

Plan for vannsikring - legionella

Egil Lingaas

Avdeling for smittevern

Oslo universitetssykehus

Vann i sykehus

- Vann til konsum
- Vann til produksjon
- Vann til dekontaminering

Vann som smittekilde i sykehus

Mikroorganismer forbundet med vann og infeksjoner i sykehus (1)

- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Stenotrophomonas maltophilia*
- *Sphingomonas paucimobilis*
- *Ralstonia pickettii*
- *Serratia marsescens*

Mikroorganismer forbundet med vann og infeksjoner i sykehus (2)

- *Acinetobacter spp.*
- *Enterobacter spp.*
- *Aeromonas spp.*
- *Burkholderia spp.*
- *Flavobacterium spp.*
- *Legionella spp.*

Mikroorganismer forbundet med vann og infeksjoner sykehus (3)

- *Mycobacterium spp.*
- *Bacillus spp.*
- *Aspergillus spp.*
- *Fusarium*
- *Exophalia*

Mikroorganismer forbundet med vann

- Ofte resistente mot antibiotika
- Årsakssammenheng ved sykdom kan være vanskelig å dokumentere

Dokumentasjon av sammenheng mellom bakteriefunn og infeksjon

- Funn av samme bakterie i vann og ved infeksjon ikke det samme som årsakssammenheng
- Genotyping som regel nødvendig

Vann som kilde til **utbrudd** i sykehus (1)

- 29 utbrudd i publisert i perioden 1987 – 2002
- Molekylære metoder bekreftet at vann var kilden

Bakterier:

Utbrudd:

➤ <i>Pseudomonas aeruginosa</i> :	10
➤ <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> :	4
➤ <i>Serratia marsescens</i>	1
➤ <i>Acinetobacter baumannii</i>	1
➤ <i>Aeromonas hydrophila</i>	1
➤ <i>Cryseobacterium species</i>	1

Anaissie EJ et al. Arch Intern Med 2002;162:1484-1492

Vann som kilde til **utbrudd** i sykehus (2)

Mykobakterier:	Utbrudd:
➤ <i>Mycobacterium avium</i> :	1
➤ <i>Mycobacterium fortuitum</i> :	3
➤ <i>Mycobacterium xenopi</i> :	2
➤ <i>Mycobacterium kansasii</i> :	1
➤ <i>Mycobacterium chelonae</i> og <i>Mycobacterium fortuitum</i> :	1

Anaissie EJ et al. Arch Intern Med 2002;162:1484-1492

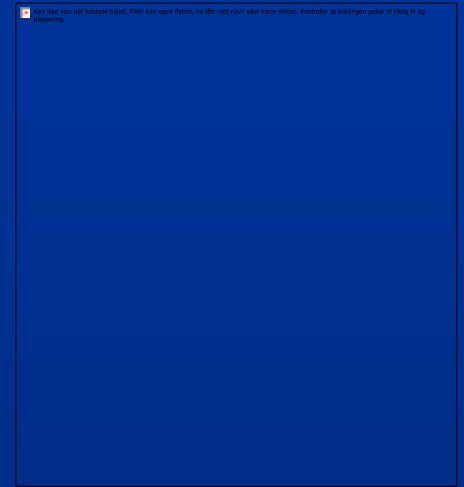
Vann som kilde til **utbrudd** i sykehus (3)

Sopp:	Utbrudd:
➤ <i>Fusarium solani</i> :	1
➤ <i>Exophiala jeanselmei</i> :	1
➤ <i>Aspergillus fumigatus</i> :	1

Anaissie EJ et al. Arch Intern Med 2002;162:1484-1492

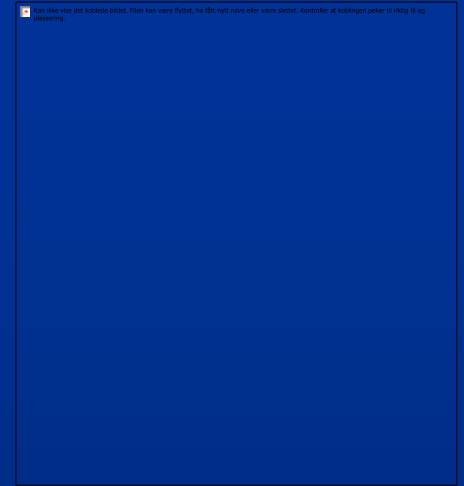
Legionella

- 54 arter og 74 antigenetypene
- Utbredt i miljøet i små mengder
 - Vann og fuktige miljøer
 - Kompost
- Ca 20 har gitt humane infeksjoner
 - Vanligst som årsak til sykdom (> 90 %) er *Legionella pneumophila*
 - *Legionella micdadei* ca 2 %
 - *Legionella bozemanii* ca 2 %



Int J Syst Evol Microbiol 2010;62:2946

Legionella



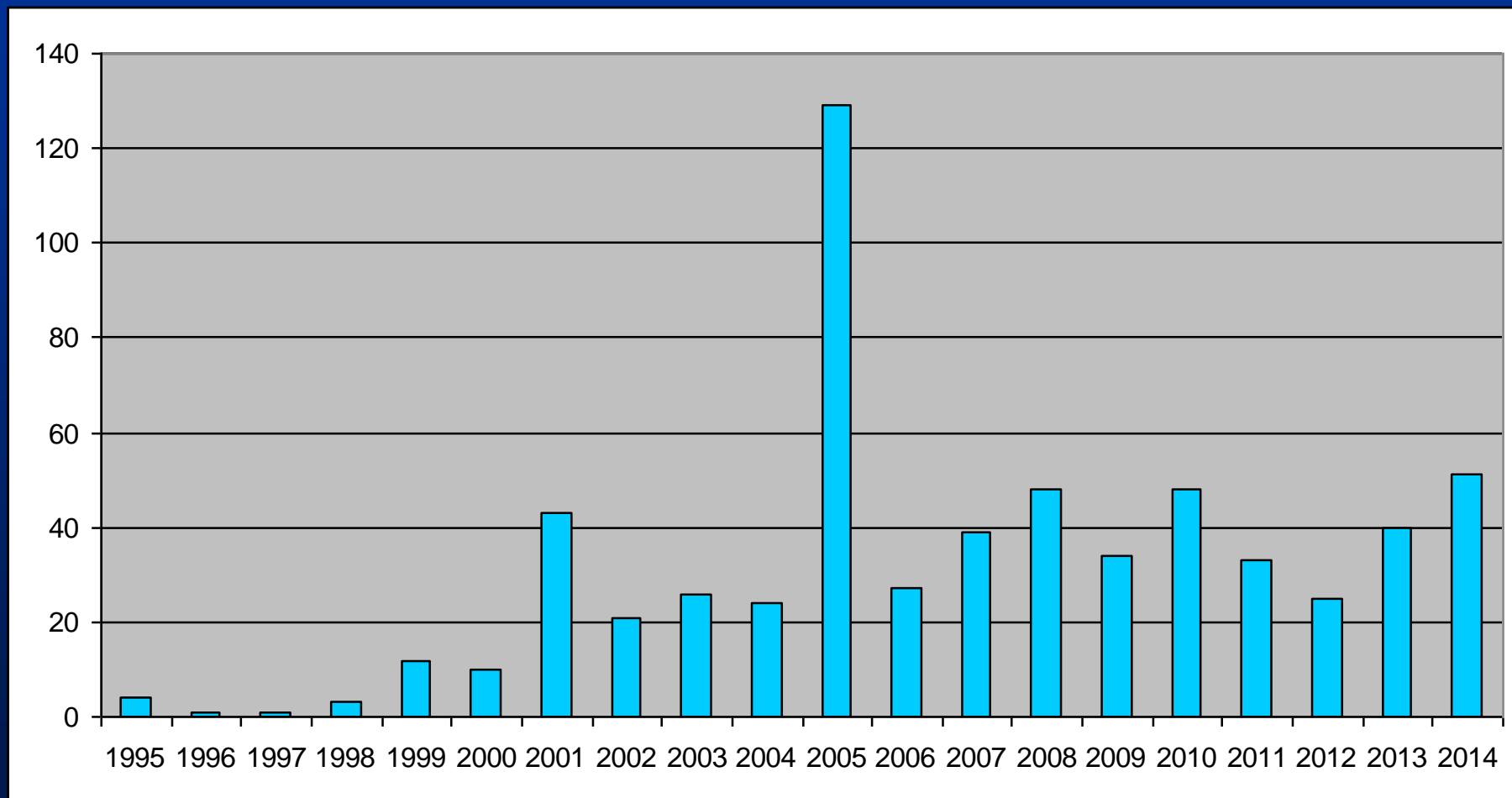
- Oppformerer seg ved temperaturer mellom 20 og 50 (45) grader.
- Stillestående vann øker risikoen for oppformering.
- Vann i bygninger har derfor økt risiko

Int J Syst Evol Microbiol 2010;62:2946

Risikofaktorer for legionellainfeksjon

- Røyking
- Kronisk obstruktiv lungesykdom
- Kronisk hjerte/kar-sykdom
- Diabetes
- Nyresvikt
- Immunsuppresjon

Legionellose i Norge 1995 - 2014



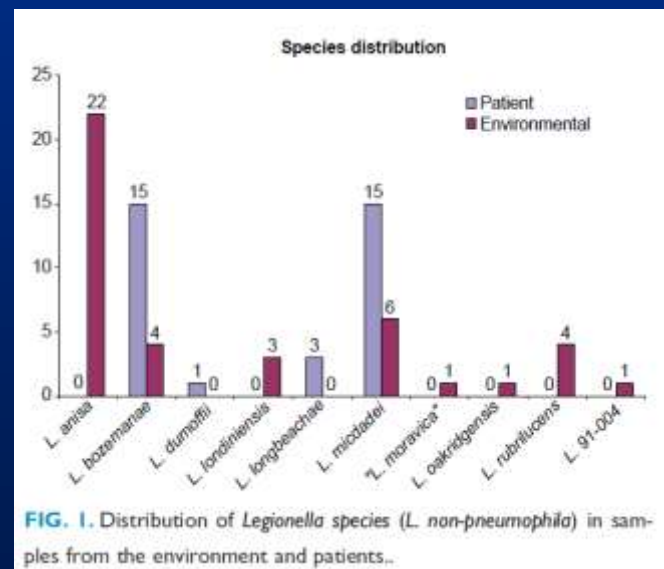
Legionella i Danmark 1993 - 2010

- 732 kliniske isolater fra 1993 – 2010
- 33 (4,5 %) var ikke *Legionella pneumophila*
- 15 (2,0 %) var *L. micdadei*

Non *Legionella pneumophila*

33 pasienter

39 vannprøver



Svarrer et al. CMI 2012;18:1004

Infeksjoner med legionella utenom *Legionella pneumophila*

Table 1. Percentage of patients with pneumonia due to selected *Legionella* species who had an underlying medical condition or received immunosuppressive therapy.

