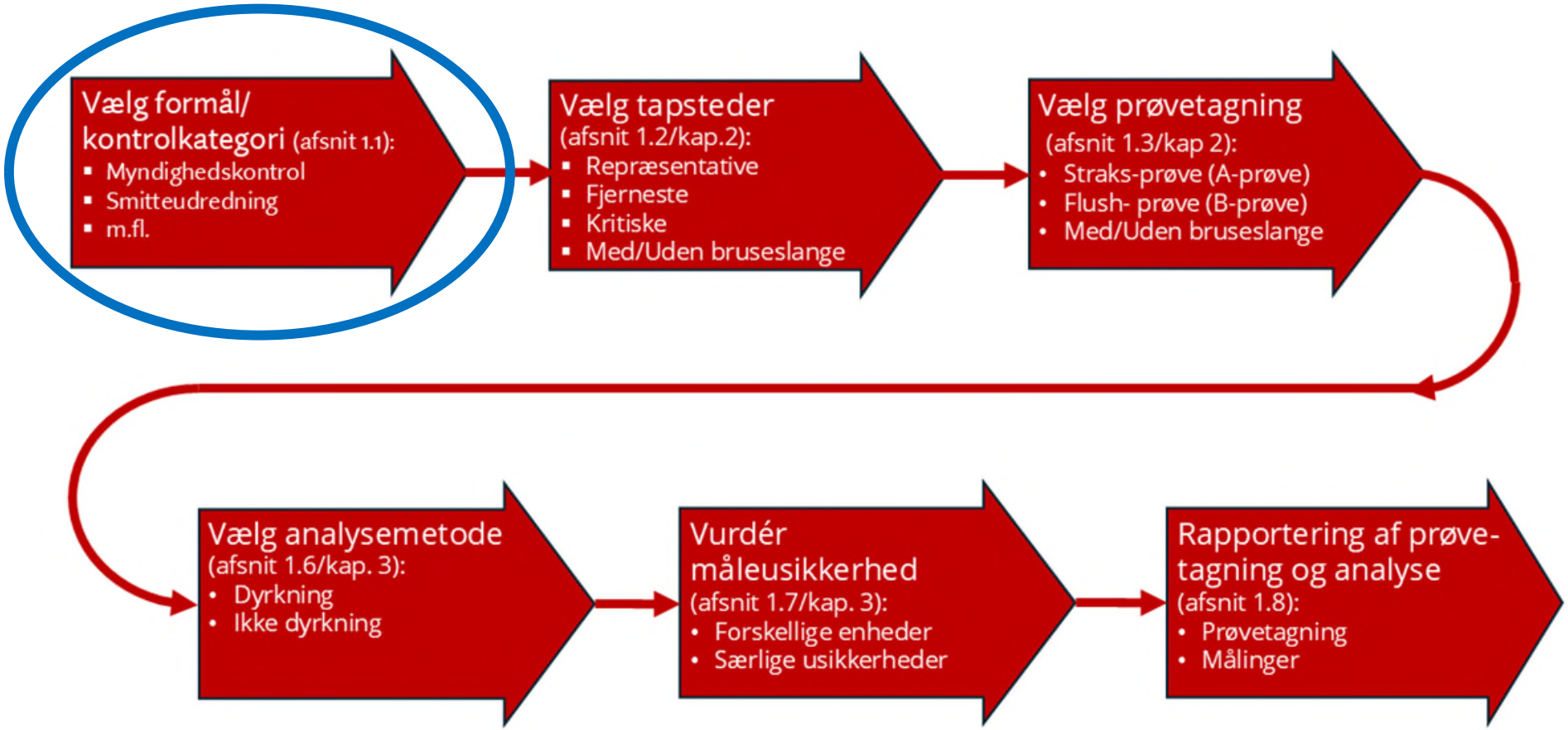
- Tapsteder og deres håndtering ved legionella-prøvetagning
- Prøvetagningens gennemførelse samt transport for laboratorieanalyse

Analyse i laboratorium og on-site

Laboratorie og on-line målemetoder

- Målemetoder efter forskellige principper og grundlag
- Standardiserede og validerede metoder (fx ISO 11731, Legiolert, ...)
- Hurtige metoder til on-site anvendelse (fx Hydrosense Pro)
- Biosensorer og andre fremtidige muligheder

