

## Mikrobiologi – Dricksvatten

September 2020

Linnea Blom & Tommy Šlapokas



*Utgåva*  
Version 1 (2020-12-03)

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

*Programansvarig*  
Tommy Šlapokas, Mikrobiolog vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

*Assisterande programansvarig*  
Linnea Blom, Laboratorieingenjör vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT september 2020 har registreringsnummer (diarienummer) 2020/02447 vid Livsmedelsverket

*Kompetensprovning*  
**Mikrobiologi – Dricksvatten**  
September 2020

**Ingående analyser**

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

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

**Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier** med MF (bedöms inte)

**Intestinala enterokocker** med MF/MPN

*Pseudomonas aeruginosa* med MF/MPN

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

**Odlingsbara mikroorganismer** (totalantal) 2 dygns inkubering vid **35/36/37 °C**

## Förkortningar och förklaringar




### *Mikrobiologiska medier*

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)
LTTC	m-Lactose TTC Agar med Tergitol (enligt EN ISO 9308-1:2000)
m-Ent	m-Enterococcus Agar (Slanetz & Bartley; enligt EN ISO 7899-2:2000)
m-FC	m-FC Agar (enligt SS 028167)
PACN	Pseudomonas Agar base/CN agar (med Ceftrimid & Nalidixinsyra; enligt EN-ISO 16266:2008)
Pseudalert	Pseudalert® Quanti-Tray® (IDEXX Inc.; ISO 16266-2:2018)
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) .....	8
- <i>Escherichia coli</i> (MF) .....	10
- Koliforma bakterier och <i>E. coli</i> (snabbmetod, MPN) .....	12
- Intestinala enterokocker (MF/MPN) .....	14
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF/MPN) .....	16
- Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn .....	18
- Odlingsbara mikroorganismer 36 °C, 2 dygn .....	20
<b>Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen</b> .....	22
- Generellt om resultatredovisningen .....	22
- Bedömning av prestationen .....	22
- Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande .....	22
- Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium .....	22
<b>Testmaterial, kvalitetskontroller och bearbetning av data</b> .....	26
- Beskrivning av testmaterialet .....	26
- Kvalitetskontroll av testmaterialet .....	27
- Bearbetning av analysresultat .....	28
<b>Referenser</b> .....	29
<b>Bilaga A</b> – Laboratoriernas samtliga analysresultat .....	30
<b>Bilaga B</b> – Z-värden för analysresultaten .....	34
<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 28 under "Bearbetning av analysresultat" och mera utförligt i verksamhetsprotokollet [1].

## Analysresultat för provtillfället

### Generellt om provomgången och dess utfall

Testmaterial sändes ut till 89 laboratorier varav 34 från Sverige, 45 från övriga nordiska länder (inklusive Färöarna, Grönland och Åland), två andra från EU, sex från övriga Europa och två från resten av världen. Resultat finns från 86 laboratorier.

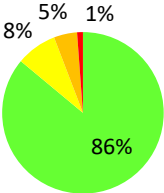
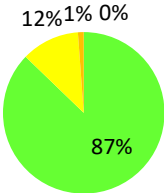
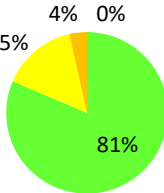
Andelen falska svar och extremvärden finns sammanställt i **tabell 1**.

Mikroorganismer och analysparametrar som ingick framgår också av tabell 1. För MF-analyserna kunde dessutom parametrarna *misstänkta* koliforma bakterier och *misstänkta* termotoleranta koliforma bakterier (skuggad i tabell 1 och tabell 3) samt *misstänkta* intestinala enterokocker och *misstänkta Pseudomonas aeruginosa* på de primära odlingsplattorna rapporteras. 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 analysvar 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 grå skuggning bedöms inte

Prov	A			B			C		
<b>Procentandel laboratorier med</b>    <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 0 avvikande svar <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 1 avvikande svar <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFA500; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> 2 avvikande svar <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> >2 avvikande svar									
Antal utvärderingsbara svar	493			489			496		
Antal avvikande svar*	18 (4 %)			12 (2 %)			19 (4 %)		
<b>Mikroorganismer</b>	<i>Escherichia coli</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Enterococcus hirae</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i>			<i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacter aerogenes</i> <i>Enterococcus durans</i> <i>Burkholderia cepacia</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Pseudomonas fluorescens</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>E. coli</i> { <i>S. marcescens</i> }	2	2	<i>E. coli</i> <i>E. aerogenes</i>	0	3	<i>K. pneumoniae</i> <i>E. cloacae</i>	2	5
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i>	–	–	<i>E. coli</i> { <i>E. aerogenes</i> }	–	–	<i>K. pneumoniae</i> { <i>E. cloacae</i> }	–	–
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	5	0	<i>E. coli</i>	0	2	–	3	–
Koliforma bakterier (snabbmetod)	<i>E. coli</i> <i>S. marcescens</i>	4	0	<i>E. coli</i> <i>E. aerogenes</i>	0	0	<i>K. pneumoniae</i> <i>E. cloacae</i>	2	0
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	5	2	<i>E. coli</i>	2	2	–	2	0
Intestinala enterokocker (MF)	<i>E. hirae</i> [ <i>S. saprophyticus</i> ]	0	5	<i>E. durans</i>	0	5	[ <i>L. plantarum</i> ]	2	0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)	<i>P. aeruginosa</i>	2	0	[ <i>B. cepacia</i> ]	2	0	<i>P. aeruginosa</i>	2	0
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal), 3 dygn 22 °C	{ <i>S. marcescens</i> } ( <i>E. hirae</i> ) ( <i>P. aeruginosa</i> ) ( <i>E. coli</i> ) ( <i>S. saprophyticus</i> )	0	3	<i>E. durans</i> <i>E. aerogenes</i> <i>E. coli</i> ( <i>B. cepacia</i> )	0	3	( <i>E. cloacae</i> ) ( <i>K. pneumoniae</i> ) ( <i>P. aeruginosa</i> ) ( <i>L. plantarum</i> )	4	0
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal), 2 dygn 36 °C	{ <i>S. marcescens</i> } ( <i>E. hirae</i> ) ( <i>P. aeruginosa</i> ) ( <i>E. coli</i> ) ( <i>S. saprophyticus</i> )	0	2	<i>E. durans</i> <i>E. aerogenes</i> <i>E. coli</i> ( <i>B. cepacia</i> )	0	2	<i>P. fluorescens</i> ( <i>E. cloacae</i> ) ( <i>K. pneumoniae</i> ) ( <i>P. aeruginosa</i> ) ( <i>L. plantarum</i> )	0	9

\* Totalt 26 av 86 laboratorier (30 %) rapporterade svar med 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)

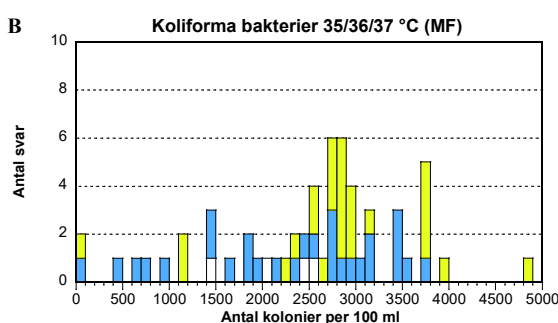
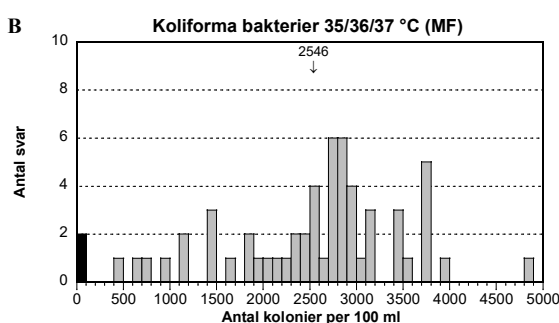
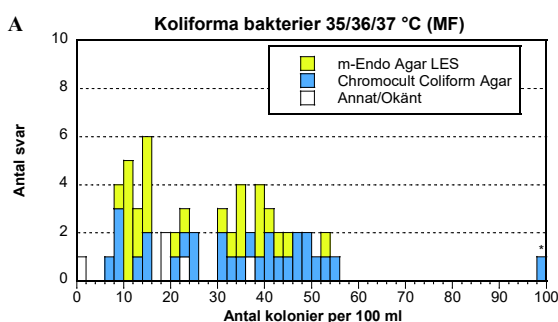
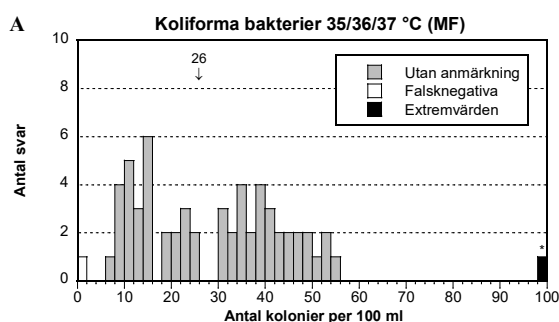
De primära odlingsmedierna för analys av koliforma bakterier var det enzym-baserade kromogena substratet CCA och LES som är baserat på laktosjäsning. Inom gruppen Annat/Okänt i tabellen ingår sex olika substrat utifrån metoder för både vatten, livsmedel och medicinsk tillämpning.

De genomsnittliga resultaten var i stort sett lika för LES respektive CCA i prov A och C, men det var något lägre resultat för CCA jämfört med LES i prov B. I den heterogena gruppen Annat/Okänt fanns de falsknegativa resultaten i prov A och C.

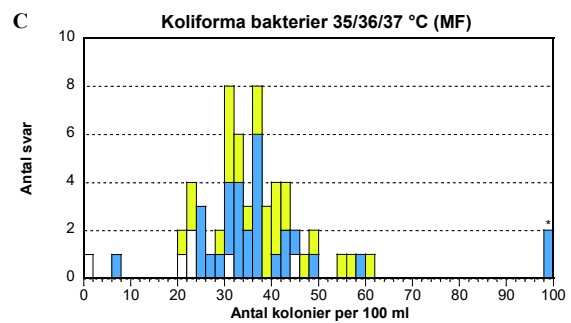
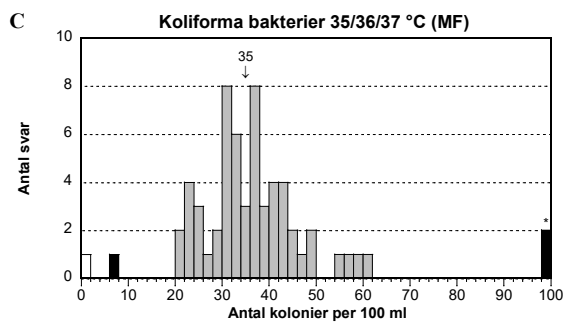
Totalt ingick sex koliforma bakterier, inklusive *E. coli*, i de tre proven.

Medium	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>58</b>	<b>2546</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>35</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
m-Endo Agar LES	26	26	23	29	0	0	0	25	2819	15	0	1	0	26	37	14	0	0	0
Chromocult C. Agar	29	28	29	28	0	0	1	28	2312	26	0	1	0	26	35	10	0	1	2
Annat/Okänt	6	4*	24	-	1	0	0	5	2559	24	0	0	0	5	27	17	1	0	0

\* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat







### Prov A

- De två koliforma bakterierna *Escherichia coli* och *Serratia marcescens* ingick i provet. *E. coli* växte fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES och blå på CCA. Den andra stammen, *S. marcescens*, växer fram med små röda kolonier på LES och eftersom kolonierna inte är metallglänsande räknas de normalt inte som misstänkta koliforma bakterier. På CCA är kolonierna relativt små och aprikosfärgade vilket ändå tyder på att de kan vara av en koliform bakterie.
- Resultaten var distribuerade i två toppar, motsvarande de laboratorier som har exkluderat respektive inkluderat *S. marcescens*. Detta leder till högre CV och därmed medelstor spridning. På grund av *S. marcescens* koloniutseende vore det rimligt att laboratorier som använt LES fick lägre resultat än de som använt CCA och det högre medelvärdet för CCA indikerar detta till viss del. Dock förekom båda medierna i var och en av topparna.
- Medelvärdet för koliforma bakterier var något högre med snabbmetoder (Colilert®; sida 12), 35 gentemot 26 cfu per 100 ml för MF-metoderna, vilket beror på att stammen av *S. marcescens* detekteras i full utsträckning av snabbmetoden. Medelvärdet för snabbmetoden hamnar också inom den högre av de två topparna för MF-metoderna, där de båda koliforma bakterierna antas ha räknats med.
- Ett högt extremvärde och ett falsknegativt resultat förekom.

### Prov B

- En stam av *E. coli* och en stam av *Enterobacter aerogenes* fanns med som koliforma bakterier i provet. Oftast ger båda typiskt utseende med MF-metoder vid 37 °C men kolonier av *E. aerogenes* kan ibland ha en otydlig fuksinglans på LES och skulle därför kunna tolkas som ej misstänkta koliforma bakterier. Laboratorier som använt LES verkar dock ha inkluderat *E. aerogenes* fullt ut då medelvärdet snarare är högre för LES jämfört med CCA (se tabell). Eftersom bakgrundsväxten bör ha varit låg antyder resultaten på att någon av stammarna gett lägre utbyte på CCA eller haft så svårtolkade kolonier att de uteslutits.
- I likhet med prov A kunde man se en tendens till högre medelvärde med snabbmetoder (Colilert®; sida 12), 3142 gentemot 2546 cfu per 100 ml.
- Fördelningen av resultaten var utbredd med medelstor spridning. Två låga extremvärden förelåg.

## Prov C

- I provet fanns ingen *E. coli* men däremot de koliforma bakterierna *Klebsiella pneumoniae* och *Enterobacter cloacae*. Stammarna växer med karakteristiskt utseende på MF metoder vid 37 °C.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridningen. Fyra avvikande resultat förelåg. De två mycket höga av dessa erhöles med CCA, vilket kan antyda att andra kolonier än enbart koliforma bakterier har inkluderats.

## Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF)

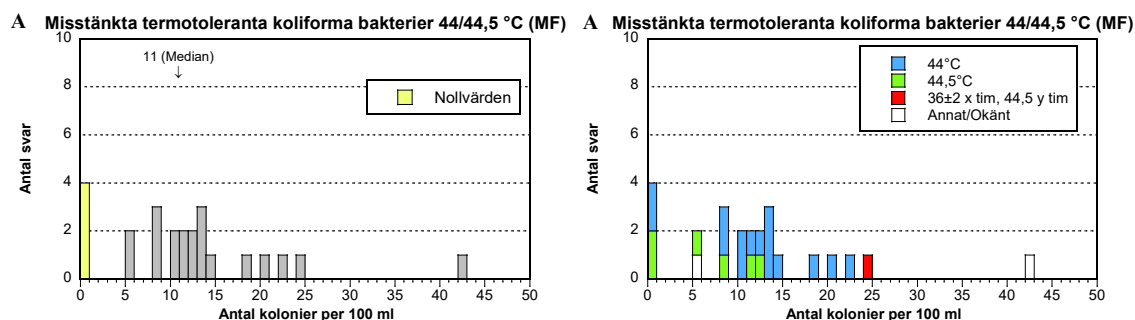
För misstänkta (inte konfirmerade) kolonier av en parameter görs ingen bedömning av prestationen. Därför görs heller ingen identifiering av extremvärden. *Medianvärden* är då mera robusta än medelvärden och visas istället i tabell och figurer. Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier **ingår inte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

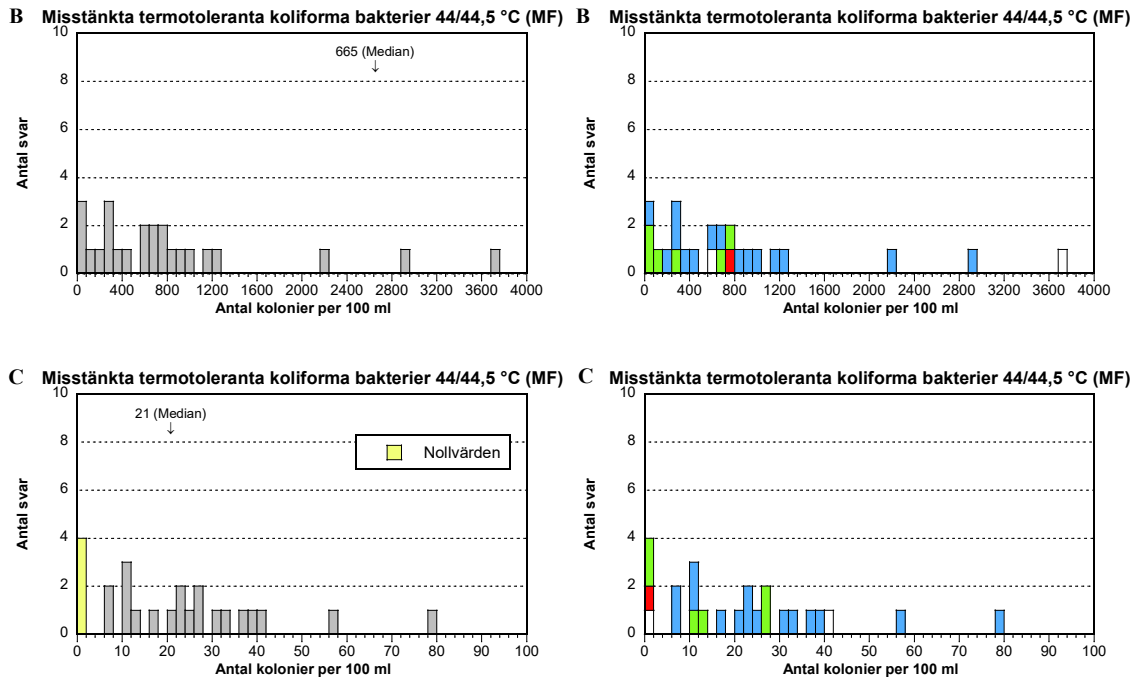
Det primära odlingsmediet som använts vid 44 eller 44,5 °C för att identifiera misstänkta termotoleranta koliforma bakterier är m-FC. De två laboratorierna i gruppen Annat/Okänt har angett metoder där primärt odlingsmedium inkuberas vid 35/36/37 °C. Endast konfirmering sker då vid 44/44,5 °C. Detta är 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. Det är inkubering vid 35/36/37 °C utan konfirmering vid hög temperatur som föranleder det höga genomsnittet för gruppen Annat/Okänt. Ingen hämmande effekt av temperaturen föreligger då.

Inkuberingstemp.	N	A					B					C				
		n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >
<b>Totalt</b>	24	20	12	-	4	-	24	665	-	0	-	20	23	-	4	-
44 °C	15	13	13	-	2	-	15	710	-	0	-	15	22	-	0	-
44,5 °C	6	4*	10	-	2	-	6	194	-	0	-	4*	20	-	2	-
36 ± 2°C x tim, 44,5°C y tim	1	1	-	-	0	-	1	-	-	0	-	0	-	-	1	-
Annat/Okänt	2	2*	24	-	0	-	2*	2165	-	0	-	1*	41	-	1	-

\* Medianvärde anges för jämförelse trots få resultat

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





### Prov A

- Två koliforma bakterier ingick i provet, varav stammen av *E. coli* ensam växer fram med karakteristiska blå kolonier på m-FC vid 44/44,5 °C.
- Medianvärdet var 12 cfu/100 ml och det fanns fyra nollresultat. Stammen av *E. coli* är gas-negativ. Gasbildning vid 44/44,5 °C är i vissa standarder ett kriterium för att en stam ska betecknas som en termotolerant koliform bakterie. Om detta kriterium använts även vid rapportering av misstänkta termotoleranta koliforma bakterier – vilket inte ingår i definitionen av parametern – är det troligt att kolonierna från *E. coli* inte räknats med.
- Gasbildningstest som kriterium används inte i Sverige där analysen sker vid 44 °C. Att sådant kriterium i viss utsträckning har använts när analysen utförts vid 44,5 °C kan vara en orsak till de något lägre genomsnittet där. Utbytet av *E. coli* kan ofta ändå vara något lägre vid den högre temperaturen på grund av hämning.

### Prov B

- 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. Stammen av *E. aerogenes* kan ibland växa fram med små blågråaktiga kolonier på m-FC, särskilt när temperaturen inte når 44 °C.
- Medianen var märkbart lägre vid inkubering vid 44,5 °C, vilket troligen beror på den hämmande effekten av den höga temperaturen. Medianen var hög för gruppen Annat/Okänt eftersom åtminstone ett laboratorium inkluderat stammen *E. aerogenes* som kan växa då den primära inkuberingstemperaturen var 35/36/37 °C.

## Prov C

- *K. pneumoniae* växer fram vid 44 °C på m-FC agar med brunblå till blå kolonier. Även *E. cloacae* växer ibland fram med små blå kolonier som bör inkluderas i resultatet för misstänkta termotoleranta koliforma bakterier.
- De fyra nollresultaten kan indikera att kolonierna inte betraktats som blåaktiga och därför inte räknats som misstänkta termotoleranta koliforma bakterier. Alternativt kan det vara utebliven gasbildning som utgjort kriterium för att avge svaret 0 cfu/100 ml eller att inga kolonier växte vid 44,5 °C.

## *Escherichia coli* (MF)

För att identifiera och kvantifiera *E. coli* krävs konfirmering när kolonier isoleras från bland annat de primära odlingsmedierna LES eller 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*. Motsvarande utfall gäller på andra kromogena medier baserade på  $\beta$ -glukuronidasaktivitet.

De primära odlingsmedierna CCA, LES med flera används vid 35/36/37 °C och m-FC vid 44/44,5 °C. Förutom utifrån inkuberingstemperaturen redovisas resultaten även grupperat utifrån olika använda standarder. För ISO 9308-1:2014 är inkuberingen 35/36/37 °C på CCA. För de nordiska standarderna (NS, SFS och SS) 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.

När samtliga resultat jämförs kan man se en skillnad mellan de olika temperaturerna för prov B. Medelvärde är lägre från m-FC vid 44/44,5 °C och spridningen (CV) var mycket stort. Vad gäller standarderna föreligger ett något lägre genomsnitt för ISO 9308-1:2014 med CCA jämfört med övriga grupper i prov B.

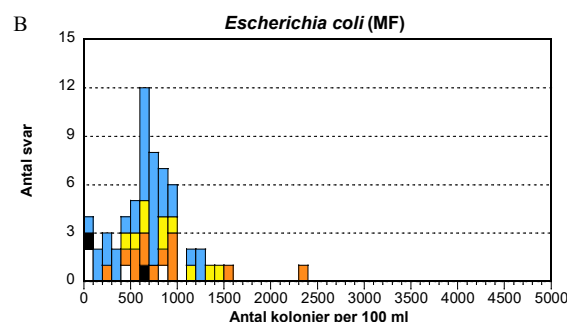
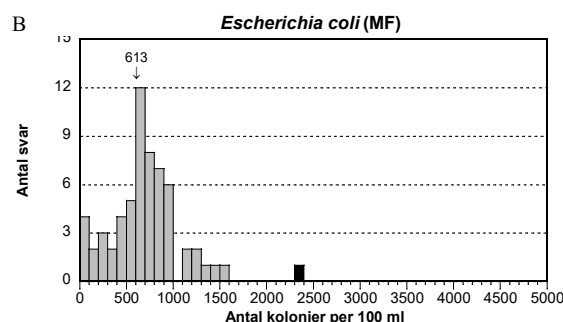
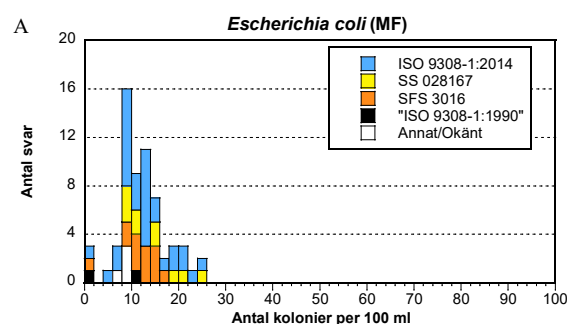
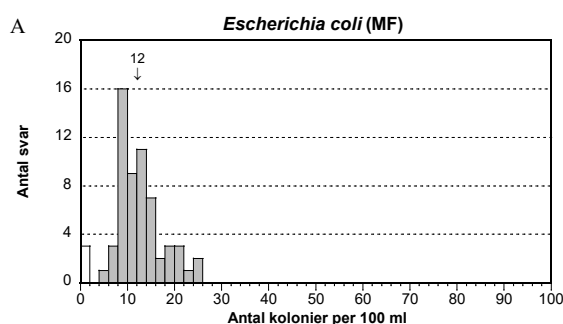
### Samtliga resultat

Ursprung & Standard	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt</b>	<b>62</b>	<b>58</b>	<b>12</b>	18	3	0	0	<b>60</b>	<b>613</b>	31	0	0	1	<b>60</b>	<b>0</b>	-	2	-	-
<i>Koloniursprung</i>																			
36 ± 2 °C	44	42	13	18	1	0	0	42	720	20	0	0	1	43	0	-	1	-	-
44/44,5 °C	6	5	10	24	1	0	0	6	252	73	0	0	0	5	0	-	1	-	-
36 ± 2 & 44/44,5 °C	10	9	11	11	1	0	0	10	496	45	0	0	0	10	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-
<i>Standard</i>																			
ISO 9308-1:2014	33	31	12	19	1	0	0	32	592	29	0	0	0	32	0	-	1	-	-
SS 028167	10	10	14	20	0	0	0	10	852	20	0	0	0	10	0	-	0	-	-
SFS 3016 (4088)	13	12	12	10	1	0	0	12	709	23	0	0	1	12	0	-	1	-	-
"ISO 9308-1:1990"	2	1	-	-	1	0	0	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	4	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	0	0	4	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>49</b>	<b>46</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>670</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>47</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
m-Endo Agar LES	17	16	13	18	1	0	0	16	786	22	0	0	1	16	0	-	1	-	-
Chromocult C Agar	28	27	12	19	1	0	0	28	631	27	0	0	0	27	0	-	1	-	-
CCA, "fel metod"	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	2	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	2	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 *E. coli* ingick tillsammans med en annan koliform bakterie, *S. marcescens*. Koloniutseendet för *E. coli* är typiskt på LES och m-FC.
- Fördelningen av resultaten var bra och spridningen (CV) var liten. Tre falsknegativa resultat förelåg.
- Stammen av *E. coli* är indolpositiv och uppvisar  $\beta$ -glukuronidasaktivitet men producerar inte gas vid laktosjäsning vid 44 °C. Ifall gasproduktion är ett avgörande kriterium för ett laboratorium för detektion av *E. coli* ska det rapporteras som nollresultat. Detta är en möjlig förklaring till de tre falsknegativa resultaten som förekom.

### Prov B

- En typisk stam av *E. coli* fanns tillsammans med en annan koliform bakterie, *E. aerogenes*. 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, se bilaga C. *E. aerogenes* är

indolnegativ och saknar aktivitet av  $\beta$ -glukuronidas och kan därför inte misstas för *E. coli*.

- Fördelningen av resultaten var oförklarligt bred med stor spridning (CV), vilket gjorde att en svans av låga resultat inte faller ut som extremvärden. Ett högt extremvärde förelåg dock.

### Prov

- Ingen *E. coli* ingick i provet men däremot de koliforma bakterierna, *K. pneumoniae* och *E. cloacae*. *K. pneumoniae* och även ibland *E. cloacae* kan växa vid 44/44,5 °C. Stammarna kan dock ej misstas för *E. coli* efter konfirmering då de saknar aktivitet av  $\beta$ -glukuronidas och är indolnegativa.
- Två falskpositiva svar rapporterades.

## 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 56 laboratorier som använde Colilert har vissa använt brickor med 51 brunnar medan andra har använt brickor med 97 brunnar (varav några, troligtvis felaktigt, har uppgett allmänna brickor med 96 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 antal brunnar på brickorna, inkuberingstemperaturer och inkuberingstidens maxlängd var skillnaderna små och inkonsekventa.