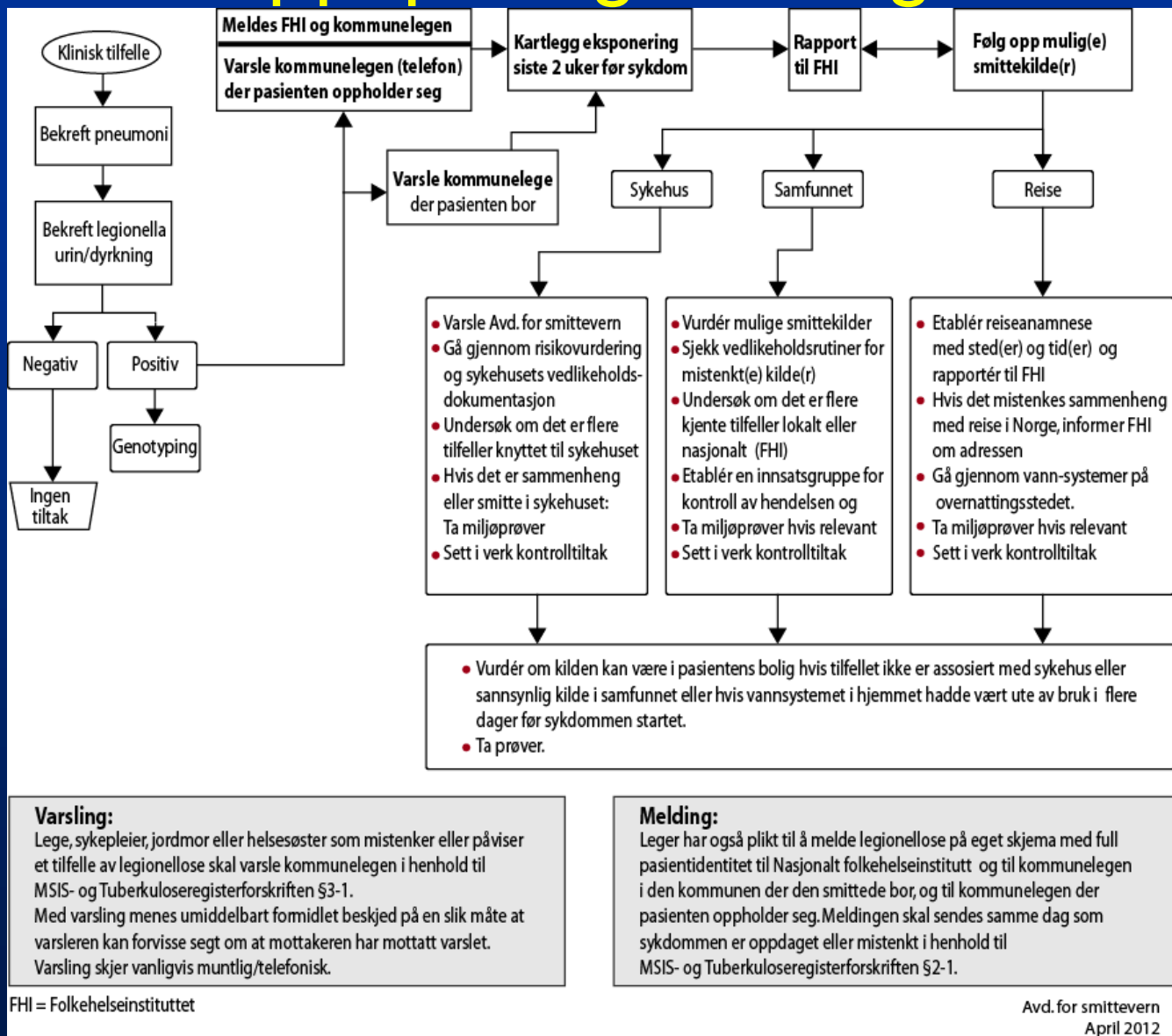
<i>Legionella</i> species	Solid tumor	Hematologic malignancy	Organ transplant	Immunosuppressive therapy ^a
<i>L. micdadei</i> (n = 95)	14	19	27	72
<i>L. bozemanii</i> (n = 21)	10	24	24	76
<i>L. dumoffii</i> (n = 17)	12	6	6	38

NOTE. Data from [52].

^a Corticosteroids or cytotoxic chemotherapy.

Muder RR et al. Emerg Infect Dis 2002;35:990

Smitteoppsporing ved legionella



Mye kan tyde på at Legionella
er et lite problem
sammenlignet med
andre vannbårne infeksjoner
i sykehus

Utbrudd av vannbårne infeksjoner USA 2009 - 2010

- 33 utbrudd forbundet med drikkevann
- 1014 syke
- 85 sykehusinnleggelser
- 8 dødsfall
- Legionella årsak til 58% av utbruddene og 7 % av pasientene

MMWR 2013 ;2:35

Pseudomonas aeruginosa

- Gram-negativ stav
- Enkle vekstkrav
- Tolererer et vidt spekter av temperaturer (4-42°C) med optimum ved 37°C
- Non-fermentiv (O_2 , NO_3^-/NO_2^- , Arginin)



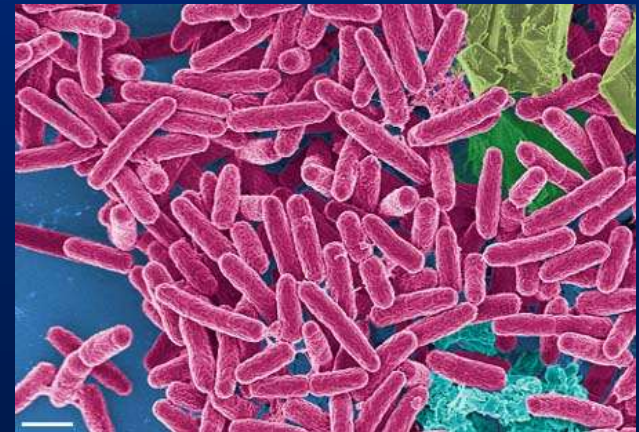
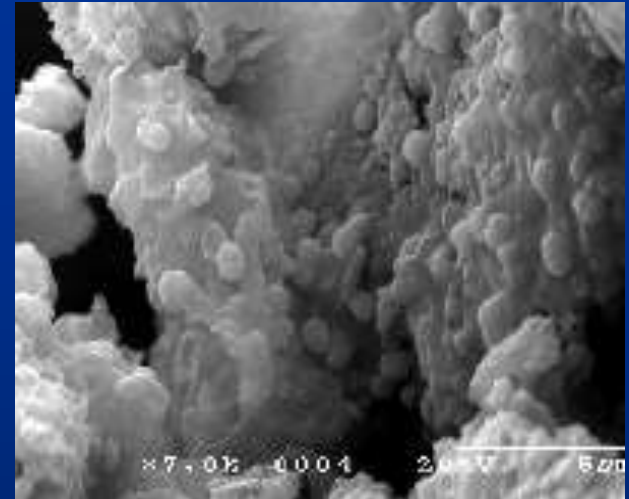
de.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas

Pseudomonas aeruginosa virulensfaktorer

Økologiske kriterier

- Kan tilpasse seg minimal tilgang på næring
- Metabolsk tilpasningsdyktig
- Finnes utbredt i en rekke habitater (fuktig miljø)
- Danner biofilm

Bacterial biofilm magnified 7,000x



www.waterscan.co.yu

Tap Water Colonization With *Pseudomonas aeruginosa* in a Surgical Intensive Care Unit (ICU) and Relation to *Pseudomonas* Infections of ICU Patients

Matthias Trautmann, MD; Thomas Michalsky;
Heidemarie Wiedeck, MD; Vladan Radosavljevic, MD;
Markus Ruhnke, MD

ABSTRACT

Water faucets on a surgical intensive care ward were examined prospectively as a source of *Pseudomonas aeruginosa* infections. All water outlets harbored distinct genotypes of *P aeruginosa* over prolonged time periods. Over a period of 7 months, 5 (29%) of 17 patients were infected with *P aeruginosa* genotypes also detectable in tap water (*Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:49-52).

Hos 5 av 17 pasienter med infeksjon med *P. aeruginosa* ble samme genotype også påvist i springvann.

Trautmann M et al. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:49

NEWS NORTHERN IRELAND

[Home](#) [UK](#) [Africa](#) [Asia](#) [Europe](#) [Latin America](#) [Mid-East](#) [US & Canada](#) [Business](#) [Health](#) [Sci/Environment](#) [Tech](#) [Entertainment](#) [Video](#)[England](#) [Northern Ireland](#) [Scotland](#) [Wales](#) [UK Politics](#) [Education](#)

ADVERTISEMENT



24 January 2012 Last updated at 18:34 GMT

200 [Share](#) [f](#) [t](#) [e](#) [p](#)

Sink taps source of infection that killed three babies

Sink taps were the source of an infection which killed three babies at a Belfast hospital, the Northern Ireland health minister has confirmed.