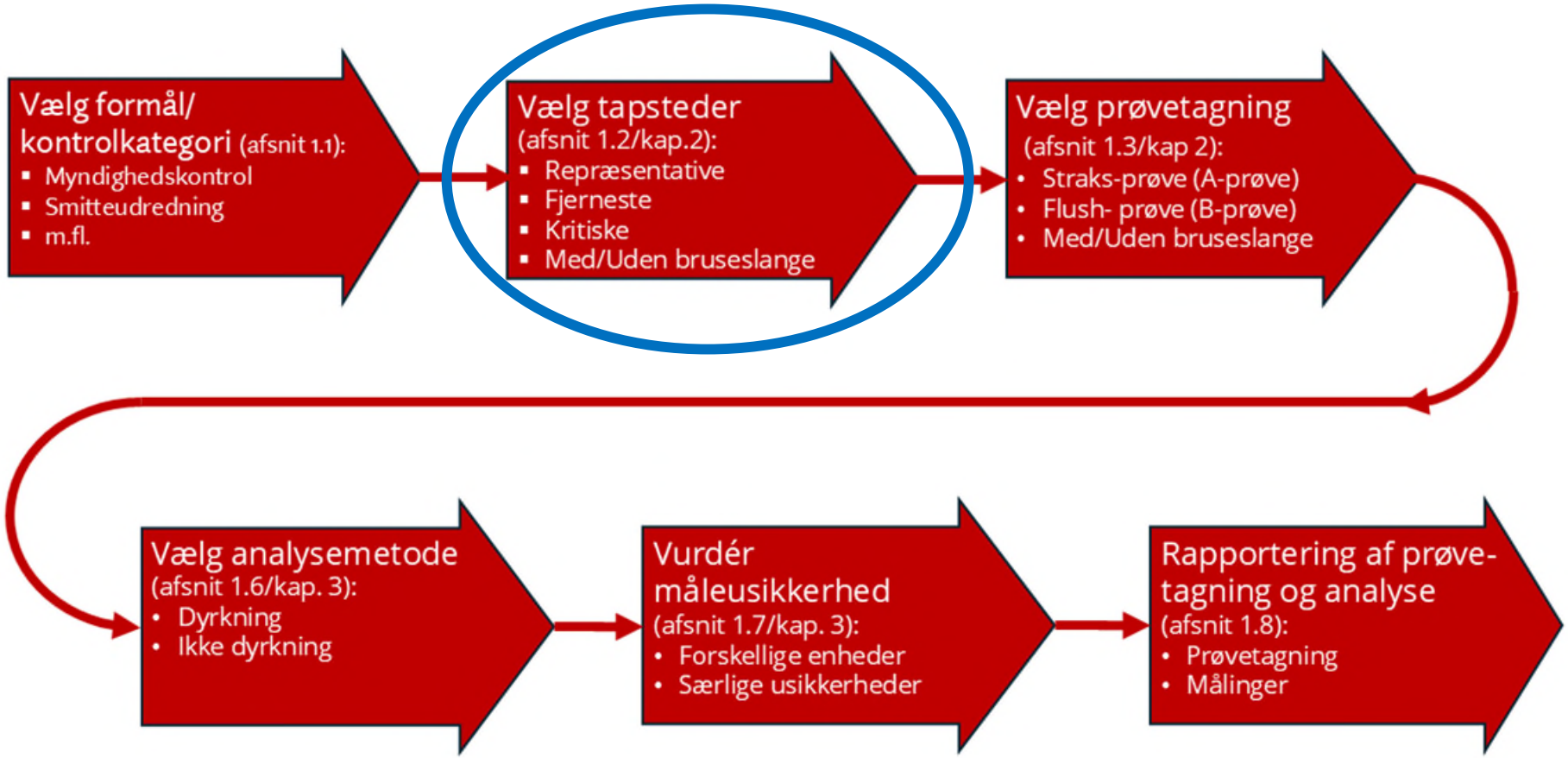
Strategier for måling



Formålet med undersøgelsen (kontrolkategorier)

Kontrolkategori	Dækker
Myndighedskontrol	**Lovpligtig kontrol** af prioriterede bygninger iht. Bekendtgørelse om indberetning af Legionellaprøver og -foranstaltninger BEK nr. 721 af 11/06/2024, som har afsæt i EU's drikkevandsdirektiv (EU) 2020/2184.
Smitteudredning, myndighedsbestemt	Undersøgelse med henblik på at **kortlægge kilde til konstaterede tilfælde af legionærsygdom**. Denne bør være styret af en epidemiologisk og teknisk risikovurdering.
Kontrol af afhjælpende tiltag	Kontrol af, om indførte, afhjælpende foranstaltninger, fx myndighedsafledte, har haft den ønskede effekt.
Driftskontrol (rutinekontrol)	Løbende kontrol med henblik på at sikre, at den samlede brugsvandsinstallation og dens tapsteder ligger indenfor en given grænse, fx 1.000 CFU/L. Alternativ - eller supplerende kontrol ved samme tapsteder, hvor udviklingen følges.
Risikovurdering	Målinger som et element i kortlægning af Legionellas udbredelse i den samlede brugsvandsinstallation og dens tapsteder. Særlig fokus på områder, hvor Legionella kan forekomme og formere sig, samt på aerosolproducerende komponenter, som personer kan blive eksponeret for.
Screening	En indledende og typisk begrænset undersøgelse eller test af vandprøver fra et vandsystem for at finde ud af, om Legionella er til stede – ofte for at opdage problemer tidligt, dvs. før der opstår sygdomsudbrud. Kan også være for at få et overblik over en evt. udbredelse af Legionella.