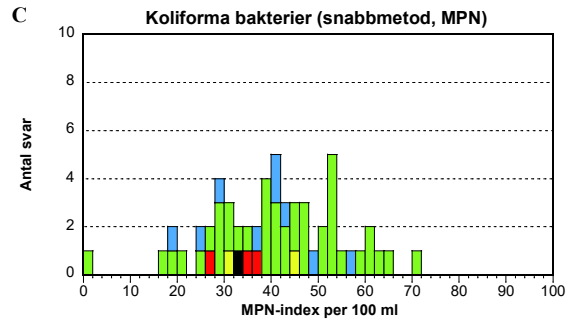
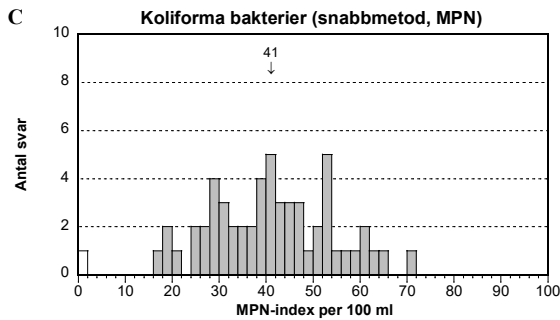
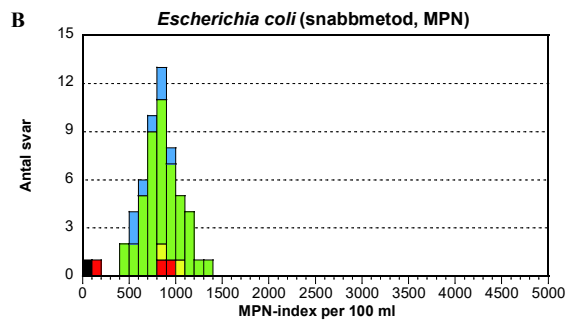
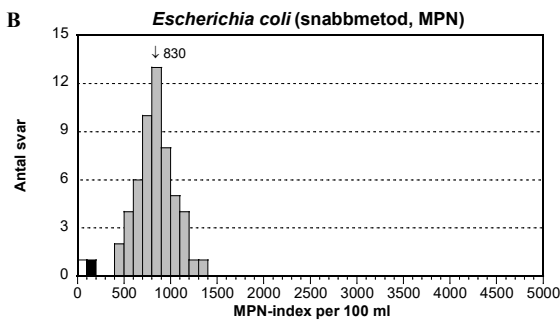
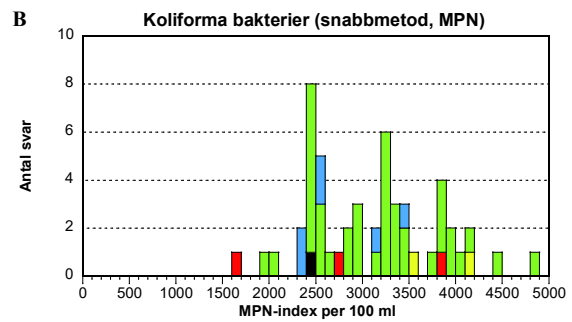
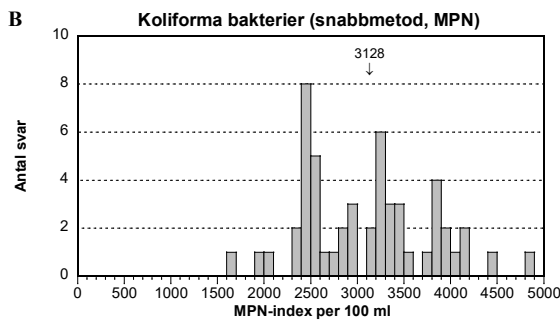
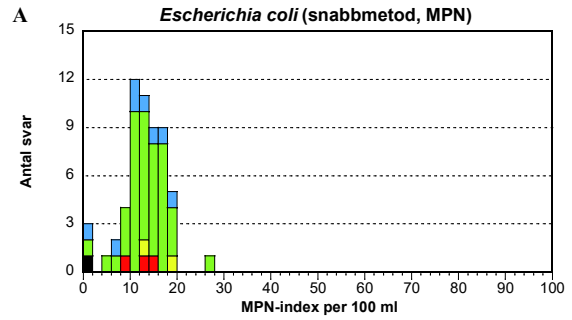
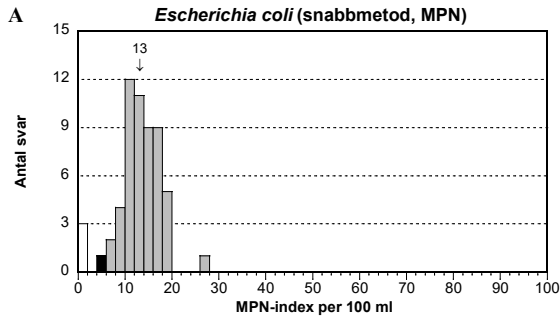
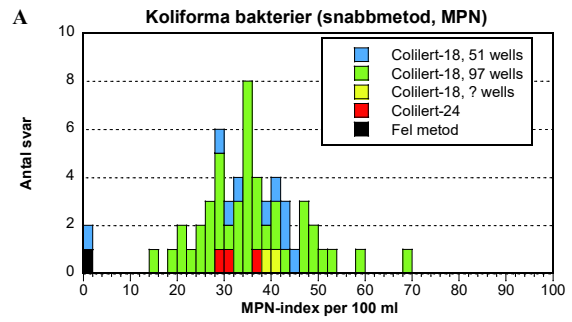
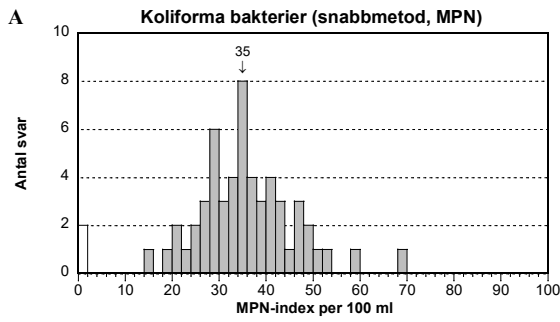
### Koliforma bakterier, Snabbmetod med MPN

Princip	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt snabbmetod</b>	56	55	35	14	1	0	0	53	3142	13	0	0	0	56	39	23	1	0	0
Colilert-18, 51 wells	9	8	37	9	1	0	0	6	2703	8	0	0	0	9	36	17	0	0	0
Colilert-18, 97 wells	42	42	35	16	0	0	0	42	3213	13	0	0	0	42	41	24	1	0	0
Colilert-18, 51 & 97	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0
Colilert-24, ? wells	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0
Fel metod <sup>#</sup>	1	0	-	-	1	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>	56	53	13	13	2	1	0	54	830	12	0	1	0	55	0	-	1	-	-
Colilert-18, 51 wells	8	7	12	17	1	0	0	7	725	11	0	0	0	8	0	-	0	-	-
Colilert-18, 97 wells	43	41	13	13	1	1	0	43	838	12	0	0	0	42	0	-	1	-	-
Colilert-18, 51 & 97	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-
Colilert-24, ? wells	3	3	-	-	0	0	0	2	-	-	0	1	0	3	0	-	0	-	-
Fel metod <sup>#</sup>	1	0	-	-	1	0	0	0	-	-	1	0	0	1	0	-	0	-	-

<sup>#</sup> I detta fall ingen snabbmetod utan en "multiple tube method" baserad på laktosjäsning.



### Prov A

- Stammarna av *E. coli* och *S. marcescens* växer i mediet och har enzymet  $\beta$ -galaktosidas. De detekteras därför som koliforma bakterier 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 *E. coli* har enzymet  $\beta$ -glukuronidas och detekteras även som *E. coli*.
- Fördelningarna av resultaten var bra och spridningarna små (CV; se sid. 28). Tre falsknegativa resultat och ett lågt extremvärde för *E. coli* och två falsknegativa svar för koliforma bakterier förekom.
- Medelvärdena var för detta prov endast något högre för både koliforma bakterier och *E. coli* jämfört med MF-metoden (jämför sid. 6 och 10).

### Prov B

- Stammarna av *E. coli* och *E. aerogenes* växer i mediet och har enzymet  $\beta$ -galaktosidas. De detekteras därför som koliforma bakterier 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. *E. coli* har enzymet  $\beta$ -glukuronidas och detekteras som *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten för koliforma bakterier är inte lika utbredd som för MF-metoden (något mindre CV) och medelvärdena är högre.
- Ett lågt extremvärde och ett falskt negativt resultat förekom för *E. coli*.

### Prov C

- I detta prov fanns ingen *E. coli* utan de koliforma bakterierna *K. pneumoniae* och *E. cloacae*. De har enzymet  $\beta$ -galaktosidas (ONPG-positiva) och detekteras som koliforma bakterier men saknar enzymet  $\beta$ -glukuronidas och detekteras därför inte som *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten är något utbredd med i genomsnitt medelstor spridning. Ett falsknegativt svar för koliforma bakterier och ett falskpositivt svar för *E. coli* förekom.
- Medelvärdet för de accepterade resultaten av koliforma bakterier var relativt lika mellan snabbmetoden och MF-metoden (se s. 6).

## Intestinala enterokocker (MF/MPN)

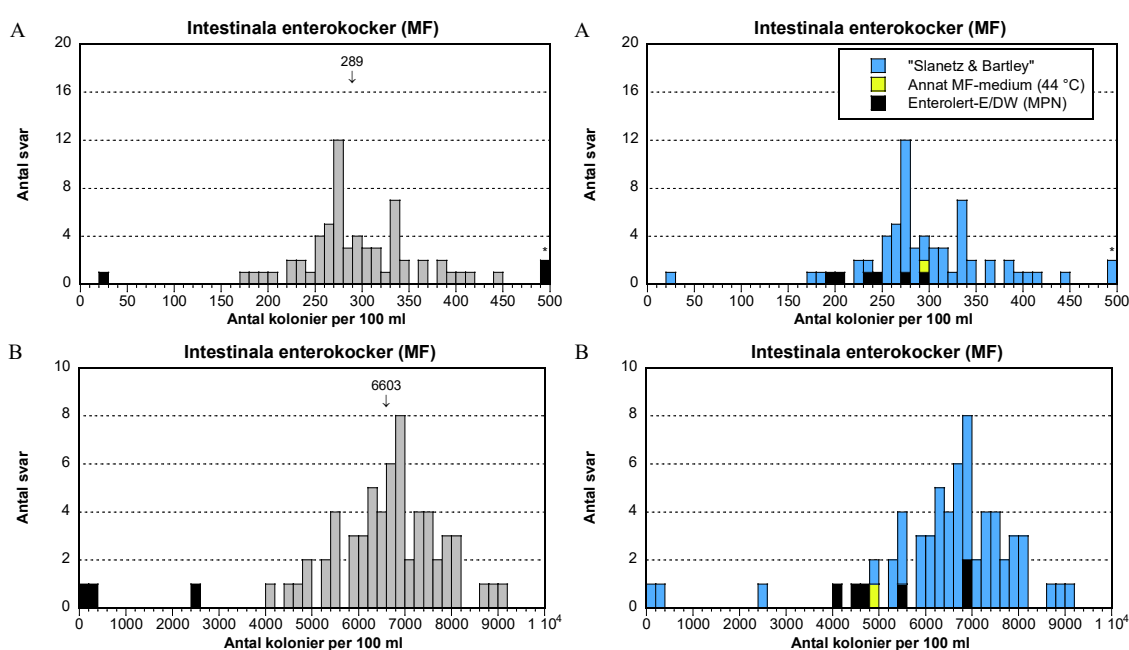
MF-metoden som används för analys av intestinala enterokocker är nästan uteslutande EN ISO 7899-2:2000. Primärt odlingsmedium var m-Enterococcus Agar (Slanetz & Bartley), i texten betecknat m-Ent. Ett laboratorium använde Rapid Enterococcus Agar vid 44 °C utan konfirmering. I de övriga sju fallen har Enterolert<sup>®</sup> (Idexx Inc.) använts som MPN-metod. Fem av dessa har använt Enterolert<sup>®</sup>-E (Idexx Inc) och de övriga två Enterolert<sup>®</sup>-DW (Idexx Inc.). Inkuberingstemperaturen var 41 °C för snabbmetoden medan inkuberingstemperaturen med MF-metoden med m-Ent var 35, 36 eller 37 °C, förutom ett laboratorium som inkuberade vid 41 °C.



Den huvudsakliga metodskillnaden är alltså MF-metod kontra snabbmetod. Något lägre resultat kan ses med snabbmetoden. Spridningen var generellt mycket liten.

Konfirmeringsmedium	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Totalt</b>	65	61	289	9	0	1	2	61	6603	8	0	3	0	64	0	-	1	-	-
EN ISO 7899	55	52	295	9	0	1	2	52	6745	7	0	3	0	55	0	-	0	-	-
Slanetz & Bartley	57	54	295	9	0	1	2	54	6783	7	0	3	0	57	0	-	0	-	-
Annat MF-medium	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	0	-	0	-	-
Snabbmetod <sup>#</sup> , MPN	7	6	240	8	0	0	0	6	5361	11	0	0	0	6	0	-	1	-	-

# Två varianter av Enterolert<sup>®</sup>, E och DW – ingen konfirmering utfördes



### Blandning A

- En stam av *Enterococcus hirae* ingick i blandningen och växer fram med typiska brunröda kolonier vid analysen av intestinala enterokocker.
- Resultatfördelningen var bra med mycket liten spridning (CV; se sid. 28).
- Ett lågt och två höga extremvärden förekom.
- Resultaten med Enterolert<sup>®</sup> tenderar att i genomsnitt vara något lägre jämfört med de från MF-metoden.

### Blandning B

- Stammen av *Enterococcus durans* gav typiska brunröda kolonier vid analysen av intestinala enterokocker.
- Resultatfördelningen var bra med mycket liten spridning (CV; se sid. 28).
- Tre låga extremvärden förekom.
- Medelvärde med Enterolert<sup>®</sup> var något lägre jämfört med m-Ent.

## Blandning C

- Ingen intestinal enterokock ingick men ett falskpositivt resultat rapporterades.

### *Pseudomonas aeruginosa* (MF/MPN)

EN ISO 16266:2008 med eller utan modifiering användes av 39 av de 50 laboratorier som rapporterat in svar. I nio fall har Pseudalert® (Idexx Inc.) använts.

På grund av att ohälsosamma substanser ingår, bland annat kvicksilver, har många laboratorier bytt ut standardens konfirmering till någon annan metod. Den modifiering av metoden som gjorts handlar därför om vilken konfirmering som används. När enbart typiska gul-gröna till blå-gröna kolonier förekommer behöver konfirmering inte utföras. I sådana fall är det därför ingen principiell skillnad mellan vad som använts vare sig det står "mod." eller inte efter metoden.

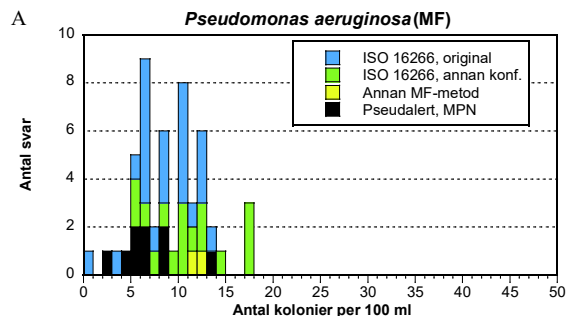
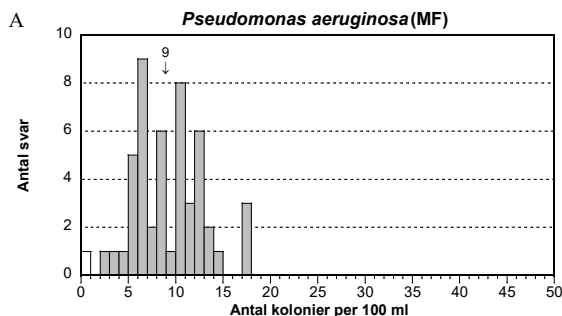
Kolonierna i prov A var typiska och krävde ingen konfirmering. Kolonierna i prov C var inte helt typiska utan hade både blågrönt och rödbrunt pigment på PACN-mediet. Den bruna färgen syns bäst från plattans undersida liksom hos kolonier överförda till oselektivt medium. I båda proven var kolonierna tydligt fluorescerande i UV-ljus.

