Legionella fra planlegging, via bygging til drift

Hanne Therese Skiri
Seniorrådgiver / Dr. Scient i biologi
Kompa AS



KOMPA AS

Norges fremste fagmiljø innen legionellakontroll

01

Fremste rådgivere

Kompa har noen av landets fremste rådgivere med over 20 års erfaring innen forebygging av Legionella

02

Legionellaveileder

Kompas rådgivere har aktivt bidratt med innspill til revisjon av veilederen i over 20 år

03

Objektiv tredjepart

Kompa er et rent rådgivende selskap uten produktsalg

04

FoU - Inspektor

Kompa har utviklet en unik online plattform **Inspektor**, for datainnhenting og vurdering som genererer ny innsikt om Legionella i bygg

05

FoU - SESSILE

Kompa representerer rådgivningsbransjen i prosjektet som ledes av Sintef og finansieres av Forskningsrådet

SINTEF

KOMPA AS

Forventningsavklaringer for i dag



Hanne Therese Skiri

Fagansvarlig Legionella i Kompa
Dr. scient i biologi

- 20 års erfaring med legionellaforebygging
- Rådgivning
- Kursholder og foredragsholder
- Forsknings- og utviklingsarbeid

Hva kan dere forvente i dag?

- Refleksjoner basert på erfaringer fra 20 års legionellaarbeid
- Fokus på bakterieproblematikk og legionellaveilederen

Hva får dere ikke i dag?

- VVS tekniske detaljer om prosjektering og bygging
- Referanser til tekniske forskrifter og veiledere

INNHOLD

Agenda

01 Hvorfor legionellakontroll?

02 Planlegg nybygg med god legionellasikring

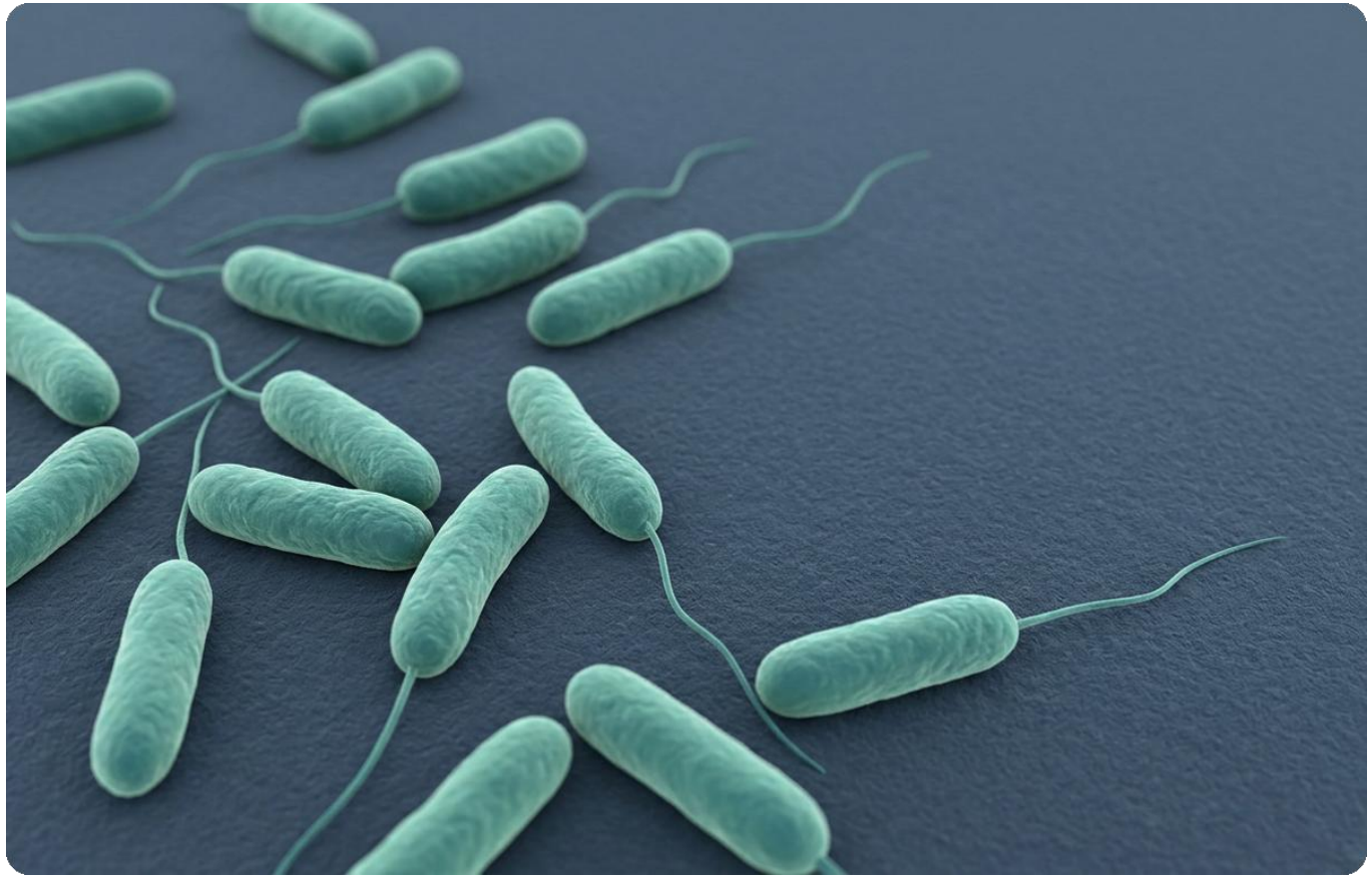
03 Utfordringer i byggeperiode
– og noen tanker om forebyggende tiltak

04 Overlevering



HVORFOR LEGIONELLAKONTROLL

Legionellabakterien



- Bakterien finnes naturlig i vann og fuktig jord
- 60 arter og underarter av Legionellabakterien
- Ca. 30 arter er sykdomsfremkallende
- Trives best ved 20-50 °C
- 50 år siden bakterien først ble beskrevet

HVORFOR LEGIONELLAKONTROLL

Hvordan skjer smitte?