Edwin Poots told the NI Assembly that the Pseudomonas bacteria had been traced to taps



Top Stories



Pakistan dismisses
Taliban links **NEW**

Romney scores big Florida victory
Science decodes 'internal voices'
Four admit planning London bomb
Assange case before Supreme Court

Stenotrophomonas maltophilia

- Naturlig resistent mot de fleste antibiotika, inkludert aminoglykosider og karbapenemer
- Utvikling av resistens mot trimetoprim-sulfa og tetracykliner

Burkholderia cepacia

- Naturlig resistent mot de fleste antibiotika, inkludert aminoglykosider og de fleste beta-laktamantibiotika
- Følsom for meropenem og ciprofloxacin, men kan utvikle resistens



Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevierhealth.com/journals/jhin



Cluster of non-tuberculous mycobacteraemia associated with water supply in a haemato-oncology unit

S.F. Baird ^a, S.K. Taori ^b, J. Dave ^b, L.J. Willocks ^c, H. Roddie ^a, M. Hanson ^{b,*}

^a Department of Haematology, Western General Hospital, Edinburgh, UK

^b Department of Microbiology, Western General Hospital and Royal Infirmary of Edinburgh, NHS Lothian, UK

^c Department of Public Health, Edinburgh, NHS Lothian, UK

- *Mycobacterium mucogenicum*: 4 pasienter
- *Mycobacterium neoaurum*: 1 pasient

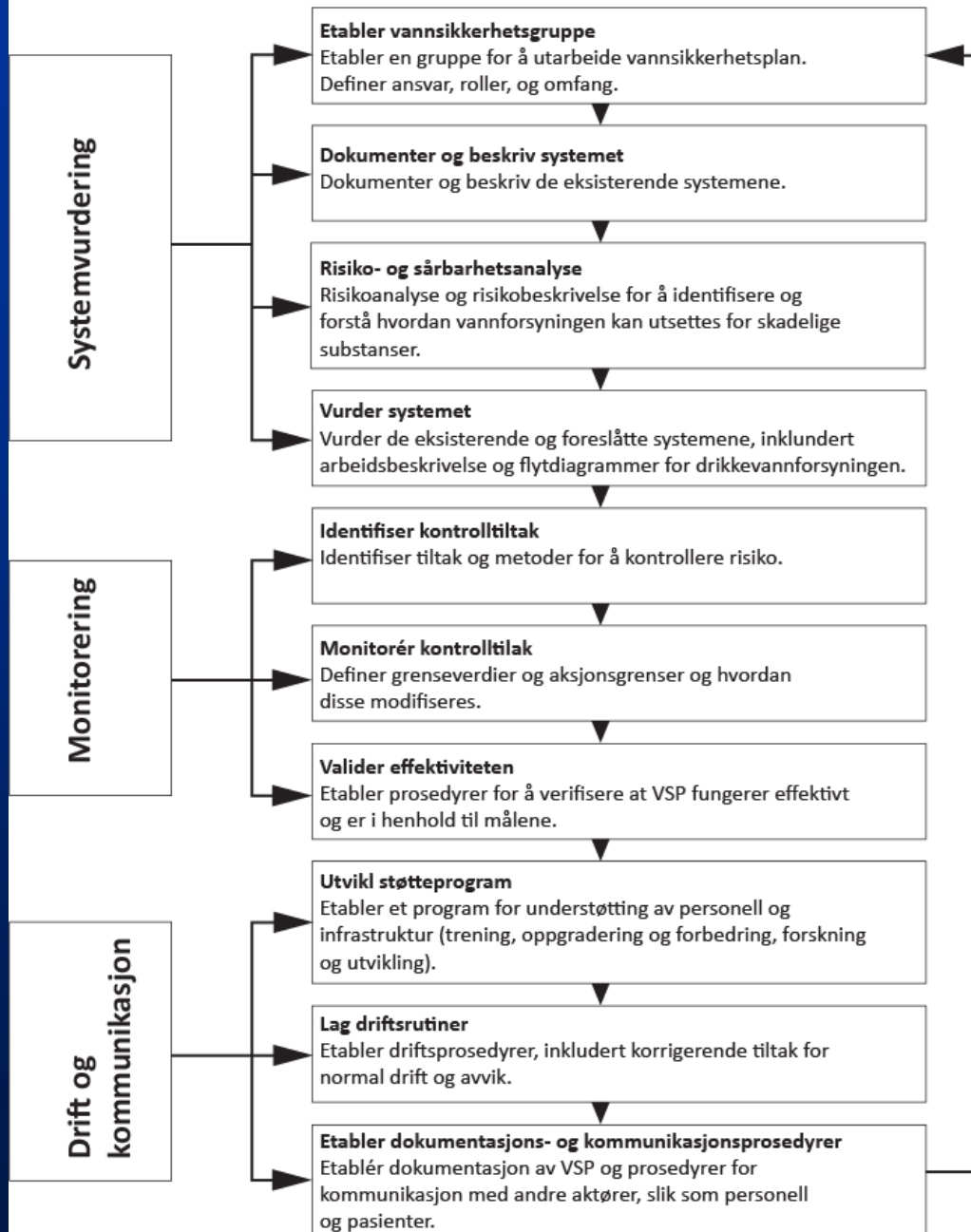
Baird SF et al. J Hosp Infect 2011;79:339

Vann til "produksjon" i helsevesent

- Hemodialyse og hemo(dia)filtrasjon
- Dekontaminering av medisinsk utstyr
- Laboratorieanalyser
- Sterilt vann
- Is
- -----

Vannsikkerhetsplan

Utvikling av vannsikkerhetsplan (VSP)



Vannsikkerhetsplan

- Roller og ansvar
- Kravspesifikasjoner til røranlegg
 - Design
 - Nye og gamle bygg
 - Tappepunkter og kraner
 - Temperaturkontroll
 - Monitorering
- Driftsrutiner
 - VVS
 - Brukere
 - Smittevern
- Mikrobiologisk overvåking

Vannsikkerhetsplan (2)

- Eventuell bruk av biocider
 - Klor
 - Klordioksid
 - Sølv/kobber
 - Anodisk oksidasjon
 - -----

Risikovurdering

Risiko-klasse	Kategori	Inneliggende	Poliklinikk
Svært høy	Immunosupprimerte pasienter	Blodsykdommer Transplantasjoner Medisinsk onkologi	Blodsykdommer Transplanterte Medisinsk onkologi (voksne og barn)
Høy	Pasienter med flere alvorlige sykdommer	Intensivavdelinger uten transplanterte Operasjonsavd.	Endoskopi, bronkoskopi, dagkirurgi
Middels	Generelle medisinske og kirurgiske pasienter	Medisinske avd., Kirurgiske avd o.a. Venterom	Generelle pasientarealer
Lav	Ikke pasienter	Administrative funksjoner	Administrative funksjoner

2012



Vannrapport 118

Forebygging av legionellasmitte - en veiledning

3. utgave

Jens Erik Pettersen

 folkehelseinstituttet

Legionellaveilederen 2012

4. GRUNNLAG FOR KARTLEGGING AV RISIKO OG FOR GJENNOMFØRING AV FOREBYGGENDE TILTAK.....	26
4.1 INTERNKONTROLL.....	26
4.2 RISIKOKATEGORIER.....	26
4.3 KARTLEGGING AV RISIKOFORHOLD.....	27
4.3.1 Innholdet i en risikovurdering.....	27
4.3.2 Eksempler på innretninger som danner aerosoler.....	28
4.3.3 Situasjoner der vekstbetingelsene for legionellabakterier er dårlige.....	29
4.3.4 Eksempler på anlegg som kan ha et stort smittepotensial.....	29
4.3.5 Forhold som medfører fare for vekst – grunnlag for identifisering av risikoinstallasjoner og risikoområder.....	30
4.3.6 Bruk av mikrobiologiske analyser ved vurdering av risiko.....	31
4.4 FOREBYGGENDE TILTAK.....	32
4.4.1 Tekniske tiltak.....	32
4.4.2 Forebyggende behandling.....	32
4.4.3 Drifts-, vedlikeholds- og kontrollrutiner.....	33
4.5 TILTAK VED FUNN AV LEGIONELLA.....	33
4.6 REFERANSER.....	34

Legionellaveilederen 2012

6. BEHANDLINGSMETODER	42
6.1 INNLEDNING	42
6.2 RENGJØRING OG DESINFEKSJON	42
6.3 VARMEBEHANDLING	42
6.4 GENERELT OM BIOCIDER	44
6.4.1 Oksiderende biocider	45
6.4.2 Ikke-oksiderende biocider	45
6.5 FRITT KLOR	46
6.5.1 Sjokk-klorering	47
6.5.2 Vedvarende klorbehandling	47
6.6 KLORDIOKSID	48
6.7 MONOKLORAMIN	48
6.8 ANODISK OKSIDASJON	49
6.9 OZON	50
6.10 HYDROGENPEROKSID	50
6.11 KOBBER- /SØLVIONETILSETNING	50
6.12 ULTRAFIOLETT BESTRÅLING (UV-BESTRÅLING)	52
6.13 ULTRAFILTRERING	52
6.14 ULTRALYD	53
6.15 EKSEMPLER PÅ IKKE-OKSIDERENDE BIOCIDER	53
6.16 REFERANSER	54