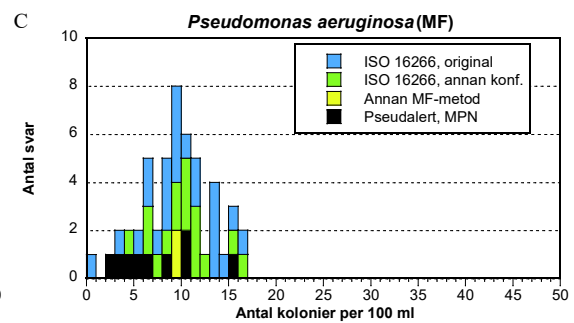
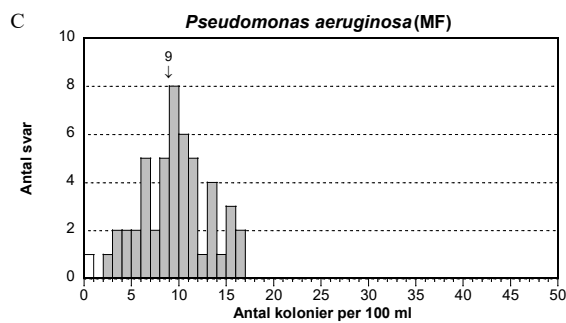
Medelvärdena för Pseudalert® och MF-metoderna var ungefär desamma med en tendens av lägre utfall och större spridning med snabbmetoden. Koncentrationen av *P. aeruginosa* var dock låg både i prov A och C, vilket gör det osäkert att tolka skillnader.

Standard/Metod	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>49</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Membranfiltrering	41	40	9	19	1	0	0	40	0	-	1	-	-	40	9	17	1	0	0
ISO 16266 <sup>a</sup>	23	22	8	17	1	0	0	22	0	-	1	-	-	22	10	19	1	0	0
ISO 16266, mod. <sup>b</sup>	16	16	10	20	0	0	0	16	0	-	0	-	-	16	9	17	0	0	0
Annat	2	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
Pseudalert®, MPN	9	9	6	25	0	0	0	9	0	-	0	-	-	9	6	31	0	0	0

a Modifiering anges inte, konfirmering bör utföras enligt standarden

b Alternativ konfirmering utförs, t ex Maldi-TOF, API, fenantrolintest





### Blandning A

- *Pseudomonas aeruginosa* ingick och växer fram med blågröna kolonier på PACN agar. Kolonierna fluorescerar tydligt under UV-ljus. Ingen konfirmering behövs enligt standarden EN ISO 16266:2008.
- Resultaten var samlade med sammantaget medelstor spridning (CV; se sid. 28), främst orsakat av den låga koncentrationen i provet ( $\leq 10$  cfu/100 ml).
- Ett falsknegativt resultat var rapporterat.

### Blandning B

- *P. aeruginosa* fanns inte med men däremot växte gulaktiga kolonier av *Burkholderia cepacia* fram på PACN. Några laboratorier angav dem som misstänkta *P. aeruginosa* och ett laboratorium som falskpositivt resultat. För de övriga måste konfirmering ha utförts och då gett korrekt negativt utfall.

### Blandning C

- En stam av *Pseudomonas aeruginosa* ingick även här. Kolonierna växer fram med både brunt och grönaktigt pigment på PACN agar, men fluorescerar ändå tydligt under UV-ljus. På grund av det blågröna pigmentet och fluorescensen krävs ingen konfirmering enligt standarden EN ISO 16266:2008.
- När konfirmering utförs bekräftar den att det är *P. aeruginosa*.
- Resultatfördelningen var samlade med i genomsnitt medelstor spridning. Spridningen för Pseudalert räknas som stor (CV; se sid. 28). Orsaken är, liksom för prov A, den låga koncentrationen av *P. aeruginosa* ( $\leq 10$  cfu/100 ml).
- Ett falsknegativt resultat förekom.

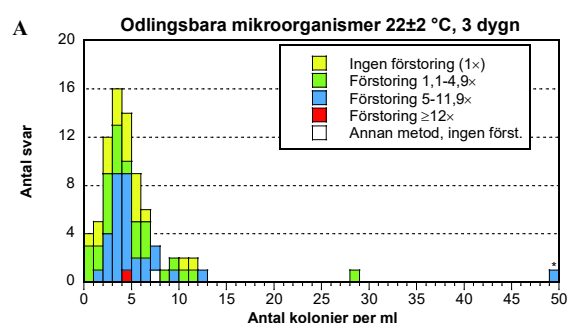
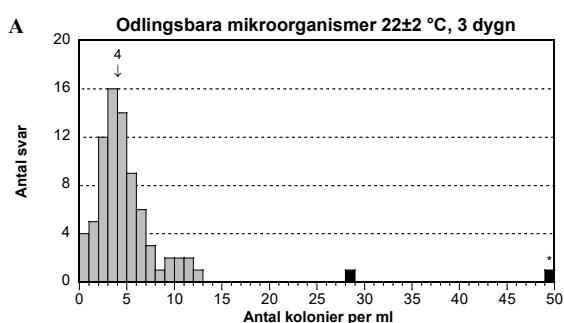
## Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

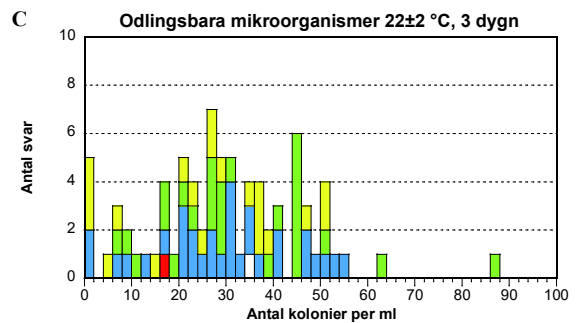
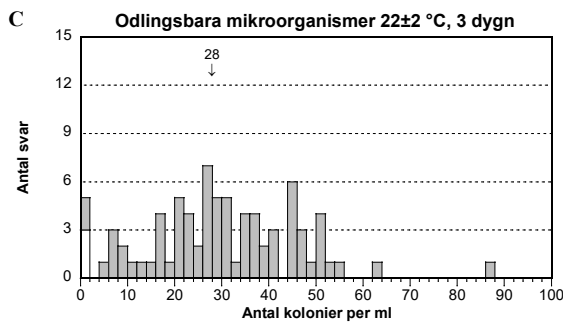
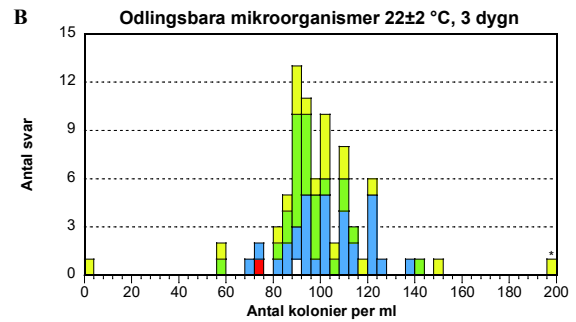
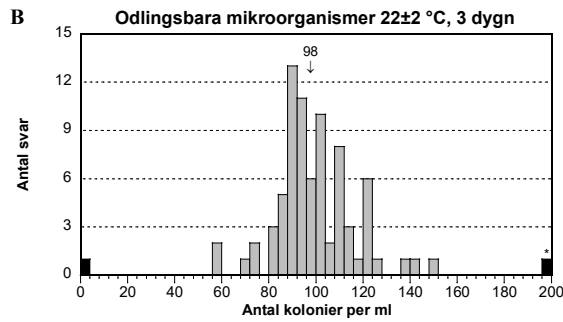
Sjuttiosju av 79 laboratorier som utfört analysen angav EN ISO 6222:1999 som metod. Den föreskriver att Jästextraktagar (YeA) ska användas. Tio laboratorier har uppgett att de använt "Plate Count Agar" men har ändå angett EN ISO 6222:1999. Ett laboratorium har använt sig av Petrifilm™ och ett annat laboratorium använde YeA men utifrån Standard methods [5]. Dessa två laboratorier utgör gruppen Annan metod. Flertalet laboratorier säger sig inkludera både bakterie- och svampkolonier. Tio anger att de inte tar med svamp och ytterligare fyra att de räknar med jäst men inte mögel.

Eftersom alla utom två laboratorier har 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 svårt att utläsa någon tydlig skillnad för vare sig metod eller förstöringsgrad. "Plate Count Agar" tenderar att ge lite större spridning (CV) än YeA. Inga små, svårräknade kolonier ingick. Detta förklarar sannolikt varför skillnaden var liten mellan olika använda förstöringsgrader vid avläsning.

Svarsgrupp	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >	n	Mv	CV	F	< >			
<b>Totalt alla svar</b>	79	77	4	37	0	0	2	77	98	8	0	1	1	79	28	29	3	0	0
<b>EN ISO 6222</b>	77	75	4	37	0	0	2	75	98	8	0	1	1	74	28	29	3	0	0
<i>Medium</i>																			
Jästextraktagar	67	66	4	36	0	0	1	65	99	7	0	1	1	65	28	29	2	0	0
"Plate Count Agar"	10	9	3	50	0	0	1	10	97	14	0	0	0	9	25	35	1	0	0
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	20	19	4	35	0	0	0	17	99	9	0	1	1	17	25	34	2	0	0
1,1–4,9×	26	25	3	52	0	0	1	26	95	8	0	0	0	26	31	28	0	0	0
5–11,9×	31	30	4	26	0	0	1	31	102	8	0	0	0	30	28	28	1	0	0
≥ 12×	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0
<b>Annan metod</b>	2	2	–	–	0	0	0	2	–	–	0	0	0	2	–	–	0	0	0





### Prov A

- De få enstaka kolonierna utgörs av samtliga bakterier i provet.
- Den relativa spridningen av resultaten var stor på grund av det mycket låga medelvärdet.
- Två höga extremvärden fanns, varav ett var mycket högt.

### Prov B

- Kolonierna utgörs av samtliga fyra stammar i proportion till respektive koncentration.
- Fördelningen av resultaten var bra med mycket liten spridning.
- Ett lågt och ett orimligt högt extremvärde förekom.

### Prov C

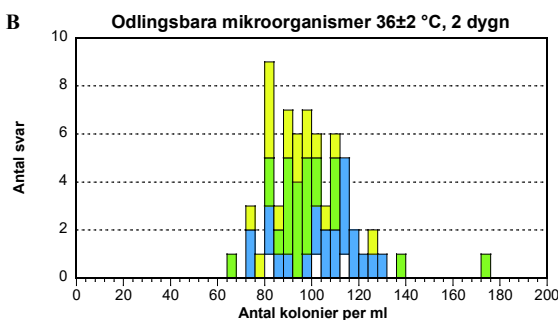
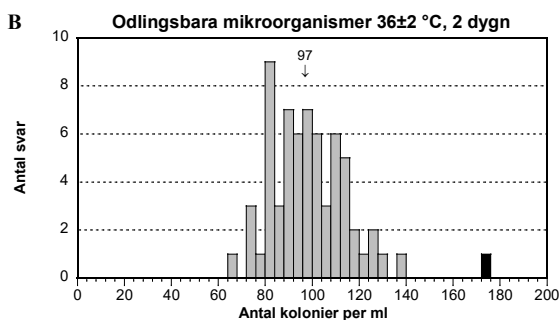
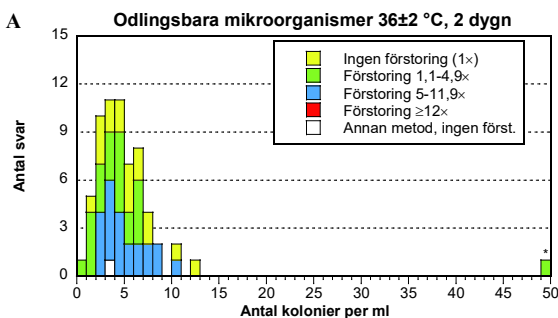
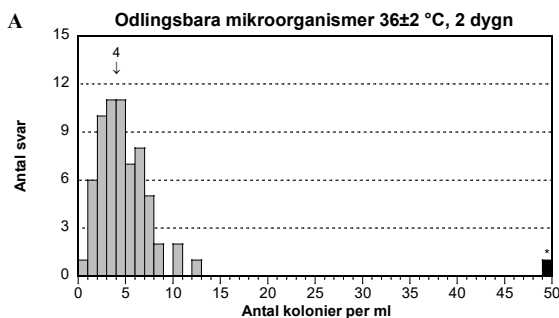
- Kolonierna utgörs till största delen av *Pseudomonas fluorescens*. Övriga stammar växer också fram men med mycket lågt antal kolonier.
- Fördelningen var inte bra och hade också medelstor spridning. Den använda stammen av *P. fluorescens* ger ofta ganska stor spridning trots att kolonierna inte är särskilt små.
- På grund av den utbredda fördelningen gick det inte att identifiera några extremvärden. Däremot förekom tre nollresultat som här klassats som falsknegativa svar.

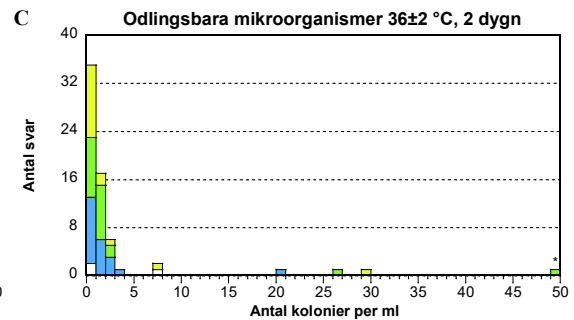
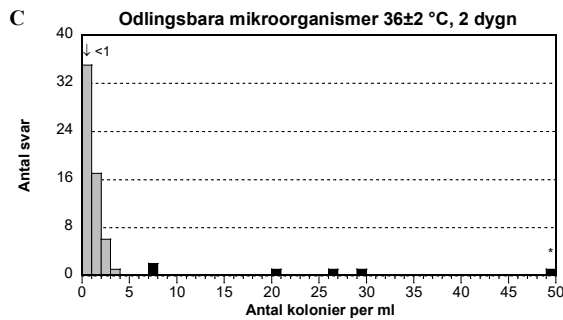
## Odlingsbara mikroorganismer 35/36/37 °C, 2 dygn

Sextiotvå av 65 laboratorier har uppgett att de använt EN ISO 6222:1999. En av de tre laboratorierna med "Annan metod" i tabellen har angett Standard Methods [5]. Sex laboratorier har uppgett "Plate Count Agar" (PCA), varav samtliga ihop med EN ISO 6222:1999.

Som för analysen vid 22 °C är jämförelser av metodvarianter endast relevanta att diskutera när EN ISO 6222:1999 har använts. Även här redovisas resultat för odlingsmedium respektive förstöringsgrad vid avläsning. Inga generella skillnader föreligger för något av detta.