Smitte skjer ved innånding av aerosoler **Dråper < 5 µm**

1

2 varianter av Legionellose:

Pontiac feber: «lett forkjølelse»
Legionærsyke: Potensielt alvorlig lungebetennelse

2

Antall tilfeller av legionellose i EU/EØS-området

9 000 - 11 500 pr år

3

Sårbare grupper

Eldre, røykere, rus/alkoholmisbrukere, personer med nedsatt immunforsvar



HVORFOR LEGIONELLAKONTROLL

Myndighetskrav – Forskrift om miljørettet helsevern

Den ansvarlige for en virksomhet eller eiendom skal sørge for at innretninger:

Planlegges	Bygges	Tilrettelegges	Drives	Avvikles

Slik at det har tilfredsstillende beskyttelse mot spredning av Legionella via aerosol

Krav om

- **Risikovurdering**
- **Internkontroll**
- **Rutiner og ettersyn**
- **Opplysningsplikt**

HVORFOR LEGIONELLAKONTROLL

Legionellaveilederen

Vesentlig revidert januar 2026

Tydeligere krav og anbefalinger:

«Skal» brukes der innholdet er regulert i lov eller forskrift, eller når anbefalingen/rådet er så klart faglig forankret at det sjelden er forsvarlig ikke å gjøre som anbefalt.

«Bør» eller «anbefaler» er en sterk anbefaling/råd som vil gjelde de aller fleste

«Kan» eller «foreslår» er en svak anbefaling/råd der ulike valg kan være riktig.

HVORFOR LEGIONELLAKONTROLL

Legionellaveilederen Kapittel 3: Risikokartlegging og forebyggende tiltak

01

Virksomheter og eiendommer med innretninger som kan spre Legionella via aerosol skal sørge for kartlegging og vurdering av risiko for spredning

02

Virksomheter og eiendommer med risiko for legionellasmitte skal sørge for drifts- og vedlikeholdsrutiner som gir tilfredsstillende beskyttelse mot legionella

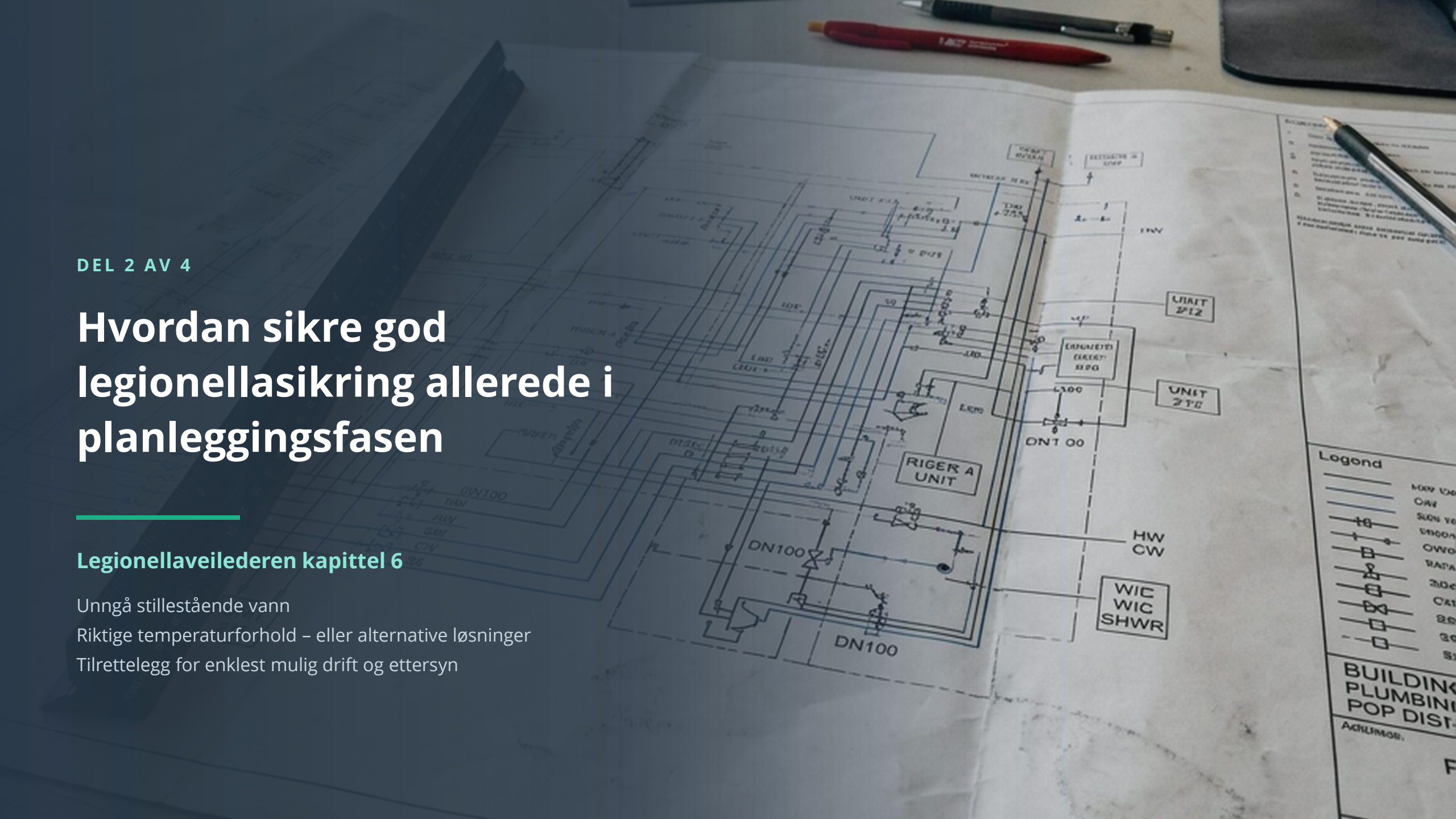
«En risikovurdering bør være oppdatert og skriftlig dokumentert, og gjentas minimum hvert år.»

