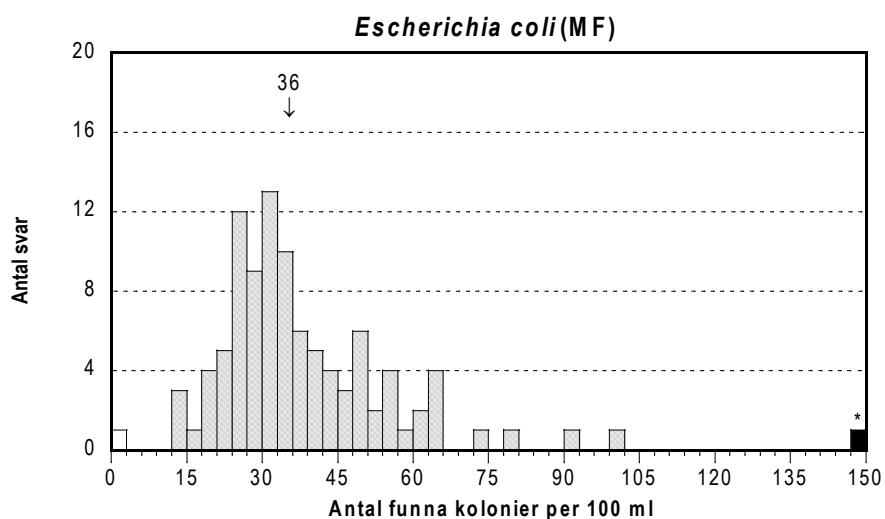


Kompetensprovning av laboratorier

Mikrobiologi – Dricksvatten

2010:2, september

av Christina Lantz, Tommy Šlapokas och Irina Boriak



**LIVSMEDELS
VERKET**

NATIONAL FOOD
ADMINISTRATION, Sweden

Kompetensprovning av laboratorier
Mikrobiologi – Dricksvatten
2010:2, september

Christina Lantz^{1,2}

*Tommy Šlapokas*¹

*Irina Boriak*²

¹ Sammanställning och rapportskrivande ² Laboratoriearbete

Mikrobiologiska enheten
Livsmedelsverket
Box 622
SE-751 26 UPPSALA
SVERIGE

Uppsala 2010



1457
ISO-Guide 43-1

Innehåll

Inledning	5
Utformning	5
- Analyser och provblandningar	5
- Kvalitetskontroll av provblandningarna	7
Laboratoriernas analysresultat	8
- Generellt om analyssvaren	8
- Utfallet av provblandningarna	9
Blandning A	9
Blandning B	15
Blandning C	20
Metodutfall	23
- Generellt om metoduppgifterna	23
- Resultat för koliforma bakterier och <i>E. coli</i> (MF) med olika metoder	24
Utfallet av avvikande svar – bedömning	28
Figur 2 — Box-diagram	29
Referenser	33
Appendix A — samtliga analysresultat.....	34
Appendix B — fotoexempel av koloniutseende på olika medier	38

Inledning

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 detta fungerar måste dock utvärderas av oberoende parter. En sådan extern kvalitetskontroll av laboratoriers kompetens anmodas också i regel av ackrediteringsorganen. Ett sätt är då att delta i den typ av provningsjämförelser som kallas kvalifikationsprovningar eller interkalibreringar. Ett antal laboratorier deltar genom att följa instruktioner, utföra analyser på erhållna prov och rapportera analysresultat tillbaka till organisatören. De förutsätts använda sina rutinmetoder. Denna rapport summerar resultaten av en sådan jämförelse organiserad av Livsmedelsverket. Åtminstone tre syften finns för verket med en sådan verksamhet.

1. Laboratorierna ska få en extern utvärdering av delar av sin analyskompetens, inklusive metodanvändande, dokumentation och ordentlighet.
2. Ackrediteringsorganen i laboratoriernas respektive länder ska ha ett instrument vid inspektioner för nyackreditering och upprätthållande av ackreditering.
3. Laboratorierna och organisatören ska få ökade kunskaper om hur använda metoder fungerar med olika organismtyper på laboratorier som rutinmässigt utför analyserna.