Svarsgrupp	N	A					B					C								
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	
<b>Totalt alla svar</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>64</b>	<b>97</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>59</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>
<i>EN ISO 6222</i>	62	61	4	32	0	0	1	61	97	8	0	0	0	1	57	0	–	0	0	5
<i>Medium</i>																				
Jästextraktagar	56	55	4	31	0	0	1	55	98	8	0	0	0	1	51	0	–	0	0	5
"Plate Count Agar"	6	6	6	26	0	0	0	6	85	7	0	0	0	0	6	0	–	0	0	–
<i>Förstoring</i>																				
Ingen	17	17	5	31	0	0	0	17	92	7	0	0	0	0	15	0	–	0	0	2
1,1–4,9×	23	22	3	37	0	0	1	22	95	7	0	0	1	21	0	–	0	0	2	
5–11,9×	22	22	4	25	0	0	0	22	103	8	0	0	0	21	0	–	0	0	1	
<i>Annan/Okänd</i>	3	3	–	–	0	0	0	3	–	–	0	0	0	0	2	–	–	0	0	1





### Blandning A

- Enstaka kolonier av samtliga bakterier i blandningen växer fram. På grund av det låga antalet var spridningen stor men resultatfördelningen var ändå bra.
- På grund av det mycket låga genomsnittet är även resultatet noll cfu per ml helt rimligt och acceptabelt.
- Ett orimligt högt extremvärde fanns.

### Blandning B

- Samtliga stammar som ingick växte fram som odlingsbara mikroorganismer vid 35/36/37 °C i proportion till respektive koncentration.
- Fördelningen av resultaten var bra med mycket liten spridning (CV; se sid. 28). Ett högt extremvärden fanns.

### Blandning C

- Stammen av *P. fluorescens* som fanns i blandningen växer inte vid 35/36/37 °C. På grund av låga koncentrationer kom de övriga stammarna fram endast i mycket lågt antal, det vill säga i genomsnitt totalt <1 cfu per ml. Det förväntas därför att nollresultat förekommer.
- Fördelningen av resultaten var bra förutom sex höga extremvärden.

## 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 i stort 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

Tjugosex laboratorier har fler än ett avvikande resultat. När hela provblandningar tycks ha förväxlats anges detta genom överstrykning av motsvarande provnummer i bilaga A. Inget laboratorium ser dock ut att ha blandat ihop hela provblandningar men i enstaka fall (1235 och 8955) misstänks för några av analysparametrar blandats ihop. Ett laboratorium har i avvikelse emot provtillfallets instruktion rapporterat sina resultat tiologaritmerade istället för som vanliga cfu-värden.

### 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].

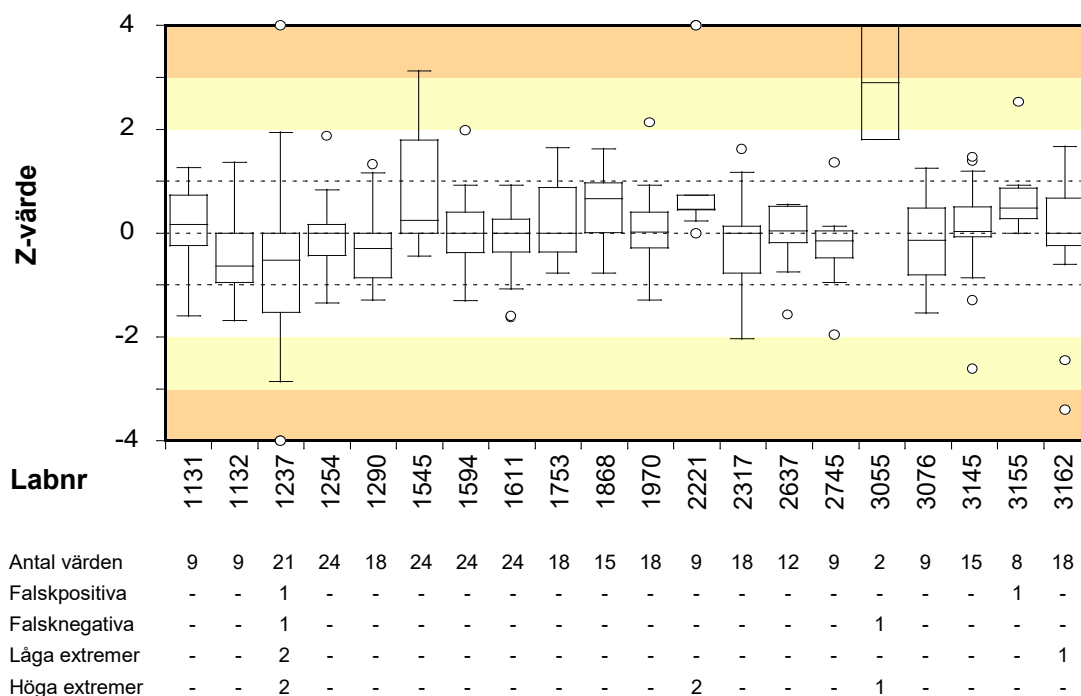
Z-värdena är utgångspunkt för box-diagrammen. Variationsbredden av dessa visas där för varje laboratorium med en rektangel (box) samt ofta streck och/eller ringar ovanför och nedanför rektangeln. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet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

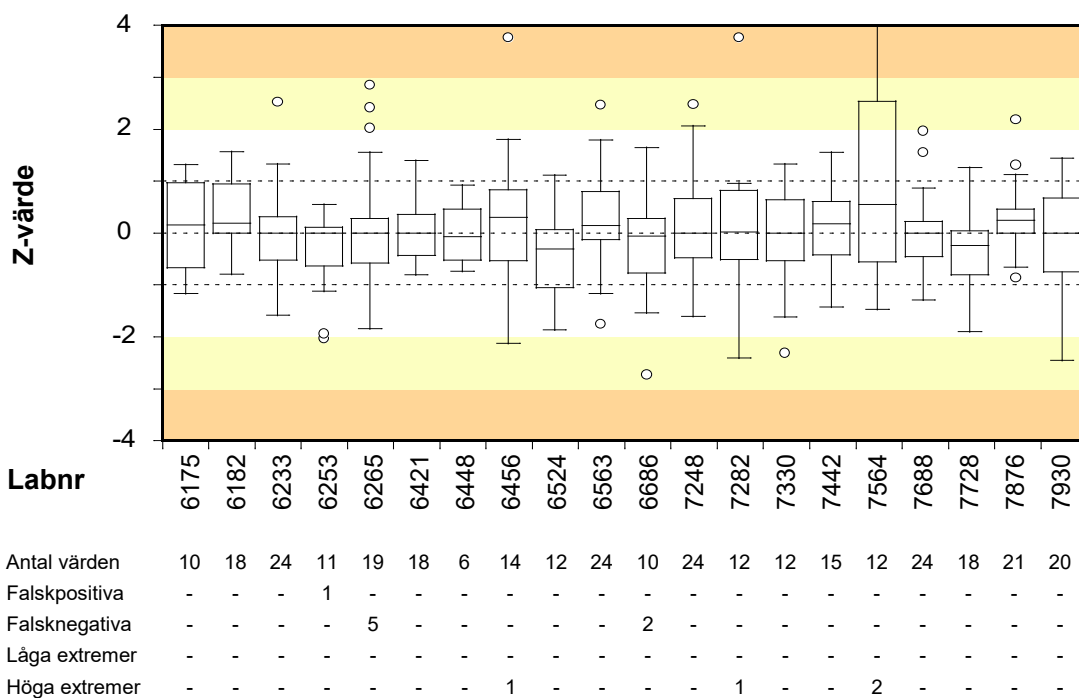
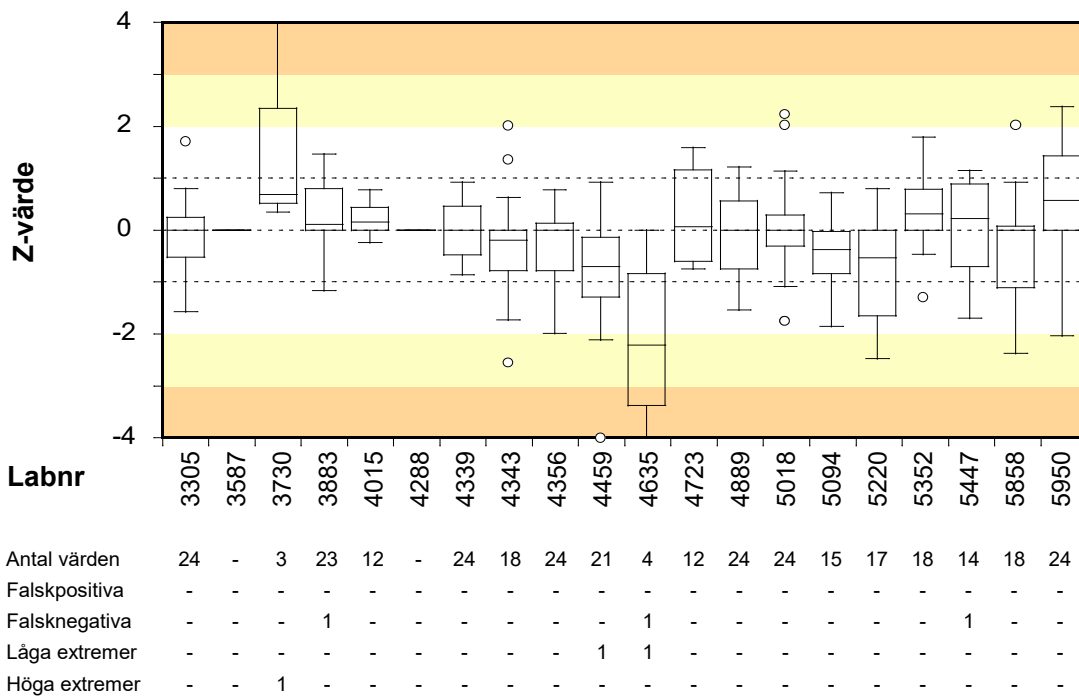


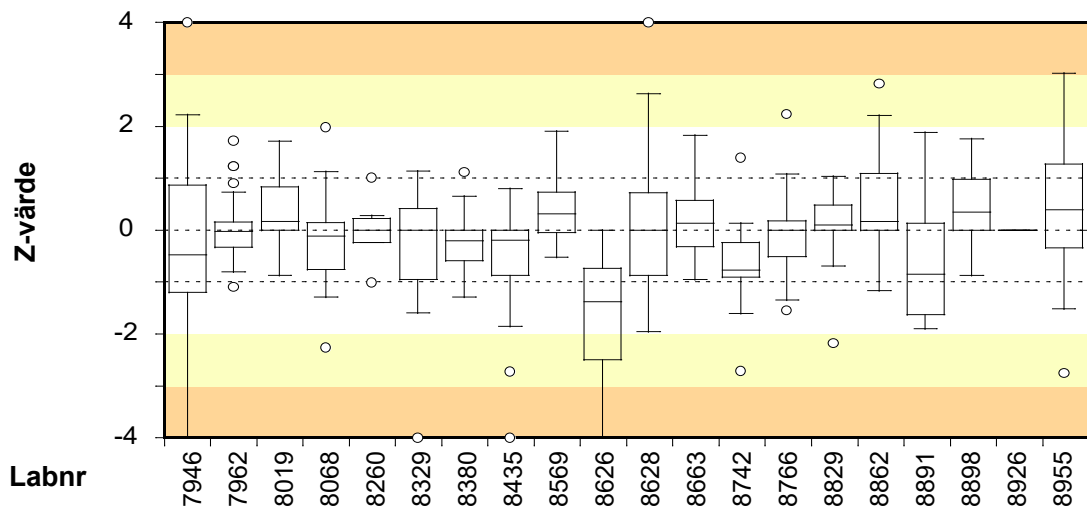
### Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium.

- Standardvärden (z-värden) beräknas enligt formeln  $z = (x - mv) / s$  (se bilaga A).
- Det korrekta resultatet "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 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.

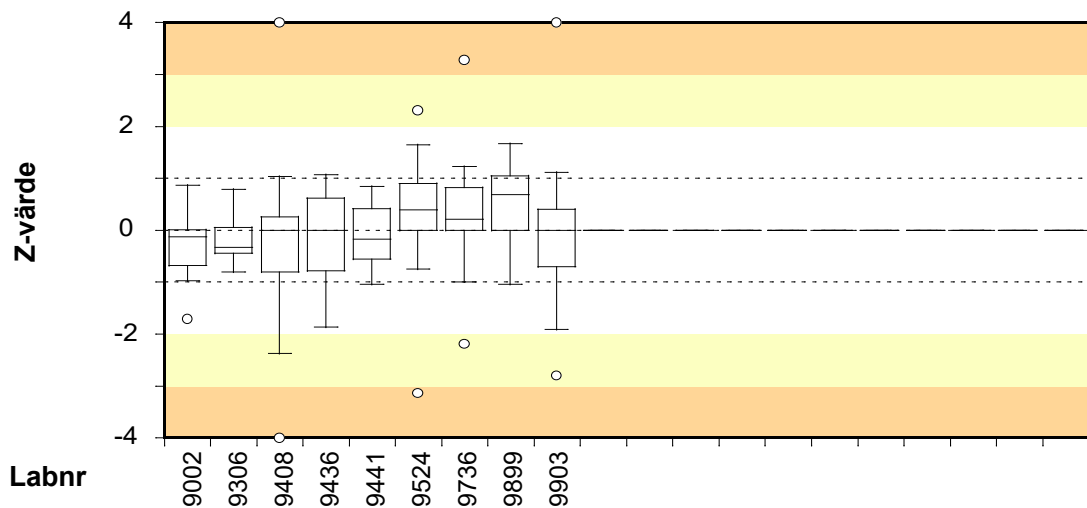
\*  $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$  eller  $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ .







Labnr	7946	7962	8019	8068	8260	8329	8380	8435	8569	8626	8628	8663	8742	8766	8829	8862	8891	8898	8926	8955	
Antal värden	21	24	23	24	9	18	24	18	18	8	18	24	12	24	9	24	5	24	-	20	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Falsknegativa	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
Låga extremer	1	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1



Labnr	9002	9306	9408	9436	9441	9524	9736	9899	9903
Antal värden	12	12	21	24	12	21	18	24	18
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	1	-	-	-	-	-	-
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 EN 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 <sup>3</sup>	Referens <sup>4</sup>	
A	<i>Escherichia coli</i>	532	CCUG 48891	15
	<i>Serratia marcescens</i>	040	ATCC 13 880	35
	<i>Enterococcus hirae</i>	536	CCUG 46536	300
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	453	CCUG 551	20
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	013	CCUG 45100	<1*
B	<i>Escherichia coli</i>	082	CCUG 45097	1000
	<i>Enterobacter aerogenes</i>	099	ATCC 13 048	3500
	<i>Enterococcus durans</i>	078	CCUG 44816	7500
	<i>Burkholderia cepacia</i>	042	–	150
C	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	537	–	10
	<i>Enterobacter cloacae</i>	187	CCUG 43599	30
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	475	CCUG 30503	<1
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	569	–	15
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	535	CCUG 45106	65*

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 Internt stamnummer på Livsmedelsverket

4 Ursprung eller kultursamlingsnummer, CCUG: Culture Collection University of Gothenburg, ATCC: American Type Culture Collection

– indikerar att stammen är "vår egen" och ännu inte typats hos annan kultursamling

## Kvalitetskontroll av testmaterialet

Homogena provblandningar 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 2 till 3 % av antalet tillverkade vialer från provblandningarna. Maximala skillnaden mellan vialer var 7, 8 respektive 5 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 provvolymerna för de olika analysparametrarna i proven

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>	54	1,0	1,3	45 <sup>b</sup>	0,7	1,3	44	1,2	1,4
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) <i>m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167</i>	12 <sup>d</sup>	–	1,5	6 <sup>b</sup>	1,7	2,5	16	1,0	1,7
<i>Escherichia coli</i> (MF) <i>m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167</i>	17	1,4	1,8	9 <sup>b</sup>	1,0	1,8	–	–	–
Intestinala enterokocker (MF) <i>m-Enterococcus Agar enligt SS-EN ISO 7899-2:2000</i>	29 <sup>a</sup>	1,1	1,5	75 <sup>b</sup>	1,6	1,3	–	–	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF) <i>Pseudomonas Agar base med cetrimid och nalidixinsyra enligt SS-EN ISO 16266:2008</i>	21	1,3	1,6	–	–	–	16	1,1	1,7
Odlingsbara mikroorg., 2d 37 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	3 <sup>b</sup>	0,9	3,7	103 <sup>b</sup>	1,2	1,3	0,3 <sup>b</sup>	1,7	
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	3 <sup>b</sup>	0,5	2,1	101 <sup>b</sup>	1,1	1,2	66 <sup>b</sup>	1,9	1,4

1 10 vialer med dubbelanalyser av normalt 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning, analyserade 24, 21 respektive 16 veckor före provningens start för prov A, B och C

a Avläst för volymen 10 ml

b Avläst för volymen 1 ml

c Avläst för volymen 50 ml

d m-FC analyserades endast med enkelanalys, vilket gör att homogeniteten inte kan utläsas

– 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 provblandning testas med dubbelanalys första gången den ska användas och 5 vialer med dubbelanalys som en stabilitetstest när en äldre provblandning 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 provblandningarna 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 tiologaritmering av resultaten inte rutin. Kvadratrottransformering av låga analysresultat, såsom där, leder där ofta till bäst normalfördelningar 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. Falska 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 här beräknas utifrån kvadratrottransformerade analysresultat och är alltså kvadratroten 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 kvadratroten 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. 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 blandats ihop. I de sammanfattande beräknade**

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	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	3260	46	12	980	0	
1132	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2420	20	10	1120	0	
1237	2 1 3	-	-	-	21	8	1300	-	-	-	<1	8	450	30	>2400	24	11	690	<1
1254	1 2 3	10	2900	32	10	2900	32	-	-	-	10	970	0	37	2910	28	12	980	0
1290	1 2 3	-	-	-	32	1817	25	-	-	-	9	270	<1	-	-	-	-	-	-
1545	2 3 1	20	3700	55	20	3700	55	20	590	11	20	590	0	58	3255	39	26	839	0
1594	1 2 3	-	-	-	35	2800	30	10	425	7	11	950	0	37	2800	24	14	665	0
1611	2 1 3	35	2500	22	35	2500	22	-	-	-	14	769	0	33	1986	28	11	770	0
1753	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47	3870	53	12	1150	0
1868	2 1 3	-	-	-	48	3400	42	-	-	-	20	657	0	35	3873	58	11	685	0
1970	2 3 1	11	2900	57	11	2900	57	11	2900	57	11	670	0	-	-	-	-	-	-
2221	1 2 3	-	-	-	35	3400	600	-	-	-	13	800	0	-	-	-	-	-	-
2317	1 2 3	-	-	-	46	1900	36	-	-	-	20	660	0	-	-	-	-	-	-
2637	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	3100	49	12	550	0
2745	1 3 2	50	2390	27	50	2390	27	5	630	0	5	630	0	-	-	-	-	-	-
3055	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3076	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3145	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	2481	44	14	980	0
3155	1 2 3	-	-	-	-	-	-	8	127	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3162	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	3255	51	4	789	0
3305	3 1 2	42	2800	30	39	2800	30	-	-	-	12	500	<1	31	2000	53	14	620	<1
3587	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3730	3 2 1	17	1400	14	-	-	-	13	850	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3883	3 2 1	31	3181	48	31	3181	48	-	-	-	9	618	<1	35	3772	47	16	616	<1
4015	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	3300	47	14	990	0
4288	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4339	2 3 1	34	2200	33	34	2200	33	22	270	38	9	660	0	33	3448	36	11	980	0
4343	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	2595	39	11	1120	0
4356	3 2 1	12	2800	30	12	2800	30	8	390	6	12	933	0	35	3466	17	14	866	0
4459	1 3 2	21	1482	22	19	1482	22	-	-	-	9	645	<1	28	1664	35	9	189	<1
4635	1 3 2	-	-	-	>1	>1	<1	-	-	-	>1	>1	<1	-	-	-	-	-	-
4723	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	3873	63	11	1046	0
4889	3 2 1	-	-	-	47	3000	25	-	-	-	16	660	0	34	3900	28	16	980	0
5018	2 1 3	33	2700	23	33	2700	21	-	-	-	17	270	0	47	2420	38	12	816	0
5094	3 1 2	-	-	-	9	2490	31	-	-	-	9	710	0	-	-	-	-	-	-
5220	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	2420	18	8	727	0
5352	2 1 3	-	-	-	48	3450	31	-	-	-	13	950	0	-	-	-	-	-	-
5447	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	2500	0	17	530	0
5858	2 3 1	-	-	-	14	1435	36	-	-	-	12	265	<1	-	-	-	-	-	-
5950	1 3 2	52	1155	60	52	1155	60	14	1036	17	19	891	<1	35	2513	42	7	1036	<1
6175	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	>200	56	18	>200	<1
6182	2 1 3	28	2633	35	41	3733	35	-	-	-	13	1100	<1	52	3932	30	16	910	<1
6233	1 2 3	8	2700	32	8	2700	32	-	-	-	8	1200	0	24	5475	41	13	840	0
6253	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	2300	40	15	800	0
6265	2 1 3	30	2500	30	23	2500	30	12	1154	22	12	114	0	0	2400	33	0	0	0
6421	1 2 3	-	-	-	31	2100	32	0	260	0	15	773	0	-	-	-	-	-	-
6448	2 3 1	-	-	-	19	2400	44	-	-	-	9	800	0	-	-	-	-	-	-
6456	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	2380	43	16	530	<1
6524	3 1 2	-	-	-	7	1800	35	-	-	-	7	110	<1	-	-	-	-	-	-
6563	1 2 3	42	3700	41	42	3700	41	42	3700	41	25	1480	<1	40	4100	44	16	717	<1
6686	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	2540	40,6	<1	885	<1
7248	3 2 1	10	1100	41	10	1100	41	10	900	37	10	1100	<1	41	2420	34	12	1120	<1
7282	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	40	0	-	-	-	-	-	-
7330	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	50	0	-	-	-	-	-	-
7442	1 2 3	-	-	-	54	3167	44	-	-	-	19	700	0	24	3277	45	11	573	0
7564	2 1 3	-	-	-	36	2000	23	-	-	-	9	410	0	-	-	-	-	-	-
7688	1 2 3	22	2800	37	22	2800	37	-	-	-	22	540	0	26	3300	53	11	870	0
7728	3 2 1	-	-	-	9	900	36	-	-	-	9	700	0	-	-	-	-	-	-
7876	1 2 3	15	2700	38	15	2700	38	-	-	-	15	600	<1	39	3332	33	18	762	<1
7930	1 2 3	42	2900	33	42	2900	33	-	-	-	8	850	<1	43	>2000	18	6	700	<1
7946	1 2 3	24	1410	58	24	1410	58	18	1225	79	10	446	0	27	2420	60	11	435	0
7962	1 3 2	41	2600	42	41	2600	42	13	310	24	13	600	0	48	2610	40	12	1203	0
8019	3 1 2	41	3100	42	41	3100	42	11	770	27	15	940	0	45	2540	29	18	885	0
8068	2 3 1	-	-	-	15	2300	37	-	-	-	15	500	0	26	4100	31	9	730	0
8260	1 3 2	24	2750	33	24	2750	33	-	-	-	8	700	0	-	-	-	-	-	-
8329	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	3475	55	10	802	0
8380	1 2 3	-	-	-	11	2850	31	-	-	-	11	855	0	35	3100	27	11	665	0
8435	3 2 1	-	-	-	39	2700	31	5	3	12	12	530	0	-	-	-	-	-	-
8569	1 3 2	38	2530	45	38	2530	41	-	-	-	15	430	0	42	4838	40	16	730	0
8626	2 3 1	12	54	27	12	54	22	0	54	22	0	54	0	-	-	-	-	-	-
8628	1 2 3	-	-	-	280	6200	25	0	23	0	10	790	0	-	-	-	-	-	-
Medel					26	2546	35				12	613	0	35	3128	41	13	830	0
CV (%)					28	21	13				18	31		14	13	18	13	12	



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 standardavvikelsen (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 relativa standardmätosäkerheten för mv i procent. För beräkning av denna se verksamhetsprotokollet (1); också kortfattat beskrivet i texten.

Misst. intestinala enterokocker (MF)			Intestinala enterokocker (MF)			Misst. Pseudomonas aeruginosa (MF)			Pseudomonas aeruginosa (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Odlingsbara mikroorg. 36±2 °C, 2 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	120	51	-	-	-	1131
-	-	-	238	6867	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1132
-	-	-	570	330	<1	-	-	-	8	<1	4	5	87	5	10	75	2	1237
400	6200	0	400	6200	0	9	0	9	9	0	9	4	110	22	2	82	0	1254
-	-	-	273	7900	<1	-	-	-	8	<1	6	8	94	11	4	81	<1	1290
300	8900	0	300	8900	0	17	0	10	17	0	10	9	96	22	10	112	2	1545
330	5550	0	330	5550	0	17	-	10	17	0	10	4	98	37	2	92	1	1594
272	5500	0	272	5500	0	10	0	11	10	0	11	3	101	28	4	91	1	1611
260	6400	0	260	6400	0	-	-	-	6	0	10	2	92	32	3	119	2	1753
-	-	-	-	-	-	7	0	8	-	-	-	7	102	40	-	-	-	1868
250	6800	0	250	6800	0	10	0	9	10	0	9	1	94	45	6	81	1	1970
340	8200	0	-	-	-	5	0	13	-	-	-	-	-	-	5	104	29	2221
-	-	-	290	5400	0	-	-	-	6	0	3	6	83	37	3	99	0	2317
320	7200	0	320	7200	0	-	-	-	-	-	-	5	100	36	-	-	-	2637
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	91	21	-	-	-	2745
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	350	0	-	-	-	3055
-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0	14	5	85	26	1	88	0	3076
-	-	-	291	4106	0	-	-	-	8	0	15	1	103	51	-	-	-	3145
-	-	-	310	6800	<1	-	-	-	10	45	11	-	-	-	6	139	1	3155
290	6400	0	290	6400	0	12	0	16	12	0	16	3	89	28	6	91	1	3162
270	6600	<1	270	6600	<1	6	<1	11	6	<1	11	6	91	63	3	83	<1	3305
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	110	34	-	-	-	3587
263	6727	<1	263	6727	<1	8	<1	15	8	<1	15	6	88	<1	7	113	1	3730
314	6800	0	286	6700	0	-	-	-	-	-	-	3	111	36	-	-	-	3883
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4015
310	6600	0	249	6870	0	8	0	10	6	0	6	5	110	16	5	110	1	4288
291	5800	0	273	5800	0	-	-	-	8	0	2	3	109	27	2	130	0	4339
220	6000	0	220	6000	0	-	-	-	5	0	6	3	88	17	4	109	0	4343
282	5200	<1	282	5200	<1	-	-	-	-	-	-	2	94	8	2	92	1	4356
>1	>1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,54	1,96	1,15	-	-	-	4459
252	6000	0	252	6000	0	-	-	-	-	-	-	4	126	53	-	-	-	4635
-	-	-	310	7500	0	-	-	-	6	0	6	2	90	26	1	86	0	4723
410	6300	0	410	6300	0	11	80	8	11	0	8	4	138	30	4	72	0	4889
-	-	-	330	6210	0	-	-	-	-	-	-	3	94	6	2	72	0	5018
-	-	-	276	>2420	0	-	-	-	2	0	3	3	90	7	6	103	0	5094
-	-	-	330	6200	0	-	-	-	10	0	13	1	95	30	5	126	1	5220
340	7200	0	340	7200	0	-	-	-	-	-	-	2	110	50	5	90	1	5352
175	4825	<1	175	4825	<1	-	-	-	5	<1	8	11	91	41	4	97	1	5447
272	8600	<1	272	8600	<1	14	<1	15	14	<1	15	5	123	46	6	124	<1	5588
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	88	35	3	80	<1	5950
365	6733	<1	365	6733	<1	-	-	-	-	-	-	3	101	26	-	-	-	6175
340	8100	0	340	8100	0	-	-	-	5	0	10	2	98	29	1	102	1	6182
-	-	-	190	4700	1	-	-	-	-	-	-	4	100	28	-	-	-	6233
380	6000	0	380	6000	0	40	250	11	0	0	11	11	150	0	12	80	0	6253
-	-	-	269	7000	0	-	-	-	6	0	7	4	87	31	8	85	1	6265
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6421
-	-	-	>201	4530	<1	-	-	-	-	-	-	10	90	45	5	110	7	6448
270	5500	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	93	24	7	100	<3	6456
-	-	-	202	5418	<1	7	0	12	7	0	12	3	102	29	4	105	<1	6524
6	5400	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	88	45	1	95	2	6563
440	9000	<1	440	9000	<1	10	<1	10	10	<1	10	3	110	20	4	110	<1	6686
334	7550	0	334	7550	0	11	0	9	11	0	9	-	-	-	1	112	7	7248
275	8100	0	275	8100	0	12	0	9	12	0	9	-	-	-	7	103	0	7282
-	-	-	-	-	-	7	0	22	-	-	-	2	95	40	-	-	-	7330
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	142	87	6	173	92	7442
380	7000	0	380	7000	0	-	-	-	5	0	9	1	97	44	4	87	0	7564
-	-	-	270	5300	0	-	-	-	8	0	9	2	120	15	7	92	0	7688
255	6900	<1	255	6900	<1	13	<1	13	13	<1	13	-	-	-	5	104	3	7728
230	6700	<1	230	6700	<1	8	<1	5	-	-	-	3	112	20	6	120	<1	7876
240	3858	0	225	2420	0	1	0	4	-	-	-	28	58	44	684	64	26	7930
360	5800	0	360	5800	0	6	0	8	6	0	8	3	93	27	4	81	0	7946
390	6400	0	390	6400	0	12	0	0	12	0	0	4	115	31	2	97	0	7962
-	-	-	180	6200	0	-	-	-	17	0	6	2	104	39	4	98	0	8019
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	103	47	-	-	-	8068
300	44	0	300	23	0	-	-	-	5	0	4	2	115	49	4	115	0	8260
265	6450	0	265	6450	0	11	0	7	11	0	7	1	91	25	7	89	0	8329
-	-	-	25	6900	0	6	0	5	6	0	5	0	96	6	2	96	0	8380
292	7300	0	264	7300	0	-	-	-	-	-	-	3	120	54	-	-	-	8435
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	82	22	-	-	-	8569
-	-	-	330	7500	0	-	-	-	3	0	13	4	90	13	2	78	0	8626
			289	6603	0				9	0	9	4	98	28	4	97	0	8628
			9	8	-				21	-	21	37	8	29	32	8	126	Medel
																		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
8663	3 1 2	15	3700	42	14	3700	38	13	710	33	14	1500	0	32	2800	71	14	710	0
8742	3 1 2	-	-	-	14	450	28	-	-	-	10	330	<1	-	-	-	-	-	-
8766	2 1 3	10	2700	28	10	2700	28	0	200	10	10	920	0	37	3260	43	12	870	0
8829	1 3 2	-	-	-	36	730	36	-	-	-	12	380	0	-	-	-	-	-	-
8862	3 2 1	59	2818	37	44	2818	37	-	-	-	18	818	0	35	5794	61	18	1320	0
8891	1 2 3	-	-	-	<1	5000	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8898	3 2 1	39	4818	45	39	4818	39	-	-	-	9	1364	0	40	4055	53	17	835	0
8926	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8955	2 1 3	-	-	-	45	2900	47	8	2200	31	0	2300	14	68	4400	65	0	770	31
9002	3 1 2	-	-	-	23	1600	37	-	-	-	9	400	0	-	-	-	-	-	-
9306	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	2755	36	12	902	0
9408	2 3 1	-	-	-	30	620	6	-	-	-	6	620	<1	39	3500	31	13	1046	<1
9436	1 3 2	8	3700	42	8	3700	42	12	700	27	8	645	0	19	2910	38	9	1025	0
9441	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	3840	27	15	885	<1
9524	2 3 1	59	2500	41	53	2500	41	24	750	<1	24	750	<1	28	2920	50	19	882	<1
9736	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	2472	102	16	456	0
9899	2 1 3	13	3500	48	13	3500	48	-	-	-	13	1200	0	47	3282	52	15	1027	0
9903	3 1 2	-	-	-	14	3900	35	-	-	-	9	830	<1	-	-	-	-	-	-