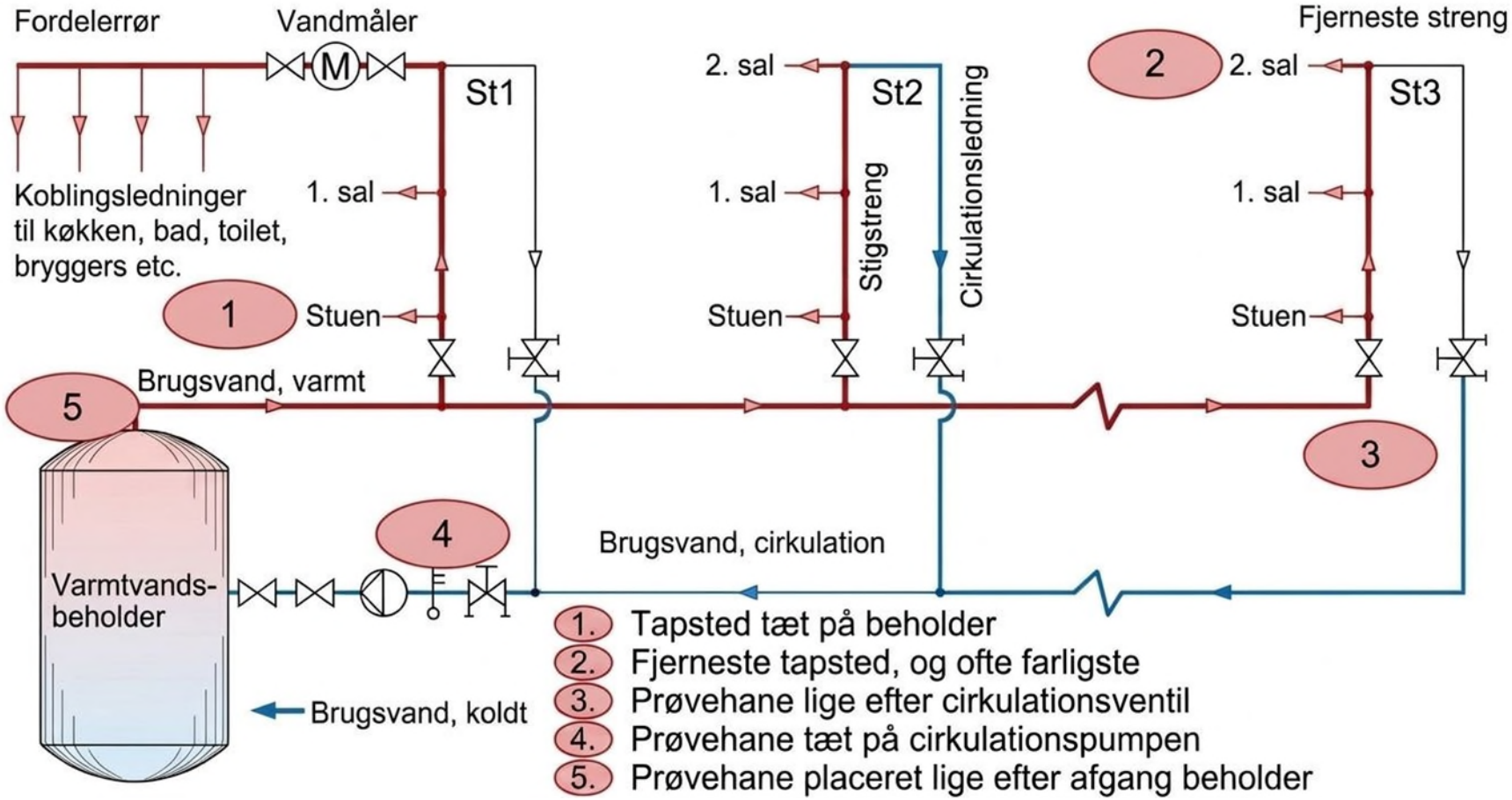
Strategier for måling



Valg af prøvetagningssted (tapsteder)