Utformning

Analyser och provblandningar

Den här beskrivna kompetensprovningen genomfördes under vecka 36 i september 2010 och har diarienummer 3568/2010 vid Livsmedelsverket, Uppsala. Prov sändes ut till 119 laboratorier varav 34 från Sverige, 69 från övriga nordiska länder och 16 från övriga världen. Svar har uteblivit från 1 av laboratorierna.

Parametrar som bedöms:

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

Koliforma bakterier och *Escherichia coli*, ”snabbmetod” med MPN-resultat

Intestinala enterokocker med MF

Pseudomonas aeruginosa med MF

Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 3 dygns inkubering vid 22 ± 2 °C

Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 2 dygns inkubering vid 36 ± 2 °C

Parametrar som inte bedöms:

För MF-analyserna kunde även antal **misstänkta kolonier** på de primära odlingsplattorna rapporteras. De resultaten inkluderas dock inte för det enskilda laboratoriet vid beräkningar av felaktiga värden m.m. Resultaten från dessa parametrar används endast som underlag för tolkningar och diskussioner.

Kompetensprovningsen omfattade tre simulerade vattenprov. Varje laboratorium fick till uppgift att med sina normala metoder utföra de analyser som de rutinmässigt gör på dricksvattenprov. Testmaterialet är i första hand anpassat till de EN ISO-metoder för analys av dricksvatten som angivits i Europeiska gemenskapens dricksvattendirektiv (1). Inom EU godkända alternativa metoder kan i regel också användas utan problem, liksom i många fall även andra metoder.

Tre frystorkade testmaterial framställdes med olika mikroorganismblandningar. Materialet tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i små vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd (2). Varje laboratorium erhöll en vial av varje blandning. De simulerade vattenproven, om vardera 800 ml, framställdes genom att vialernas innehåll löstes upp i steril spädnings- eller sköljningsvätska. Innehållet i bakterieblandningarna framgår av **tabell 1**.

Tabell 1 Organismblandningar¹

Blandning	Mikroorganismer	Stambeteckning	Antal CFU/100 ml ²
A	<i>Escherichia coli</i>	SLV-165	38
	<i>Enterococcus durans</i>	SLV-078	123
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SLV-395	10
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	SLV-041	34 *
B	<i>Escherichia coli</i>	SLV-295	45
	<i>Aeromonas hydrophila</i>	SLV-533	12
	<i>Enterococcus hirae</i>	SLV-536	76
	<i>Staphylococcus capitis</i>	SLV-463	60 *
C	<i>Klebsiella oxytoca</i>	SLV-089	230
	<i>Enterobacter cloacae</i>	SLV-187	297
	<i>Pseudomonas cepacia</i>	SLV-042	732
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	SLV-013	484

1 För koppling av slumpad provbeteckning till respektive blandning hänvisas till appendix A

2 Baserat på Livsmedelsverkets resultat av 10 vialer, (för blandning A, 5 vialer), med dubbelanalys per blandning; något olika resultat erhålls beroende på från vilka provpolymer och substrat som beräkningarna görs; resultaten från m-Endo Agar LES har använts för *E. coli*, *A. hydrophila*, *K. oxytoca* och *E. cloacae*; de från m-Enterococcus Agar för *E. durans*, *E. hirae* och *S. saprophyticus*; de från PACN Agar för *P. aeruginosa* och *P. cepacia*; de från YeA för *S. maltophilia* och *S. capitis* (jämför tabell 2) — antalet uttrycks som cfu ("colony forming units") per 100 ml då inget annat anges

* cfu per ml

Kvalitetskontroll av provblandningarna

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 i minst 13 prov från varje blandning. Skillnaden mellan samtliga vialer var som mest 3 mg. Högsta accepterade avvikelse är 15 mg (3%). Av **tabell 2** framgår resultaten i form av variationskoefficienter (CV) för 10 vialer med dubbelanalys från varje blandning. Resultaten hänför sig till den volymsenhet vid vilken kolonierna faktiskt räknades. Utifrån de kriterier som används var variationskoefficienterna acceptabla för att blandningarna ska anses homogena. Accepterad högsta CV är normalt 25%. När mycket låga koloniantal föreligger, som för analysen av odlingsbara mikroorganismer, accepteras högre värden. Den här gången utfördes inte dessa analyser. För mer om beräkningarna, se verksamhetsprotokollet (3).

