

## Mikrobiologi – Dricksvatten

Mars 2021

Linnea Blom & Tommy Šlapokas



*Utgåva*  
Version 1 (2021-06-08)

*Ansvarig utgivare*  
Maria Sitell, Avdelningschef för Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

*Programansvarig*  
Tommy Šlapokas, Mikrobiolog vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

*Rapportansvarig*  
Linnea Blom, Laboratorieingenjör vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT mars 2021 har registreringsnummer (diarienummer) 2021/00683 vid Livsmedelsverket

*Kompetensprovning*  
**Mikrobiologi – Dricksvatten**  
Mars 2021

**Ingående analyser**

**Koliforma bakterier** och *Escherichia coli* med membranfiltermetod (MF)

**Koliforma bakterier** och *Escherichia coli*, (snabbmetoder med MPN)

*Clostridium perfringens* med MF

**Aktinomyceter** med MF

**Mögelsvampar** med MF

**Jästsvampar** med MF

**Odlingsbara mikroorganismer** ("totalantal") **3 dygns** inkubering vid 22 °C

**Långsamväxande bakterier** ("totalantal") **7 dygns** inkubering vid 22 °C



## Förkortningar och förklaringar




### *Mikrobiologiska medier*

ACTA	Actinomycete Isolation Agar (enligt SS 028212)
CCA	Chromocult Coliform Agar® (enligt EN ISO 9308-1:2014)
Colilert	Colilert® Quanti-Tray® (IDEXX Inc.; enligt EN ISO 9308-2:2014)
LES	m-Endo Agar LES (enligt SS 028167)
m-FC	m-FC Agar (enligt SS 028167)
PAB/TSC/SFP	Tryptose Sulfite Cycloserine Agar (enligt EN ISO 14189:2016)
RBCC	Rose Bengal Agar med både klortetracyklin och kloramfenikol (enligt SS 028192)
YEA	Yeast extract Agar (enligt EN ISO 6222:1999)




### *Andra förkortningar*

MF	Membranfilter(metod)
MPN	”Most Probable Number” (kvantifiering baserat på statistisk fördelning)
ISO	"International Organization for Standardization" och dess standarder
EN	Europastandard från "Comité Européen de Normalisation" (CEN)
NMKL	"Nordisk Metodikkomité for næringsmidler" och dess standarder
DS, NS, SFS, SS	Nationella standarder från Danmark, Norge, Finland resp. Sverige

### *Förklaringar till tabeller med metodjämförelser*

N	antalet laboratorier som utförde analysen och rapporterade svar
n	antalet resultat i en blandning förutom falska svar och extremvärden
Mv	medelvärden ( <i>exklusive</i> extremvärden och falska resultat)
Med	medianvärden ( <i>inklusive</i> extremvärden och falska resultat)
CV	variationskoefficienten = relativ standardavvikelse i procent av medelvärdet beräknat från kvadratrottransformerade resultat
F	antalet falskpositiva eller falsknegativa resultat
<	antalet låga extremvärden
>	antalet höga extremvärden
	totala antalet resultat för en analysparameter
	anmärkningsvärt lågt resultat
	anmärkningsvärt högt resultat eller många avvikande resultat

### *Förklaringar till frekvensdiagram med accepterade och avvikande resultat*

	resultat utan anmärkning
	falsknegativt resultat
	extremvärde
↓ 34	medelvärde utan avvikande resultat
*	över en stapel innebär att resultatet ligger utanför x-axelns högsta värde

# Innehåll

---

<b>Förkortningar och förklaringar</b> .....	2
<b>Innehåll</b> .....	3
<b>Allmän information om utvärdering av resultaten</b> .....	4
<b>Analysresultat för provtillfället</b> .....	4
- Generellt om provomgången och dess utfall .....	4
- Koliforma bakterier (MF) .....	6
- Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF) .....	7
- <i>Escherichia coli</i> (MF) .....	9
- Koliforma bakterier och <i>E. coli</i> (snabbmetod, MPN) .....	10
- Presumptiva och konfirmerade <i>Clostridium perfringens</i> (MF) .....	13
- Mögel- och jästsvampar (MF) .....	15
- Aktinomyceter .....	17
- Odlingbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn .....	18
- Långsamväxande bakterier 22 °C, 7 dygn .....	20
<b>Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen</b> .....	23
- Generellt om resultatredovisningen .....	23
- Bedömning av prestationen .....	23
- Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande .....	23
- Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium .....	23
<b>Testmaterial, kvalitetskontroller och bearbetning av data</b> .....	27
- Beskrivning av testmaterialet .....	27
- Kvalitetskontroll av testmaterialet .....	28
- Bearbetning av analysresultat .....	29
<b>Referenser</b> .....	30
<b>Bilaga A</b> – Laboratoriernas samtliga analysresultat .....	32
<b>Bilaga B</b> – Z-värden för analysresultaten .....	36
<b>Bilaga C</b> – Fotoexempel av koloniutseende på olika medier .....	38

## Allmän information om utvärdering av resultaten

Livsmedelsverkets kompetensprovningens verksamhet är ackrediterad gentemot standarden EN ISO/IEC 17043:2010. Standarden kräver att deltagarnas resultat vid behov ska kunna grupperas baserat på använd metod. Därför är det obligatoriskt för deltagarna att lämna metodinformation. Här rapporteras valda delar av metoduppgifterna för respektive parameter där skillnader finns eller skulle kunna föreligga.

De metoduppgifter som samlas in är ibland svårtolkade. Ibland saknas samstämmighet mellan den standard som refereras och uppgifterna om olika metoddelar. Resultat från laboratorier som lämnat otydliga uppgifter exkluderas eller hamnar i gruppen "Annat/Okänt" i rapportens tabeller, tillsammans med resultat från metoder som endast enstaka laboratorier använt. För att få så rättvisande utvärdering av resultaten som möjligt är det viktigt att rätt standard och korrekta metoduppgifter rapporteras.

Resultat från laboratorier med extremvärden eller falska resultat för en specifik analys tas inte med i medelvärden och spridningsmått för de olika metodgrupperna. Antalet låga och höga extremvärden, liksom falska resultat, visas istället separat, jämte de gruppvisa medelvärdena. För grupper med fyra eller färre resultat anges inget medelvärde eller spridningsmått, utom i undantagsfall då det nämns specifikt. Dock visas samtliga resultat i metoddiagrammet när det är möjligt.

Frekvensdiagram och beräkning av extremvärden beskrivs på sidan 29 under "Bearbetning av analysresultat" och mera utförligt i verksamhetsprotokollet [1].

## Analysresultat för provtillfället

### Generellt om provomgången och dess utfall

---

Testmaterial sändes ut till 75 laboratorier varav 35 från Sverige, 35 från övriga nordiska länder (inklusive Färöarna, Grönland och Åland), två andra från EU, två från övriga Europa och ett från resten av världen. Resultat finns från 74 laboratorier.

Andelen falska svar och extremvärden finns sammanställt i **tabell 1**.

Mikroorganismer och analysparametrar som ingick framgår också av tabell 1. För MF-analyserna kunde parametrarna *misstänkta* koliforma och termotoleranta koliforma bakterier rapporteras (skuggat i tabell 1 och tabell 3). Resultaten från misstänkta kolonier används endast som underlag för tolkningar och diskussioner, inte för bedömning.

Samtliga inrapporterade resultat visas i **bilaga A** och de finns för respektive deltagare även på hemsidan efter inloggning (<https://www2.slv.se/absint>).

Standardiserade z-värden för samtliga utvärderade analys svar ges i **bilaga B** och fotografier med exempel på koloniutseende på olika medier visas i **bilaga C**.

**Tabell 1** Målorganismer i proven och procentandelen avvikande resultat (F%: falskpositiva eller falsknegativa, X%: extremvärden); parametrar med skuggade rader bedöms inte

Prov	A			B			C		
<b>Procentandel laboratorier med</b>									
Antal utvärderingsbara svar	481			469			481		
Antal avvikande svar*	36 (7 %)			28 (6 %)			36 (7 %)		
<b>Mikroorganismer</b>	<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Acremonium strictum</i> <i>Hanseniaspora uvarum</i> <i>Sphingomonas</i> sp. <i>Staphylococcus warneri</i>			<i>Citrobacter freundii</i> <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Streptomyces</i> sp. <i>Staphylococcus saprophyticus</i>			<i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Clostridium bifermentans</i> <i>Sphingomonas</i> sp. <i>Cladosporium cladosporioides</i>		
<b>Analysparameter</b>	<b>Målorganism</b>	<b>F%</b>	<b>X%</b>	<b>Målorganism</b>	<b>F%</b>	<b>X%</b>	<b>Målorganism</b>	<b>F%</b>	<b>X%</b>
Koliforma bakterier (MF)	<i>K. pneumoniae</i>	0	4	<i>C. freundii</i> <i>K. oxytoca</i>	0	8	<i>E. coli</i> <i>E. cloacae</i>	0	2
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>K. pneumoniae</i>	–	–	–	–	–	<i>E. coli</i> { <i>E. cloacae</i> }	–	–
<i>E. coli</i> (MF)	–	2	–	–	6	–	<i>E. coli</i>	6	8
Koliforma bakterier (snabbmetod)	<i>K. pneumoniae</i>	0	10	<i>C. freundii</i> <i>K. oxytoca</i>	0	4	<i>E. coli</i> <i>E. cloacae</i>	0	6
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	–	0	–	–	2	–	<i>E. coli</i>	2	2
Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)	–	5	–	<i>C. perfringens</i>	0	8	<i>C. bifermentans</i>	11	0
<i>Clostridium perfringens</i> (MF)	–	8	–	<i>C. perfringens</i>	4	4	[ <i>C. bifermentans</i> ]	19	–
Aktinomycceter (MF) 25 °C	–	3	–	<i>Streptomyces</i> sp.	7	3	–	0	–
Mögelsvamp (MF) 25 °C	<i>A. strictum</i>	34	11	–	11	0	<i>C. cladosporioides</i>	13	3
Jästsavamp (MF) 25 °C	<i>H. uvarum</i>	8	5	–	3	–	–	5	–
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal), 3 dygn 22 °C	<i>K. pneumoniae</i> ( <i>S. warneri</i> ) { <i>Sphingo. sp.</i> }	0	0	<i>S. saprophyticus</i> ( <i>C. freundii</i> ) ( <i>K. oxytoca</i> )	1	3	<i>E. cloacae</i> ( <i>E. coli</i> ) ( <i>Sphingo. sp.</i> )	1	1
Långsamväxande bakterier, 7 dygn 22 °C	<i>Sphingo. sp.</i> <i>K. pneumoniae</i> ( <i>S. warneri</i> )	0	3	<i>S. saprophyticus</i> ( <i>C. freundii</i> ) ( <i>K. oxytoca</i> )	0	5	<i>E. cloacae</i> ( <i>E. coli</i> ) ( <i>Sphingo. sp.</i> )	0	10

\* Totalt 41 av 74 laboratorier (55 %) rapporterade minst ett avvikande resultat

– Organism saknas eller numeriskt resultat irrelevant

() Organismen bidrar med endast mycket få kolonier

[] Organismen kan fungera som presumtivt falskpositiv på det primära odlingsmediet

{ } Organismen kan ge olika resultat beroende på metod eller definitioner

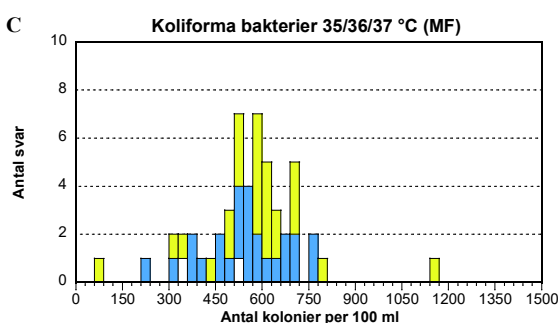
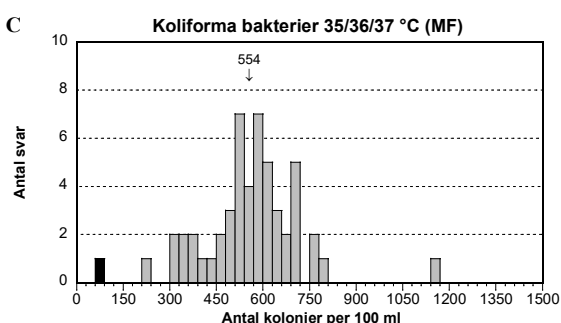
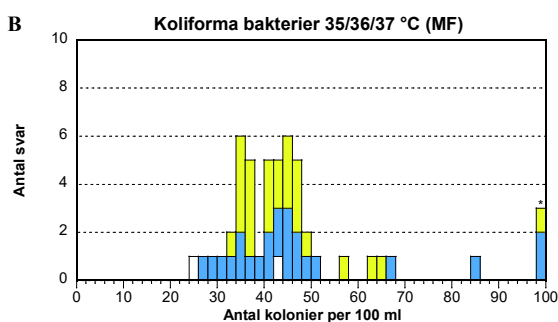
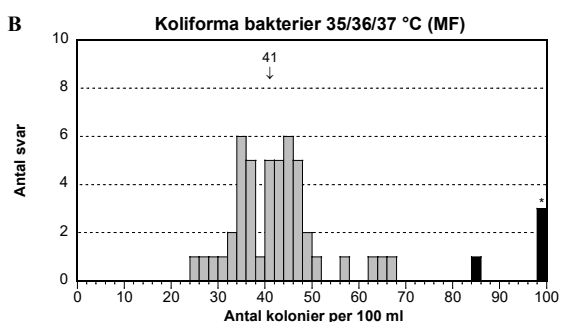
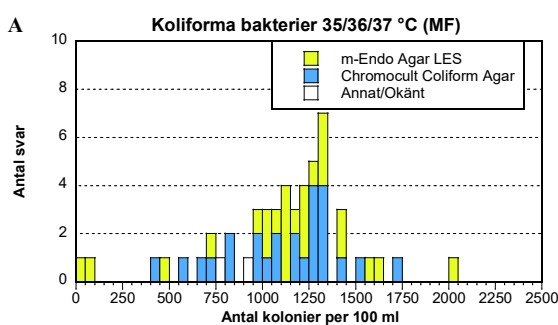
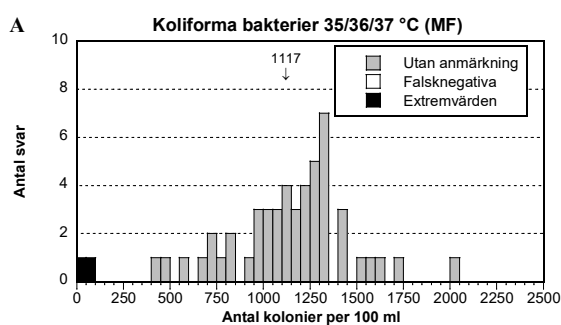
## Koliforma bakterier (MF)

Exakt samma antal laboratorier har använt CCA som LES. Ett av de två laboratorierna inom gruppen Annat/Okänt i tabellen har använt tryptongluksoextraktagar (TGE) och inkuberat vid rumstemperatur under 7 dygn. Det andra laboratoriet har använt (m-) Lactose Glucuronide Agar (MLGA).

Som ofta tidigare har CCA denna gång gett lägre genomsnitt än LES, åtminstone i prov A och C. Resultaten för CCA är desamma som de som är rapporterade för standarden EN ISO 9308-1:2014 (med eller utan tillägget "Amendment" A1:2017).

Totalt ingick fem olika koliforma bakterier, inklusive *Escherichia coli*, i proven.

Medium	N	A					B					C								
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	
<b>Totalt</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>1117</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>46</b>	<b>41</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>51</b>	<b>554</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
m-Endo Agar LES	25	23	1185	13	0	2	0	24	43	10	0	0	1	24	587	13	0	1	0	
Chromocult C. Agar	25	25	1081	15	0	0	0	20	40	11	0	0	3	25	534	13	0	0	0	
Annat/Okänt	2	2	–	–	0	0	0	2	–	–	0	0	0	2	–	–	0	0	0	





### Prov A

- Endast en stam av koliforma bakterier ingick, nämligen *Klebsiella pneumoniae*. De växer fram med för koliforma bakterier typiska tydliga kolonier på MF-medierna vid 35/36/37 °C, metallglänsande på LES och rosa på CCA.
- Fördelningen av resultaten var relativt bra med liten spridning (CV). Två låga extremvärden förekom. Ett av laboratorierna misstänks blandat ihop sina prover och ger därmed ett lågt extremvärde i prov A och ett högt extremvärde i prov B. Det andra laboratoriet fick ett lågt extremvärde även i prov C.
- Medelvärdet för koliforma bakterier var något högre med snabbmetoder (Colilert®; sida 10) jämfört med MF-metoderna, 1341 gentemot 1117 cfu/100 ml, vilket beror på att stammen av *K. pneumoniae* inte detekteras i full utsträckning med MF-metoderna.