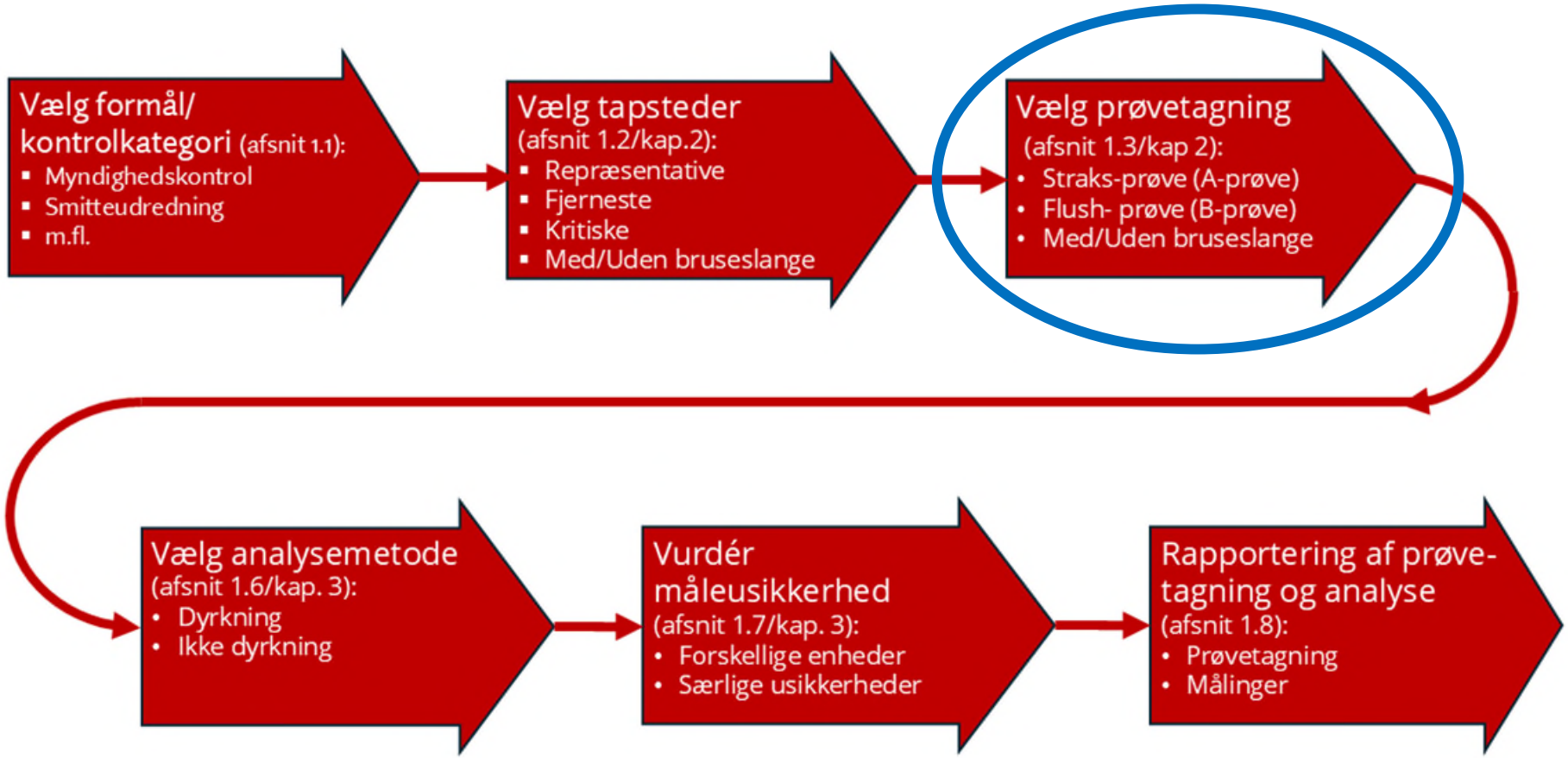
Tapsted	Kort beskrivelse	Eksempel i praksis
Repræsentativt tapsted	Et tapsted, der bedst muligt afspejler den 'generelle' vandkvalitet ift. Legionella i installationen.	Håndvask eller tilsvarende tapsted tæt ved stigstreng eller fordelingsledning ude i systemet (fx sted 3, Figur 2). Evt. et fast tapsted dækkende cirkulationsledningen (fx sted 4, Figur 2).
Fjerneste tapsted	Det tapsted, der ligger længst væk fra varmtvandsbeholderen og typisk med lang opholdstid og temperaturfald.	Håndvask placeret længst væk fra varmtvandsbeholderen (fx sted 2, Figur 2).
Kritiske tapsteder	Tapsteder med ekstra høj risiko for udsættelse og spredning af Legionella til brugere. Ved smitteudredning det tapsted, hvor det vurderes, at personen kan være blevet smittet.	Bruser, spabad, eller andet hvor aerosoler dannes, samtidig med at koncentrationen af Legionella kan være høj (fx sted 2, Figur 2).
Med/uden bruseslange	▪ Uden bruseslange (eliminerer slangens effekt, men inkluderer blandebatteriets effekt, som kan være anselig). ▪ Med bruseslange hvor der kan være høj koncentration af Legionella (og andre bakterier).	Der er ofte risiko for vækst og spredning af Legionella fra brusere, fordi både blandingsbatteri, bruseslange og brusehoved ofte kun gennemstrømmes af lunkent vand, samtidig med at dannelsen af aerosoler betyder, at det let kan indåndes af personer.

Valg af prøvetagningssted (tapsteder)



Figur 2 Anvisning for valg af repræsentative og egnede tapsteder (brugsvandstapsteder og prøvehaner).

Strategier for måling



Valg af prøvetagningsmetode

Anvendt begreb	Alternative betegnelser	Definition/Beskrivelse
Straks-prøve	A-prøve	**Den første liter vand fra et tapsted (koldt eller varmt).** Bruges primært ved smitteudredning og risikovurdering - repræsenterer 'worst case' og giver mulighed for at vurdere det konkrete tapsted, fx en bruseslange. Vand fra bruseslanger viser ofte forekomst af Legionella på flere tusinde CFU/L, hvilket dog ikke nødvendigvis er repræsentativt for vandet i brugsvandsinstallationen. Straks-prøver kan også udtages direkte fra vandet i spabade, sumpen i køletårne, springvand, terapiudstyr mv. Sådanne straks-prøver er ikke omfattet af denne vejledning, men skal tænkes ind i en samlet risikovurdering eller smitteudredning.
Flush-prøve	B-prøve	**Prøver tages fra tapsted efter 60 sekunder, dvs. den tid, det tager at sikre, at en typisk koblingsledning er tømt (koldt eller varmt) efter 'flush' med blød stråle.** Konstant temperatur for både koldt og varmt vand måles og skal noteres. Hvis vandet ikke opnår konstant temperatur efter 60 sekunder, betyder dette ofte, at cirkulationskredsens indregulering ikke er i orden. Her skal tiden, det tager for opnåelse af konstant temperatur, og temperaturen ligeledes noteres. Hvis prøven skal være repræsentativ for anlægget, bør den ikke tages fra et brusebad eller steder, hvor der er lavt forbrug, for her kan den lokale biofilm være så kraftig, at det forurener prøven, selvom vandet kommer fra en uproblematisk cirkulation. Hvis det drejer sig om risikovurdering eller smitteudredning, kan det dog ofte være hensigtsmæssigt med flush-prøver fra disse tapsteder (bruseslange/tapsteder med lavt forbrug).