Tabell 2 Variationskoefficienter (%; kvadratrottransformerade svar ¹) för olika organismgrupper vid analys i anslutning till kompetensprovningsen

Analys	Blandning		
	A	B	C
Misstänkta koliforma bakterier (MF) ²	7	6	4 ^a
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) ³	8	6	25 ^a
Intestinala enterokocker (MF) ⁴	2	5	4 ^a
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF) ⁵	12	–	–
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) ⁶	–	–	10
Odlingsbara mikroorg., 2d 37 °C (ingjutning) ⁶	5	6	9

1 n=10 (blandning A, n=5) vialer med dubbelanalyser av 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning då inget annat anges; analyserade 20, 15 och 9 veckor före kompetensprovningsen för blandningarna A, B respektive C

2 m-Endo Agar LES enligt SS 028167 [analyser har även gjorts vid 37 °C på Lactose TTC Agar med Tergitol enligt SS-EN ISO 9308-1:2000, men de resultaten redovisas inte här]

3 m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167 [analyser har även gjorts vid 44 °C på Lactose TTC Agar med Tergitol enligt SS-EN ISO 9308-1:2000, men de resultaten redovisas inte här]

4 m-Enterococcus Agar (m-Ent) enligt SS-EN ISO 7899-2:2000

5 *Pseudomonas* Agar base Cetrimide Nalidixic acid Agar (PACN) enligt SS-EN ISO 16266:2008

6 Yeast extract Agar (YeA; jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999

a Avläst för volymen 10 ml

– Ingen analys

Laboratoriernas analysresultat

Generellt om analyssvaren

Frekvensdiagrammen (**figur 1**) visar de faktiska fördelningarna av svaren. Falskpositiva resultat framgår inte av diagrammen. Totala antalet av dessa och övriga svar med anmärkning finns sammanställt i **tabell 3**. Falska svar och extremvärden inkluderas generellt inte i beräkningarna.

I de flesta frekvensdiagrammen finns "svansar" åt endera eller båda hållen med värden som faller utanför den övriga fördelningen. Genom kvadratrottransformeringen erhålls ofta en ganska bra normalfördelning. Betydelsen av "svansarna" minskar då. Kvadratrottransformering används därför vid beräkningar. Mycket avvikande värden faller dock även efter transformeringen ut som extremvärden (svarta staplar). De förekommer i flertalet analyser. Falsknegativa resultat visas med vita staplar. Beräkningarna beskrivs mer utförligt i verksamhetsprotokollet (3).

Extremvärden erhålls med hjälp av Grubbs' test utifrån en modifiering av Kelly (4). 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 1%-nivån ska erhållas. 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 och olika metoders utfall.

Som spridningsmått för laboratoriernas svar anges variationskoefficienten (CV). 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.

Tabell 3 Antal analyssvar med anmärkning vid de analyser som utvärderades

Klassificering av svar	Antal svar ¹			Totalt	Totalt antal laboratorier
	A	B	C		
<i>Antal utvärderade svar</i>	692	693	694	2079	118^a
Falskpositiva	0	9	29	38	29
Falsknegativa	8	9	3	20	10
Låga extremvärden	8	12	6	26	15
Höga extremvärden	13	13	11	37	24
<i>Summa svar med anmärkning</i>	29	10	49	121	56^b

¹ Svaren för de analyser som betecknas misstänkta inkluderas inte

^a Antal laboratorier som rapporterat analyssvar

^b Antal laboratorier som rapporterat minst ett svar med anmärkning

Utfallet av provblandningarna

Blandning A

Allmänt

Blandningen innehöll fyra bakteriestammar (tabell 1 och **tabell 4**): *E. coli* som koliform bakterie, *E. durans* som intestinal enterokock, *P. aeruginosa* samt *S. maltophilia* som växer fram som odlingsbar mikroorganism vid både 22±2 °C och 36±2 °C.