### Prov B

- I provet fanns de två koliforma bakterierna *Citrobacter freundii* och *Klebsiella oxytoca*. De två stammarna växte fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-medierna vid 35/36/37 °C, metallglänsande på LES respektive rosa på CCA. På CCA fanns även små rosa kolonier som bakgrundsväxt, vilket gjorde att de koliforma bakterierna kunde vara lite svåra att urskilja och räkna tydligt.
- Trots bakgrundsväxten var fördelningen av de accepterade resultaten bra och spridningen liten. Fyra höga extremvärden förelåg, varav ett skulle kunna bero på att bakgrundsväxten har inkluderats.

### Prov C

- Två stammar av koliforma bakterier ingick, av vilken en var *E. coli* och den andra *Enterobacter cloacae*. Båda ger typiskt utseende med MF-metoder vid 35/36/37 °C, fuksinglänsande på LES och blå respektive rosa på CCA.
- Fördelningen av resultaten var bra och spridningen liten. Ett lågt extremvärde förelåg.
- I likhet med prov A kunde man se en tendens till högre medelvärde med snabbmetoder (Colilert®; sida 10), 652 gentemot 554 cfu per 100 ml jämfört med MF-metoderna.

## Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF)

---

För misstänkta (inte konfirmerade) kolonier av en parameter görs ingen bedömning av prestationen. Därför görs heller ingen identifiering av extremvärden. *Medianvärden* som då är mera robusta än medelvärden visas istället i tabell och figurer. **Parametern ingår alltså inte vid bedömningen av prestationen.**

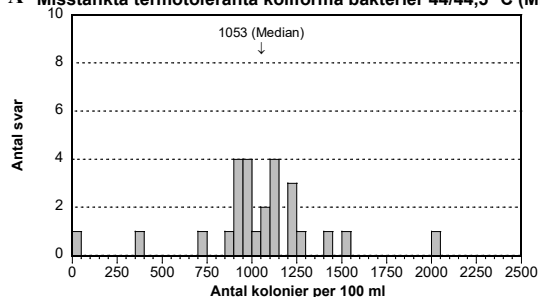
Det primära odlingsmediet som använts vid 44 eller 44,5 °C för att identifiera misstänkta termotoleranta koliforma bakterier är m-FC. Två laboratorier i gruppen Annat/Okänt har angett metoder där primärt odlingsmedium inkuberas vid 35/36/37 °C och endast konfirmering sker då vid 44/44,5 °C. Detta är inte vad som avses med analysen misstänkta termotoleranta koliforma bakterier enligt definitionen i instruktionen och på verksamhetens hemsida. Det som ska redovisas är de typiska kolonier som växer ut på

membranfiltren vid 44/44,5 °C. Vissa laboratorier har uppgett inkubering vid 44/44,5 °C men det är tveksamt ifall det har efterföljts.

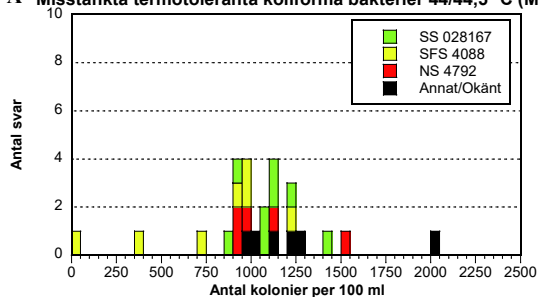
Standard, Metod	N	A					B					C				
		n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >
<b>Totalt</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>1053</b>	–	–	–	<b>26</b>	<b>0</b>	–	–	–	<b>26</b>	<b>45</b>	–	–	–
SS 028167	8	8	1108	–	–	–	8	0	–	–	–	8	41	–	–	–
SFS 4088	7	7	900	–	–	–	7	0	–	–	–	7	42	–	–	–
NS 4792	5	5	990	–	–	–	5	0	–	–	–	5	34	–	–	–
Annat/Okänt	6	6	1150	–	–	–	6	23	–	–	–	6	399	–	–	–

Med = medianvärde; används här istället för medelvärde eftersom det gäller "misstänkta" kolonier

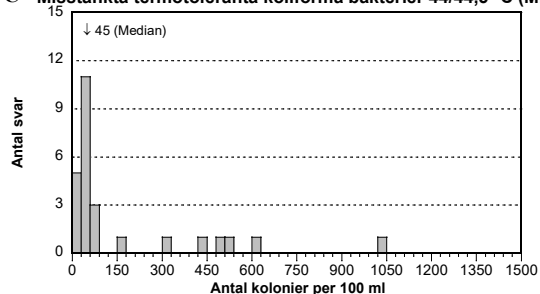
A Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)



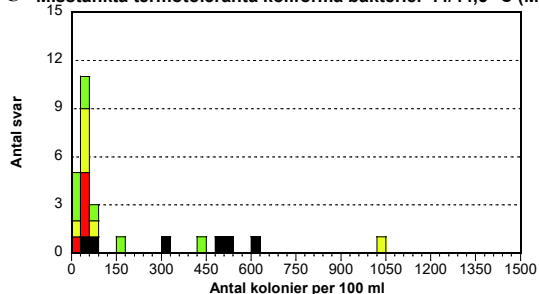
A Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)



C Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)



C Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)



### Prov A

- Endast en stam av *K. pneumoniae* ingick i provet som koliform bakterie. Den växer fram som typisk misstänkt termotolerant koliform bakterie vid 44/44,5 °C, alltså med tydligt blå kolonier på m-FC.

### Prov B

- Inga termotoleranta koliforma bakterier fanns med i provet.
- Fem laboratorier har uppgett annat resultat än noll cfu per 100 ml.

### Prov C

- Två koliforma bakterier ingick i provet, varav stammen av *E. coli* växer fram som typisk misstänkt termotolerant koliform bakterie, alltså med tydligt blå kolonier på m-FC vid 44/44,5 °C. Även *E. cloacae* tycks ibland kunna växa fram som (misstänkt) termotolerant koliform bakterie på m-FC med små blå kolonier, särskilt ifall temperaturen inte fullt är 44 °C.

## *Escherichia coli* (MF)

För att identifiera och kvantifiera *E. coli* krävs konfirmering när kolonier isoleras från bland annat de primära odlingsmedierna LES och m-FC. Beroende på metod används då oftast test av indolproduktion och/eller  $\beta$ -glukuronidasaktivitet från oxidasnegativa presumtiva kolonier. Violetta till blå kolonier på CCA innebär positiv  $\beta$ -glukuronidasaktivitet och räknas direkt som konfirmerade *E. coli*.

De primära odlingsmedierna är huvudsakligen CCA och LES som används vid 35/36/37 °C och m-FC som används vid 44/44,5 °C. Här visas dock resultaten, förutom baserat på temperaturen, istället grupperat utifrån olika använda standarder. För ISO 9308-1:2014 är inkuberingen 35/36/37 °C på CCA. För de nordiska standarderna (SS, SF och NS) är flertalet resultat från inkubering vid 35/36/37 °C på LES medan några är från inkubering vid 44/44,5 °C på m-FC.

*E. coli* ingick endast i prov C och de metodskillnader som gick att utvisa var att finsk standard gav högre genomsnittligt resultat än utifrån övriga redovisade standarder samt att LES gav högre utbyte än CCA.

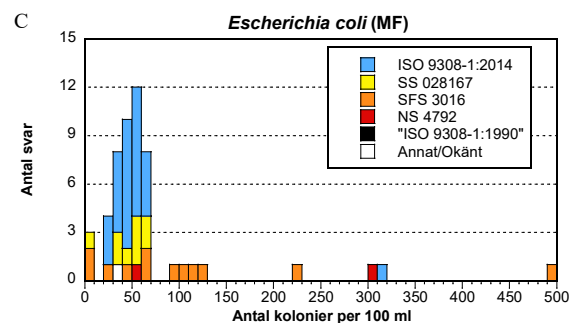
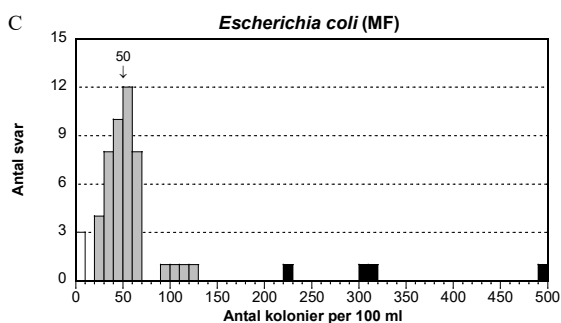
### Samtliga resultat

Ursprung & Standard	N#	A					B					C					
		n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	
<b>Totalt</b>	<b>53</b>	<b>52</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
<i>Koloniursprung</i>																	
36 ± 2 °C	41	41	0	-	0	-	37	0	-	2	-	37	48	21	2	0	2
44/44,5 °C	5	5	0	-	0	-	5	0	-	0	-	3	-	-	0	0	2
36 ± 2 & 44/44,5 °C	7	6	0	-	1	-	6	0	-	1	-	6	59	16	1	0	0
<i>Standard</i>																	
ISO 9308-1:2014	29	29	0	-	0	-	25	0	-	2	-	28	45	14	0	0	1
SS 028167	9	9	0	-	0	-	9	0	-	0	-	8	49	11	1	0	0
SFS 3016 (4088)	12	12	0	-	0	-	11	0	-	1	-	8	73	27	2	0	2
”ISO 9308-1:1990”	2	1	-	-	1	-	2	-	-	0	-	1	-	-	0	0	1
Annat/Okänt	1	1	-	-	0	-	1	-	-	0	-	1	-	-	0	0	0

### Resultat från koliformanalysen MF vid 35/36/37 °C

Medium	N#	A					B					C					
		n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	
<b>Totalt</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>38</b>	<b>49</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
m-Endo Agar LES	16	16	0	-	0	-	15	0	-	1	-	12	62	25	2	0	2
Chromocult C Agar	26	26	0	-	0	-	22	0	-	2	-	25	44	15	0	0	1
Annat/Okänt	1	1	-	-	0	-	1	-	-	0	-	1	-	-	0	0	0

# Jämför tabellen före – antal resultat från 36 °C kan skilja sig på grund av att metodinformationen är olika för koliforma bakterier och *E. coli*.



### Prov A

- En stam av den termotoleranta koliforma bakterien *K. pneumoniae* ingick. Koloniutseendet för den är typiskt metallglänsande på LES och blått på m-FC, vilka båda är baserade på laktosjäsning. Kolonierna är typiskt rosa på det kromogena enzymbaserade mediet CCA. Stammen är negativ vid test av indolbildning och saknar aktivitet av  $\beta$ -glukuronidas, vilket gör att den inte heller kan tas för *E. coli* ifrån LES eller m-FC efter konfirmering.
- Ett falskpositivt resultat förelåg.

### Prov B

- Ingen *E. coli* ingick men däremot två andra koliforma bakterier, varav en var en stam av *Klebsiella oxytoca*. Den stammen kan växa i buljongrör vid 44 °C och är indolpositiv, vilket gör att den kan misstas för *E. coli* när kolonier plockats från plattor inkuberade vid 35/36/37 °C och ett positivt indoltest är det enda kriteriet för konfirmering av *E. coli*.
- Tre falskpositiva svar rapporterades.

### Prov C

- En typisk stam av *E. coli* fanns med tillsammans med en annan koliform bakterie, *E. cloacae*. Stammen av *E. coli* uppvisar  $\beta$ -glukuronidasaktivitet och indolbildning samt bildar gas vid laktosjäsning. Den växer fram med typiskt utseende på de olika primära odlingsmedierna, fuksinglänsande på LES och blå på m-FC och CCA. *E. cloacae* är indolnegativ och saknar aktivitet av  $\beta$ -glukuronidas och kan därför inte misstas för *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten var relativt bra och spridningen liten till medelstor. Tre falsknegativa resultat och fyra höga extremvärden förekom.

## Koliforma bakterier & *E. coli* (snabbmetod, MPN)

Den snabbmetod som använts för båda dessa parametrar är uteslutande Colilert® Quanti-Tray® från tillverkaren IDEXX Inc. med inkubering vid 35, 36 eller 37 °C. Av de 48 laboratorier som använt Colilert har vissa använt brickor med 51 brunnar medan andra har använt brickor med 97 brunnar. Laboratorierna analyserade ofta både spädda och ospädda prov. Gula brunnar (ONPG-positiva – aktivitet av  $\beta$ -galaktosidas) ska tolkas som koliforma bakterier och gula brunnar som dessutom uppvisar fluorescens (MUG-positiva – aktivitet av  $\beta$ -glukuronidas) ska tolkas som *E. coli*.

Vid jämförelser mellan olika inkuberingstemperaturer och inkuberingstidens maximala längd var skillnaderna små och inkonsekventa mellan prov. Ingen av dessa grupperingar visas därför.

I denna provomgång fanns det fler avvikande resultat för de laboratorier som använt 51 brunnar jämfört med 97 brunnar. Det finns även en tendens till ett något lägre genomsnittligt utbyte för koliforma bakterier, åtminstone för prov A, vid användning av 51 brunnar. Antalet resultat från 51 brunnar är dock relativt få, vilket gör jämförelsen osäker.

Inget av analysutfallen tyder på något tolkningsproblem angående resultaten.

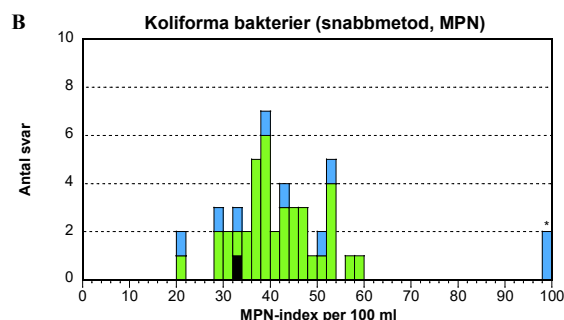
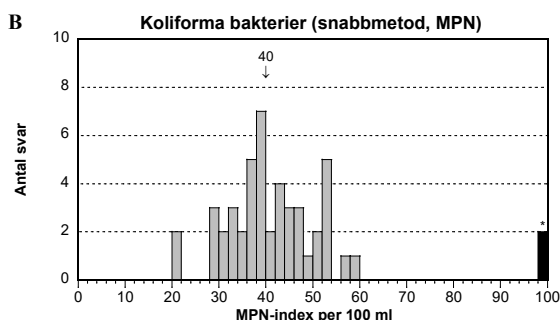
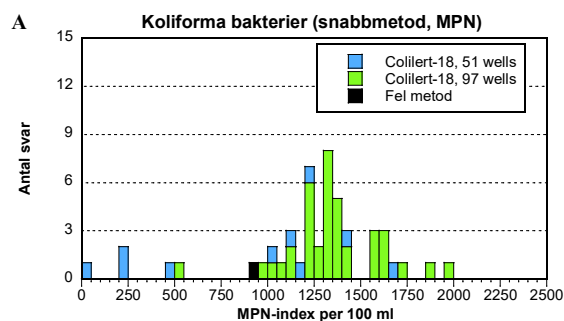
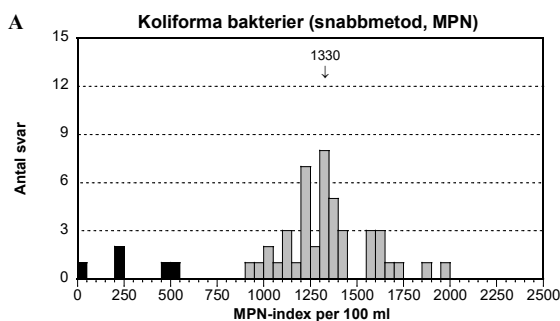
#### Koliforma bakterier, Snabbmetod med MPN