DEL 2 AV 4

Hvordan sikre god legionellasikring allerede i planleggingsfasen

Legionellaveilederen kapittel 6

Unngå stillestående vann
Riktige temperaturforhold – eller alternative løsninger
Tilrettelegg for enklest mulig drift og ettersyn





PLANLEGGINGSFASEN

Materialvalg

Unngå materialer som gir grobunn for bakterier

Unngå fiberpakninger, naturgummi, hamp og linoljebaserte tettemidler.

Materialer må tåle vannkvaliteten og motstå korrosjon

- Sjekk vannkvalitet i drikkevannet.
- Noen vannverk har lav pH ned mot 6,5 – som kombinert med varmtvann øker korrosjonsraten. Viktig med riktig materialvalg.
- Noen områder har dårlig rørnett, eller det er mye byggevirksomhet.
  Dette øker risikoen for partikler, humus og andre urenheter i tilført vann.
  Det kan være nødvendig med partikkelfilter på vanninntak.

PLANLEGGINGSFASEN

Behov og plassering – unngå lite brukte tappepunkt

1. **For eiendommer med flere bygg samlet (kontor, næring, skoler, universiteter etc.):**
   - Trengs det dusjgarderober i alle bygg?

2. **Antall tappepunkter: håndvasker, vannutkastere, dusjer ++**
   - Hva er reelt behov?

3. **Er det nødvendig med dusjer rundt om på hele bygget?**
   - Kan dusjer samles i ett område?
   - Kan de plasseres nærme vanninntak og teknisk rom?
   - Alternativt - kan de ha et eget varmtvannsystem rett ved garderober?

4. **Bygg dusjgarderober som blir brukt – Hva er brukergruppas behov/preferanser?**
   - F.eks. Idrettshaller og skoler – hvordan få brukerne til å dusje?





PLANLEGGINGSFASEN

Unngå stillestående vann - sirkulasjon

1. Unngå overdimensjonering av rør
2. Riktig dimensjonering på pumper
3. Innregulering!
4. Sirkulasjonspumper som ikke er i vanlig bruk, bør startes minst én gang per uke
5. Beredere bør kobles i serie for bedre sirkulasjon og jevn temperatur
6. Kortest mulig forgreininger fra sirkulasjonssløyfe til hvert tappested og dusj

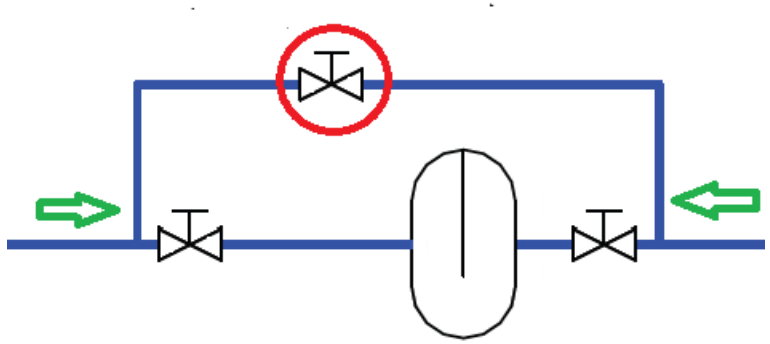
Tips: Mulighet for selvdrenerende tappepunkt, eller automatisk spyling – dersom man vet det blir lite bruk av tappepunkt

PLANLEGGINGSFASEN

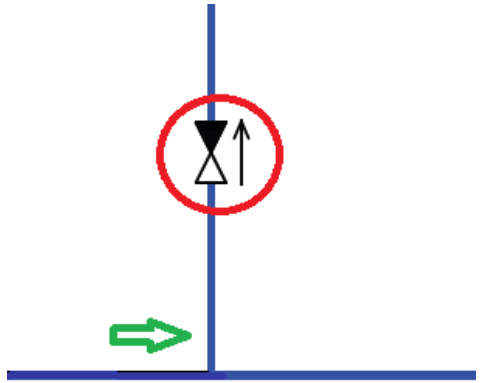
Unngå stillestående vann - i blindrør

Husk å minimere de små «usynlige blindrørene»

1 **Bruk en stengeventil i hver ende på by-passer i stedet for en midt på**



2 **Plasser tilbakeslagssikring så nær som mulig forgreining fra hovedledning**



PLANLEGGINGSFASEN

Hva gjør man med de påkrevde «blindrørene»?

Legionellaveileder kapittel 14:

Reduser aerosol:

Nøddusjer bør ha grove dyser og brukes med lavt trykk – for å gi minst mulig aerosoldannelse.

Unngå tilbakeslag:

Sidegrener anbefales utstyrt med tilbakeslagsventil så nært avgrening fra hovedledning som mulig. Dvs. noen få cm avstand.

Kompa tips:

Vurder mulighet for enkel og tilgjengelig stengekran på forgreininger til tilfluktsrom og la rørene stå uten vann.









PLANLEGGINGSFASEN

Temperaturkrav i legionellaveilederen: kaldtvann

Kaldtvannet bør være så kaldt som mulig, og under 20 °C.