Legionellaveilederen 2012

13. SYKEHUS OG ANDRE INSTITUSJONER MED OPPHOLD FOR MENNESKER MED SVEKKET IMMUNFORSVAR.....	112
13.1 INNLEDNING.....	112
13.2 AEROSOLDANNENDE INNRETNINGER.....	112
13.2.1 Interne vannfordelingsnett	112
13.2.2 Luftbefuktningsanlegg	113
13.2.3 Kjøletårn	114
13.3 MEDISINSK UTSTYR.....	114
13.4 REFERANSER	114

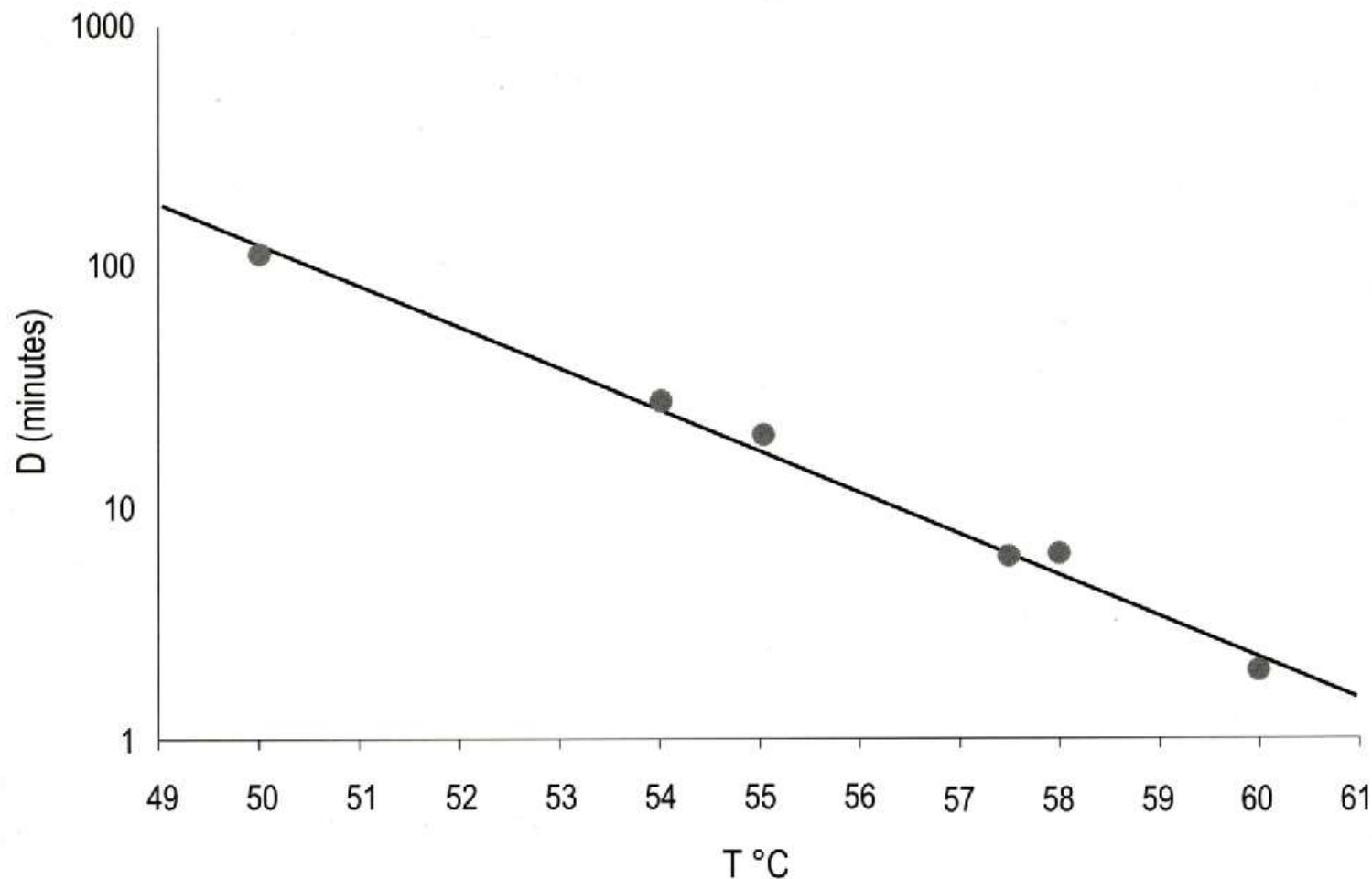
Temperaturkontroll

Temperaturkontroll

- Minimum 60 ° C på vann som sendes ut fra varmtvannsbereder
- Minimum 50 ° C på perifere tappepunkter, senset ett minutt etter åpning
- Kaldt vann under 20 ° C

Temperaturkontroll - Legionella

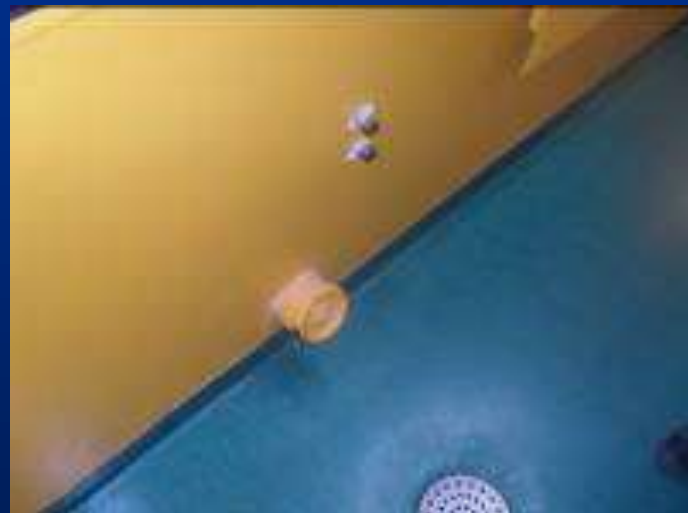
Figure 3.3 Decimal reduction times for *L. pneumophila* serogroup 1 at different temperatures



Sirkulerende vann i alle rør

Blindrør





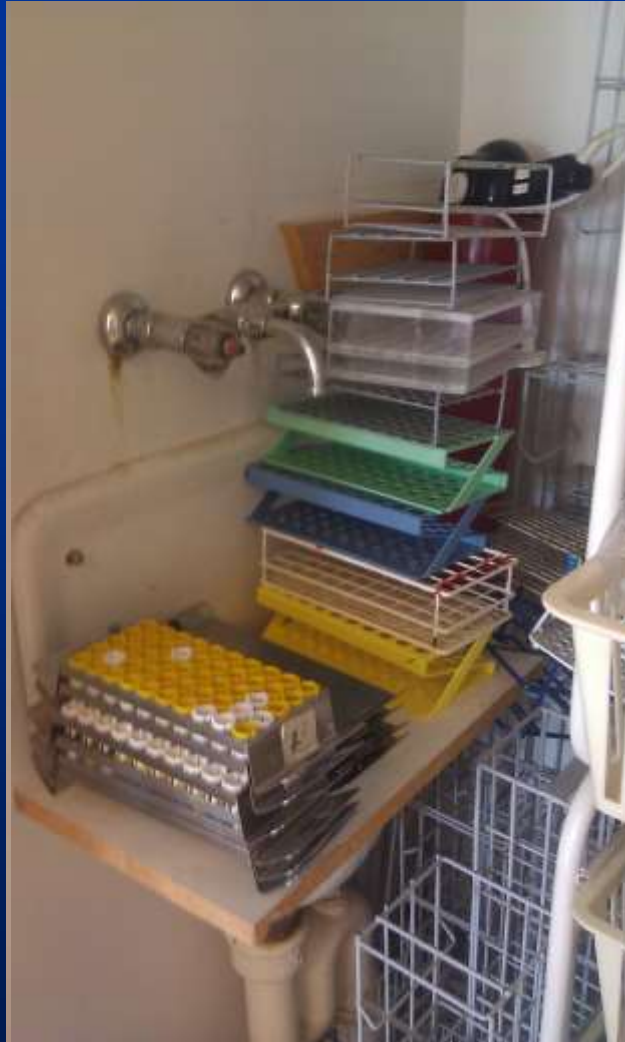
Mange tappepunkter er lite/ikke brukt



Punkter uten vanngjennomstrømming (fortsatt)



Vannkran



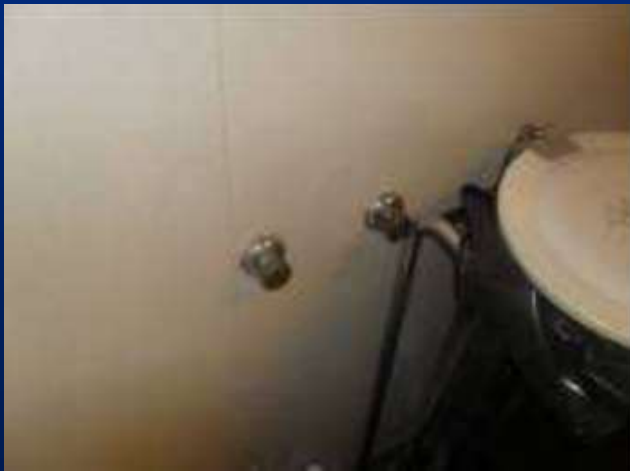
Blindledninger



A 713



A 904

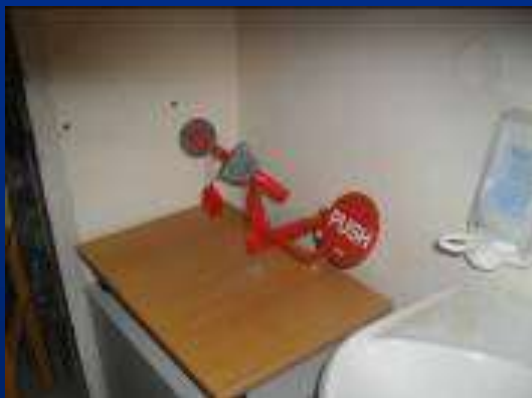


A 716



A 715

Lavt forbruk



Øyedusj



Nøddusj

Aerosolgenererende innretninger



Berøringsfrie kraner



Outbreak of *Mycobacterium mucogenicum* bacteraemia due to contaminated water supply in a paediatric haematology–oncology department