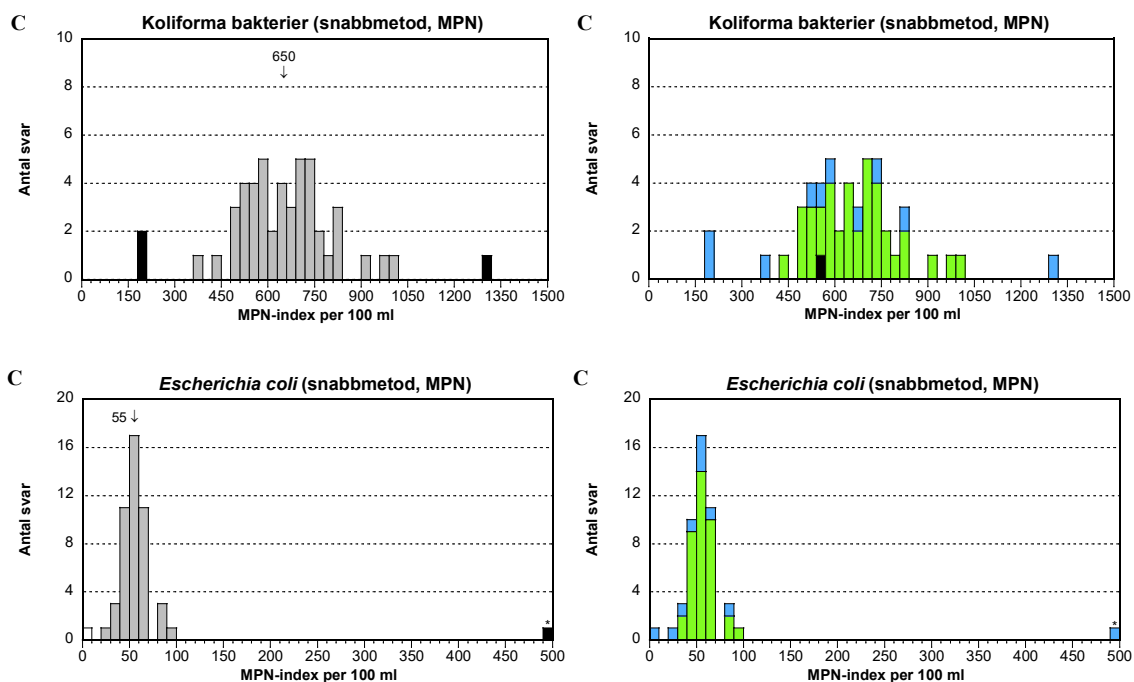
Princip	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt, snabbmetod</b>	48	43	1341	8	0	5	0	45	40	11	0	0	2	45	652	10	0	2	1
Colilert-18, 51 wells	10	6	1250	9	0	4	0	7	37	16	0	0	2	7	604	12	0	2	1
Colilert-18, 97 wells	38	37	1356	8	0	1	0	38	40	11	0	0	0	38	661	10	0	0	0
Fel metod <sup>#</sup>	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0

#### E. coli, Snabbmetod med MPN

Princip	N	A					B					C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F
<b>Totalt, snabbmetod</b>	48	48	0	-	0	-	46	0	-	1	-	46	55	12	1	0	1
Colilert-18, 51 wells	10	10	0	-	0	-	8	0	-	1	-	8	52	18	1	0	1
Colilert-18, 97 wells	38	38	0	-	0	-	38	0	-	0	-	38	55	10	0	0	0
Fel metod <sup>#</sup>	1	1	-	-	0	-	1	-	-	0	-	1	-	-	0	0	0

# Ingen snabbmetod utan en "multiple tube method" baserad på laktosjäsning





### Prov A

- Stammen av *K. pneumoniae* är den enda koliforma bakterien som växer i mediet. Den har enzymet  $\beta$ -galaktosidas och detekteras därför som en koliform bakterie med metoder baserade på detta enzym (ONPG-positiva), t ex Colilert<sup>®</sup>-18/24 Quanti-Tray<sup>®</sup> där ONPG finns med som substrat.
- Stammen av *K. pneumoniae* saknar enzymet  $\beta$ -glukuronidas och detekteras därför inte som *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten för koliforma bakterier var bra med mycket liten spridning. Fem låga extremvärden förekom dock varav fyra av dessa använde sig av 51 brunnar.
- Fördelningen av resultaten för koliforma bakterier är inte lika utbredd som för MF-metoden och medelvärdena var cirka 20 % högre (jämför sid. 6).

### Prov B

- Två olika koliforma bakterier *C. freundii* och *K. oxytoca* ingick men ingen *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridning. Två höga extremvärden förelåg för koliforma bakterier. Ett falspositivt resultat för *E. coli* rapporterades vilket resultat var från det laboratorium som förmodligen blandat ihop sina prover och gav därmed ett falsknegativt resultat i prov C.

### Prov C

- Stammarna av *E. coli* och *E. cloacae* växer i mediet och har enzymet  $\beta$ -galaktosidas och detekteras som koliforma bakterier. *E. coli* har dessutom enzymet  $\beta$ -glukuronidas och detekteras också som *E. coli*.
- Medelvärdet för koliforma bakterier var med snabbmetoderna cirka 15 % högre än med MF-metoderna (jämför sid. 6).

- Två låga och ett högt extremvärde fanns för koliforma bakterier. Ett falsknegativt resultat och ett högt extremvärde förekom för *E. coli*.

## Presumptiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF)

Det som ska rapporteras för analysen *Clostridium perfringens* är summan av sporer och vegetativa celler av *C. perfringens*. I Sverige accepteras analys av presumptiva *C. perfringens*, varför den parametern redovisas separat.

I ett tillägg [6] till det europeiska dricksvattendirektivet från 1998 [4] finns inskrivet att standarden EN ISO 14189 från 2016 med sina nationella utgåvor ska användas efter oktober 2017. Den identiska versionen ISO 14189 från 2013 kan alternativt användas. Isolerade kolonier från presumptiva *C. perfringens* från TSC agar (TSC) ska som konfirmering för *C. perfringens* testas för aktivitet av enzymet surt fosfatas.

Före 2017 fanns ingen fastställd internationell standard angiven som referensmetod i EU-direktivet [4]. En specifik metod var istället explicit inskriven i en bilaga till direktivet, nämligen m-CP agar vid 44 °C. Metoden inkluderar ett konfirmeringssteg med ammoniakånga, där röd färg på kolonier indikerar *C. perfringens*. Ett utkast till en standard, ISO/CD 6461-2:2002-12-20 baserat på TSC, accepterades som ett alternativ tills en fastställd standard togs i bruk.

Majoriteten i denna PT, 37 av 46 laboratorier, använde standarden (EN) ISO 14189. *C. perfringens* fanns endast med i prov B och ingen direkt skillnad kan ses mellan standarderna. *C. bifermentans* fanns som presumptiva *C. perfringens* i prov C.

### Presumptiva *Clostridium perfringens* MF

Standard/Metod	N#	A					B					C						
		n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >		
<b>Totalt</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>34</b>	<b>45</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>69</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
(EN) ISO 14189	37	30	0	–	1	–	28	47	13	0	2	0	28	71	31	3	0	0
ISO/CD 6461-2:2002	7	6	0	–	0	–	6	39	11	0	0	0	6	63	30	0	0	0
m-CP agar, EU-direkt.	1	0	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
Annat/Okänt	1	0	–	–	1	–	0	–	–	0	0	1	0	–	–	1	0	0

### *Clostridium perfringens* MF

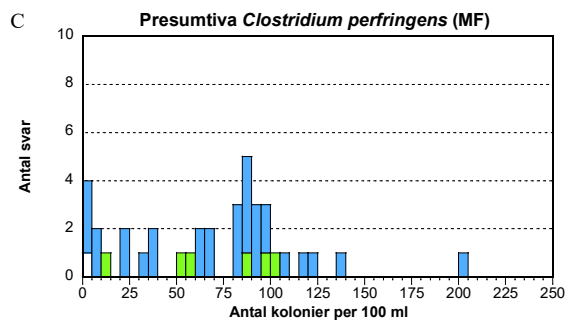
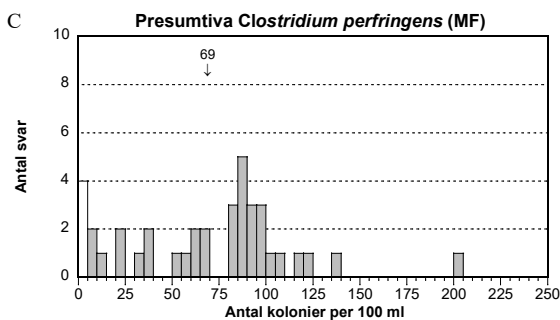
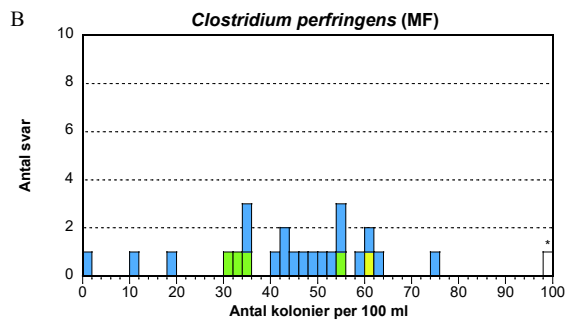
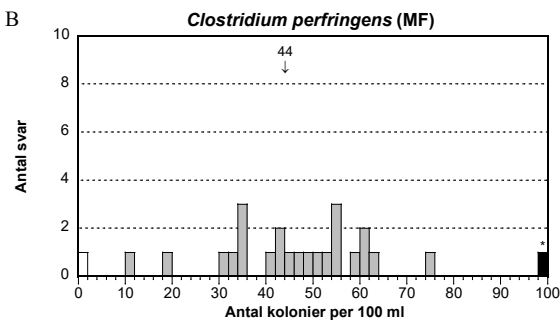
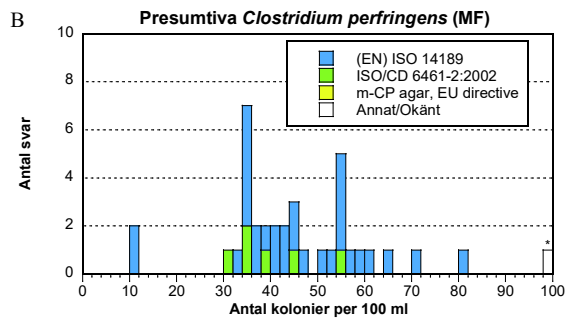
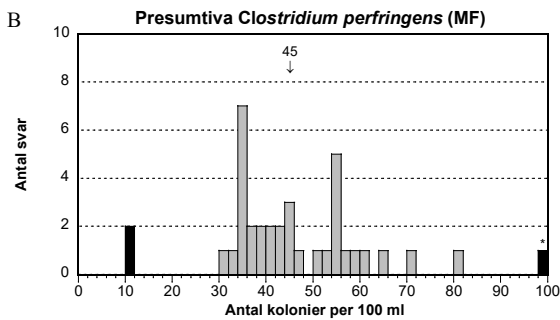
Standard/Metod	N#	A					B					C						
		n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >		
<b>Totalt</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>23</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>5</b>	<b>–</b>	<b>–</b>
(EN) ISO 14189	37	19	0	–	1	–	18	44	19	1	0	0	20	0	–	3	–	–
ISO/CD 6461-2:2002	7	4*	0	–	0	–	4*	38	–	0	0	0	3*	0	–	2	–	–
m-CP agar, EU-direkt.	1	1*	0	–	0	–	1*	60	–	0	0	0	1*	0	–	0	–	–
Annat/Okänt	1	0	–	–	1	–	0	–	–	0	0	1	1*	0	–	0	–	–

# Anger summan av antalet laboratorier som gett resultat för presumptiva *C. perfringens* och/eller *C. perfringens*

\* Medelvärde anges som jämförelse trots få resultat

### Prov A

- Inga presumptiva *C. perfringens* ingick. Ändå förelåg två falskpositiva svar för både presumptiva och konfirmerade *C. perfringens*.



### Prov B

- En stam av *C. perfringens* fanns med. Färgen på kolonierna med TSC kan variera från ljus gråbruna till helt svarta beroende på mediets kondition och reduktionspotential.
- Två låga och ett högt extremvärde förekom för presumtiva *C. perfringens* samt ett högt extremvärde och ett falsknegativt svar för *C. perfringens*.
- Resultatfördelningen var okej både för presumtiva och konfirmerade *C. perfringens* och hade liten spridning.

### Prov C

- Ingen *C. perfringens* fanns med men däremot en stam av *C. bifermentans*. Stammen växte fram på TSC med små, svarta till nästan ofärgade presumtiva kolonier. Konfirmering bekräftar att det inte är *C. perfringens*.
- Spridningen (CV) av resultaten var stor. Fyra falsknegativa resultat erhöles för presumtiva *C. perfringens*.



- Vid analysen av *C. perfringens* förelåg fem falskpositiva svar. Antingen har då ingen konfirmering gjorts utan de presumtiva kolonierna har tagits för *C. perfringens*, alternativt har konfirmeringsresultatet tolkats felaktigt.

## Mögel- och jästsvampar (MF)

---

Av de 38 laboratorier som analyserat mikrosvampar uppger 27 stycken att de som utgångspunkt använt den svenska standarden SS 028192. Förutom i Sverige används den fortfarande delvis i Finland under den egna nationella beteckningen SFS 5507. Ibland är den modifierad vad gäller odlingsmedium såsom till exempel att dikloran (DRBC) används.

Olika beteckningar har använts på de medier som uppges kopplat till användandet av SS 028192 och SFS 5507. Dessa är: "Cooke Rose Bengal Agar base", "Rose Bengal Agar", "Rose Bengal Agar base", "Rose Bengal Chloramphenicol Agar", samt "Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar" (DRBC). Enligt den ursprungliga standarden ska inte dikloran ingå (och därmed bör inte DRBC agar användas) men däremot rosbengal och båda de kraftigare hämmande substanserna klortetracyklin och kloramfenikol.

Här redovisas vad laboratorierna uppgett för medium och en uppdelning görs mellan de som använt någon form av "Rose Bengal Agar" (RBC), DRBC, ME och OGYE. Fem laboratorier från olika länder som använt DRBC ihop med SS 028192, SFS 5507 eller "Standard methods" [5], vilka utgör DRBC "Water" i tabellen. Tre norska laboratorier använde i stället NMKL 98:2005, modifierad, ihop med DRBC. Detta utgör gruppen DRBC "Food" i tabellerna. Fyra finska laboratorier, varav ett angett standarden NMKL 98:2005, och ett laboratorium från Tanzania har använt "Malt Extract Agar". Dessa fem laboratorier placeras i en egen tabellgrupp, ME. Ett finskt laboratorium som använt "Oxytetracyclin Glucose Yeast Extract Agar" utifrån egna metoder/standarder har placerats i gruppen OGYE. I flera grupper är antalet resultat så få (<5) att det inte är meningsfullt att diskutera eventuella skillnader. Som jämförelse anges ändå medelvärdena för dessa grupper men de diskuteras inte.

De laboratorier som inte använt någon förstoring tenderar att ha fler avvikande resultat för både mögel och jäst.

### Prov A

- Mögelsvampen *Acremonium strictum* och jästsvampen *Hanseniaspora uvarum* ingick med likvärdiga halter. Förutom de många nollvärdena för mögelsvamparna och övriga avvikande resultat var fördelningarna av resultaten relativt bra. Den relativa spridningen (CV) för accepterade svar var mycket liten för mögel och jäst.
- Det förekom 13 falsknegativa resultat för mögel och tre för jäst. Dessutom rapporterades ett lågt och tre höga extremvärden för mögel samt två låga extremvärden för jäst.
- Orsaken till nollresultaten för mögel är sannolikt att kolonierna ofta är små med outvecklat, ljusst mycel utan mogna sporer (ofärgade kolonier) efter sju dygns

inkubering. Laboratorierna har då inte sett kolonierna eller inte tolkat dem som mögelkolonier.