- Avstand til varmekilder – inkl. varmtvannsrør
- Unngå å legge dem i varme gulv eller nær varmekilder
- Isolasjon av rør
- Tilbakeslagssikring

Tips: Finnes også mulighet for sirkulasjonsledning for kaldtvann

Mange bygg har utfordringer med Legionella i kaldtvannsrør

PLANLEGGINGSFASEN

Isolasjon av rør og komponenter

01

Innsikt fra Inspektor

36 % av eiendommer har delvis eller svært mangelfull isolasjon av varmtvannsrør og komponenter i teknisk rom.
Tallene er sannsynligvis enda høyere om man inkluderer bruk av feil isolasjonsmateriale

02

Fordelerskap

Mange fordelerskap har utfordringer med oppvarming av kaldtvannsrør



03

Følg tekniske krav for isolasjon

Bruk riktig isolasjonsmateriale for kaldt- og varmtvannsrør

Isoler både rør og komponenter

ERFARINGSDATA

SINTEF VarmtVann2030

Nøkkelfunn fra feltmålinger

- 15–30 % av energien til varmtvann i hoteller og boligblokker går tapt i sirkulasjonssystemet
- 30–40 % for sykehjem – uten at én dråpe vann tapper ut
- 6–9 kWh/m²/år er typisk distribusjonsnettap ved normalt fungerende anlegg
- Store variasjoner skyldes dårlig isolasjon og mangelfull innregulering

15–40%

Av all energi til varmtvann forsvinner i rørsystemet

Kilde: SINTEF Fag 80, VarmtVann2030 (2021)

PLANLEGGINGSFASEN · 01–04

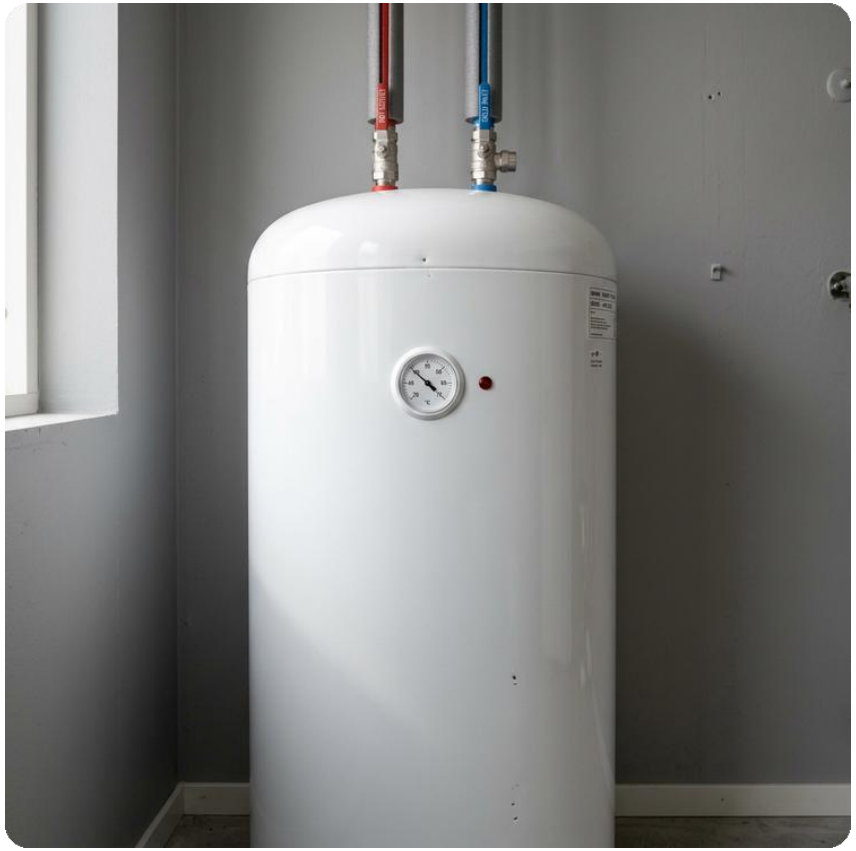
Temperaturkrav i legionellaveilederen: varmtvann

01 Vannet i berederen bør jevnlig varmes opp til minst 70 °C

02 Temperaturen på vannet ut fra varmtvannsberederen bør ikke være under 55 °C i mer enn 20 minutter per dag.

03 Temperaturen ved tappestedet bør oppnå minst 60 °C innen ett minutt

04 Returtemperaturen i sirkulasjonssystemet bør aldri være under 60 °C



PLANLEGGINGSFASEN · 05–08

Temperaturkrav i legionellaveilederen: varmtvann

05 Beredere bør kobles i serie for bedre sirkulasjon og jevn temperatur

06 Sirkulasjonsrør bør gå tilbake til en varmekilde som holder vannet varmt

07 Barnehager mm: Skåldesperre for maks 38 °C bør gjøres lokalt i tappepunkt

08 Unntak fra temperaturkrav: velg alternativ strategi for legionellasikring



PLANLEGGINGSFASEN

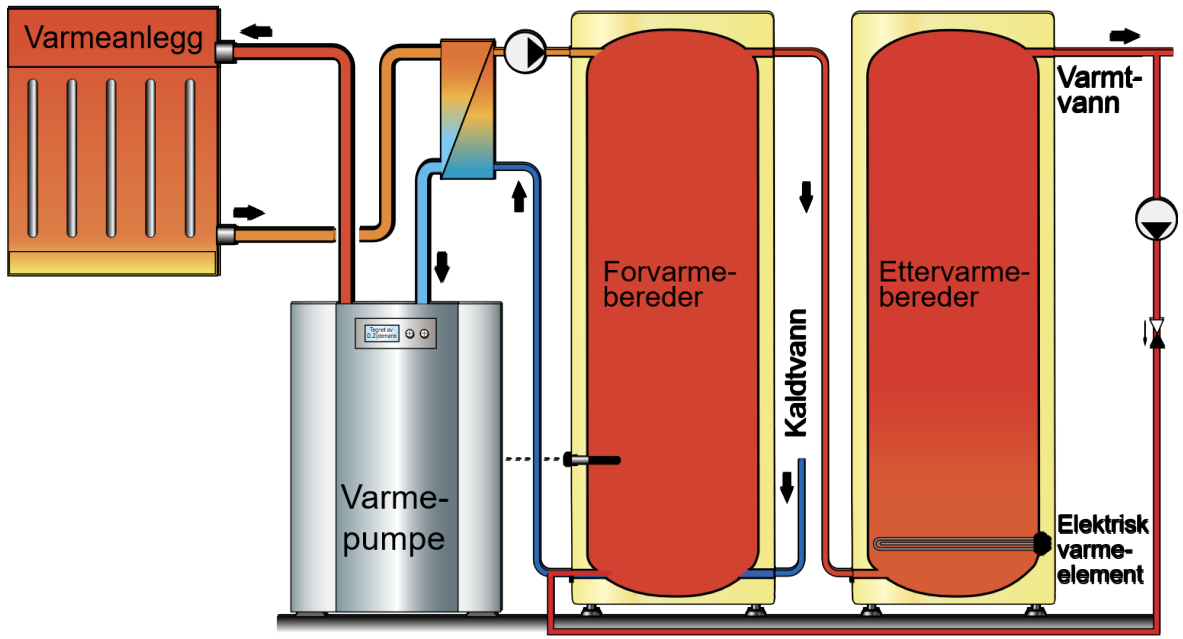
Lavtemperatursoner i varmtvannsanlegg

Legionellaveilederen:

Foroppvarmingstanker med overskuddsvarme bør varmes opp til minst 70 °C én gang i uken ved lavt forbruk.

Tiltak:

- Det må tilrettelegges for sjokkoppvarming
- Eller velg alternativ strategi for legionellasikring



Lavtempererte forvarmingssoner < 50 C

PLANLEGGINGSFASEN

Lavtemperatursoner: dusjer med felles blandebatteri

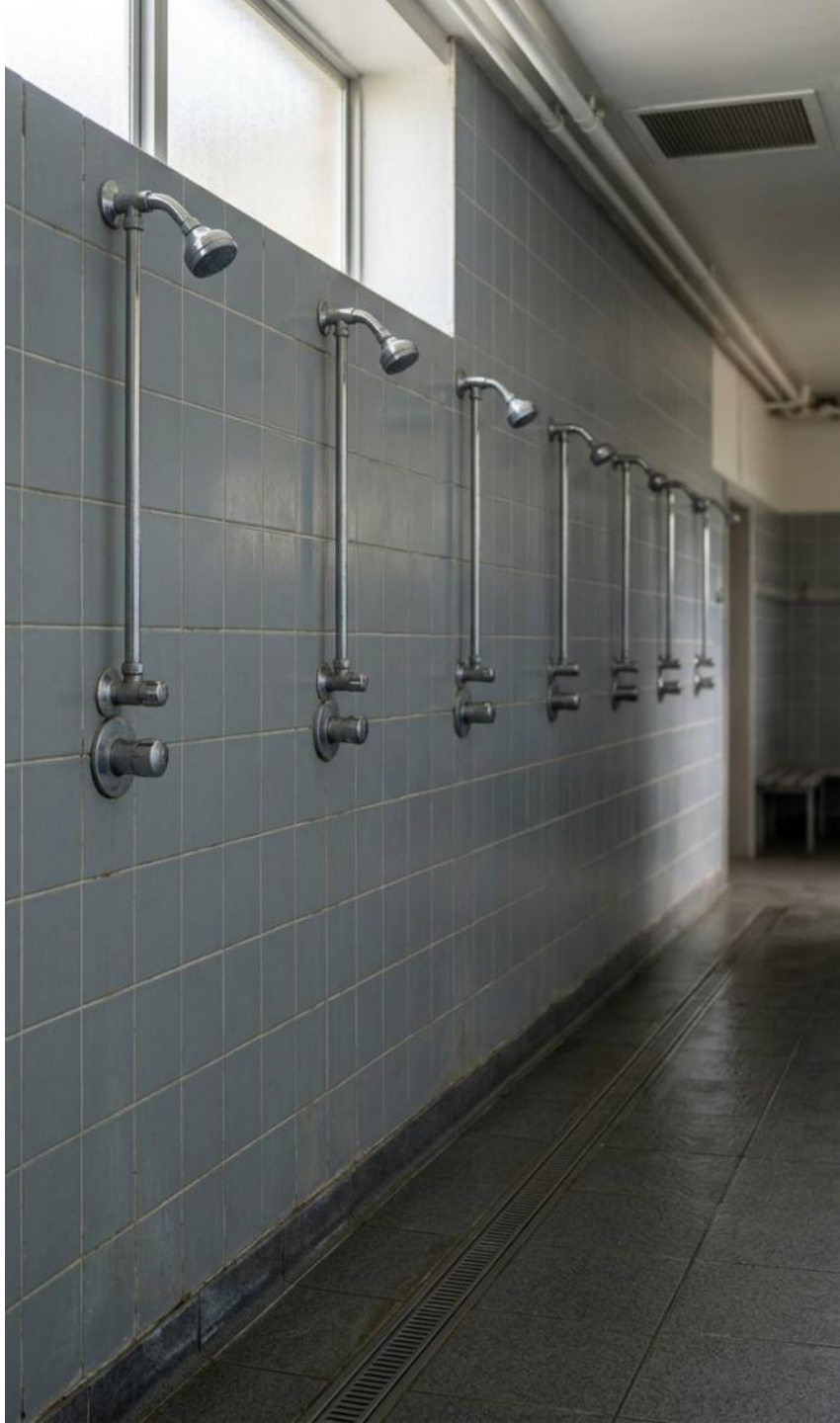
Anbefalte tiltak:

1. Reduser lavtemperatursone: Plasser blandebatteri så nær tappestedet som mulig.

2. **Tilrettelegg for desinfeksjon:**

   - Sjokkoppvarming > 70 °C: By-pass eller automatikk for hettvannsspyling.
     - Må sikres at ingen er i dusjen
     - Unngå at brannvarsler slår ut
     - By-pass må være lett tilgjengelig.
     - Velg løsninger som kan spyle alle dusjer sammenhengende 5 min.

Eller velg alternativ strategi for legionellasikring der det er hensiktsmessig



PLANLEGGINGSFASEN · 01–03

Tilrettelegge for gode legionellarutiner

01

Temperaturmålere på vannet

- i bereder
- ut fra bereder/veksler
- på returvannet i sirkulasjonskretsen (gjerne på retur av hver sløyfe)

Gjerne alarm ved avvik > 24 timer.