Tabell 4 Utfallet per analys för provblandning A; F+ och F- är andelen (%) falska positiva respektive negativa svar, Ext < och Ext > är andelen (%) låga respektive höga extremvärden; för analyser på skuggade rader bedöms inga numeriska resultat generellt – där anges medianvärde istället för medelvärde

Analys	Organismer	CFU/ volym ¹	CV ²	F+	F-	Ext <	Ext >
Misst. koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i>	37	—				
Koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i>	34	13	-	1	0	6
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i>	33	—				
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	35	16	-	2	0	0
Koliforma bakt. (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	38	11	-	1	3	0
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	38	11	-	1	1	0
Misst. intest. enterokocker (MF)	<i>E. durans</i>	120	—				
Intestinala enterokocker (MF)	<i>E. durans</i>	120	10	-	0	1	0
Misst. <i>P. aeruginosa</i> (MF)	<i>P. aeruginosa</i>	8	—				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)	<i>P. aeruginosa</i>	8	26	-	3	0	3
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 22±2 °C, 3 dygns	<i>S. maltophilia</i> (<i>E. durans</i>) (<i>P. aeruginosa</i>) (<i>E. coli</i>)	24	14	-	0	4	4
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 36±2 °C, 2 dygns	<i>S. maltophilia</i> (<i>E. durans</i>) (<i>P. aeruginosa</i>) (<i>E. coli</i>)	23	16	-	1	0	1

1 "Colony Forming Units" per volymsenhet – 1 ml för totalantal mikroorg., i övriga fall 100 ml

2 "Coefficient of Variation" – beräknad från kvadratrottransformerade svar (se appendix)

- numeriskt värde är omöjligt att erhålla

— organism saknas eller så har numeriskt resultat inte beräknats

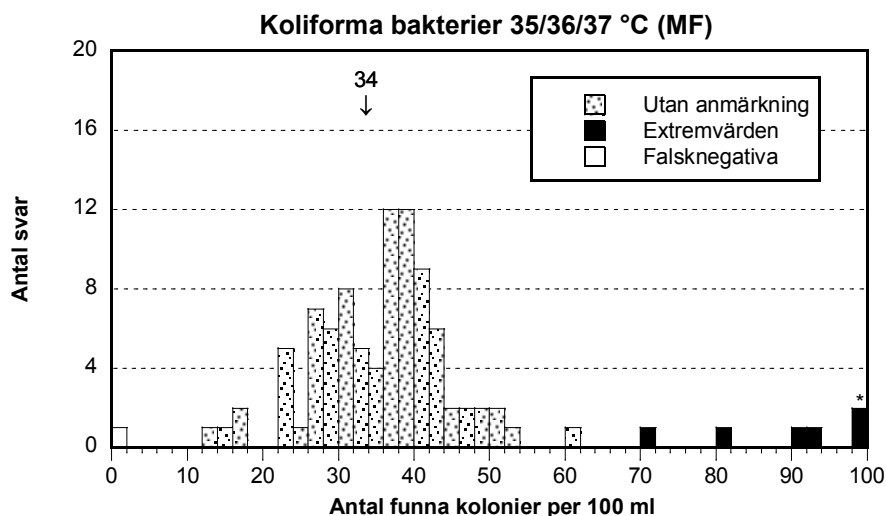
() runt ett namn innebär att organismen bidrar med endast mycket få kolonier

[] runt ett namn innebär att organismen fungerar som falskpositiv i en presumtiv analys

{ } runt ett namn innebär att organismen beroende på olika definitioner kan ge olika resultat

Koliforma bakterier (MF)

- Bra fördelning av resultaten (figur 1A). Liten spridning.
- 1 falsknegativt svar och 6 höga extremvärden förekom.
- Endast en stam av *E. coli* utgjorde de koliforma bakterierna.
- De avvikande höga resultaten kan bero på att små, gula oxidasnegativa kolonier av *E. durans* har inkluderats när Lactose TTC Agar har använts som medium utifrån standarden XX-EN ISO 9308-1:2000.