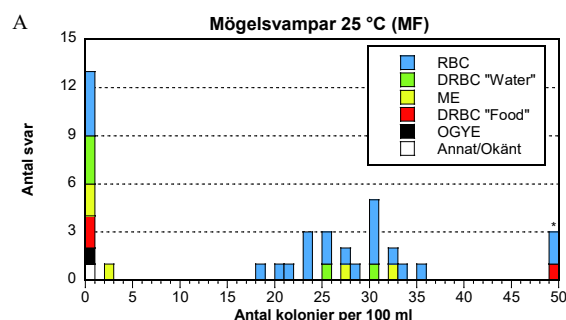
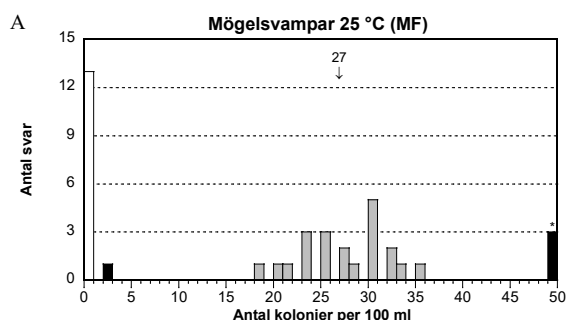
### Mögelsvampar MF

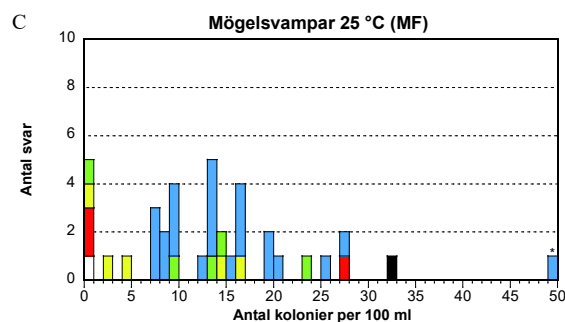
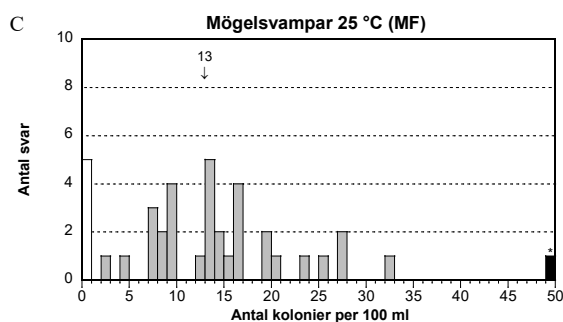
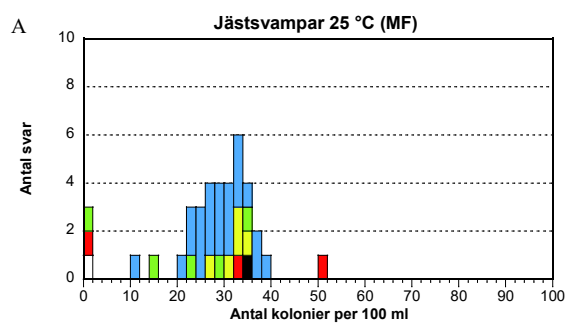
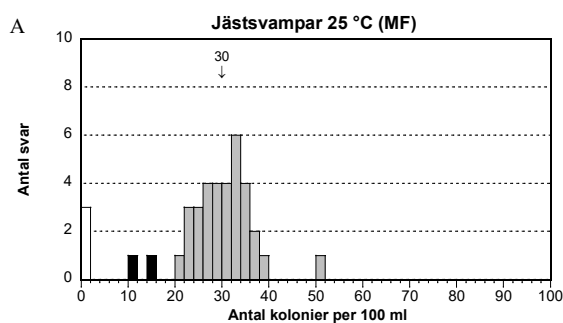
Standard, Metod	N	A						B						C						
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	
<b>Totalt</b>	<b>38</b>	<b>21</b>	<b>27</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
RBC	23	17	26	9	4	0	2	21	0	-	1	-	-	22	13	21	0	0	1	
DRBC "Water"	5	2*	27	-	3	0	0	4*	0	-	1	-	-	4*	14	-	1	0	0	
ME	5	2*	29	-	2	1	0	3*	0	-	2	-	-	4*	8	-	1	0	0	
DRBC "Food"	3	0	-	-	2	0	1	3*	0	-	0	-	-	1*	27	-	2	0	0	
OGYE	1	0	-	-	1	0	0	1*	0	-	0	-	-	1*	32	-	0	0	0	
Annat/Okänt	1	0	-	-	1	0	0	1*	0	-	0	-	-	0	-	-	1	0	0	
<b>Förstoring</b>																				
Ingen	19	9	28	6	7	1	2	16	0	-	3	-	-	15	14	23	3	0	1	
1,1-4,9x	5	3*	27	-	1	0	1	4*	0	-	1	-	-	3*	13	-	2	0	0	
5-11,9x	13	8	26	11	5	0	0	12	0	-	0	-	-	13	13	28	0	0	0	
16-19,9x	1	1*	20	0	0	0	0	1*	0	-	0	-	-	1*	7	-	0	0	0	

### Jästsvampar MF

Standard, Metod	N	A						B						C					
		N	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt</b>	<b>38</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
RBC	23	22	29	8	0	1	0	22	0	-	0	-	-	23	0	-	0	-	-
DRBC "Water"	5	3*	28	-	1	1	0	5	0	-	0	-	-	4*	0	-	1	-	-
ME	5	5	31	5	0	0	0	4*	0	-	1	-	-	4*	0	-	1	-	-
DRBC "Food"	3	2*	41	-	1	0	0	3*	0	-	0	-	-	3*	0	-	0	-	-
OGYE	1	1*	34	-	0	0	0	1*	0	-	0	-	-	1*	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	1	0	-	-	1	0	0	1*	0	-	0	-	-	1*	0	-	0	-	-
<b>Förstoring</b>																			
Ingen	19	16	31	6	2	1	0	18	0	-	1	-	-	18	0	-	1	-	-
1,1-4,9x	5	4*	31	-	1	0	0	5	0	-	0	-	-	4*	0	-	1	-	-
5-11,9x	13	12	29	6	0	1	0	12	0	-	0	-	-	13	0	-	0	-	-
16-19,9x	1	1*	20	-	0	0	0	1*	0	-	0	-	-	1*	0	-	0	-	-

\* Medelvärde anges som jämförelse trots få resultat





### Prov B

- Ingen mögelsvamp eller jästsvamp ingick. För mögel rapporterades ändå fyra falskpositiva resultat och för jäst ett falskpositivt resultat.

### Prov C

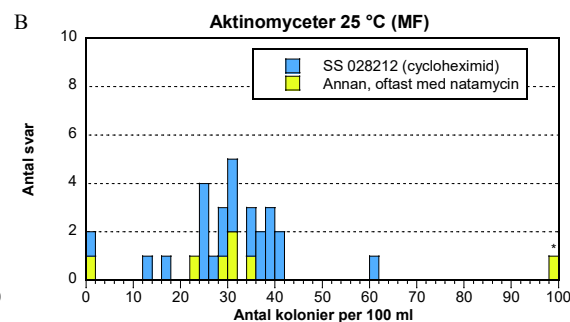
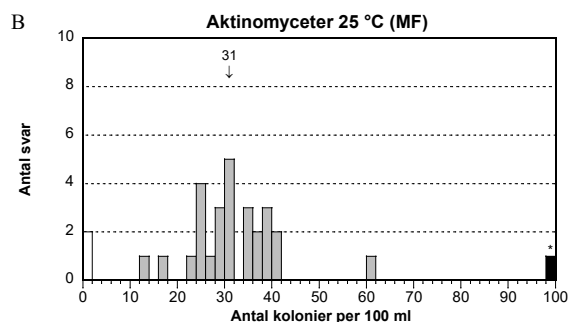
- Ingen jästsvamp men mögelsvampen *Cladosporium cladosporioides* ingick i provet. För mögel rapporterades fem falsknegativa resultat och ett högt extremvärde samt två falskpositiva resultat för jäst. Samtliga falsknegativa och falskpositiva resultat var med medium annat än RBC och alla laboratorerna hade ytterligare minst ett till avvikande resultat vilket tyder mer på generella problem för just de laboratorerna.
- Resultaten för mögel hade medelstor spridning.

## Aktinomycter (MF)

Analysen av aktinomycter är en föreskriven regelbunden analys i svensk dricksvattenkontroll. Därför är det i huvudsak svenska laboratorier som utför analysen. De gör det utifrån svenska standard för aktinomycter i vatten, SS 028212 (1994). Sju finska laboratorier har också utfört analysen men med annan metodik och placeras i tabellgruppen Annat. De uppger att de har använt natamycin istället för cykloheximid som selektiv substans och att avläsningen skett efter 7 och 14 dygn. Basmediet varierar inom gruppen Annat men skiljer sig i samtliga fall från "Actinomycete Isolation Agar" (ACTA) som är basmediet i den svenska standarden.

Medelvärdet för de två grupperna ACTA respektive Annat i prov B är mycket lika men gruppen annat har mindre spridning (CV)

Medium/Standard	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt</b>	30	29	0	-	1	-	-	27	31	14	2	0	1	30	0	-	0	-	-
ACTA (SS 028212)	23	23	0	-	0	-	-	22	31	15	1	0	0	23	0	-	0	-	-
Annat	7	6	0	-	1	-	-	5	29	7	1	0	1	7	0	-	0	-	-



### Prov A

- Provet innehöll inga aktinomycceter. Ett falskpositivt svar rapporterades.

### Prov B

- Blandningen innehöll en aktinomyccet inom gruppen *Streptomyces* sp. Fördelningen av resultaten var bra och den genomsnittliga spridningen liten.
- Två falsknegativa resultat förekom och ett högt extremvärde.

### Prov C

- Provet innehöll inga aktinomycceter och det rapporterades inga falskpositiva resultat.

## Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

Sextioåtta av 69 laboratorier som utfört analysen angav EN ISO 6222:1999 som metod. Den föreskriver att Jästextraktagar (YEA) ska användas. Sju laboratorier har uppgett att de använt "Plate Count Agar" men har ändå angett EN ISO 6222:1999. Ett laboratorium använde YEA utifrån "Standard methods" [5]. Flertalet laboratorier säger sig inkludera både bakterie- och svampkolonier medan 10 anger att de inte tar med svamp och ytterligare två att de räknar med jäst men inte mögel.

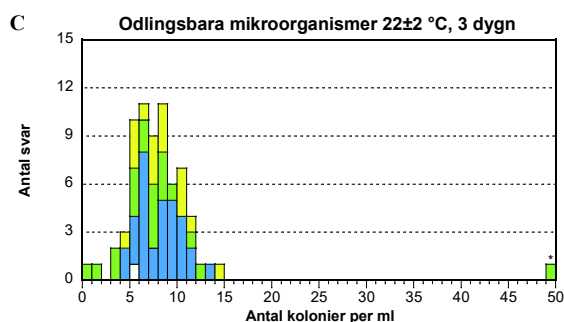
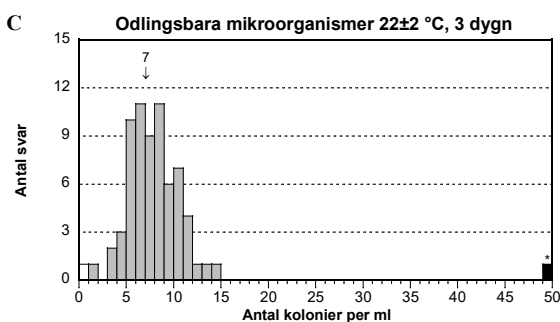
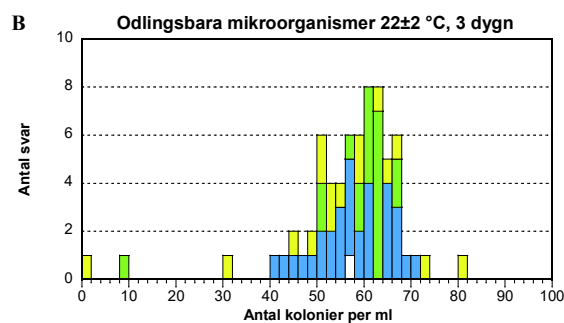
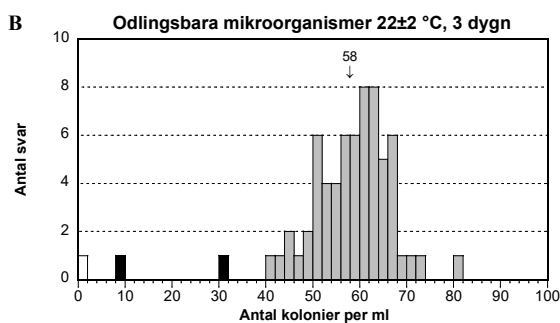
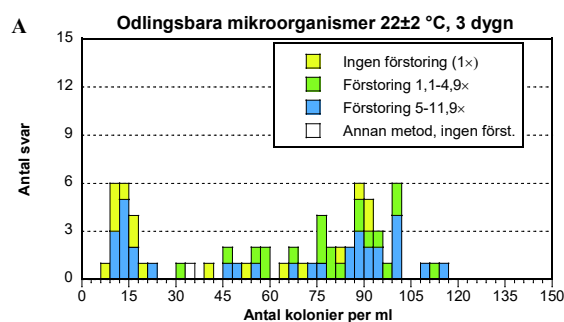
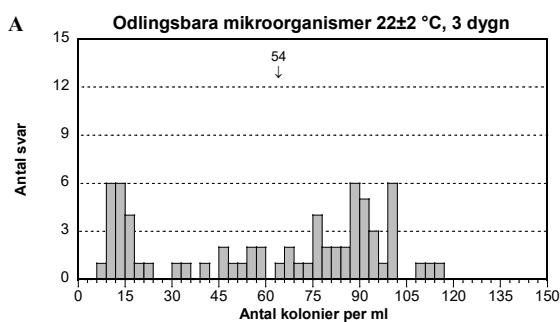
Eftersom alla utom ett laboratorium uppgivit EN ISO 6222:1999 är jämförelser av metodvarianter relevant att diskutera endast för dessa. Resultat redovisas för odlingsmedium respektive förstöringsgrad vid avläsning.

Det är som vanligt svårt att utläsa någon tydlig metodskillnad. I prov A tycks "Plate Count Agar", som ibland tidigare, ge lägre resultat än YEA. Troligtvis beror detta på vilka organismer som ingår i provet. I prov A skulle små kolonier av *Sphingomonas* sp. eventuellt kunnat ha dykt upp redan efter tre dygns inkubering. Ofta brukar de inte vara skönjbara förrän under fjärde dygnet vid avläsning med förstoring. Ifall

*Sphingomonas sp.* ändå börjat växa kan man se att förstöringsgraden vid avläsning har betydelse då halten är lägre vid ingen använd förstoring.

För prov B eller C går det inte att utläsa några haltskillnader.

Svarsgrupp	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt alla svar</b>	<b>69</b>	<b>69</b>	<b>54</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>67</b>	<b>58</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>69</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
<i>EN ISO 6222</i>	68	68	55	35	0	0	0	63	58	7	1	2	0	66	7	18	1	0	1
<i>Medium</i>																			
Jästextraktagar	61	61	58	34	0	0	0	58	59	7	1	0	0	60	7	18	1	0	0
"Plate Count Agar"	7	7	34	46	0	0	0	5	54	5	0	2	0	6	8	13	0	0	1
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	16	16	36	45	0	0	0	14	58	8	1	1	0	16	8	17	0	0	0
1,1–4,9×	20	20	76	14	0	0	0	18	60	4	0	1	0	18	6	24	1	0	1
5–11,9×	32	32	53	39	0	0	0	31	57	7	0	0	0	32	7	15	0	0	0
<i>Annan metod</i>	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0



### Prov A

- Kolonierna utgörs främst av *K. pneumoniae* men för en del laboratorier även av *Sphingomonas sp.* *Staphylococcus warneri*, kan bidra med högst någon enstaka koloni.
- Fördelningen av resultaten var inte bra utan utbredd med tendens till två toppar. På grund av detta kunde inga extremvärden identifieras. Det gemensamma medelvärdet hamnar mitt emellan topparna och är därmed inte rättvisande.
- Den första toppen (6-22 cfu/ml) utgörs av resultat där endast *K. pneumoniae* räknats. Detta framgår vid jämförelse av utfallet för koliforma bakterier med snabbmetod (13 cfu/ml). Den andra utbredda toppen (31-115 cfu/ml) består då i princip av *K. pneumoniae* och ett varierande antal kolonier av *Sphingomonas sp.* Eftersom kolonierna av den senare stammen bör vara mycket små efter 3 dygn (brukar ofta inte synas förrän under fjärde dygnet) är tolkningen att det är den stammen som orsakar skillnader i utfall för laboratorierna. Till det kommer att kolonierna sannolikt räknats efter något olika lång inkuberingstid och antingen inte har gett synliga kolonier alls eller har gett synliga kolonier i varierande grad. Synligheten påverkas givetvis i sig av förstöringsgraden.

### Prov B

- Kolonierna utgörs främst av en stam av *S. saprophyticus* men även de koliforma bakterierna kan växa fram med enstaka kolonier.
- Fördelningen av resultaten var bra med mycket liten spridning. Ett falsknegativt resultat och två låga extremvärden förekom.

### Prov C

- Endast ett fåtal kolonier växte fram som odlingsbara mikroorganismer vid 22 °C efter tre dygn. Huvuddelen utgjordes av *E. cloacae*.
- Resultatfördelningen var bra med liten spridning. Ett falsknegativt resultat och ett högt extremvärde förekom.

## Långsamväxande bakterier 22 °C, 7 dygn

Trettionio laboratorier har utfört analysen av långsamväxande bakterier. Eftersom parametern är förskriven för provtagning i de svenska dricksvattenföreskrifterna har en metod fastställts som praxis för svenska dricksvattenlaboratorier. Numera används en modifiering av metoden i standarden EN ISO 6222:1999 med jästextraktagar (YEA) som medium. Modifieringen innebär att inkuberingen är 22±1 °C, att inkuberingstiden är 7 dygn och att förstoring av minst 4× (helst 10×) ska användas vid avläsning, samt att endast bakterier ska räknas.