G. Livni^{a,d,*}, I. Yaniv^{b,d}, Z. Samra^{c,d}, L. Kaufman^c, E. Solter^a,
S. Ashkenazi^{a,d}, I. Levy^{a,d}

- 5 pasienter med bakteriemi over 6 måneder
- Elektronisk kran var smittekilden

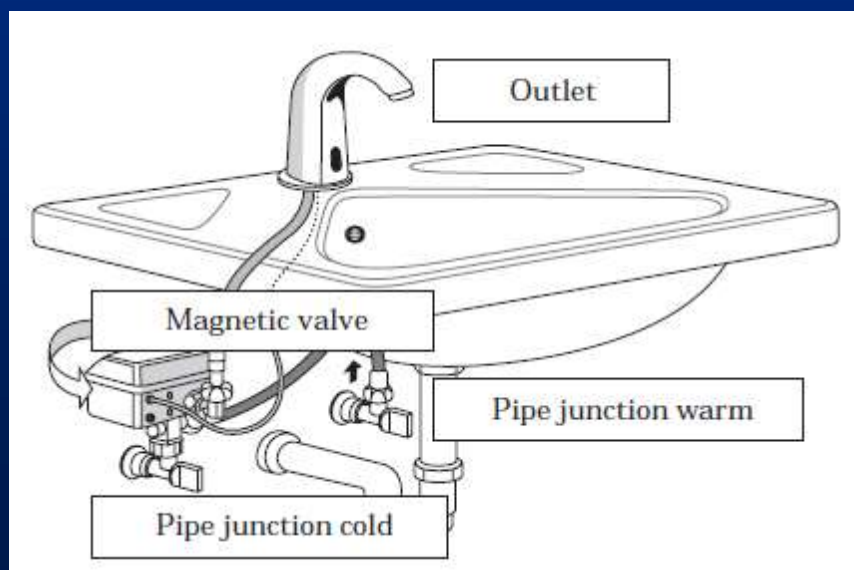
Livni G et al. J Hosp Infect 2008;70:253



Non-touch fittings in hospitals: a possible source of *Pseudomonas* *aeruginosa* and *Legionella* spp.

M. Halabi^{*†}, M. Wiesholzer-Pittl[†], J. Schöberl[†] and H. Mittermayer[‡]

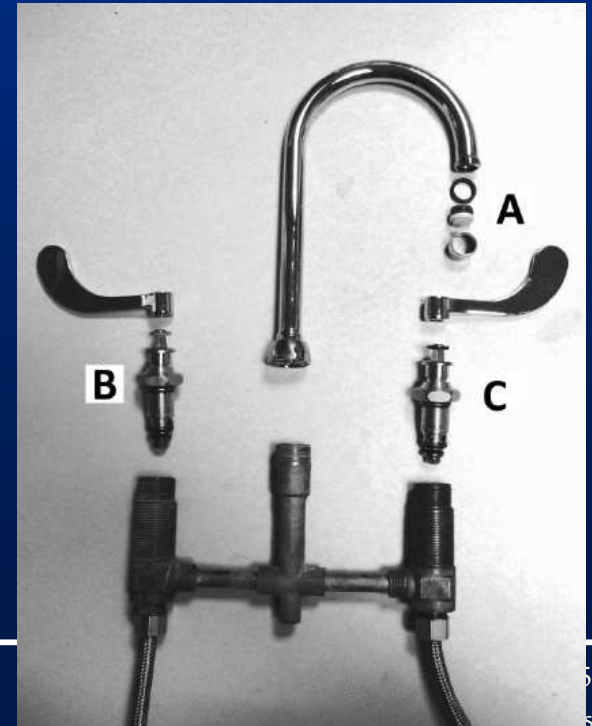
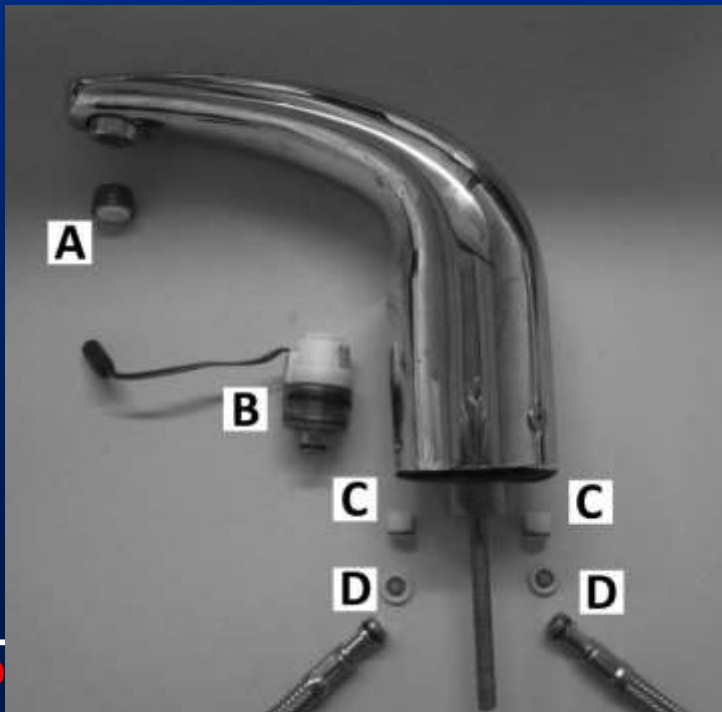
^{*}Department of Pathology and Microbiology, [†]Infection Control Team, Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern Ried im Innkreis, A-4910 Ried im Innkreis, [‡]Department of Hygiene, Microbiology and Tropical Medicine, Krankenhaus der Elisabethinen Linz, Fadingerstrasse 1, A-4020 Linz, Austria



ORIGINAL ARTICLE

Electronic-Eye Faucets: *Legionella* Species Contamination in Healthcare Settings

Elektroniske kraner var oftere kontaminert med *Legionella* og andre bakterier sammenlignet med manuelle kraner, og risikoen for svikt ved desinfeksjon med klordioksid var økt.



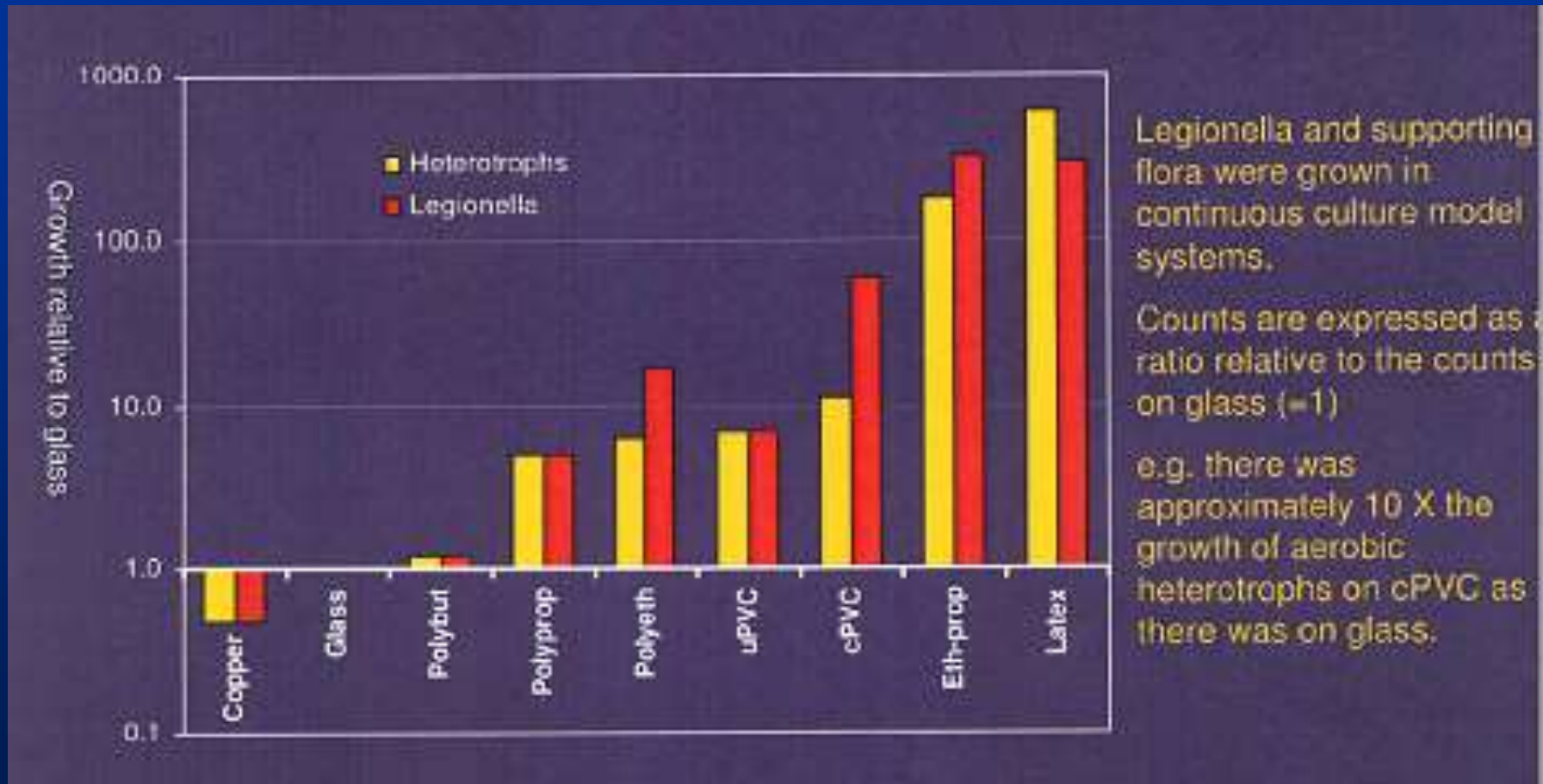
Termostatiske blandebatterier

- Hindrer gjennomspyling med varmt vann
- Gir god grobunn for Legionella
- Bør bare brukes der hele kroppen blir utsatt for vann (dusjer og badekar)