Prøvetagningsmetode afhængighed af kontrolkategori

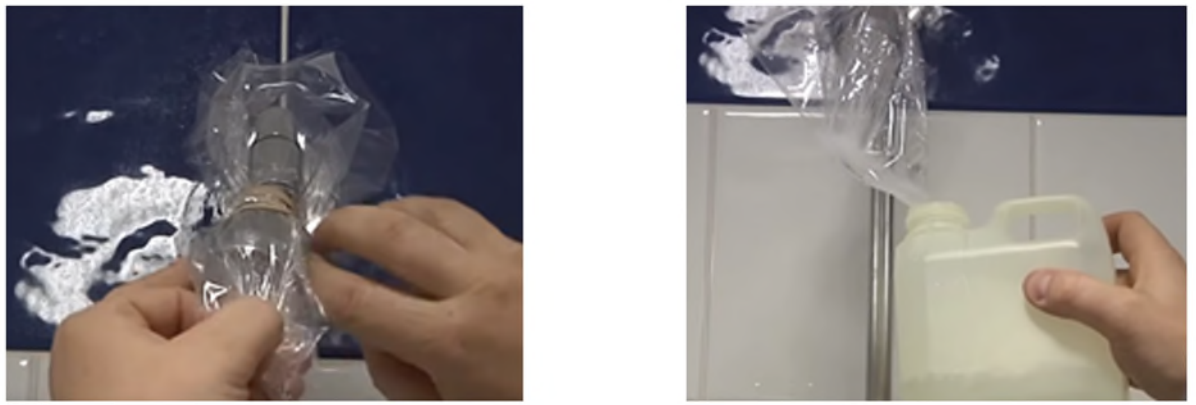
Kontrolkategori (se Tabel 1)	Repræsentativt tapsted	Fjerneste tapsted	Kritisk tapsted	Bruseslange Med/Uden	Straks-prøve Flush-prøve
Myndighedskontrol *	(X)	X	X	Uden	Flush
Smitteudredning, myndighedsbestemt #	(X)	(X)	X	Med	Min. to prøver: Straks-prøve (blandet vand fra mistænkt smittekilde) Flush (varmt) (vandhane)
Kontrol af afhjælpende tiltag	(X)	X	X	(Med)	Flush Straks
Driftskontrol (rutinekontrol)	X	X		Uden	Flush
Risikovurdering	(X)	X	X	(Med)/Uden	Straks Flush
Screening	X	(X)	(X)	(Med)/Uden	Straks/ Flush

Prøvetagning

Det beskriver trinvis, hvordan prøver til Legionella-analyse planlægges, udtages, håndteres og transporteres, så resultaterne bliver pålidelige og brugbare.

Eksempel fra guidelinen

Generelt for brusere – og særlige foranstaltninger for vandprøver fra stangbruser
Bruseslangen vil, hvis den er konstant fugtig, udgøre et oplagt vækststed for biofilm og udsættes sjældent for vand over 37 °C (og har ofte komponenter/opbygning der fremmer biofilmen).