Ett förarbete med att standardisera en metod för parametern "långsamväxande mikroorganismer" pågår inom ISO. I nuläget är förslaget att använda ett mer näringsfattigt substrat än YEA, nämligen "Reasoner's 2 Agar" (R2A). Sex laboratorier har använt sig av R2A och utgör en egen grupp i tabell och figurer.

Tjugofem laboratorier uppger att de inte inkluderar svampkolonier medan 10 stycken uppger att de inkluderar både mögel och jäst samt fyra laboratorier endast jäst.

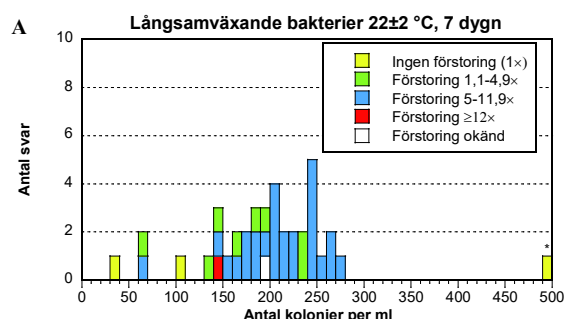
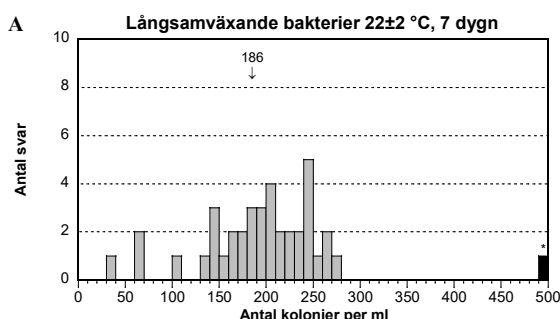
För prov A framgår att de få laboratorier som använt R2A rapporterat i genomsnitt lägre resultat än de som använt YEA. Dessa resultatskillnader beror sannolikt inte på mediet utan att lägre förstoring använts vid avläsning, vilket framgår av att de är ännu större skillnader mellan olika använda förstoringegrader.

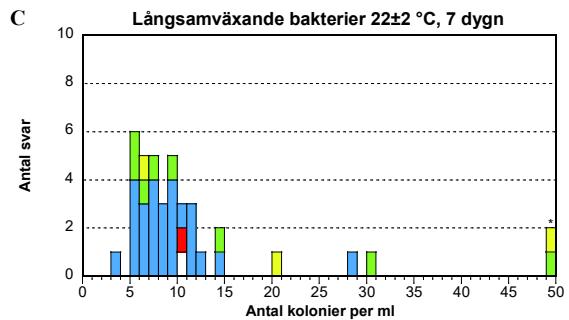
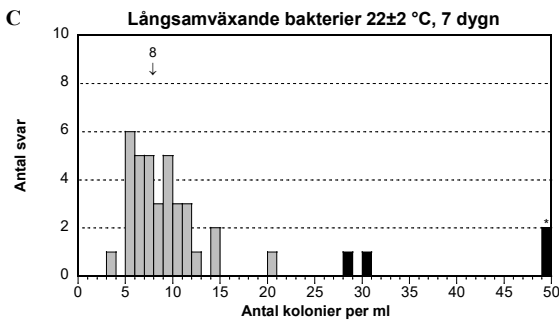
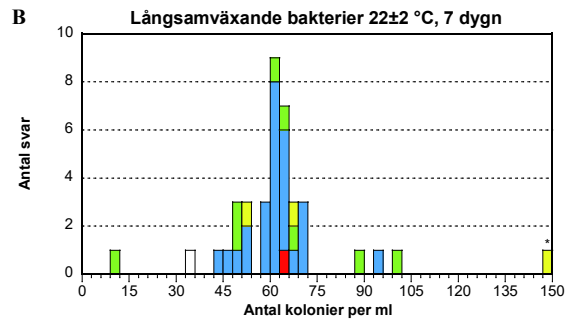
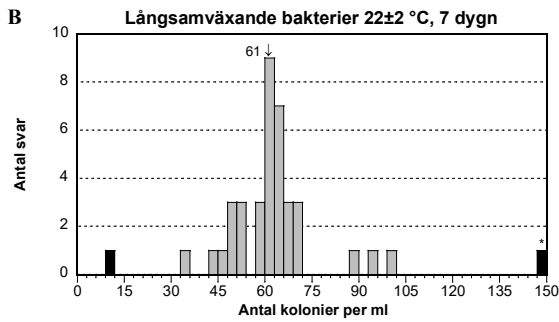
Både i prov B och C är den genomsnittliga skillnaden i utbyte inte särskilt stor mellan odlingsbara mikroorganismer och långsamväxande bakterier. I prov A däremot är antalet kolonier som räknats mer än tredubblat i genomsnitt. Detta är det enda prov som innehåller en så kallad långsamväxande bakterie och utfallet indikerar problemet med likvärdig utvärdering av dem. Kolonierna är ofta små och därför svårräknade utan förstoring. Detta är en trolig förklaring varför den genomsnittliga skillnaden i utbyte mellan metoderna var störst mellan laboratorerna i prov A.

Flertalet svenska laboratorier använder normalt YEA och är vana att räkna med ca 10× förstoring. Det är sannolikt förklaringen till de tämligen lika och höga medelvärdet för YEA och förstoringegraden 5–11×.

Svarsgrupp	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >			
<b>Totalt alla svar</b>	<b>39</b>	<b>38</b>	<b>186</b>	18	0	0	1	<b>37</b>	<b>61</b>	10	0	1	1	<b>35</b>	<b>8</b>	19	0	0	4
<i>Medium</i>																			
Jästextraktagar	31	30	197	17	0	0	1	30	61	7	0	0	1	29	8	17	0	0	2
"Reasoner's 2 Agar"	6	6	148	19	0	0	0	5	60	19	0	1	0	4*	10	–	0	0	2
Annat/Okänt	2	2*	145	–	0	0	0	2*	69	–	0	0	0	2*	12	–	0	0	0
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	3	2*	69	–	0	0	1	2*	60	–	0	0	1	2*	12	–	0	0	1
1,1–4,9×	8	8	164	19	0	0	0	7	68	13	0	1	0	6	7	21	0	0	2
5–11,9×	26	26	206	13	0	0	0	26	61	7	0	0	0	25	8	17	0	0	1
≥ 12×	1	1*	143	–	0	0	0	1*	63	–	0	0	0	1*	10	–	0	0	0
Okänt	1	1*	190	–	0	0	0	1*	35	–	0	0	0	1*	10	–	0	0	0

\* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat





### Prov A

- Kolonierna utgörs främst av *Sphingomonas sp.* men även i viss utsträckning av *K. pneumoniae* och kanske av någon enstaka jästkoloni.
- Fördelningen av resultaten var bättre än för odlingsbara mikroorganismer. Här förelåg endast en bred topp och några lägre resultat. Spridningen (CV) var här i genomsnitt liten. Ett högt extremvärde förekom.
- Det var stor skillnad på medelvärdet avläst med förstoringen 5–11,9× jämfört med lägre förstoring eller ingen förstoring. Detta indikerar generellt förstoringens betydelse för korrekt kvantifiering av denna stam av långsamväxande bakterier och bör även gälla för många andra typiska långsamväxande bakterier som också ger små kolonier.

### Prov B

- Resultatfördelningen för de i genomsnitt ca 60 odlingsbara mikroorganismerna vid 22 °C var bra. Huvuddelen utgjordes av *Staphylococcus saprophyticus* som kunde räknas som odlingsbara mikroorganismer redan efter tre dygn. Ingen specifik långsamväxande bakterie ingick.
- Ett högt och ett lågt extremvärde förekom.

### Prov C

- Endast ett fåtal kolonier växte fram vid 22 °C även efter sju dygn. Huvuddelen utgjordes av *Enterobacter cloacae* som kunde räknas som odlingsbara mikroorganismer redan efter tre dygn. Ingen specifik långsamväxande bakterie växte fram på grund av för låg koncentration.
- Fyra höga extremvärden förekom



## Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen

### Generellt om resultatredovisningen

Frekvensdiagram för respektive analysparameter visar de faktiska fördelningarna av svaren. En sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat – förutom falska svar – ges av ett box-diagram (se nedan). Antalet falska svar och extremvärden anges för varje laboratorium i en kolumn under boxdiagrammet. Dessa värden utmärks i bilaga A genom gulmarkering och fetstil. Gränserna för lägsta respektive högsta accepterade värde för varje analys, liksom mätosäkerheten för medelvärdet, anges bland de summerande raderna sist i bilaga A.

### Bedömning av prestationen

Laboratorierna grupperas eller rangordnas inte utifrån resultaten. Prestationen som helhet kan bedömas utifrån antalet falska svar och extremvärden.

*Generellt gäller att laboratorier som inte rapporterat sina svar i tid själva måste jämföra sina resultat med övriga laboratoriers i tabeller, figurer och bilaga A.*

### Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande

Femton laboratorier har fler än ett avvikande resultat. Laboratoriet 4339 verkar ha förväxlat hela provblandningar med varandra och markeras därför med en snedstreckning i bilaga A. Några laboratorier kan ha gjort enstaka felaktiga omräkningar till slutlig halt utifrån sina primärt avlästa resultat. Tre laboratorier har angett orimligt höga resultat för specifika analyser, vilket kan indikera missförstånd angående analys eller dess metodangivelse, användande av felaktig metod eller kontamination av proven på det egna laboratoriet.

### Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium

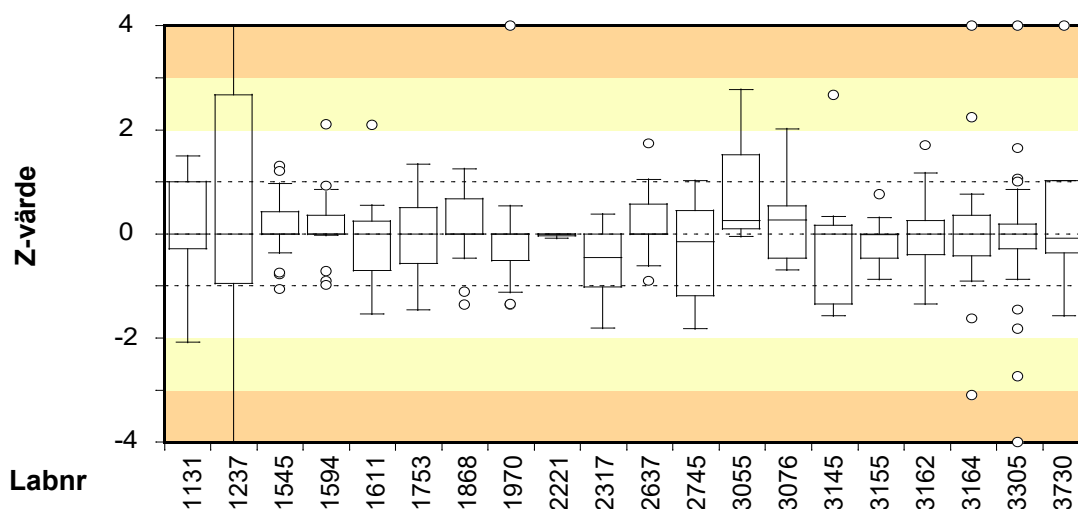
Laboratoriets kvadratrottransformerade svar är omräknade till standardvärden, så kallade z-värden, för att kunna jämföras inbördes. Dessa rapporteras i bilaga B och används till box-diagrammen. De ges i klartext för att underlätta uppföljningen för laboratorier som använder z-värden i kontrollkort eller dylikt. För tolkning och beräkning av z-värden, se förklaringen till bilaga A och verksamhetsprotokollet [1].

Z-värdena är utgångspunkt för box-diagrammen. Variationsbredden av dessa visas där för varje laboratorium med en rektangel (box) samt ofta streck och/eller ringar ovanför och nedanför rektangeln. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet noll boxen ligger, desto större likhet är det generellt mellan laboratoriets resultat och medelvärdena från samtliga laboratorier.

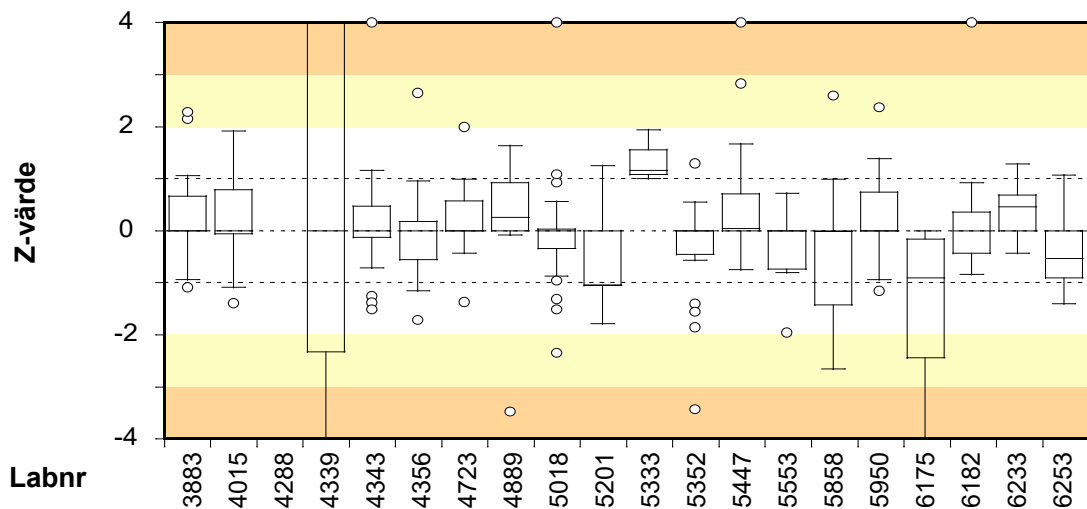
**Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium.**

- Standardvärden (z-värden) beräknas enligt formeln  $z = (x - mv) / s$  (se bilaga A).
- Det korrekta resultat "noll" när målorganism saknas ges standardvärdet noll.
- Falska svar har inte genererat något z-värde och bidrar inte till "Antal värden".
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till standardvärden med samma standardavvikelse (s) i nämnaren som för övriga värden för varje analys.
- Standardvärden  $>+4$  och  $<-4$  har i diagrammen fått värdena  $+4$  respektive  $-4$ .
- Antal falska positiva respektive negativa svar anges i tabellen under diagrammen tillsammans med antalet extremvärden.
- Det horisontella röda strecket i varje box markerar laboratoriets medianvärde.
- Själva boxen innesluter 25 % av svaren över respektive under medianvärdet. Resterande 50 % av svaren innesluts av de från boxen utskjutande strecken och/eller ringarna.
- En ring visas i diagrammet på teknisk grund då ett värde är i viss grad avvikande\* från de övriga. Detta innebär inte i sig att det är ett extremvärde.
- Bakgrunden är uppdelad i fält med olika färgstyrka för att lättare visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnat.

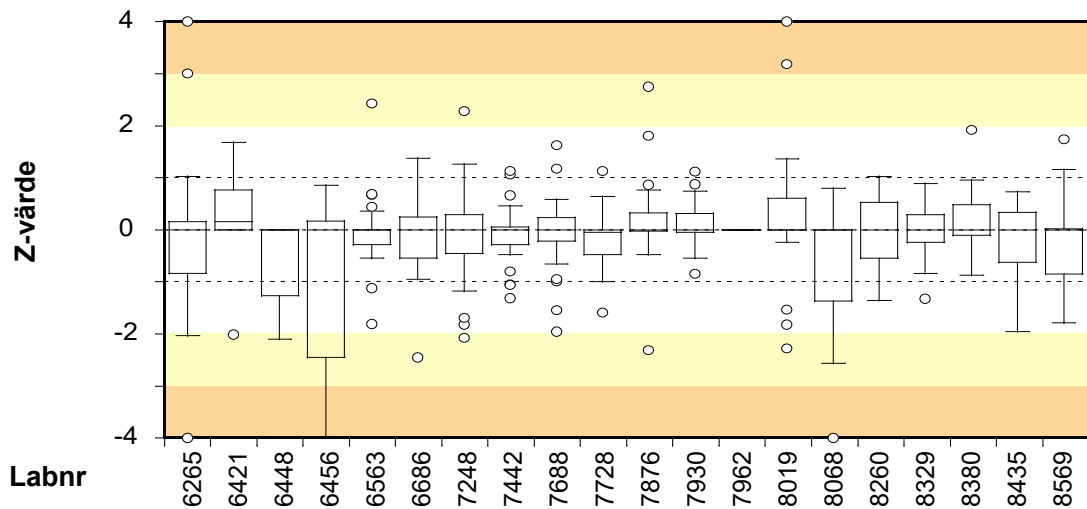
\*  $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$  eller  $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ .



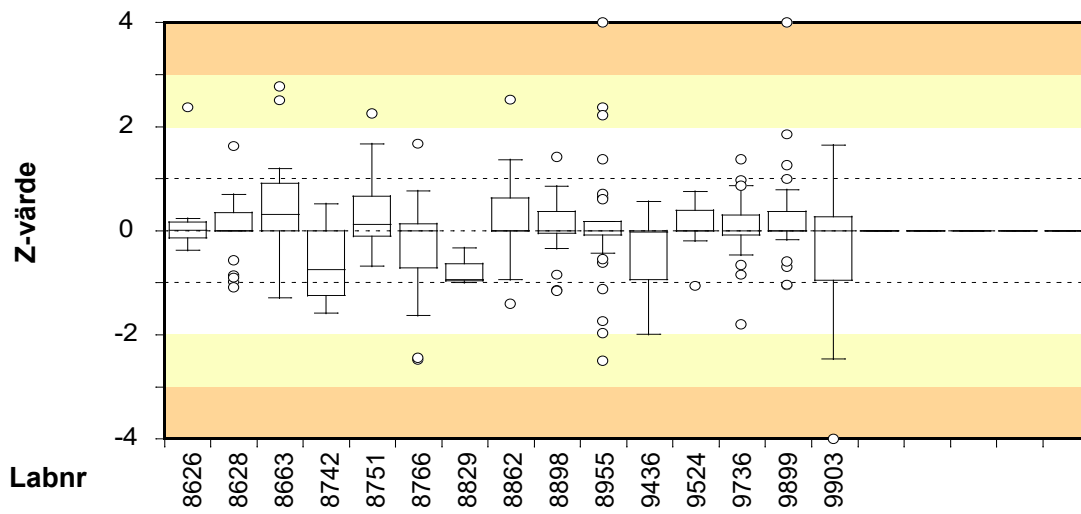
Labnr	1131	1237	1545	1594	1611	1753	1868	1970	2221	2317	2637	2745	3055	3076	3145	3155	3162	3164	3305	3730
Antal värden	15	15	31	23	18	24	29	21	3	9	15	8	3	6	8	12	24	20	27	6
Falskpositiva	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-
Falsknegativa	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-
Låga extremer	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Höga extremer	-	4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	1



Labnr	3883	4015	4288	4339	4343	4356	4723	4889	5018	5201	5333	5352	5447	5553	5858	5950	6175	6182	6233	6253
Antal värden	30	24	3	17	24	21	23	18	26	5	3	23	21	9	14	33	9	18	14	9
Falskpositiva	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Falsknegativa	-	-	-	7	-	-	1	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-
Höga extremer	-	-	3	5	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-



Labnr	6265	6421	6448	6456	6563	6686	7248	7442	7688	7728	7876	7930	7962	8019	8068	8260	8329	8380	8435	8569
Antal värden	23	18	9	15	30	11	29	29	29	9	30	18	-	26	24	12	24	15	14	23
Falskpositiva	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
Falsknegativa	2	3	3	-	2	1	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-



Antal värden	8	23	20	9	12	30	3	33	30	29	30	21	24	30	24
Falskpositiva	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-

# Testmaterial, kvalitetskontroller och bearbetning av data

## Beskrivning av testmaterialet

Provomgången omfattade tre testvialer med olika sammansättningar av mikroorganismer. Materialet tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i små vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd [2]. Simulerade vattenprov, om vardera 800 ml, framställs genom att vialernas innehåll löses upp i steril spädnings- eller sköljningsvätska. Mikroorganismer och ungefärliga halter i proven vid tester på Livsmedelsverket framgår av tabell 2. Deltagande laboratorier fick till uppgift att analysera testmaterialet med de metoder som de själva rutinmässigt använder.

Testmaterialet är i första hand anpassat till de ISO-metoder för analys av dricksvatten som anges i Europeiska gemenskapens dricksvattendirektiv [4] och dess uppdateringar [6]. Alternativa metoder och andra standarder kan i regel användas utan problem.

Tabell 2 Mikroorganismer i proven

Prov <sup>1</sup>	Mikroorganismer	Stambeteckning.		cfu/100 ml <sup>2</sup>
		SLV (egen)	Referens <sup>3</sup>	
A	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	186	CCUG 45102	1500
	<i>Acremonium strictum</i>	502	CBS, verifierad	31
	<i>Hanseniaspora uvarum</i>	555	CF SQE 77 #	35
	<i>Sphingomonas sp.</i>	547	CCUG 36955	170*
	<i>Staphylococcus warneri</i>	189	CCUG 45143	<1*
B	<i>Citrobacter freundii</i>	091	CCUG 43597	26
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	553	Från vatten	28
	<i>Clostridium perfringens</i>	442	CCUG 43593	43
	<i>Streptomyces sp.</i>	548	Från vatten	35
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	013	CCUG 45100	62*
C	<i>Escherichia coli</i>	082	CCUG 45097	44
	<i>Enterobacter cloacae</i>	451	CCUG 30205	600
	<i>Clostridium bifermentans</i>	009	CCUG 43592	70
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	488	CBS 812.96	19
	<i>Sphingomonas sp.</i>	547	CCUG 36955	<1*

1 För koppling av slumpad provbeteckning till respektive prov hänvisas till bilaga A; analyserna utfördes vid de tidpunkter som ges i not 1 till tabell 3

2 cfu = "colony forming units" (kolonibildande enheter); \* innebär cfu per ml

3 Ursprung eller kultursamlingsnummer; CCUG: Culture Collection University of Gothenburg, Sverige; CBS: Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, Holland; – eller "Från vatten" indikerar en stam från vår egen stamkultursamling

# Beteckning på en äldre stamsamling

## Kvalitetskontroll av testmaterialet

Homogena blandningar och lika volym till varje vial utgör förutsättningar för att samtliga tillverkade frystorkade prov från en blandning ska vara jämförbara. Volymen har kontrollerats genom vägning av cirka 2 % av antalet tillverkade vialer från blandningarna. Maximala skillnaden mellan vialer var 4, 6 respektive 7 mg i blandning A, B respektive C. Högsta accepterade skillnad är 15 mg (3 %).

**Tabell 3** Halter (cfu) och homogenitetsmått ( $I_2$  och  $T$ , se referens 1) i relevanta provvolymen för de olika analysparametrarna i proven; parameter på skuggad rad ingår inte i bedömning

Analysparameter <i>Metodstandard för analys</i>	Prov <sup>1</sup>								
	A			B			C		
	cfu	$I_2$	T	cfu	$I_2$	T	cfu	$I_2$	T
Misstänkta koliforma bakterier (MF) <i>m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167</i>	15 <sup>a</sup>	0,6	1,5	54	0,9	1,3	59 <sup>b</sup>	0,5	1,2
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) <i>m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167</i>	13 <sup>a</sup>	0,9	1,	–	–	–	3 <sup>b</sup>	1,6	7,8
<i>Escherichia coli</i> (MF) <i>m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167</i>	–	–	–	–	–	–	4 <sup>b</sup>	1,2	3,4
Presumptiva <i>Clostridium perfringens</i> (MF) <i>TSC Agar enligt SS-EN ISO 14189:2016</i>	–	–	–	21 <sup>c</sup>	0,7	1,4	7 <sup>b</sup>	0,9	2,1
Mögelsvamp (MF) <i>Rose Bengal Agar med både kloramfenikol och klortetracyklin enligt SS 028192</i>	31	0,6	1,3	–	–	–	19	1,6	1,8
Jästsvamp (MF) <i>Rose Bengal Agar med både kloramfenikol och klortetracyklin enligt SS 028192</i>	35	1,7	1,6	–	–	–	–	–	–
Aktinomyceter (MF) <i>Actinomycete Isolation Agar med cykloheximid enligt SS 028212</i>	–	–	–	18 <sup>c</sup>	1,2	1,6	–	–	–
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	16	0,8	1,6	–62	2,6	1,5	10	0,8	1,7
Långsamväxande bakt., 7d 22 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999, modifierad</i>	186	0,9	1,1	–	–	–	11	1,3	1,9

1 Dubbelanalys av 5 vialer prov A och B respektive 10 vialer prov C, normalt 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning, analyserade 16, 14 respektive 15 veckor före provningens start för prov A, B och C

a Avläst för volymen 1 ml

b Avläst för volymen 10 ml

c Avläst för volymen 50 ml

– Ingen målorganism och därför ingen analys

Av tabell 3 framgår Livsmedelsverkets resultat för respektive analysparameter i form av halter (cfu) och de mått ( $I_2$  och T; se referens 1) som används för bedömning av homogenitet. Tio vialer från en blandning testas med dubbelanalys första gången den används och 5 vialer med dubbelanalys som en stabilitetstest när en äldre blandning ska användas på nytt. Resultaten hänför sig till den volymenhet vid vilken kolonierna faktiskt räknades. Kriteriet för att homogenitet ska anses gälla är att  $I_2$  och T *inte samtidigt* får vara större än 2. Utifrån kriteriet var blandningarna homogena med avseende på målorganismerna för de parametrar som ska analyseras.

## Bearbetning av analysresultat

I frekvensdiagrammen finns ofta "svansar" åt endera eller båda hållen med värden som faller utanför en strikt normalfördelning. Vid dricksvattenanalyser är normalt inte tiologaritmering av resultaten rutin. Kvadratrottransformering av låga analysresultat, som ofta förekommer där (inga spädningar), leder ofta till bäst normalfördelning och används därför här vid beräkningar. Betydelsen av svansar med höga resultat minskar då. Mycket avvikande värden faller dock även efter transformeringen ut som extremvärden (svarta staplar). Falsknegativa resultat visas med vita staplar.

Extremvärden bestäms med hjälp av Grubbs test utifrån en modifiering av Kelly [3]. Som risk att felaktigt bedöma ett värde som extremvärde används 1 %. Även om metoden är objektiv i sig förutsätts att resultaten är normalfördelade för att korrekta extremvärden på nivån 1 % ska erhållas. Ett nollvärde som faller ut som lågt extremvärde betraktas som falsknegativt svar. I speciella fall, som t ex med många nollvärden och i en del gränsfall, görs en del subjektiva justeringar för att sätta rätt gräns, utifrån den kunskap som finns om innehållet i blandningarna. Falsa resultat och extremvärden tas inte med vid beräkningar av medelvärden och spridningsmått.

Som spridningsmått vid analyserna anges variationskoefficienten (CV) för kvadratrottransformerade medelvärden. Om spridningen är <10 % betraktas den som mycket liten, 10–20 % som liten, 20–30 % som medelstor, 30–40 % som stor och >40 % som mycket stor.

I verksamhetsprotokollet [1] beskrivs hur mätosäkerhet för det åsatta värdet (eng. "assigned value") ska beräknas. Det åsatta värdet för en analys beräknas utifrån kvadratrottransformerade analysresultat och är alltså kvadratrotten på det i bilaga A angivna "Medelvärde". Det betecknas där  $mv$ . Även mätosäkerheten kommer därför att uttryckas i kvadratrottransformerad form. Standardmätosäkerheten  $u$  beräknas som standardavvikelsen för det åsatta värdet dividerat med kvadratrotten ur antalet svar. Utifrån beteckningar längst ned i bilaga A gäller:  $u = s/\sqrt{n_{mv}}$  där  $n_{mv}$  är antalet svar förutom avvikande resultat. Mätosäkerheten uttrycks här relativt ( $u_{rel}$ ) i procent genom division med medelvärdet  $mv$  och multiplikation med 100.

För mer om hur analysresultaten bearbetas och för kortfattade rekommendationer om hur uppföljning av resultaten kan ske hänvisas till verksamhetsprotokollet [1] som finns som pdf-fil på vår webbplats <https://www2.slv.se/absint>.

## Referenser

1. Anonymous 2018. Verksamhetsprotokoll, Mikrobiologi, Dricksvatten & Livsmedel, utgåva 5. Livsmedelsverket.
2. Peterz, M., Steneryd, A.-C. 1993. Freeze-dried mixed cultures as reference samples in quantitative and qualitative microbiological examinations of food. *J. Appl. Bacteriol.* 74:143-148.
3. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Chem.* 73:58-64.
4. Anonymous 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. *Official Journal of the European Communities.* 5.12.98, L 330/32-54 (*finns nationella översättningar*).
5. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, <http://www.standardmethods.org/>.
6. Anonymous 2015. Commission Directive (EU) 2015/1787 of 6 October 2015 amending Annexes II and III to Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption. *Official Journal of the European Union.* 7.10.2015, L 260/6-17 (*finns nationella översättningar*).





**Bilaga A** Laboratoriernas analys svar, cfu/100 ml (se även not #). Misst. = Misstänkta på membranfiltren före konfirmering. Svar angivna som <, <1, <2, <10 och <100 har betraktats som noll. Fält med övriga svar angivna som < "ett värde" och svar angivna som > "ett värde" är **gula** och har inte tagits med i beräkningar eller bedömningar. Detsamma gäller svaren i **skuggade kolumner**. **Streck** i tabellen indikerar att analysen inte har utförts. Övriga **gula fält med värden i fetstil** markerar extremvärden, falskpositiva och falsknegativa svar. **Understrukna noll-värden** markerar svar betecknade som "Falsknegativa?". **Överstreckade provnummer** på en rad innebär att proven sannolikt har