Fleksible slanger

- Bør ikke brukes

Vekst av Legionella på ulike rørmaterialer sammenlignet med glass



Ref: John Lee

Filtrering på tappepunkt

Point-of-use water filtration reduces healthcare-associated infections in bone marrow transplant recipients

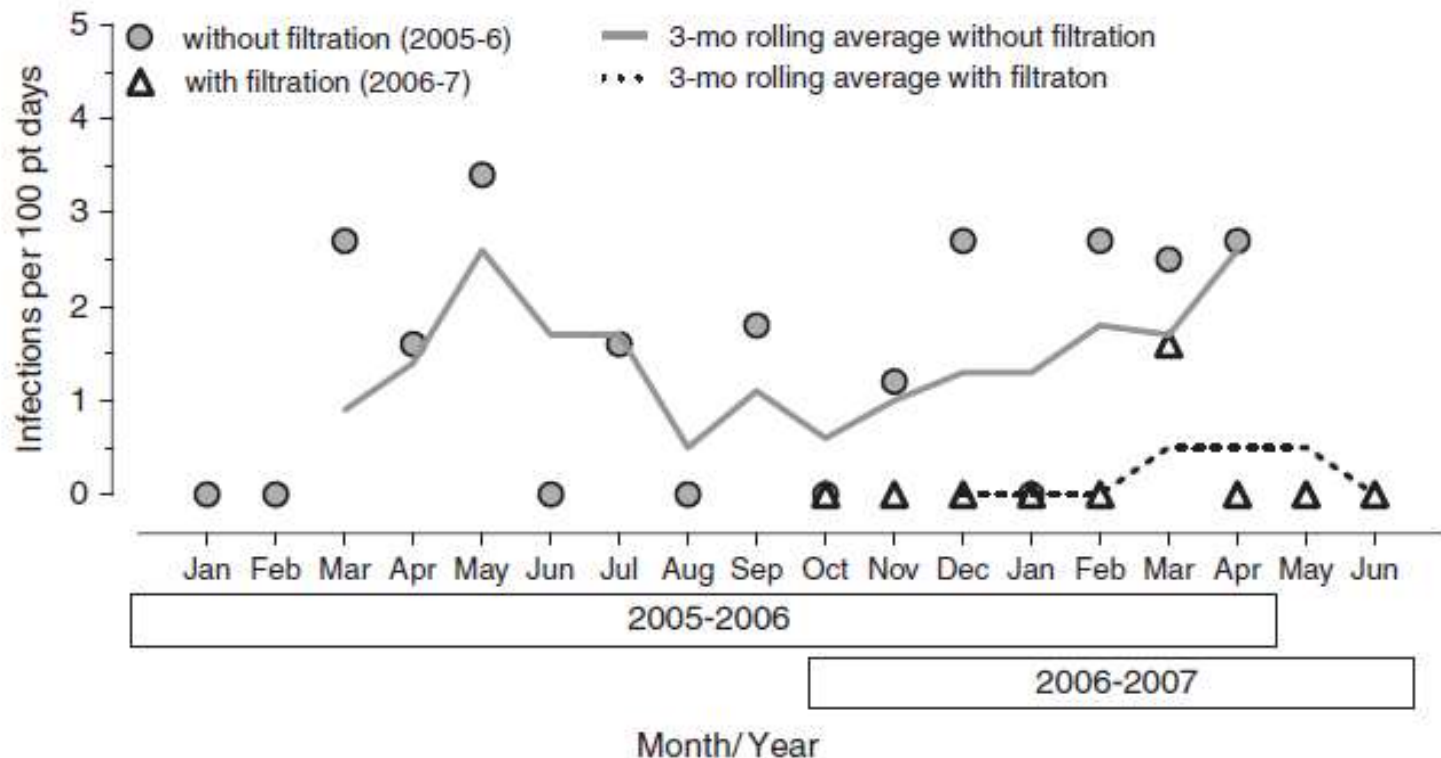
J.S. Cervia¹, B. Farber¹, D. Armellino¹, J. Klocke¹, R.J. Bayer¹, M. McAlister¹ | J.S. Cervia^{1,2,3}, B. Farber¹, D. Armellino¹

- Ufiltrerte vannprøver viste vekst av *P. aeruginosa* (2/4) og *S. maltophilia* (1/4).
- Ingen vekst i filtrerte vannprøver.

In-hospitalized bone marrow transplant (BMT) recipients in the absence of

Filtrering	Infeksjonsrate per 100 pasientdager	
	Totalt	Gram neg. staver
Uten	1,4	0,4
Med	0,18	0,09

Point-of-use water filtration reduces healthcare-associated infections in bone marrow transplant recipients



... men filtrering på tappepunkt
reduserer vannstrømmen og kan
bidra til oppbygging av biofilm og
Legionella bak filteret

Mikrobiologiske analyser

Legionellaveilederen:

- "Kvantitative legionellaanalyser er ikke egnet til å fastslå smitterisiko fordi det er vanskelig å ta representative prøver, og fordi det foreligger begrenset kunnskap om tolkning av analyseverdier i forhold til smitterisiko."
- "Det er ingen direkte sammenheng mellom høye kimtall og forekomst av legionellabakterier"

Grenseverdier for Legionella i noen land

Land	CFU/liter	Kommentar
Frankrike	< 1000	Vanlig publikum
	< 100	Sykehus
	< 50	Pasienter med høy risiko
Tyskland	1000	
Nederland	100	Guideline target
UK	< 100	Guideline target

Vann fra vanndispenser, OUS



Dekontaminering av medisinsk utstyr

Bakterievekst etter prosessering av duodenoskop i en Olympus EW-10

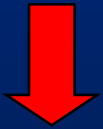
Manuell vask

Maskin:

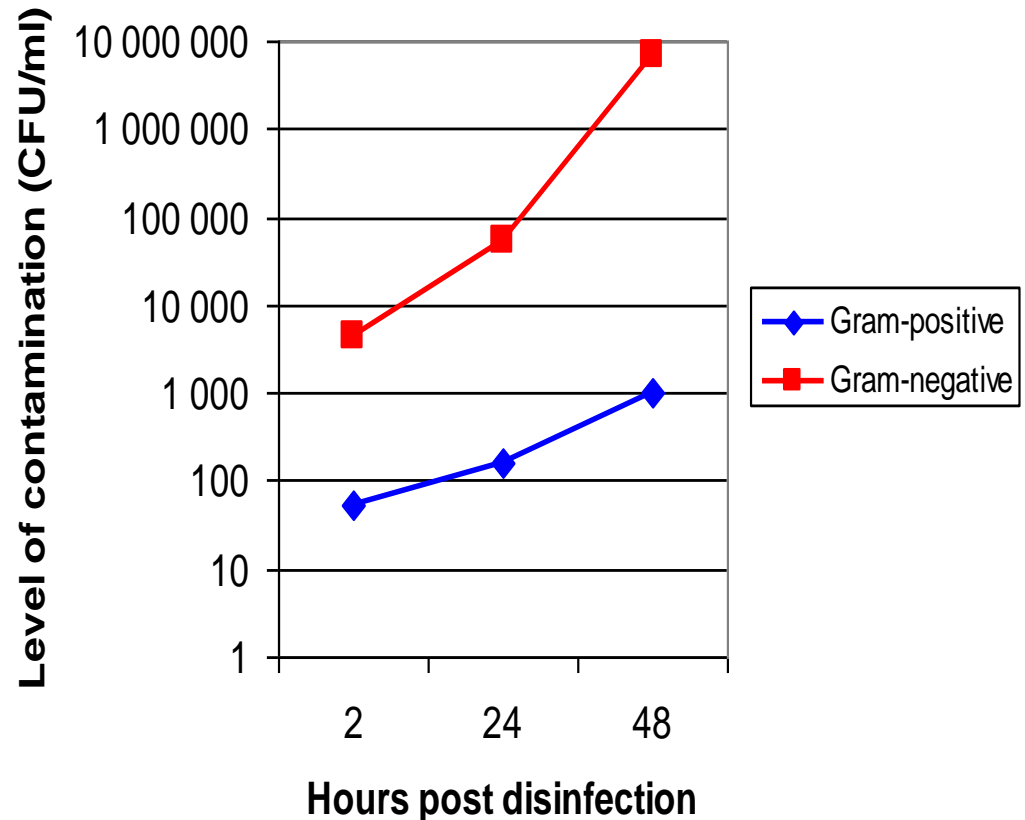
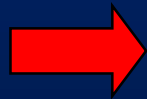
7 min. vaskesyklus

10 min. glutaraldehyd 2 %

2 min. tørking



Vekst i 21/42
sugekanaler



Alfa MJ et al. J Hosp Infect 1991;19:89

Ukentlig testing

Mikrobiologiske grenser for siste skyllevann

Kimtall (TVC) cfu/100ml	Tolkning
mindre enn 1	Tilfredsstillende
1 -9	Akseptabelt
10 -100	Utilfredsstillende
mer enn 100	Ikke akseptabelt
Ved kimtall > 10/100ml identifiseres kolonier som dominerer	

Hemodialyse og hemo(dia)filtrasjon

Eksposering for vann ved hemodialyse

- Dialysepasienter eksponeres for 25 ganger så mye vann ved hver behandling som en gjennomsnittsperson drikker hver dag.
- I motsetning til tarmslimhinnen gir dialysemembraner bare en begrenset beskyttelse mot kjemiske og mikrobiologiske kontaminanter som finnes i drikkevannet.