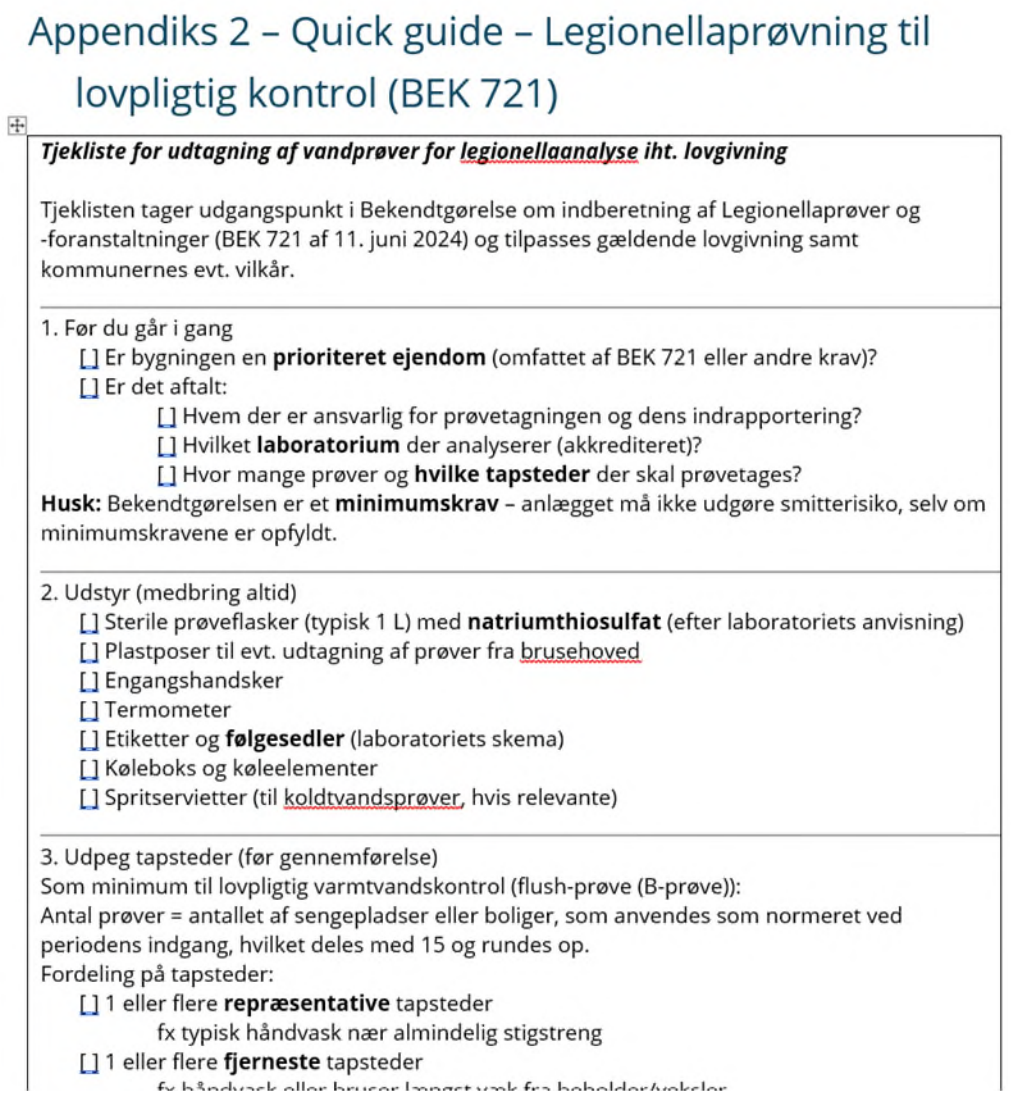


Figur 4: Udtag af vandprøve fra stangbruser. Vandprøven kan udtages direkte fra en stangbruser ved hjælp af en plastpose monteret på brusehovedet.

2.1.2 Håndvaskarmaturer og særlige tapsteder

Quick-guide

- Quick guide er især for dem, der i praksis foretager kontrollen.
- Korte retningslinjer for prøveudtagning, håndtering samt for minimumsindhold i rapportering.



Appendiks 2 – Quick guide – Legionellaprøvning til lovpligtig kontrol (BEK 721)

Tjekliste for udtagning af vandprøver for legionellaanalyse iht. lovgivning

Tjeklisten tager udgangspunkt i Bekendtgørelse om indberetning af Legionellaprøver og -foranstaltninger (BEK 721 af 11. juni 2024) og tilpasses gældende lovgivning samt kommunernes evt. vilkår.

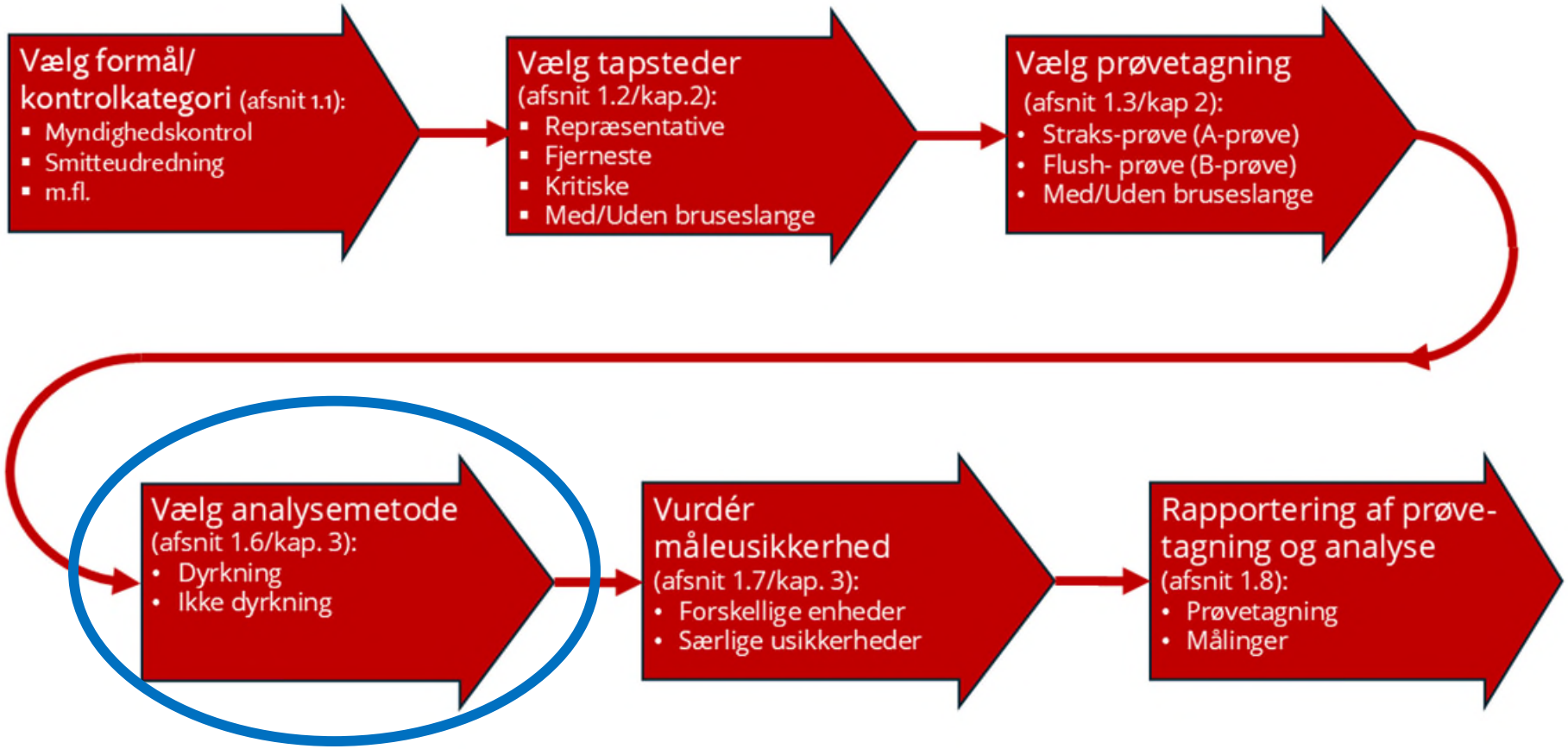
1. Før du går i gang
   - [ ] Er bygningen en **prioriteret ejendom** (omfattet af BEK 721 eller andre krav)?
   - [ ] Er det aftalt:
     - [ ] Hvem der er ansvarlig for prøvetagningen og dens indrapportering?
     - [ ] Hvilket **laboratorium** der analyserer (akkrediteret)?
     - [ ] Hvor mange prøver og **hvilke tapsteder** der skal prøvetages?