02

Overvåking av sirkulasjonspumper

- gjerne koblet på SD anlegg
- gjerne m/ alarm ved avvik

03

Beredere og akkumulatortanker med bunntapping

- Kuleventil – ikke bare sikkerhetsventil
- Spesielt viktig i lavtemperaturtanker

PLANLEGGINGSFASEN · 04–07

Tilrettelegge for gode legionellarutiner

04 Fjernvarme må kunne reguleres for å oppnå >70 °C hos sluttbruker

05

Dusjhoder

Som lar seg lett demontere – inkl. avtagbar deksel for dyser
Gjerne uten for mange ulike dysefunksjoner

06

Dusjer uten demonterbare dusjhoder og slanger

må kunne desinfiseres med sjokkoppvarming

07

Spesielt for bygg med sesongdrift

Tilrettelegge for enkel heving av varmtvannstemperatur ut på hele rørnettet før oppstart etter nedstenging. F.eks. by-pass forbi blandeventiler og tilgang til nok hettvann



PLANLEGGINGSFASEN

Alternativ strategi for legionellasikring

Legionellaveilederen

- Minimum temperaturkrav utgår kun dersom man installerer legionellasikring med biocidtilførsel
- Minimumstemperatur må alltid være > 50 °C

Kompa vurdering:

Ved biocidtilførsel kan tilrettelegging for sjokkoppvarming utgå for:

- lavtemperatur forvarmingssoner
- dusjer med sentralt felles blandebatteri

NB

NB. Behov for og bruk av biocid må alltid vurderes. Det er mest relevant for

- helsebygg og boliger med sårbare grupper
- større prosjekter hvor godkjent varmtvannstilførsel er utfordrende og energikrevende og/ eller tradisjonelle legionellarutiner blir svært tidkrevende
- Bygg med vedvarende legionellautfordringer

Installasjon erstatter ikke alle legionellarutiner!

PLANLEGGINGSFASEN

En barriere på vanninntaket er ikke tilstrekkelig for å kunne senke varmtvannstemperatur



Avanserte oksidasjonsprosesser



UV kombinert med partikkelfilter



Anodisk oksidasjon uten salttilførsel



Mikrofiltrering 0,05- 10 µm

Ultrafiltrering 0,001-0,05 µm

PLANLEGGINGSFASEN

Biocidtilførsel - kan kombineres med lavtemperaturanlegg



Hypoklorsyre generator

(Anodisk oksidasjon med salttilførsel)





Kobber/sølv

ioniseringsanlegg



Klordioksid generator







Enkle doseringsanlegg for

Stabilisert hydrogenperoksid

Kobber/sølv løsning

PLANLEGGINGSFASEN

Planlegg ENØK og Legionella sammen

Studentsamskipnaden i Trondheim

5 boligblokker med 632 hybler og næring, samt 1 barnehage



- Varmepumpe varmer varmtvann til 50 C
- Ingen hettvannsbereder for heving av temperatur
- Vannbehandling med biocid
- Bedre driftsforhold for varmepumpe
- Mindre varmetap i nettet

Bonus:

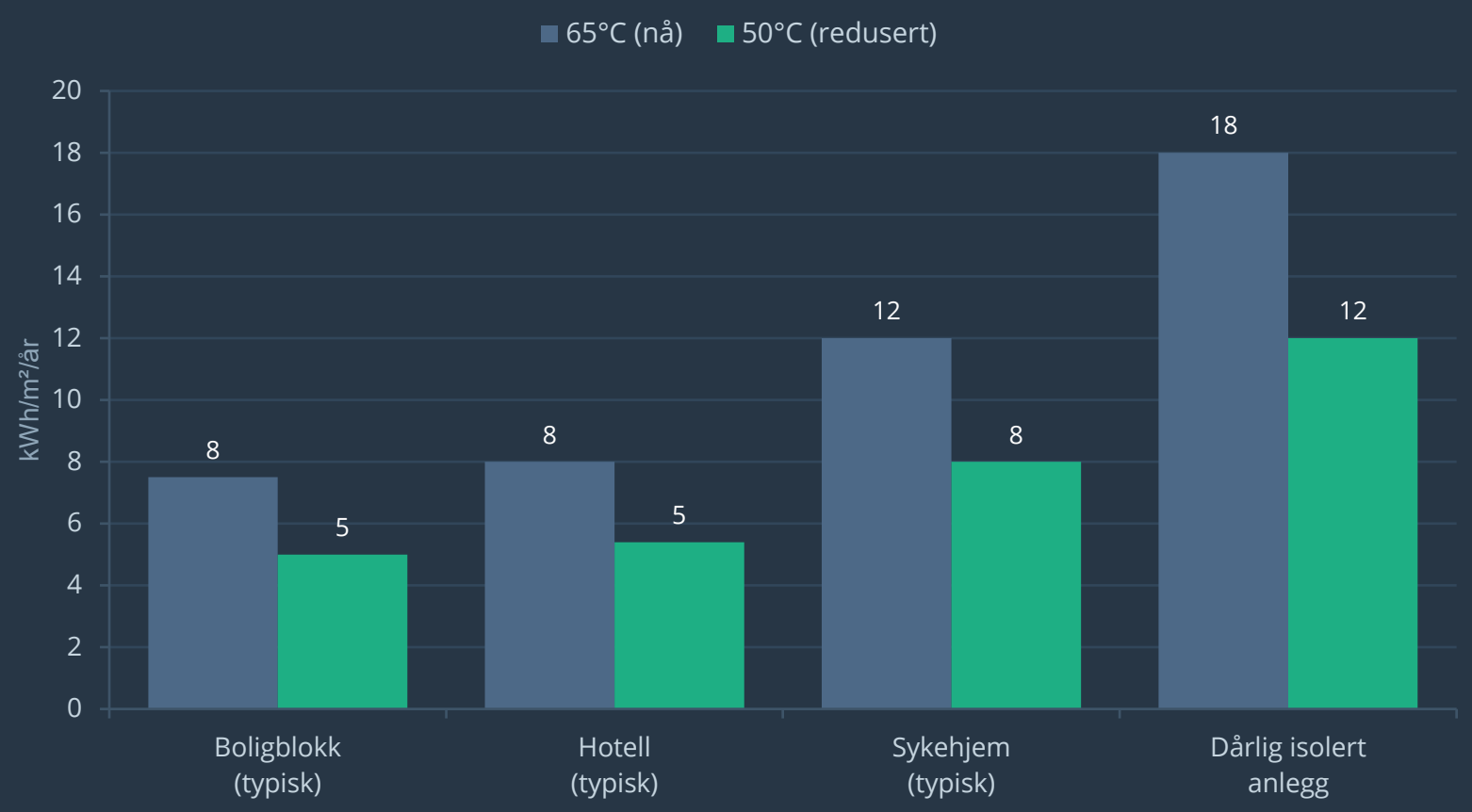
Lengre levetid på rørnett og komponenter ved lavere varmtvannstemperatur