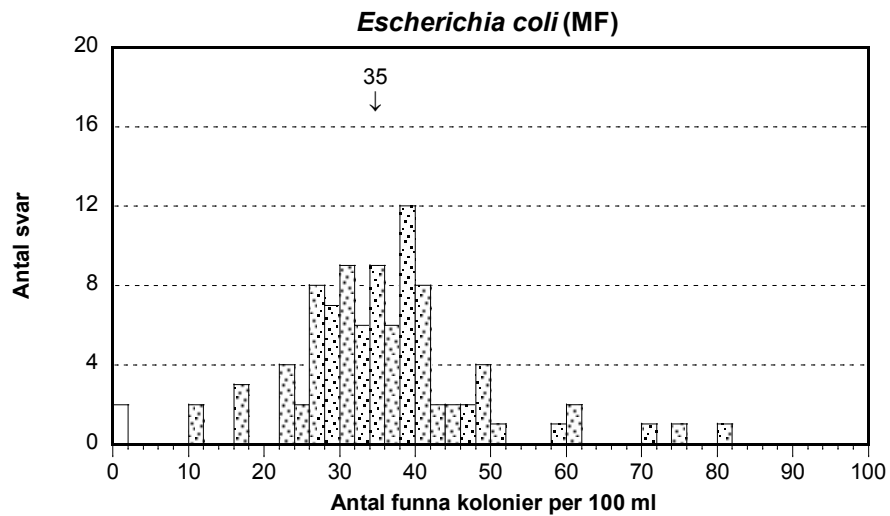
Figur 1A *Blandning A*, frekvensdiagram över samtliga analys svar. Falsknegativa svar har markerats med vita staplar. Extremvärden, exklusive falsknegativa svar, är markerade med svarta staplar. Intervallindelningen har inte anpassats till mycket avvikande höga värden, utan motsvarande antal värden har då markerats med en stapel med en asterisk (*) ovanför, längst till höger i diagrammet. Analysens medelvärde anges och markeras med en pil ovanför staplarna. Beräkningen har gjorts från de kvadratrotransformerade svaren men utan extremvärden och falsknegativa svar.

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier

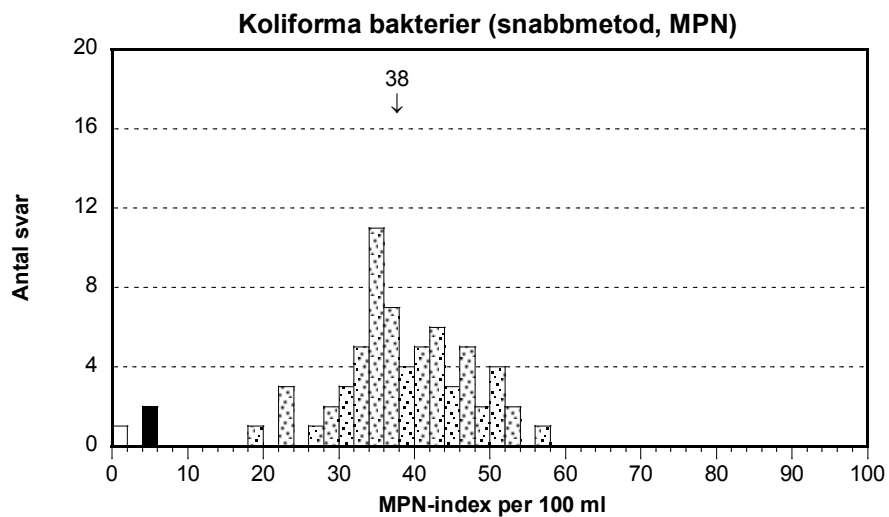
I 56 fall erhöles kolonier som betraktades som misstänkta termotoleranta koliforma bakterier. De utgörs av *E. coli* som växte fram på m-FC Agar eller Lactose TTC Agar vid 44/44,5 °C.