n	34	34	34	60	60	61	24	24	24	61	61	62	57	54	57	57	56	57
Min	8	54	14	0	8	0	0	3	0	0	8	0	0	1664	0	0	0	0
Max	59	4818	60	280	6200	1300	42	3700	79	25	2300	450	68	5794	102	26	1320	31
Median	26	2700	37	30,5	2700	35	11	665	21	11,5	660	0	35	3177,5	40,5	12	839,5	0
Medel				26	2546	35				12	613	0	35	3128	41	13	830	0
CV (%)				28	21	13				18	31	-	14	13	18	13	12	-
Falskpositiva				0	0	0				0	0	2	0	0	0	0	0	1
Falsknegativa				1	0	1				3	0	0	2	0	1	3	1	0
Extremer, låga				0	2	1				0	0	0	0	0	0	1	1	0
Extremer, höga				1	0	2				0	1	0	0	0	0	0	0	0
Lägsta värde OK	8	54	14	7	450	20	0	3	0	5	8	10*	15	1664	17	6	435	0
Högsta värde OK	59	4818	60	54	6200	60	42	3700	79	25	1500	0	68	5794	102	26	1320	0

mv				5,102	50,457	5,922				3,459	24,758	0,000	5,909	55,925	6,378	3,614	28,801	0,000
( $\sqrt{\text{Medel}}$ )																		
s				1,439	10,774	0,764				0,624	7,666	0,000	0,832	7,157	1,135	0,475	3,409	0,000
( $CV \cdot mv/100$ )																		
$u_{rel,mv}$ (%)				3,7	2,8	1,7				2,4	4,0		1,9	1,7	2,4	1,8	1,6	
( $100 \cdot s / \sqrt{n_{mv}/mv}$ )																		
x																		
( $\sqrt{\text{Analyssvar}}$ )																		
z																		
( $(x-mv)/s$ )																		

Misst. intestinala enterokocker (MF)			Intestinala enterokocker (MF)			Misst. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)			<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Odlingsbara mikroorg. 36±2 °C, 2 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
250	7800	0	250	7800	0	10	0	10	10	0	10	9	110	26	5	92	0	8663
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	87	8	8	89	<1	8742
270	5900	0	270	5900	0	7	0	13	7	0	13	12	75	20	3	114	0	8766
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	116	34	-	-	-	8829
273	6700	0	273	6700	0	-	-	-	13	0	8	4	101	31	3	80	1	8862
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	74	16	-	-	-	8891
279	6909	0	279	6909	0	12	0	11	12	0	11	4	120	23	2	100	2	8898
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8926
-	-	-	330	8100	0	-	-	-	4	0	5	5	59	26	3	90	1	8955
-	-	-	290	4900	0	-	-	-	-	-	-	3	98	44	-	-	-	9002
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	92	20	3	93	0	9306
-	-	-	1240	7600	<1	5	<1	5	-	-	-	2	84	18	1	100	<1	9408
318	7800	0	318	7800	0	6	0	8	6	0	8	7	103	17	6	82	0	9436
207	>2005	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	93	39	3	97	<1	9441
280	7400	<1	280	7400	<1	-	-	-	-	-	-	6	105	51	<1	111	2	9524
336	7727	0	336	7727	0	10	0	9	10	0	9	6	83	34	2	98	1	9736
276	7300	0	276	7300	0	12	0	16	12	0	16	5	121	46	3	116	1	9899
-	-	-	300	6900	<1	-	-	-	10	<1	9	2	70	1	3	110	20	9903

47	46	47	64	64	65	33	32	33	50	50	50	79	79	79	65	65	65	n
6	44	0	25	23	0	1	0	0	0	0	0	0	1,96	0	0	64	0	Min
440	9000	0	1240	9000	1	40	250	22	17	45	16	66	350	87	684	173	92	Max
282	6700	0	280	6727	0	10	0	10	8	0	9	4	96	29	4	97	0	Median
			289	6603	0				9	0	9	4	98	28	4	97	0	Medel
			9	8	-				21	-	21	37	8	29	32	8	126	CV (%)
			0	0	1				0	1	0	0	0	0	0	0	0	Falskpos
			0	0	0				1	0	1	0	0	3	0	0	0	Falskneg
			1	3	0				0	0	0	0	1	0	0	0	0	Extr. <
			2	0	0				0	0	0	2	1	0	1	1	6	Extr. >
6	44	0	175	4106	0	1	0	0	2	0	2	0	58	1	0	64	0	L. värde
440	9000	0	440	9000	0	40	250	22	17	0	16	12	150	87	12	139	3	H. värde

	17,013	81,258	0,000			2,918	0,000	2,976	1,902	9,924	5,300	1,955	9,841	0,461				mv
	1,595	6,581	0,000			0,608	0,000	0,612	0,699	0,815	1,536	0,622	0,772	0,579				s
	1,2	1,0				3,0		2,9	4,2	0,9	3,3	4,0	1,0	16,4				u <sub>rel,mv</sub> (%)
																		x
																		z

**Bilaga B** z-värden beräknade utifrån laboratoriernas analys svar. Misst. = Misstänkta på membranfiltren före konfirmering.  $z = (x - mv) / s$ . z-värden är beräknade även för extremvärden (exklusive falsknegativa svar) på motsvarande sätt som övriga z-värden.

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	A	B	C
1131	2	1	3																		
1132	2	1	3																		
1237	2	1	3																		
1254	1	2	3																		
1290	1	2	3																		
1545	2	3	1																		
1594	1	2	3																		
1611	2	1	3																		
1753	2	1	3																		
1868	2	1	3																		
1970	2	3	1																		
2221	1	2	3																		
2317	1	2	3																		
2637	1	2	3																		
2745	1	3	2																		
3055	3	2	1																		
3076	3	1	2																		
3145	2	3	1																		
3155	1	2	3																		
3162	2	1	3																		
3305	3	1	2																		
3587	3	1	2																		
3730	3	2	1																		
3883	3	2	1																		
4015	1	2	3																		
4288	1	2	3																		
4339	2	3	1																		
4343	2	1	3																		
4356	3	2	1																		
4459	1	3	2																		
4635	1	3	2																		
4723	2	1	3																		
4889	3	2	1																		
5018	2	1	3																		
5094	3	1	2																		
5220	1	3	2																		
5352	2	1	3																		
5447	1	2	3																		
5858	2	3	1																		
5950	1	3	2																		
6175	2	1	3																		
6182	2	1	3																		
6233	1	2	3																		
6253	2	3	1																		
6265	2	1	3																		
6421	1	2	3																		
6448	2	3	1																		
6456	1	3	2																		
6524	3	1	2																		
6563	1	2	3																		
6686	1	3	2																		
7248	3	2	1																		
7282	1	2	3																		
7330	2	3	1																		
7442	1	2	3																		
7564	2	1	3																		
7688	1	2	3																		
7728	3	2	1																		
7876	1	2	3																		
7930	1	2	3																		
7946	1	2	3																		
7962	1	3	2																		
8019	3	1	2																		
8068	2	3	1																		
8260	1	3	2																		
8329	2	1	3																		
8380	1	2	3																		
8435	3	2	1																		
8569	1	3	2																		
8626	2	3	1																		
8628	1	2	3																		
8663	3	1	2																		
8742	3	1	2																		
8766	2	1	3																		
8829	1	3	2																		
8862	3	2	1																		
8891	1	2	3																		
8898	3	2	1																		
8926	2	1	3																		
8955	2	1	3																		
9002	3	1	2																		
9306	2	3	1																		
9408	2	3	1																		
9436	1	3	2																		

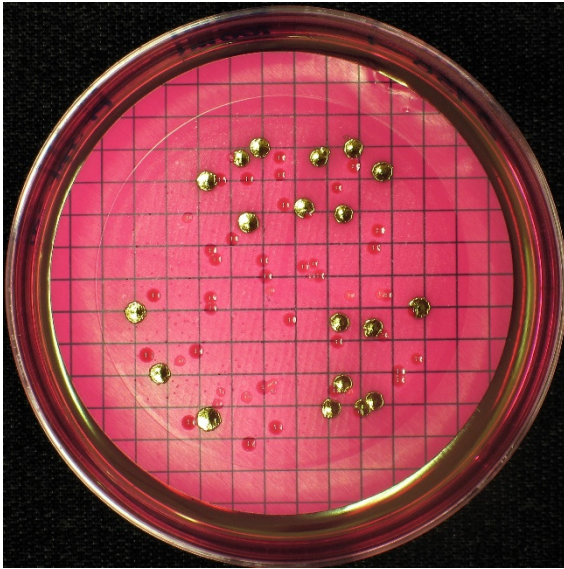


Labnr	Prov			Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
9441	1	2	3																			
9524	2	3	1				1,513	-0,042	0,629				2,307	0,343	0,000	-0,411	0,844	-1,041	0,545	0,278	0,000	
9736	2	1	3													-0,743	-0,264	0,611	1,568	0,263	0,000	
9899	2	1	3				-1,040	0,808	1,316				0,235	1,289	0,000	1,225	-0,867	3,281	0,812	-2,185	0,000	
9903	3	1	2				-0,945	1,113	-0,008				-0,734	0,529	0,000	1,138	0,191	0,735	0,545	0,952	0,000	
n				0	0	0	59	60	60	0	0	0	58	61	60	55	54	56	54	55	56	
Min							-1,707	-4,000	-4,000				-1,958	-2,861	0,000	-2,448	-2,114	-1,987	-3,397	-4,000	0,000	
Max							4,000	2,625	4,000				2,469	3,026	0,000	2,809	2,821	3,261	3,126	2,209	0,000	
Median							0,323	0,140	0,047				-0,109	0,122	0,000	0,008	0,061	-0,026	-0,316	0,048	0,000	
Medel							0,068	-0,133	0,067				0,000	0,050	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,063	-0,073	0,000	
SD							1,120	1,221	1,326				1,000	1,065	0,000	1,000	1,000	1,000	1,093	1,128	0,000	
z<-3							0	2	1				0	0	0	0	0	0	1	1	0	
-3≤z<-2							0	3	0				0	4	0	1	1	0	2	2	0	
-2<z≤3							0	1	3				2	0	0	2	2	0	0	1	0	
z>3							1	0	2				0	1	0	0	0	1	1	0	0	

Misst. intestinala enterokocker (MF)			Intestinala enterokocker			Misst. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Odlingsbara mikroorg. 36 °C, 2 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
			-0,175	0,724	0,000							-0,698	-0,344	0,615	-0,358	0,010	-0,797	<b>9441</b>
			0,826	1,010	0,000				0,402	0,000	0,039	0,784	0,396	1,198	-3,141	0,899	1,646	<b>9524</b>
			-0,251	0,636	0,000				0,898	0,000	1,674	0,784	-0,998	0,345	-0,869	0,075	0,930	<b>9736</b>
			0,193	0,275	0,000				0,402	0,000	0,039	0,479	1,320	0,965	-0,358	1,203	0,930	<b>9899</b>
									0,402	0,000	0,039	-0,698	-1,911	-2,799	-0,358	0,838	4,000	<b>9903</b>
0	0	0	64	64	64	0	0	0	49	49	49	79	79	76	65	65	65	n
			-4,000	-4,000	0,000				-2,474	0,000	-2,554	-2,722	-4,000	-2,799	-3,141	-2,384	-0,797	Min
			4,000	2,068	0,000				1,982	0,000	1,674	4,000	4,000	2,621	4,000	4,000	4,000	Max
			-0,157	0,091	0,000				-0,148	0,000	0,039	0,141	-0,155	0,055	0,072	0,010	-0,797	Median
			0,063	-0,187	0,000				0,000	0,000	0,000	0,101	0,000	0,000	0,062	0,062	0,362	Medel
			1,308	1,296	0,000				1,000	0,000	1,000	1,172	1,177	1,000	1,109	1,109	1,489	SD
			1	3	0				0	0	0	0	1	0	1	0	0	Summa
			3	2	0				1	0	3	3	2	2	0	1	0	11
			2	1	0				0	0	0	3	3	1	1	2	1	30
			2	0	0				0	0	0	2	1	0	1	1	6	25
																		19