Estimert redusert energibruk 150.000 kWh/år

Case og bilde: Apurgo AS, AF Energi & Miljøteknikk

PLANLEGGINGSFASEN

Varmetap: 65 °C vs 50 °C distribusjonsnett



33%

Reduksjon i distribusjonsnettap

2–7 kWh/m²/år

Spart energi avhengig av byggkategori



DEL 3 AV 4

Byggefasen

En kritisk periode hvor legionellabakterier kan etablere seg!

BYGGEFASEN

Legionellaproblemer oppstår ofte i byggefasen

1

Nye, men ikke rene rør

Støv og skitt fra produksjon, kapping, montering

2

Vannpåfylling lenge før ferdigstillelse

Stillestående vann

Lunka vann

3

Ferdigstillelse

Bakterien er allerede etablert

Biofilm og skitt

4

Overtagelse

Ingen / lite rengjøring og desinfeksjon av rørnett

Ingen / få har fokus på Legionella testing og dokumentasjon

5

Driftsfase

Utfordrende og potensielt kostnadskrevende å bli kvitt bakterien

BYGGEFASEN · 01–03

Kompa anbefaler

01

Ved påfylling / trykktesting

- Ikke ha dusjhoder og slanger påmontert
- Spyl om mulig rørene frem til alle tappepunkt for å fjerne løstsittende støv/skitt
- Kan vannet dreneres ut etter trykktesting?

02

Så sent som mulig

- Fyll opp rørnettet
- Hold alle tappepunkter i bruk minimum ukentlig frem til overtagelse

03

1,5-2 måneder før overtagelse

- Rengjør og desinfiser rørnettet
- Rengjør deretter siler i vasker, dusjer og ev. andre steder



BYGGEFASEN · 04–06

Kompa anbefaler

04

2 uker etter rens

- Risikovurdering m/ anbefalinger om rutiner
- Ta omfattende vannprøver
- Håndter ev. legionellafunn
- Etter det: Monter opp dusjhoder og -slanger

05

Ved overtagelse

Fremvis dokumentasjon på

- Utført rens / skylling
- Analyser
- Risikovurdering

Opplæring av driftspersonell

- Ettersyn av utstyr

06

Etter overtagelse

- Opplæring i rutiner
- Implementering av rutiner
- Serviceavtaler på utstyr
- Årlig revisjon av risikovurdering