Labnr	Prov	Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1131	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	36	836	0	0	64	
1237	1 2 3	-	-	-	400	<b>220</b>	560	-	-	-	<1	<1	<b>310</b>	<b>488</b>	<b>517</b>	816	<1	<1	<b>520</b>
1545	1 2 3	1575	45	620	1575	45	620	1250	0	620	0	0	50	1397	33	518	0	0	57
1594	3 1 2	-	-	-	1200	41	700	950	0	23	0	0	65	1140	42	700	0	0	46
1611	3 1 2	1300	35	350	1300	35	350	700	0	42	0	0	100	1435	42	633	0	0	59
1753	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1350	31	715	0	0	45
1868	3 1 2	1282	49	550	1282	49	550	-	-	-	0	0	50	1236	47	749	0	0	65
1970	3 1 2	1100	45	480	1100	45	480	1100	45	480	0	0	<b>300</b>	-	-	-	-	-	-
2221	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	48	-	-	-	-	-	-
2317	2 1 3	-	-	-	816	27	363	-	-	-	0	0	41	-	-	-	-	-	-
2637	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1200	32	740	<1	<1	56
2745	1 2 3	1200	47	510	1200	47	510	1200	47	510	0	<b>28</b>	20	-	-	-	-	-	-
3055	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3076	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3145	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1986	29	649	0	0	59
3155	1 2 3	-	-	-	970	34	550	909	<1	47	<1	<1	56	-	-	-	-	-	-
3162	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1733	51	517	0	0	42
3164	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	40	980	0	0	57
3305	3 1 2	700	34	610	700	34	610	-	-	-	<100	<1	<b>&lt;10</b>	1300	36	590	<1	<1	34
3730	2 1 3	600	32	290	-	-	-	1060	0	68	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3883	2 1 3	1340	62	700	1340	62	700	-	-	-	<1	<1	65	1880	45	560	<1	<1	65
4015	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1600	59	750	0	0	80
4288	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4339	3 1 2	-	-	-	<b>39</b>	<b>570</b>	1150	0	24	1030	0	<b>190</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>770</b>	<b>1300</b>	0	<b>61</b>	<b>0</b>
4343	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1300	39	770	0	0	58
4356	2 1 3	1190	47	580	1190	47	580	985	0	42	0	0	116	980	30	579	0	0	61
4723	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1046	36	687	0	0	50
4889	1 2 3	-	-	-	1700	50	640	-	-	-	0	0	50	1600	39	820	0	0	61
5018	3 1 2	-	-	-	1010	34	700	-	-	-	0	0	<b>490</b>	1300	40	488	0	0	62
5201	1 3 2	-	-	-	811	-	320	-	-	-	<	-	31	-	-	-	-	-	-
5333	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5352	3 1 2	-	-	-	1010	30	571	1200	0	40	0	0	41	-	-	-	-	-	-
5447	1 3 2	-	-	-	1400	57	640	-	-	-	0	0	64	-	-	-	-	-	-
5553	2 3 1	-	-	-	580	40	450	-	-	-	0	0	65	-	-	-	-	-	-
5858	2 3 1	-	-	-	710	28	230	-	-	-	<1	<1	37	-	-	-	-	-	-
5950	2 3 1	1182	46	778	1182	46	778	1145	<1	438	<1	<1	42	1222	52	781	<1	<1	41
6175	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>200</b>	29	<b>200</b>	0	0	28
6182	2 1 3	1433	4533	693	1433	<b>4533</b>	693	-	-	-	0	0	57	1273	36	690	0	0	59
6233	2 1 3	1260	43	760	1260	43	760	-	-	-	0	<b>19</b>	60	1553	36	727	0	0	62
6253	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1100	50	560	0	0	48
6265	3 2 1	910	42	520	910	42	520	1045	0	83	0	0	54	920	33	540	0	0	49
6421	2 3 1	-	-	-	1300	42	664	1100	0	39	0	0	55	-	-	-	-	-	-
6448	3 2 1	-	-	-	750	25	330	-	-	-	0	0	30	-	-	-	-	-	-
6456	3 1 2	-	-	-	<b>80</b>	<b>42</b>	<b>80</b>	-	-	-	<1	<1	40	<b>201</b>	42	<b>201</b>	<1	<1	66
6563	1 3 2	964	65	318	964	65	318	964	65	318	<1	<1	64	1224	38	614	<1	<1	57
6686	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1652	20,7	531	<1	<1	50,4
7248	3 2 1	1400	37	600	1400	37	600	1400	<1	24	<1	<1	<b>&lt;1</b>	1396	52	644	<1	<1	49
7442	3 2 1	1190	41	562	1190	41	562	-	-	-	0	0	49	1269	46	589	0	0	50
7688	1 2 3	1300	33	510	1300	33	510	-	-	-	0	0	60	1600	34	730	0	0	56
7728	2 1 3	-	-	-	970	33	510	-	-	-	0	0	23	-	-	-	-	-	-
7876	3 1 2	1200	41	590	1200	41	590	891	<1	18	<1	<1	50	1300	48	727	<1	<1	80
7930	3 2 1	1500	-	500	1500	-	500	-	-	-	<1	-	50	1400	-	660	<1	-	54
7962	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8019	2 3 1	1060	45	620	1060	45	620	940	0	30	0	0	45	1013	53	384	0	0	34
8068	3 2 1	-	-	-	470	37	430	370	0	84	0	0	20	<b>520</b>	20	490	0	0	38
8260	1 2 3	1300	38	484	1300	38	528	-	-	-	0	0	33	-	-	-	-	-	-
8329	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1385	44	548	<1	<1	59
8380	2 3 1	-	-	-	1250	34	640	-	-	-	0	0	95	1550	38	610	0	0	60
8435	3 1 2	1300	36	462	1300	36	462	990	0	12	0	0	32	-	-	-	-	-	-
8569	2 3 1	1132	37	510	1132	37	510	-	-	-	0	0	36	1226	57	496	0	0	43
8626	2 1 3	2000	42	500	2000	42	500	2000	0	50	<b>200</b>	0	50	-	-	-	-	-	-
8628	1 3 2	-	-	-	1273	45	418	1500	0	34	0	0	34	-	-	-	-	-	-
8663	3 1 2	1000	46	620	1000	46	620	900	3	50	0	0	120	1400	29	690	0	0	91
8742	1 2 3	-	-	-	670	35	380	-	-	-	<1	<1	28	-	-	-	-	-	-
8751	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1184	38	591	<1	<1	87
8766	1 2 3	1236	40	573	1236	40	573	918	0	28	0	0	36	1203	47	681	0	0	60
8829	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8862	3 2 1	1327	66	710	1327	66	710	-	-	-	0	0	58	1318	53	532	0	0	47
8898	1 2 3	1072	49	591	1072	49	591	-	-	-	<1	<1	43	1090	42	646	<1	<1	41
8955	3 1 2	-	-	-	1600	47	580	1200	0	31	0	0	<b>220</b>	1200	39	1000	0	0	64
9436	1 3 2	1145	37	527	1145	37	527	1082	0	42	0	0	45	1131	44	582	0	0	54
9524	1 2 3	1282	44	573	1282	44	573	-	-	-	<1	<1	46	1354	38	703	<1	<1	42
9736	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1553	34	435	0	0	53
9899	3 1 2	1086	85	676	1086	<b>85</b>	676	-	-	-	0	0	62	1333	52	916	0	0	57
9903	3 1 2	1125	44	783	1125	44	783	1133	0	163	0	0	54	-	-	-	-	-	-
Medel					<b>1117</b>	<b>41</b>	<b>554</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>1330</b>	<b>40</b>	<b>650</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>
CV (%)					14	11	13				-	-	20	8	11	10	-	-	12

blandats ihop. I de sammanfattande beräknade resultaten sist i tabellen är falskpositiva och falsknegativa svar borttagna, liksom övriga extremvärden. Det angivna medelvärdet (Medel) är kvadraten på medelvärdet för de kvadratrottransformerade analys svaren (mv). Variationskoefficienten (CV) är standard-avvikelsen (s) i procent av medelvärdet för de kvadratrottransformerade analys svaren. Som hjälp för att själv räkna ut sina z-värden anges de korrekta värdena på mv och s i slutet av tabellen. x erhålls genom att ta kvadratroten på sina respektive rapporterade svar.  $z = (x - mv) / s$ .  $u_{rel,mv}$  är standardmätosäkerheten för mv i procent. För beräkning av denna se verksamhetsprotokollet [1]; också kortfattat beskrivet i texten.

Presumtiva C. perfringens (MF)			Clostridium perfringens (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomycter (MF)			Odlingsbara mikro- org. 22 °C, 3 dygn <sup>#</sup>			Långsamväxande bakt. 22 °C, 7 dygn <sup>#</sup>			Labnr	
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
0	57	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101	70	6	277	70	6	1131	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	30	11	-	-	-	1237	
0	55	100	0	55	100	0	0	23	28	0	0	0	40	0	73	60	8	140	60	8	1545	
-	-	-	0	0	0	0	0	32	34	0	0	0	34	0	92	51	8	-	-	-	1594	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	60	5	169	61	5	1611	
0	34	94	-	-	-	23	0	8	32	0	0	0	28	0	13	66	11	227	69	11	1753	
0	40	30	-	-	-	0	0	13	35	0	0	0	29	0	15	68	9	232	68	9	1868	
0	31	53	0	31	0	25	0	9	23	0	0	-	-	-	77	50	6	-	-	-	1970	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2221
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	53	7	-	-	-	2317	
<1	58	91	<1	58	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	72	8	-	-	-	2637	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	50	10	-	-	-	2745	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	81	7	-	-	-	3055	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	62	6	188	88	6	3076	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0	4	-	-	-	3145	
-	-	-	<1	41	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	54	6	-	-	-	3155	
0	44	86	-	-	-	30	0	8	23	0	0	0	30	0	56	63	5	242	63	6	3162	
-	-	-	-	-	-	300	43	750	30	0	0	0	38	0	10	52	5	39	68	6	3164	
<1	11	<1	<1	11	<1	32	4	16	30	<1	<1	<1	260	<1	92	66	12	-	-	-	3305	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	57	10	185	57	28	3730	
<1	40	85	-	-	-	32	<1	15	25	<1	<1	<1	25	<1	50	53	9	225	62	5	3863	
0	64	61	-	-	-	25	0	7	33	0	0	0	34	0	95	60	4	244	60	5	4015	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12000	3400	6100	4288	
-	-	-	54	0	0	0	0	13	0	0	33	33	0	0	57	9	81	65	11	213	4339	
0	32	23	-	-	-	55	0	13	36	0	0	0	25	0	12	55	9	263	60	12	4343	
0	34	116	0	34	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	51	7	-	-	-	4356	
0	71	109	-	-	-	0	0	13	30	0	0	0	39	0	99	65	9	218	65	9	4723	
-	-	-	0	60	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78	63	1	-	-	-	4889	
-	-	-	0	63	0	0	0	2	32	0	0	0	23	0	12	59	6	-	-	-	5018	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	113	-	<	-	-	-	5201	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108	66	13	-	-	-	5333	
0	39	56	-	-	-	0	0	14	14	0	0	0	36	0	115	45	6	170	44	7	5352	
-	-	-	-	-	-	27	0	14	34	0	0	0	31	0	40	65	8	140	100	30	5447	
-	-	-	0	32	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5553	
4	80	5	<1	55	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	58	7	-	-	-	5858	
<1	42	61	<1	42	<1	30	<1	19	25	<1	<1	<1	31	<1	100	65	10	242	93	10	5950	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	57	5	-	-	-	6175	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	52	6	189	52	6	6182	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88	56	9	-	-	-	6233	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	59	5	-	-	-	6253	
850	470	0	850	470	0	2	3	0	33	28	300	-	-	-	10	49	10	107	52	20	6265	
-	-	-	0	75	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	88	65	10	245	64	3	6421	
-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6448	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	63	5	-	-	-	6456	
<1	42	89	<1	42	89	<1	<1	16	27	<1	<1	<1	<1	<1	46	50	9	164	57	9	6563	
<1	37	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98	62	7	-	-	-	6686	
<1	39	200	-	-	-	18	<1	9	36	<1	<1	<1	17	<1	9	56	10	175	48	11	7248	
0	34	39	-	-	-	0	0	7	30	0	0	0	41	0	16	67	6	209	67	9	7442	
0	35	0	0	35	0	28	0	27	22	0	0	0	29	0	76	60	3	-	-	-	7688	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	67	7	-	-	-	7728	
<1	44	95	-	-	-	27	<1	16	28	<1	<1	<1	60	<1	88	42	8	156	60	7	7876	
<1	-	66	<1	-	<1	23	-	19	27	-	<1	-	-	-	93	-	8	-	-	-	7930	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7962	
0	50	120	0	50	0	70	<10	<10	50	<10	<10	-	-	-	80	63	11	-	-	-	8019	
-	-	-	0	48	0	30	0	13	34	0	0	-	-	-	89	45	5	-	-	-	8068	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	62	10	143	63	10	8260	
<1	55	38	-	-	-	21	<1	13	27	<1	<1	<1	24	<1	86	56	8	248	59	8	8329	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92	59	6	-	-	-	8380	
0	54	83	0	54	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	60	3	-	-	-	8435	
0	35	14	0	35	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	60	4	269	65	5	8569	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	60	7	-	-	-	8626	
0	46	95	0	46	0	0	0	27	33	0	0	-	-	-	55	54	5	204	70	5	8628	
0	60	83	0	60	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	67	8	-	-	-	8663	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	51	6	-	-	-	8742	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	59	8	194	64	14	8751	
0	54	20	-	-	-	25	0	16	25	0	0	0	25	0	10	41	7	61	53	14	8766	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	50	7	8829	
0	44	136	0	44	0	33	0	9	28	0	0	0	35	0	14	65	11	207	62	11	8862	
<1	36	86	-	-	-	30	<1	25	32	<1	<1	<1	37	<1	90	59	7	219	60	7	8898	
-	-	-	0	18	0	0	0	4	27	0	0	0	31	0	20	55	14	190	35	10	8955	
0	35	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	47	5	206	47	7	9436	
<1	52	67	<1	52	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87	63	8	-	-	-	9524	
0	55	83	-	-	-	23	0	20	38	0	0	0	39	0	66	57	6	194	61	8	9736	
0	34	85	-	-	-	30	0	9	29	0	0	0	26	0	22	61	8	256	63	9	9899	
0	10	94	-	-	-	35	0	12	10	0	0	0	13	0	85	49	5	236	50	5	9903	
0	45	69	0	44	0	27	0	13	30	0	0	0	31	0	54	58	7	186	61	8	Medel	
-	13	31	-	18	-	9	-	26	9	-	-	-	14	-	35	6	18	18	10	19	CV (%)	

Labnr	Prov	Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<b>n</b>		32	31	32	52	50	52	26	26	26	53	51	53	49	48	49	49	48	49
<b>Min</b>		600	32	290	39	25	80	0	0	12	0	0	0	32	20	200	0	0	0
<b>Max</b>		2000	4533	783	2000	4533	1150	2000	65	1030	200	190	490	1986	770	1300	0	61	520
<b>Median</b>		1200	44	573	1190	41,5	571	1053	0	44,5	0	0	50	1300	39	647,5	0	0	57
<b>Medel</b>					1117	41	554				0	0	50	1330	40	650	0	0	55
<b>CV (%)</b>					14	11	13				-	-	20	8	11	10	-	-	12
<b>Falskpositiva</b>					0	0	0				1	3	0	0	0	0	0	1	0
<b>Falsknegativa</b>					0	0	0				0	0	3	0	0	0	0	0	1
<b>Extremer, låga</b>					2	0	1				0	0	0	5	0	2	0	0	0
<b>Extremer, höga</b>					0	4	0				0	0	4	0	2	1	0	0	1
<b>Lägsta värde OK</b>		600	32	290	400	25	230	0	0	12	0	0	20	920	20	384	0	0	28
<b>Högsta värde OK</b>		2000	4533	783	2000	66	1150	2000	65	1030	0	0	120	1986	59	1000	0	0	91
<b>mv</b> ( $\sqrt{\text{Medel}}$ )					33,425	6,421	23,529				0,000	0,000	7,041	36,475	6,305	25,492	0,000	0,000	7,390
<b>s</b> ( $\text{CV} \cdot \text{mv} / 100$ )					4,776	0,676	3,151				0,000	0,000	1,409	3,020	0,716	2,585	0,000	0,000	0,859
<b>u<sub>rel,mv</sub> (%)</b> ( $100 \cdot s / \sqrt{n \cdot mv}$ )					2,0	1,6	1,9						3,0	1,2	1,7	1,5			1,7
<b>x</b> ( $\sqrt{\text{Analyssvar}}$ )																			
<b>z</b> ( $(x-mv)/s$ )																			

# cfu/ml

Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)			<i>Clostridium perfringens</i> (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomyceter (MF)			Odlingsbara mikro- org. 22 °C, 3 dygn <sup>#</sup>			Långsamväxande bakt. 22 °C, 7 dygn <sup>#</sup>			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
38	37	38	26	25	26	38	37	38	38	37	38	30	30	30	69	67	69	39	39	39	n
0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	39	11	3	Min
850	470	200	850	470	100	300	43	750	50	28	300	33	260	0	115	81	81	12000	3400	6100	Max
0	43	84	0	46	0	27	0	13	30	0	0	0	31	0	73	59	7	199	61	8	Median
0	45	69	0	44	0	27	0	13	30	0	0	0	31	0	54	58	7	186	61	8	Medel
-	13	31	-	18	-	9	-	26	9	-	-	-	14	-	35	6	18	18	10	19	CV (%)
2	0	0	2	0	5	0	4	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	Falskpos
0	0	4	0	1	0	13	0	5	3	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	Falskneg
0	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	Extr. <
0	1	0	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4	Extr. >
0	31	5	0	11	0	18	0	2	20	0	0	0	13	0	6	41	1	39	35	3	L. värde
0	80	200	0	75	0	35	0	32	50	0	0	0	60	0	115	81	14	277	100	20	H. värde
0,000	6,726	8,315	0,000	6,623	0,000	5,178	0,000	3,653	5,471	0,000	0,000	0,000	5,560	0,000	7,379	7,627	2,670	13,628	7,831	2,828	mv
0,000	0,853	2,559	0,000	1,210	0,000	0,450	0,000	0,951	0,503	0,000	0,000	0,000	0,792	0,000	2,590	0,495	0,481	2,388	0,767	0,547	s
	2,2	5,3		3,8		1,9		4,6	1,6				2,7		4,2	0,8	2,2	2,8	1,6	3,3	u <sub>rel,mv</sub> (%)
																					x
																					z