Vann til hemodialyse

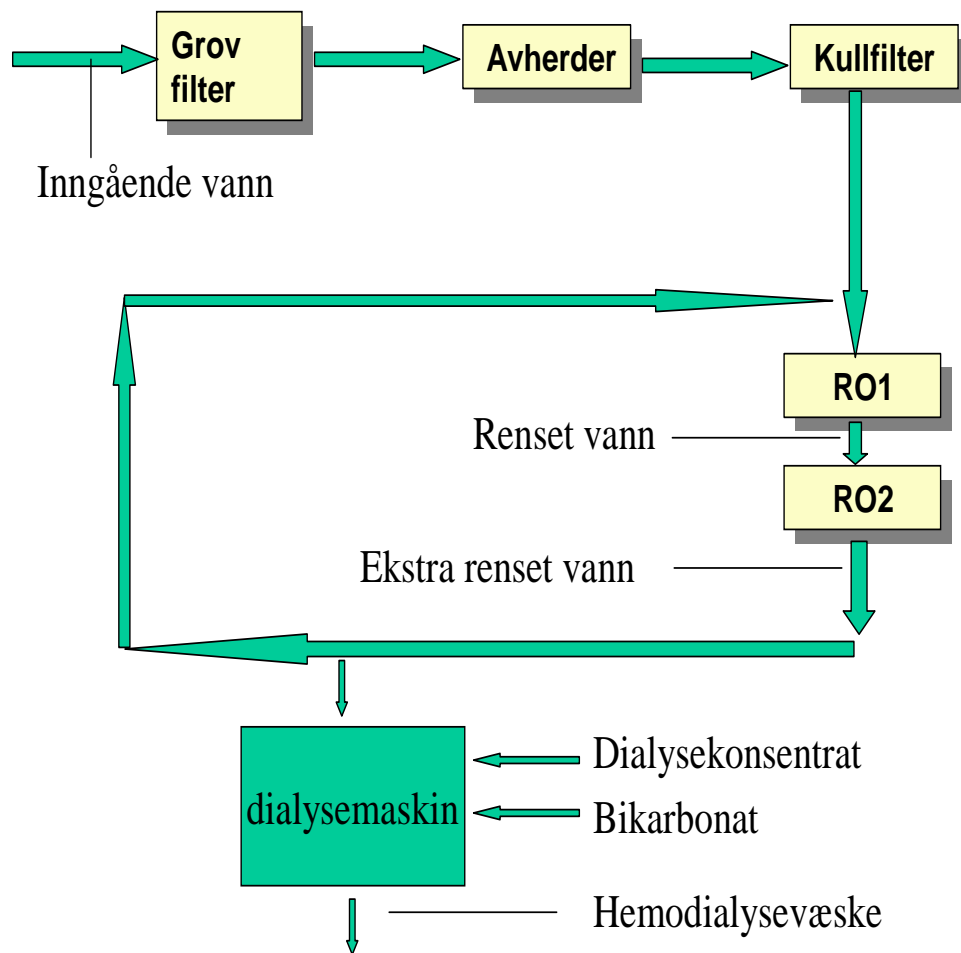
- Produseres på stedet
- Blandes med dialysekonsentrat
- Kjemiske og mikrobiologiske kravspesifikasjoner
- Regulert av Europeisk farmakopé/ legemiddelstandard
- Definert som medisinsk utstyr



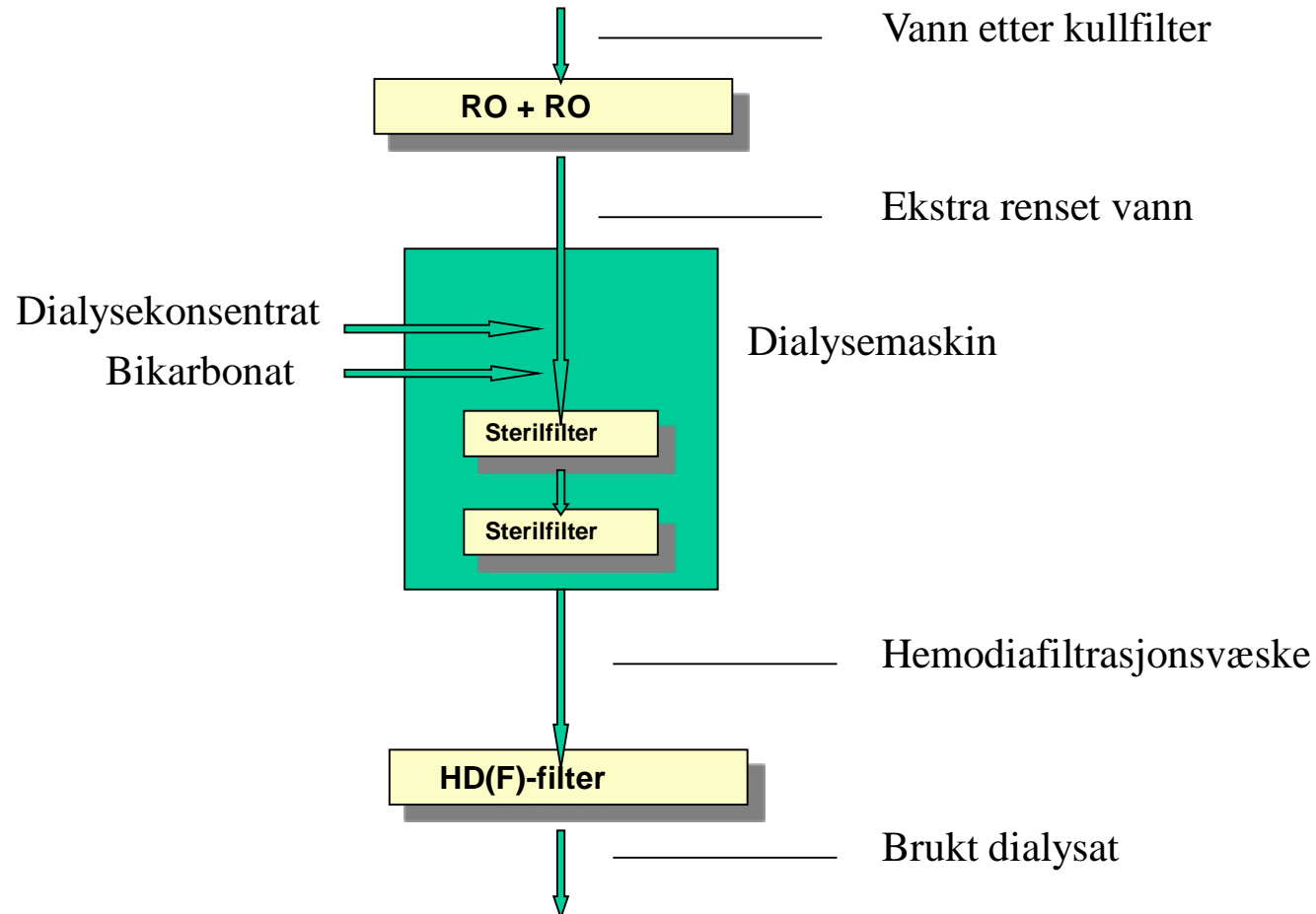
Takk for oppmerksomheten

FreeFoto.com

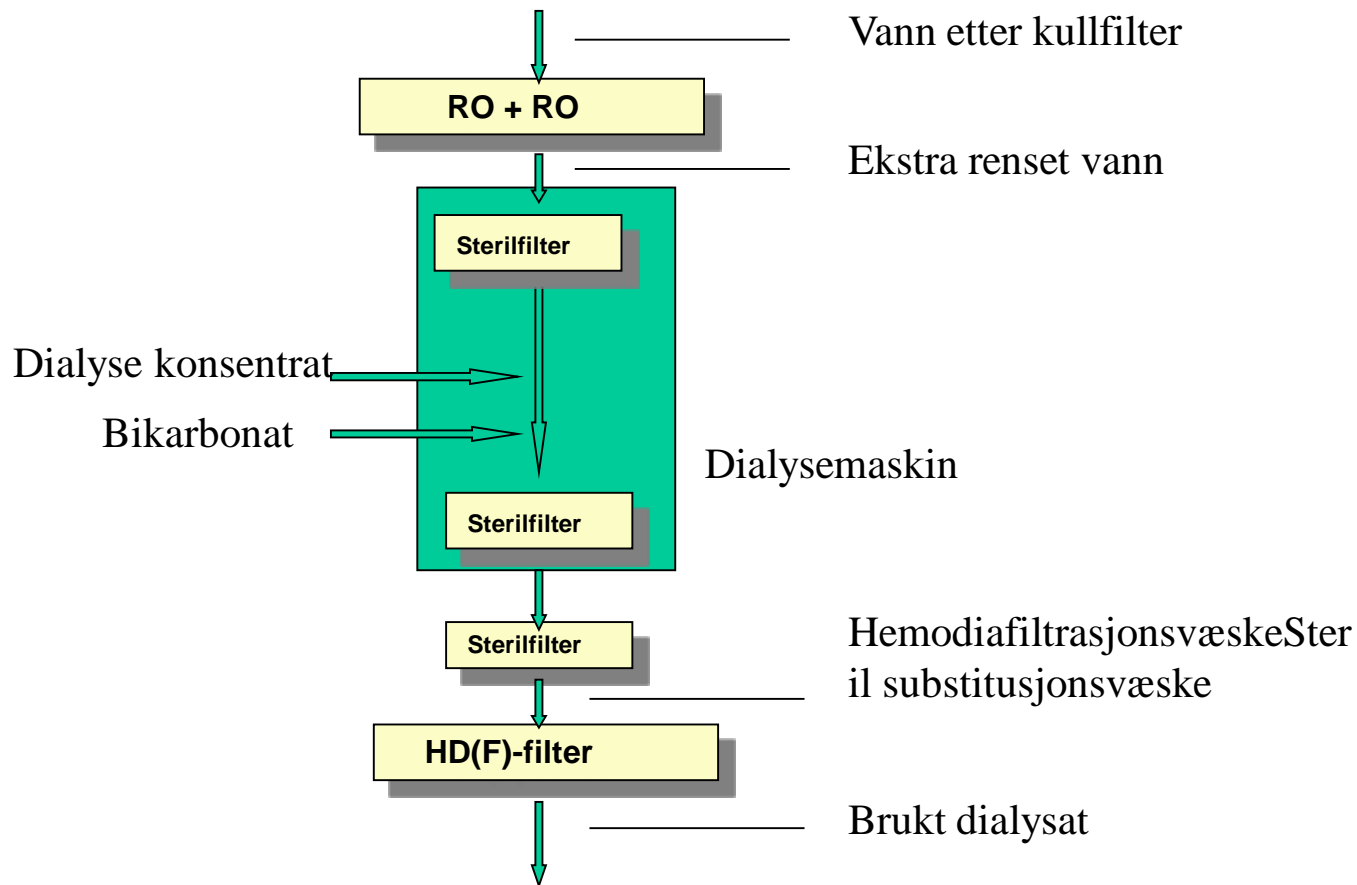
Vannrensing (fig.1)