DEL 4 AV 4

Driftsfase

Dokumentasjon · Håndtering av legionella i videre driftsfase

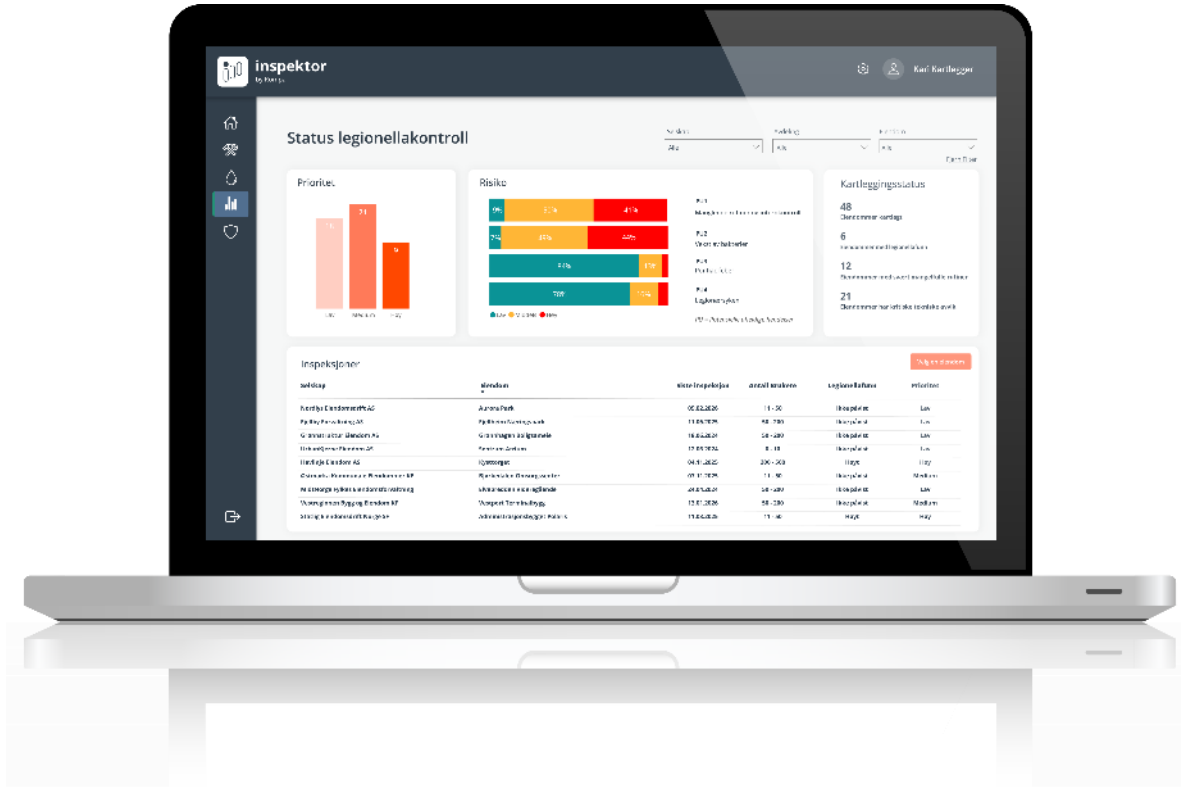


Driftsfase

inspektor
by Kompa

- Oversikt over status og risiko
- Interne vannfordelingsnett m/ dusjer (Legionella)
- Lukkede væskebårne energianlegg (Vannbehandlingskontroll)

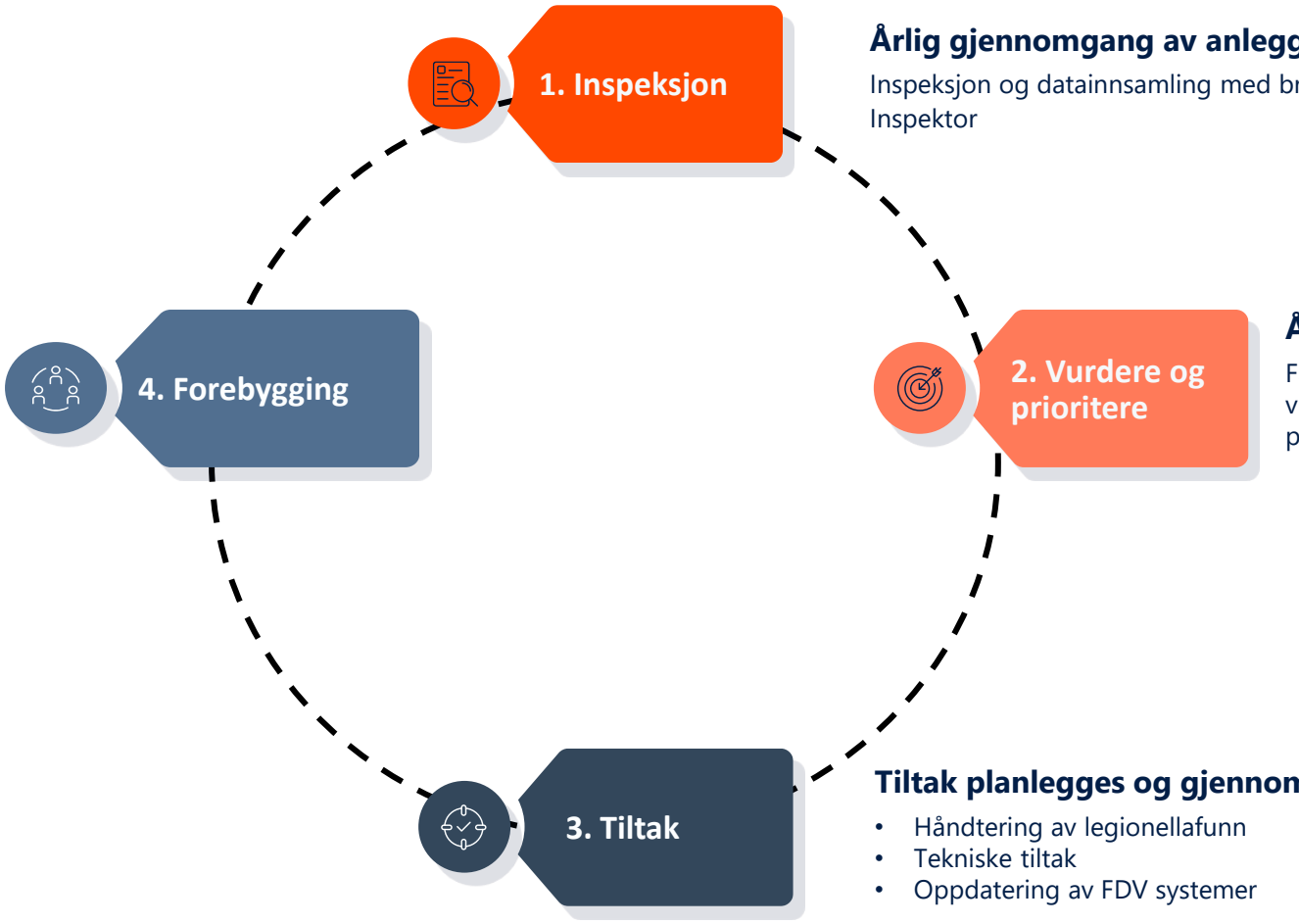
Produkt- og leverandørnøytrale vurderinger fra landets ledende fageksperter



Driftsfase

Inspektor i praksis

Årlig kontroll av dusjanlegg ihht. legionellaveilederen = veien til god vannkvalitet og trygge installasjoner



Årlig gjennomgang av anlegg:

Inspeksjon og datainnsamling med bruk av Inspektor

Årlig revisjon av risikovurdering:

Fageksperten i Kompa gjør en objektiv vurdering av alle anlegg, definerer tiltak og prioritering i rapport i Inspektor

Tiltak planlegges og gjennomføres:

- Håndtering av legionellafunn
- Tekniske tiltak
- Oppdatering av FDV systemer

Revisjon av rutiner:

- Forebygging
- Ettersyn
- Service på installasjoner

inspektor by Kompa

Verdien av kontroll

Med Inspektor får byggeiere trygghet, stabil drift og økt lønnsomhet



Ønsker du mer informasjon eller bistand?

Scan QR koden og les mer om tjenestene våre og be om et møte med en av våre rådgivere

KOMPASKOLEN
kurs og kompetanseheving

kompa.no/tjenester/legionella