E. coli (MF)

- Bra fördelning av resultaten (figur 1B). Liten spridning av värdena.
- 2 falsknegativa svar förekom.



Figur 1B *Blandning A, se figur 1A för förklaringar*



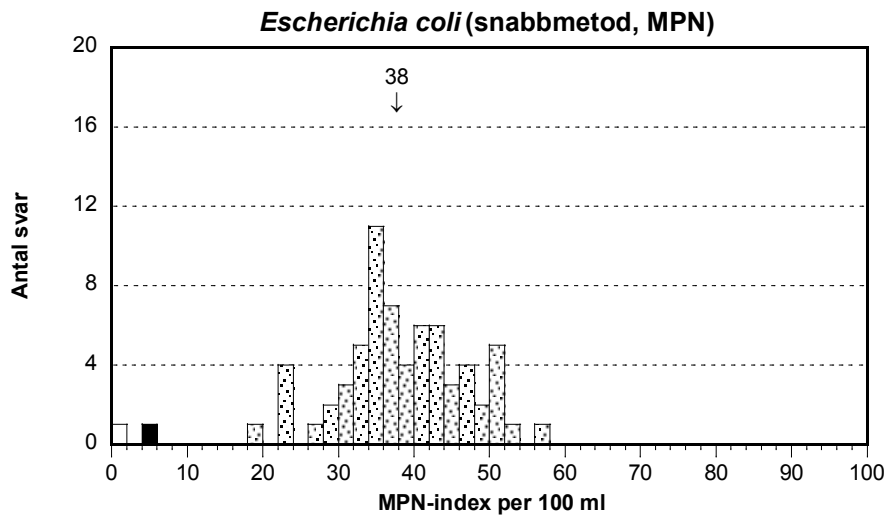
Figur 1C *Blandning A, se figur 1A för förklaringar*

Koliforma bakterier (snabbmetod, MPN)

- Fördelningen av resultaten var bra (figur 1C) och spridningen var liten.
- 1 falskpositivt och 2 låga extremvärden förekom.

E. coli (snabbmetod, MPN)

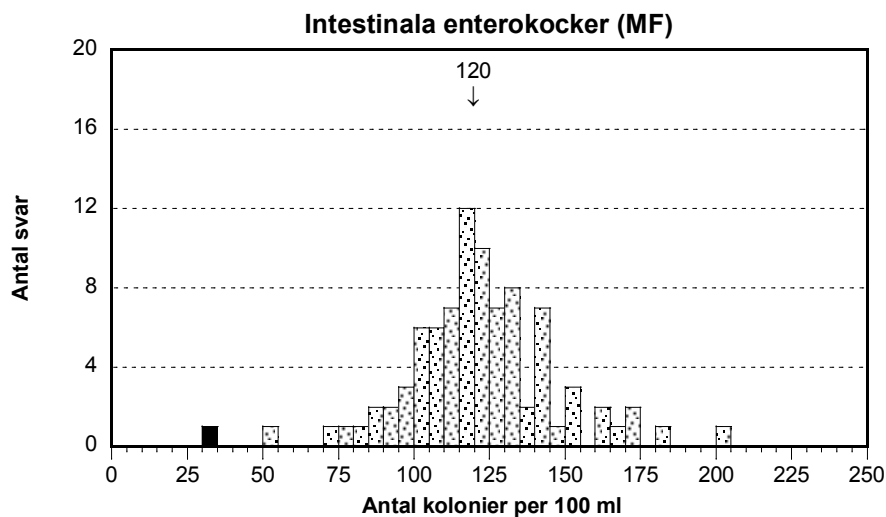
- Fördelningen hade mindre spridning än den för MF-metoden (figur 1D).
- 1 falsknegativt svar och 1 lågt extremvärde förekom.