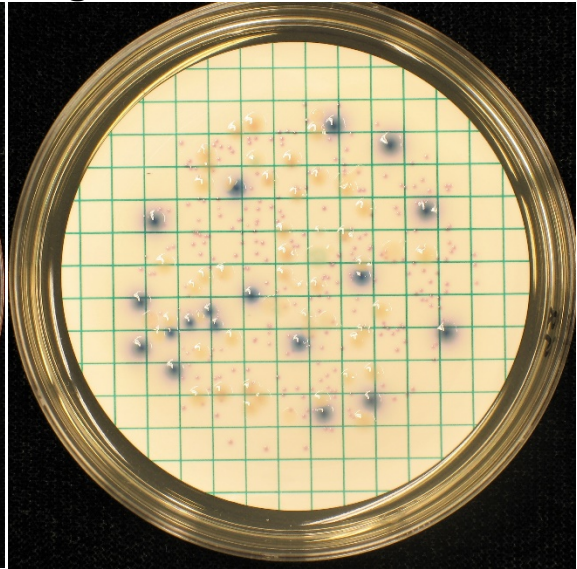
**Blandning A**

m-Endo Agar LES, 37 °C



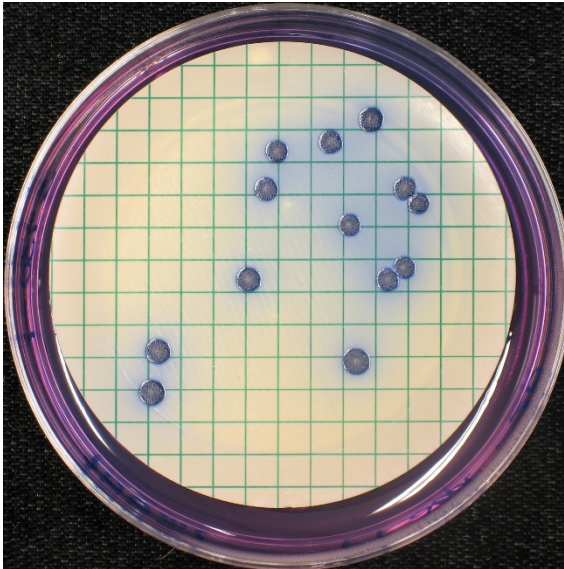
100 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



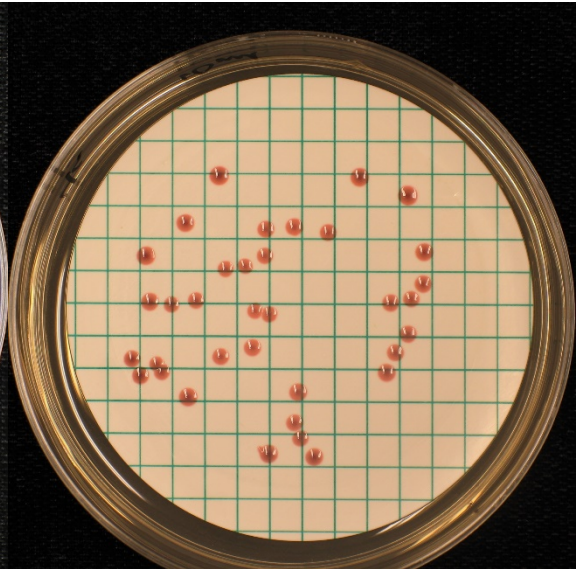
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



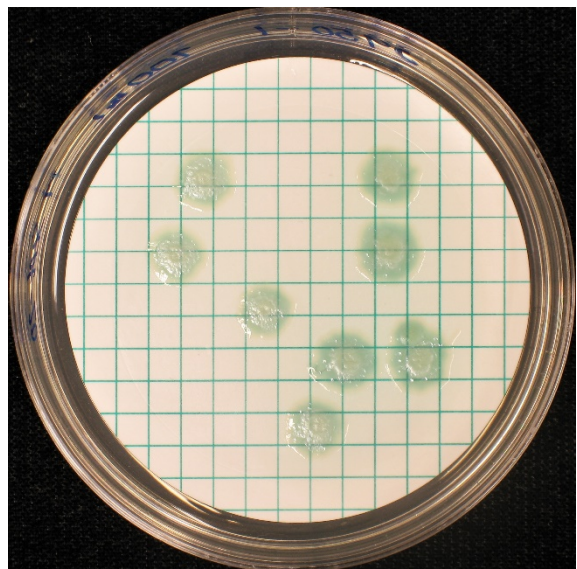
100 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



10 ml, 2 dygn

m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C

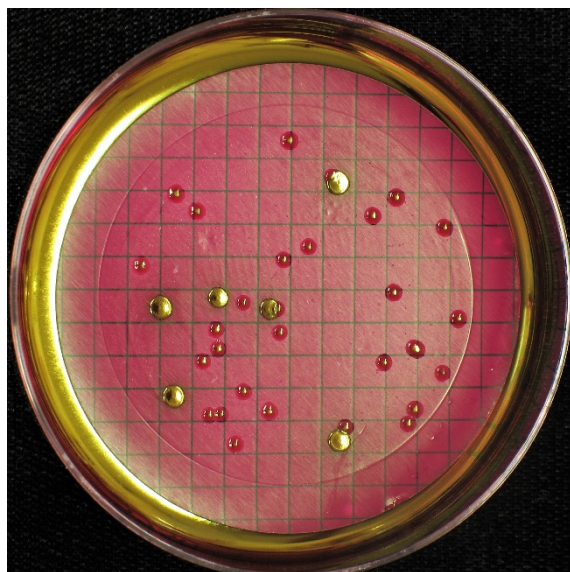


100 ml, 2 dygn



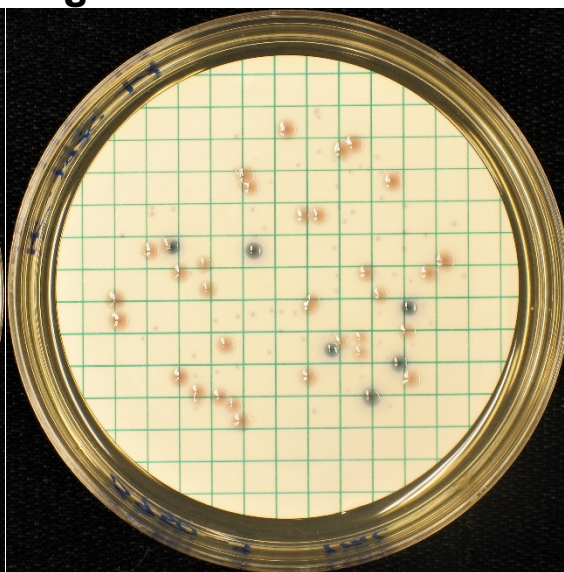
## Blandning B

m-Endo Agar LES, 37 °C



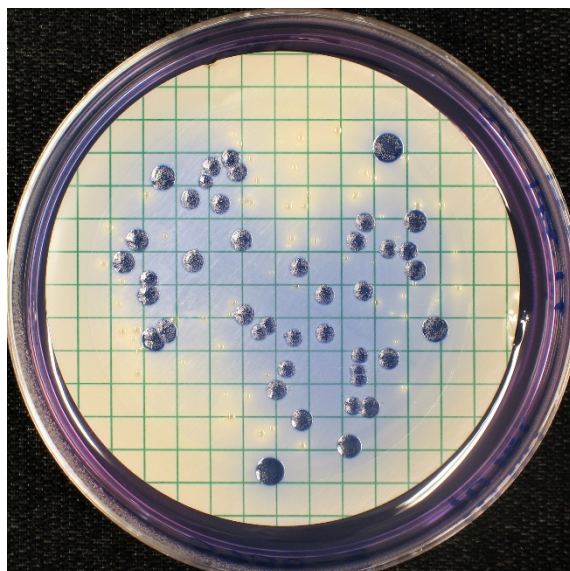
1 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



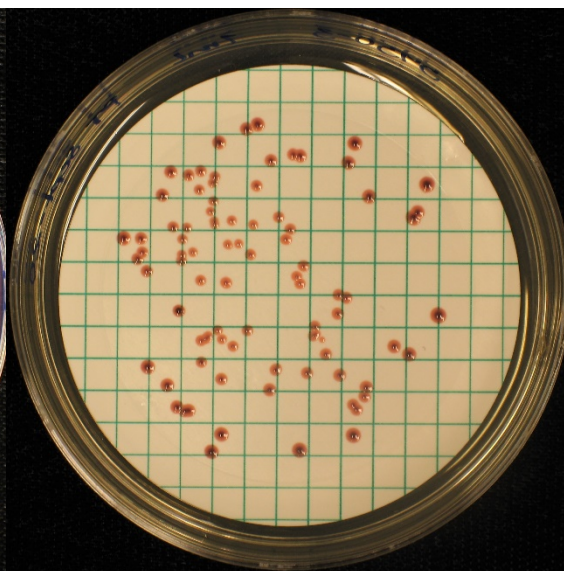
1 ml

m-FC Agar, 44 °C



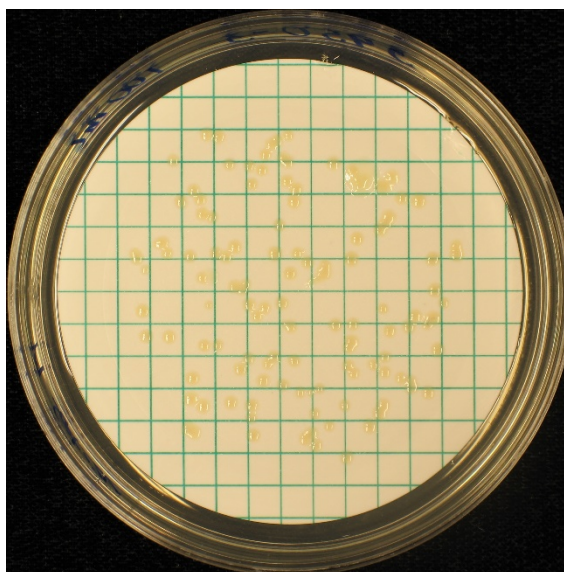
10 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



1 ml, 2 dygn

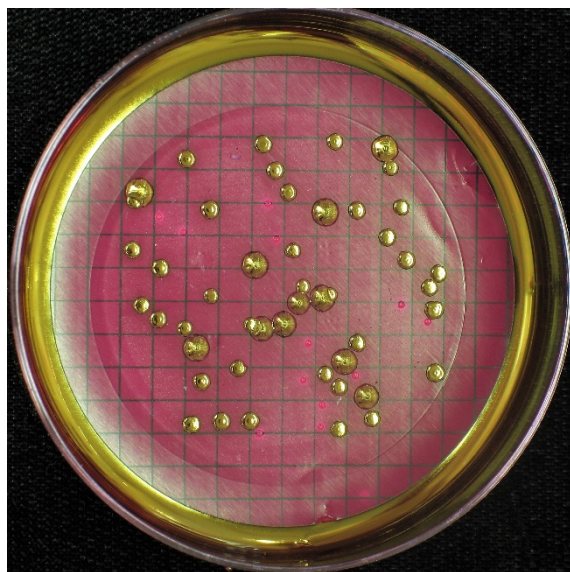
m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C



100 ml, 2 dygn

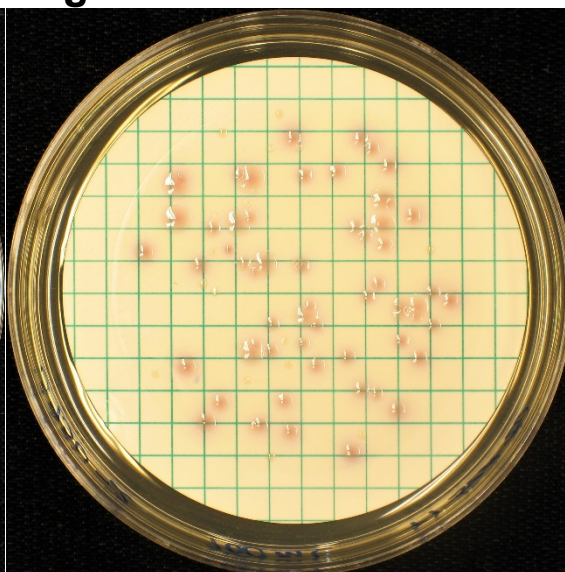
## Blandning C

m-Endo Agar LES, 37 °C



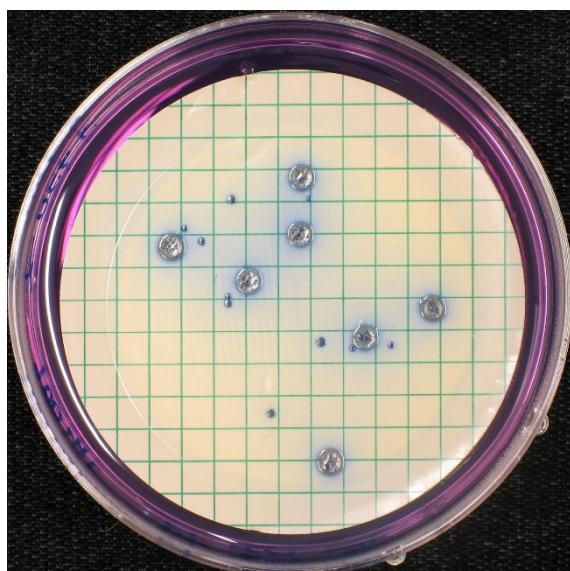
100 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



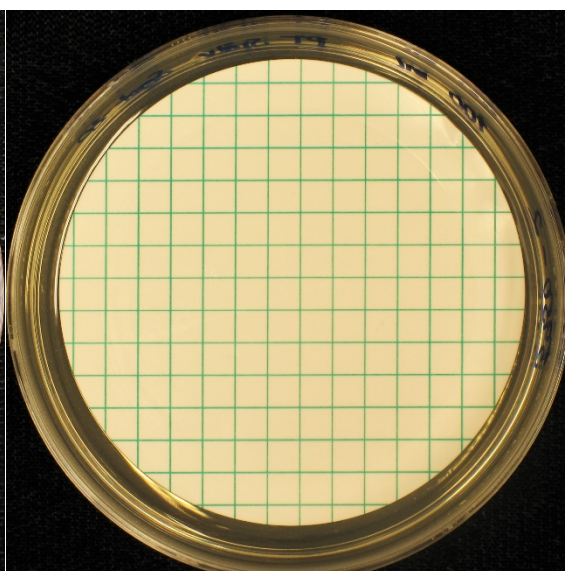
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



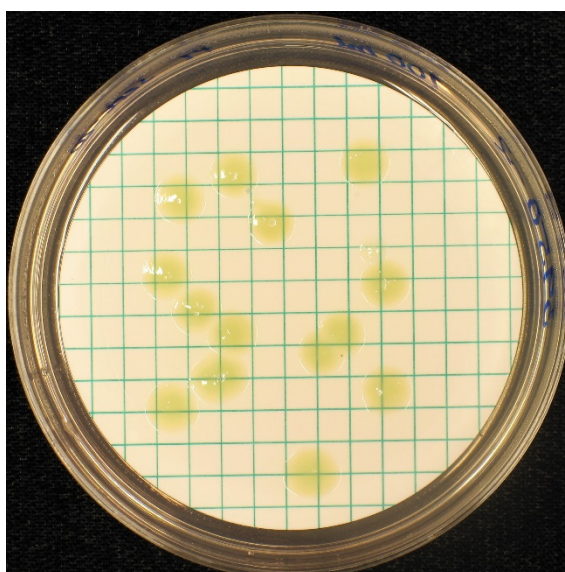
100 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



100 ml, 2 dygn

m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C



100 ml, 2 dygn

## **PT-rapporter som utgivits 2019**

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2019, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, Mars 2019, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, April 2019, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, September 2019, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Oktober 2019, av Jonas Ilbäck

## **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

## **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>