Husk: Bekendtgørelsen er et **minimumskrav** – anlægget må ikke udgøre smitterisiko, selv om minimumskravene er opfyldt.

2. Udstyr (medbring altid)
   - [ ] Sterile prøveflasker (typisk 1 L) med **natriumthiosulfat** (efter laboratoriets anvisning)
   - [ ] Plastposer til evt. udtagning af prøver fra brusehoved
   - [ ] Engangshandsker
   - [ ] Termometer
   - [ ] Etiketter og **følgesedler** (laboratoriets skema)
   - [ ] Køleboks og køleelementer
   - [ ] Spritservietter (til koldtvandsprøver, hvis relevante)

3. Udpeg tapsteder (før gennemførelse)
Som minimum til lovpligtig varmtvandskontrol (flush-prøve (B-prøve)):
Antal prøver = antallet af sengepladser eller boliger, som anvendes som normeret ved periodens indgang, hvilket deles med 15 og rundes op.
Fordeling på tapsteder:
   - [ ] 1 eller flere **repræsentative** tapsteder
     fx typisk håndvask nær almindelig stigstreng
   - [ ] 1 eller flere **fjerneste** tapsteder
     fx håndvask eller bruser længst væk fra beholder/veksler

Strategier for måling

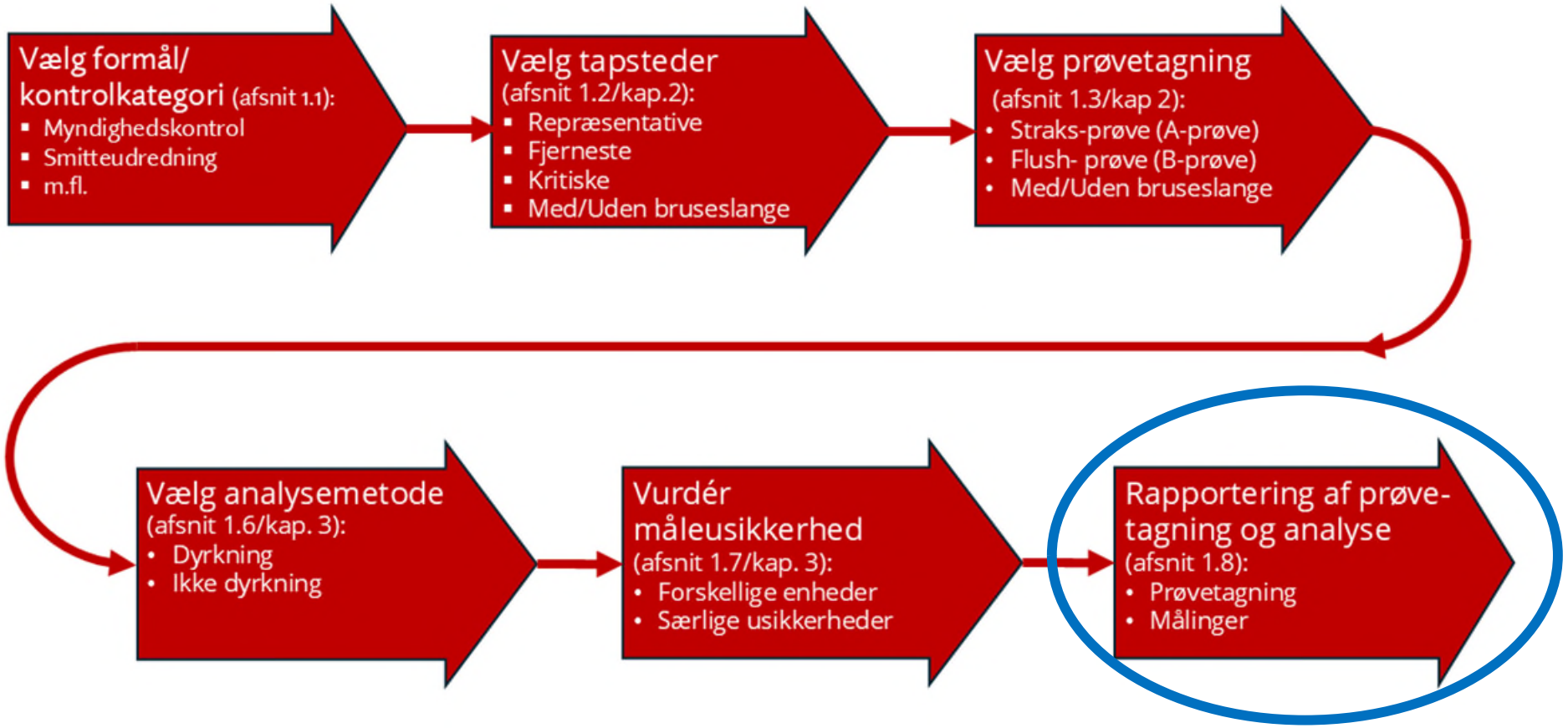


Valg af analysemetode til forskellige formål/kontrolkategorier

Tabel 5 Analysemetoder for de forskellige kontrolkategorier/formål.

	Analysemetoder				
	Dyrkning (ISO 11731) (referencemetode)	**MPN (fx Legiolert)**	**qPCR (fx IQCheck / Gene Disc)**	**Immunologisk (fx Hydrosense)**	**Aktivitetsbaserede (ATP og Bactiquant)**
Enhed	CFU/L	MPN/L	GU/L	Farveskifte	Aktivitetsniveau
Legionellamåling	Levende	*L. pneumophila*	Både levende og døde	*L. pneumophila SG1 evt. også + non SG 1 (SG 2-16)*	Nej, bakterier
Tidsforbrug	5 – 10 dage	5 – 10 dage	1 – 3 dage	25 – 30 min.	5 – 30 min.
Kontrolkategori					
Myndighedskontrol	Central referencemetode i Danmark og internationalt og grundlag for indberetning og grænseværdier er fastlagt i CFU/L (Colony-Forming Units per liter).	Kan i visse tilfælde anvendes supplerende og give et mere detaljeret billede, men erstatter ikke dyrkning ved indberetning. Måler kun *L. pneumophila*.	qPCR (fx IQCheck og GeneDisc) kan anvendes som supplerende indikator for forhøjede niveauer, men ikke som myndighedsgrundlag.	Kan understøtte valg af tapsteder og understøtte udpegning af tapsteder samt til driftsvurdering. Kan ikke anvendes som myndighedsgrundlag.	Kan understøtte udpegning af tapsteder og vurdering af generel mikrobiologisk aktivitet, men er ikke Legionellaspecifikke. Kan ikke anvendes som myndighedsgrundlag.