Vannrensing med to-filter system



Vannrensing med tre-filter system



Vannrensing for dialyse



Vannrensing for dialyse



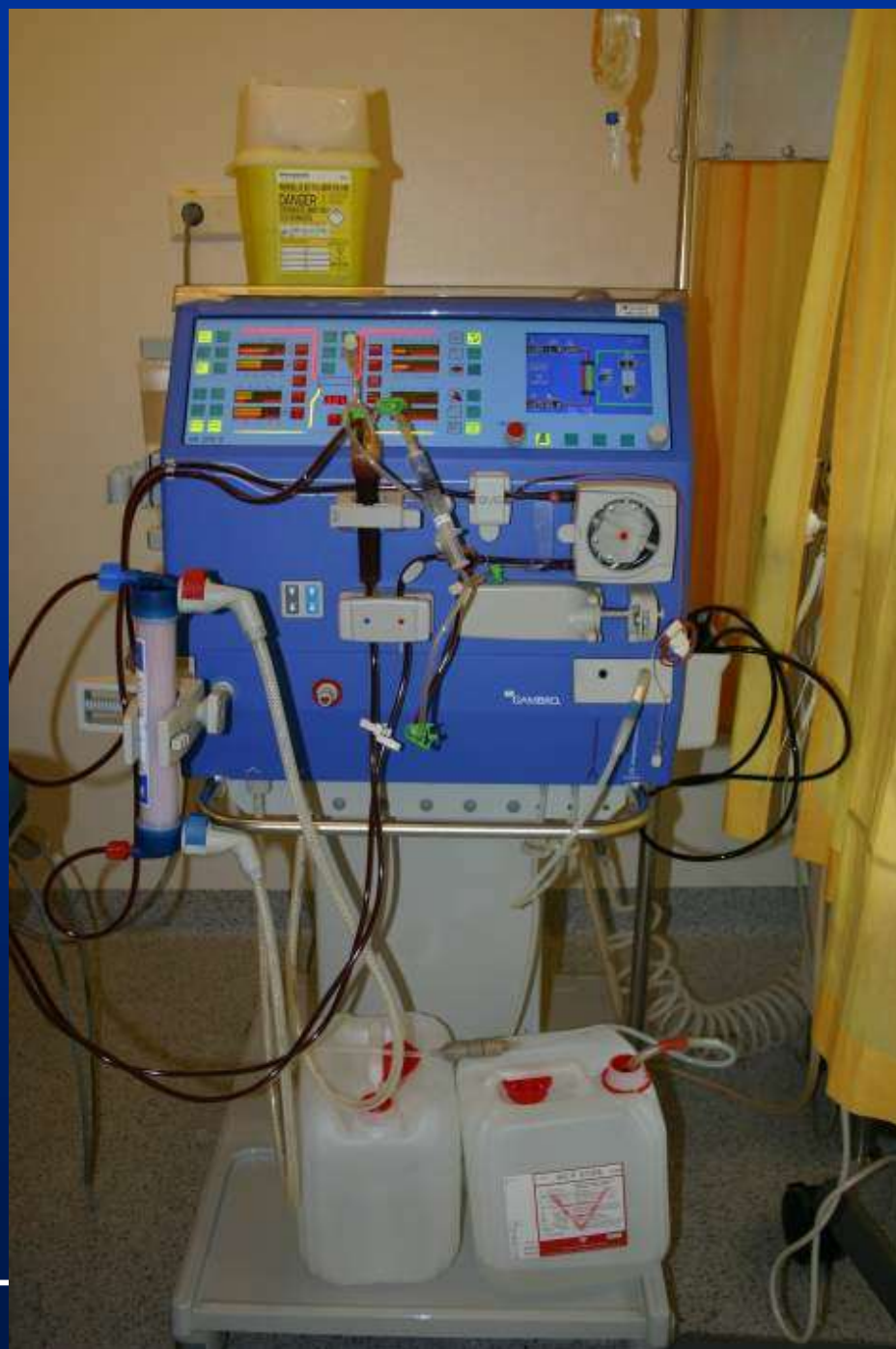
Vannrensing for dialyse



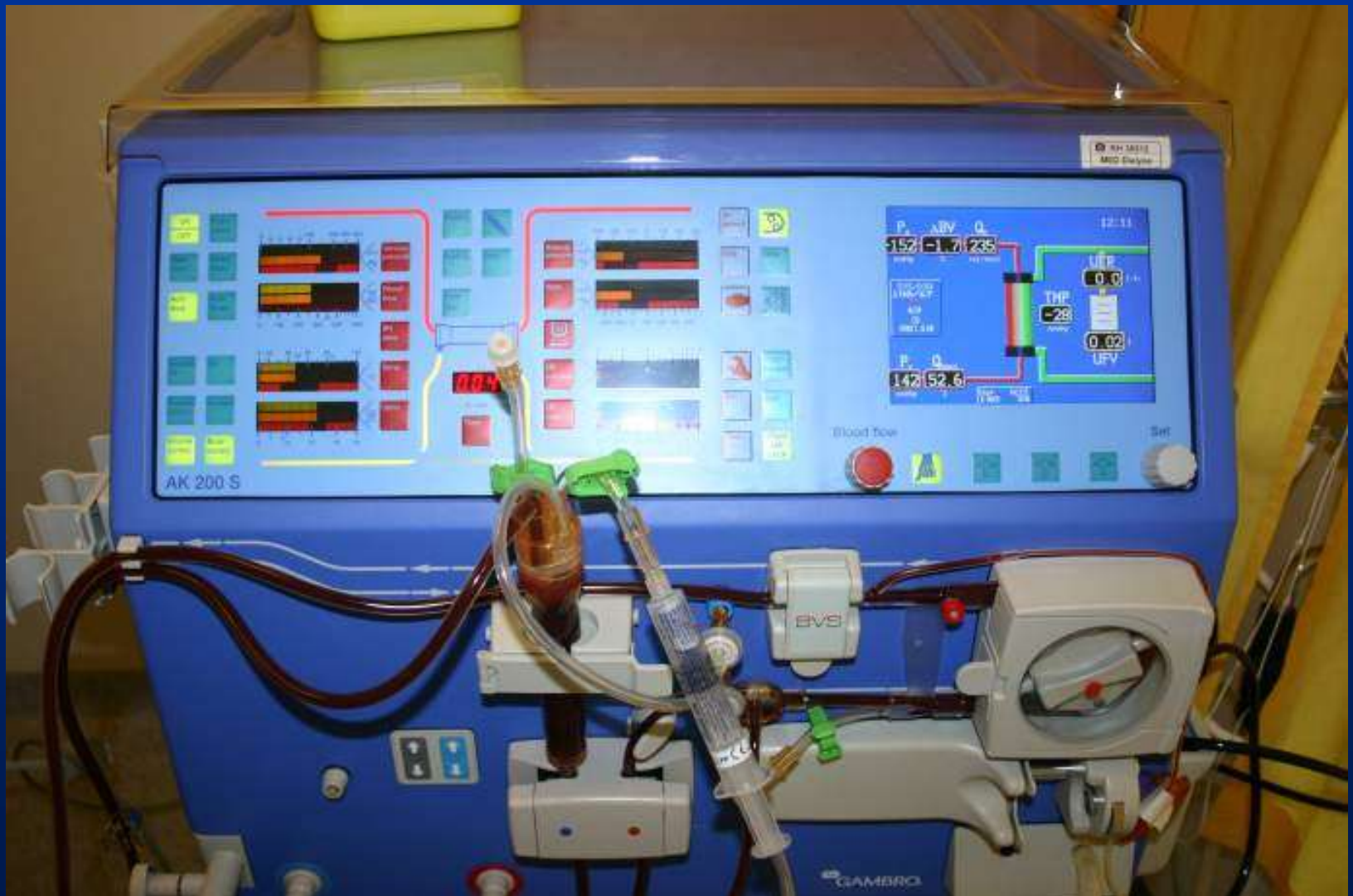
Vannrensing for dialyse



Dialyse- maskin



Dialysemaskin



Vannrensing for dialyse



Prøvetaking for endotoksin



Prøvetaking for kimtall (filtrering)