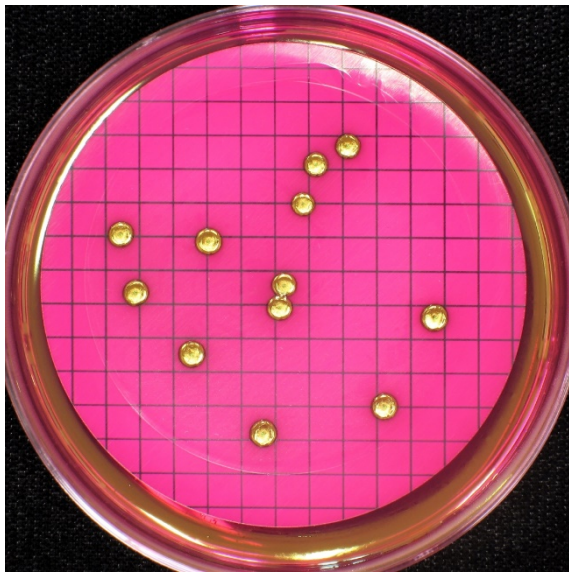






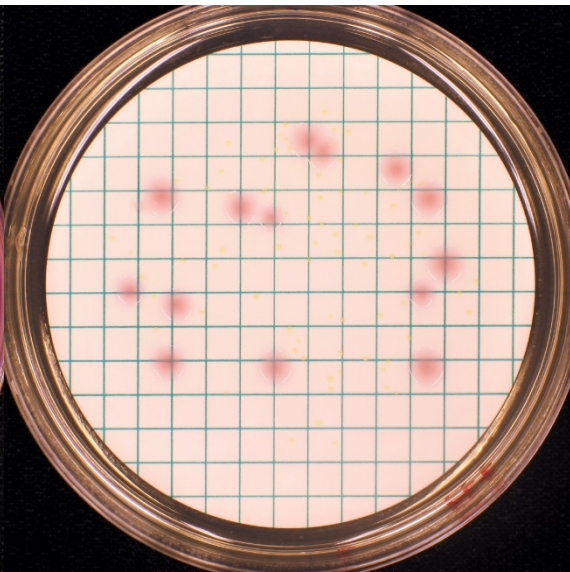
Prov A

m-Endo Agar LES, 37 °C



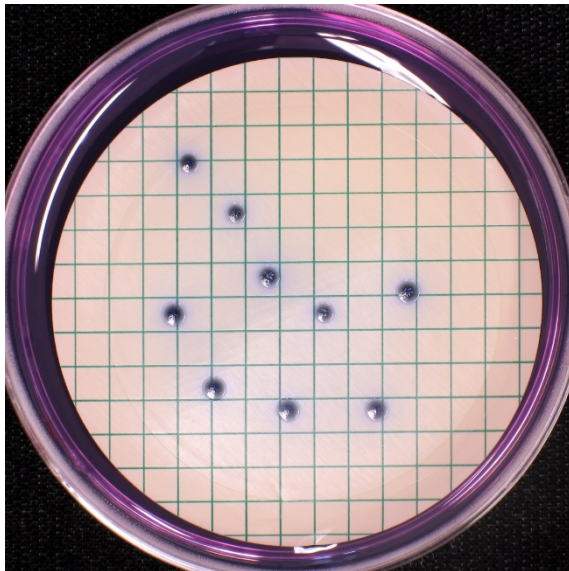
1 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



1 ml

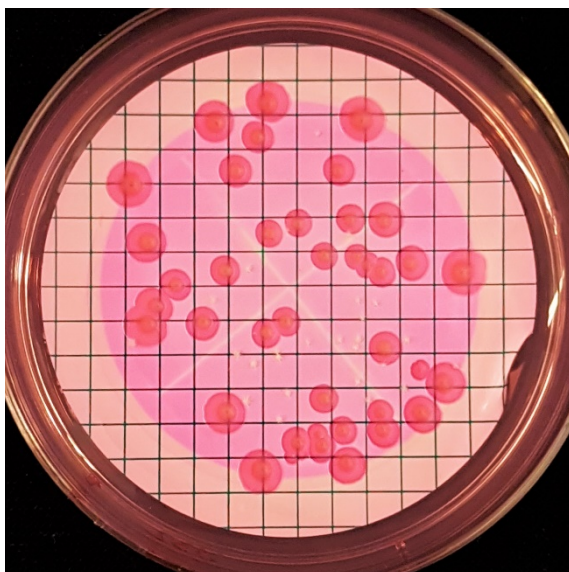
m-FC Agar, 44 °C



1 ml

m-TSC Agar, 44 °C

m-RBCC Agar, 25 °C



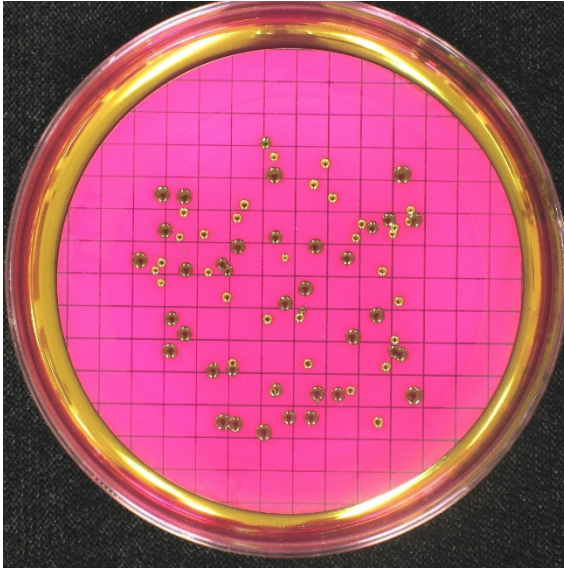
100 ml, 7 dygn

Actinomycete Isolation Agar, 25 °C



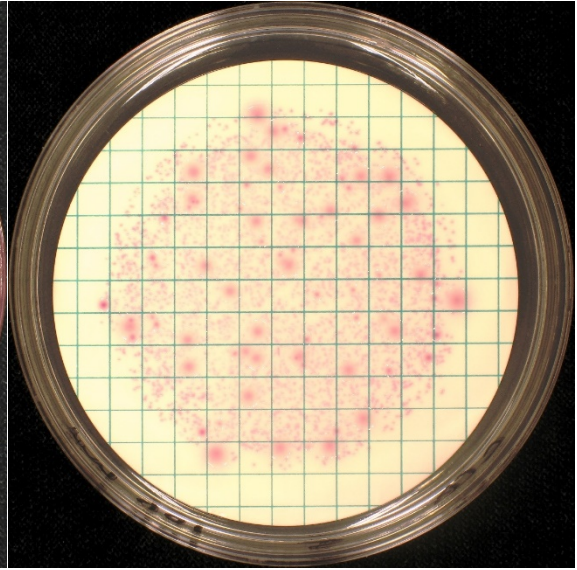
**Prov B**

**m-Endo Agar LES, 37 °C**



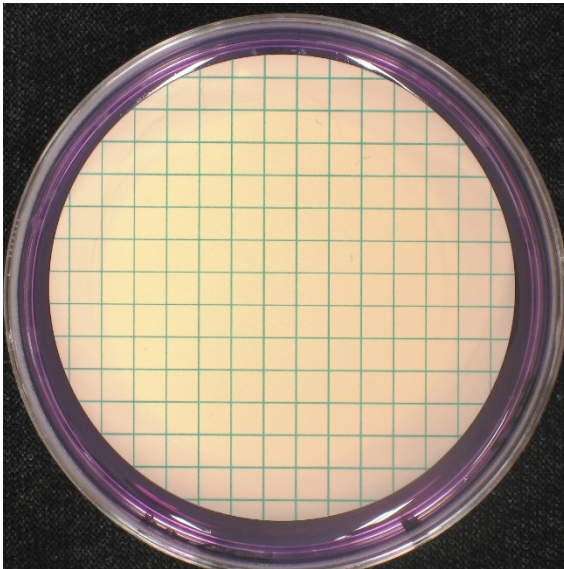
100 ml

**Chromocult Coliform Agar, 37 °C**



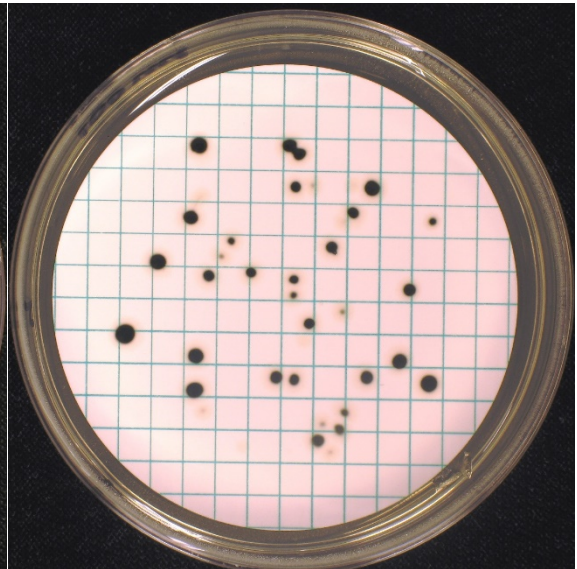
100 ml

**m-FC Agar, 44 °C**



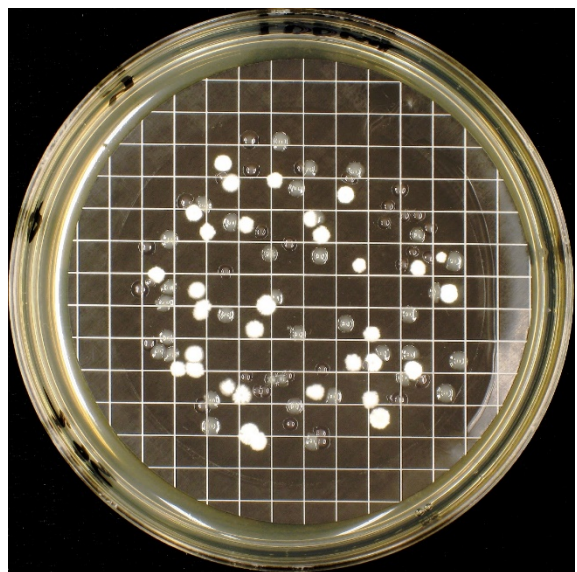
100 ml

**m-TSC Agar, 44 °C**



100 ml

**m-RBCC Agar, 25 °C**



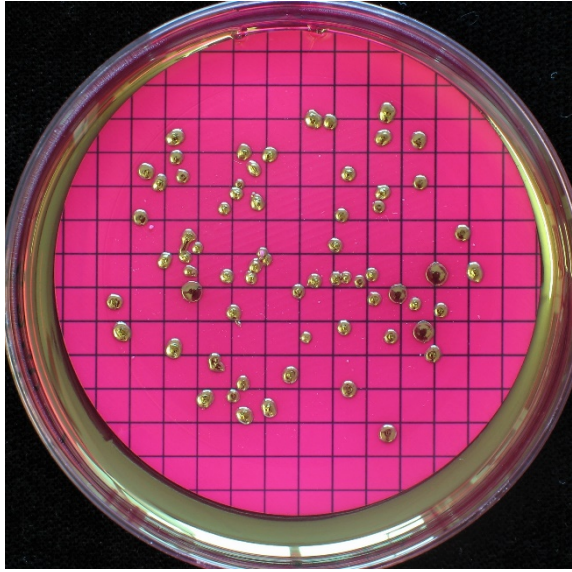
100 ml, 7 dygn

**Actinomycete Isolation Agar, 25 °C**



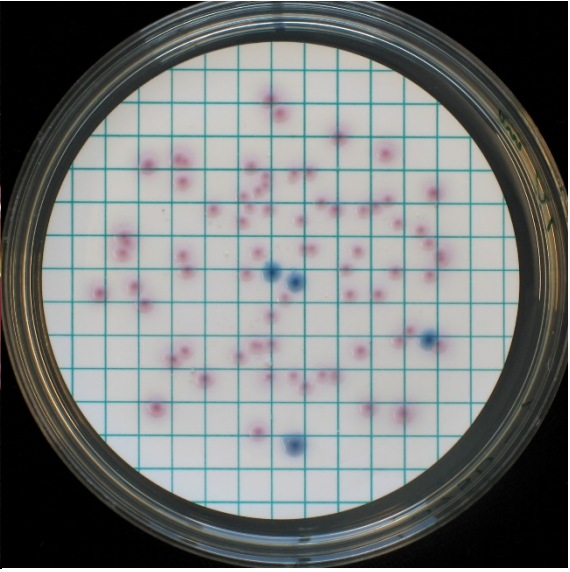
**Prov C**

**m-Endo Agar LES, 37 °C**



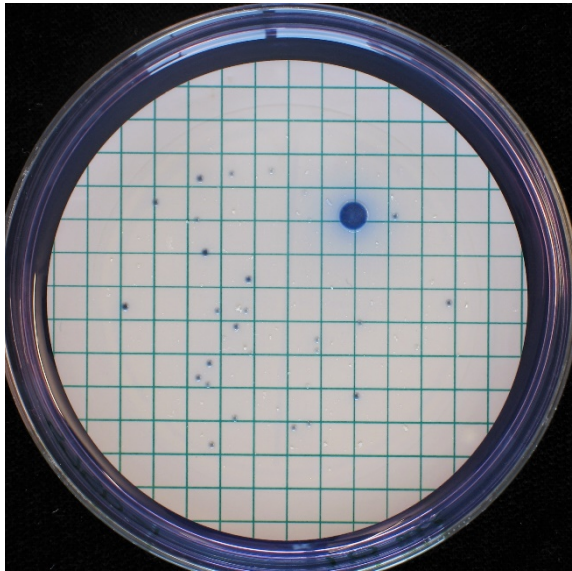
10 ml

**Chromocult Coliform Agar, 37 °C**



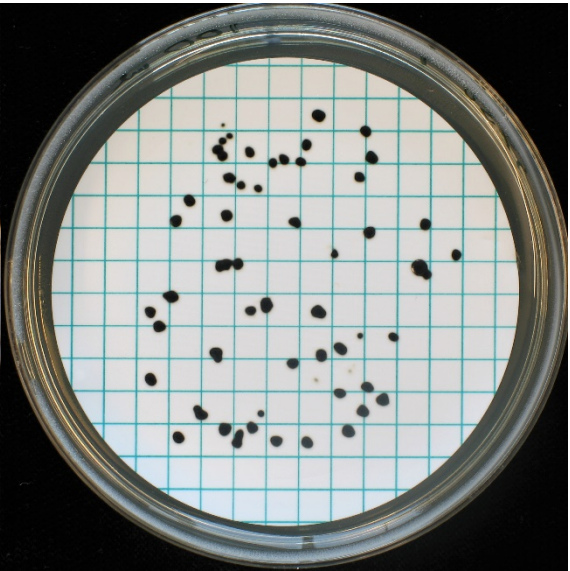
10 ml

**m-FC Agar, 44 °C**



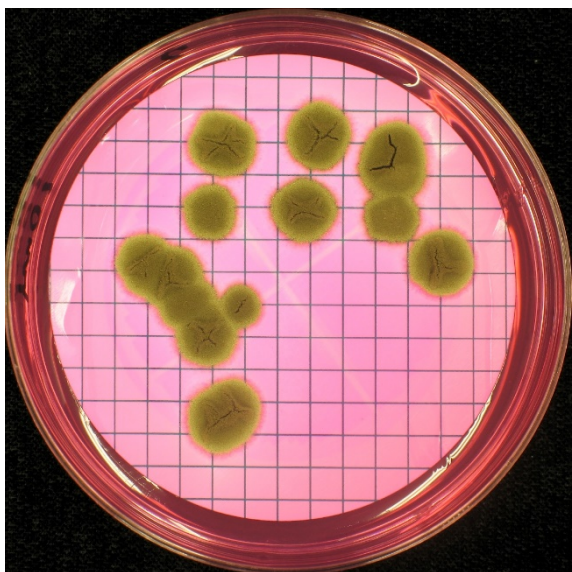
10 ml

**m-TSC Agar, 44 °C**



100 ml

**m-RBCC Agar, 25 °C**



100 ml, 7 dygn

**Actinomycete Isolation Agar, 25 °C**

## **PT-rapporter som utgivits 2020**

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2020, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, Mars 2020, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, April 2020, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, September 2020, av Linnea Blom  
och Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Oktober 2020, av Jonas Ilbäck

## **PT-rapporter som utgivits 2021**

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2021, av Jonas Ilbäck

## **Intern och extern kontroll av dricksvatten och livsmedelsanalyser**

I all analysverksamhet är det viktigt att arbetet håller en dokumenterat hög standard. För detta ändamål har de flesta laboratorier någon form av internt system för kvalitetssäkring. Hur väl analyserna fungerar måste dock även utvärderas av en oberoende part. Genom deltagande i kompetensprovningar (PT) får laboratorierna en extern kvalitetskontroll av sin kompetens, vilket ackrediteringsorganen vanligen kräver.

Vid en kompetensprovning analyseras likadana prov av ett antal laboratorier med sina rutinmetoder. Laboratorierna rapporterar analysresultaten till organisatören som sammanställer och utvärderar dessa i form av en rapport.

### **Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger**

- Extern och oberoende utvärdering av laboratoriernas analyskompetens
- Ökad kunskap om analysmetoder för olika typer av organismer
- Expertstöd
- Underlag för bedömning vid ackreditering
- Extra material för uppföljning av resultat utan kostnad

För mer information, besök vår webbplats: <https://www2.slv.se/absint>

### **Livsmedelsverkets referensmaterial**

Som ett komplement till kompetensprovningarna, men utan specifik ackreditering, tillverkar Livsmedelsverket även ett antal olika referensmaterial (RM) för interna kontroller av livsmedels- och dricksvattenanalyser, inklusive analyser av patogener.

För mer information, besök vår webbplats: <https://www.livsmedelsverket.se/RM-micro>