Smitteudredning	Afgørende metode, fordi metoden giver rene Legionella-kolonier, som laboratoriet kan bestemme nærmere (art, serogruppe og undertype). På den måde kan man bl.a. sammenligne bakterier fra patienten med bakterier fundet i vandet og vurdere	Kan i nogle tilfælde supplere ved specifik kvantificering *af L. pneumophila*.	Kan give et hurtigt overblik over fordelingen og niveauet af Legionella i anlægget, men skal anvendes i kombination med dyrkning.	Kan bruges som hurtig feltindikator på mistænkte tapsteder, men kan ikke stå alene som dokumentation.	Kan pege på områder med høj biologisk aktivitet og biofilm og dermed mulig systemisk problematik, men kan ikke påvise Legionella-specifikt.

Strategier for måling



Rapportering

- Checkliste
- Eksempel på rapportering

Appendiks 1 – Rapportering af Legionella-målinger

Rapportering af resultaterne af prøvetagning og analyse sker i en rapport- eller certifikatskabelon. I det efterfølgende er vist eksempel på opdeling og indhold:

ANALYSECERTIFIKAT – LEGIONELLA SPP. I VAND

Certifikatnr. [____]

Laboratorium

Felt	Udfyldes med
Navn	[Navn på laboratorium]
Adresse	[Adresse]
Telefon	[Telefonnummer]
E-mail	[E-mailadresse]

Prøveinformation

Felt	Udfyldes med
Prøvenummer	[____]
Modtaget dato	[dd-mm-åååå]
Analyse udført dato	[dd-mm-åååå]
Udført for	[Firmanavn/kunde]
Adresse	[Adresse]
Kontaktperson	[Navn]
Prøvetager	[Navn, firma]
Prøvetagningsdato	[dd-mm-åååå]

Rørcenteranvisning 036

- Udgivet som rørcenteranvisning 036 og kan gratis downloades her:
- https://www.teknologisk.dk/ydelser/roercenter-anvisninger-og-rapporter-fra-roercentret/486

God fornøjelse ☺



Anerkendelse

Guidelinen er udarbejdet af Teknologisk Institut med afsæt i projektet ‘Legionella-SIKRING’ og støttet af:

Realdania og Grundejernes Investeringsfond.