Figur 1D *Blandning A, se figur 1A för förklaringar*

Intestinala enterokocker

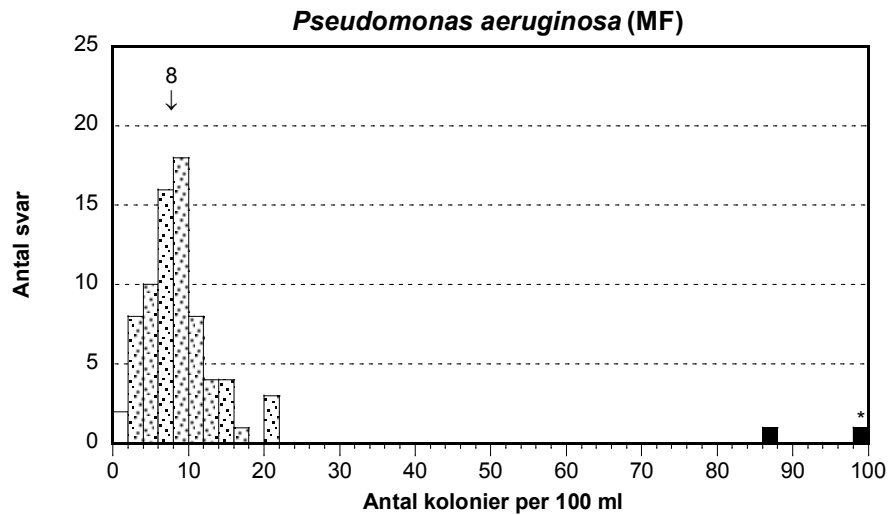
- Bra fördelning av resultaten (figur 1E). Liten spridning.
- 1 lågt extremvärden förekom.
- Stammen *E. durans* utgjorde de intestinala enterokockerna. Stammen har visat sig kunna ge markant lägre utbyte på vissa partier av membranfilter och är därför en bra ”indikator” för filterproblem med enterokocker. Sådana kan vara en möjlig förklaring till de lägsta värdena.



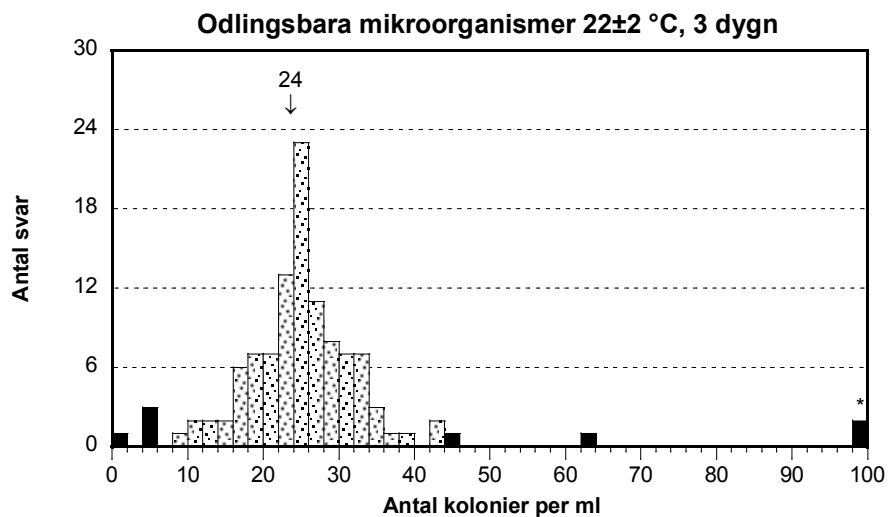
Figur 1E *Blandning A, se figur 1A för förklaringar*

Pseudomonas aeruginosa

- Bra fördelning av resultaten (figur 1F), spridningen var medelstor beroende av att innehållet var lågt.
- 2 höga extremvärden förekom.
- Generellt behövs ingen konfirmering med standardmetoden eftersom kolonierna bör ha blivit grönaktiga.



Figur 1F *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar



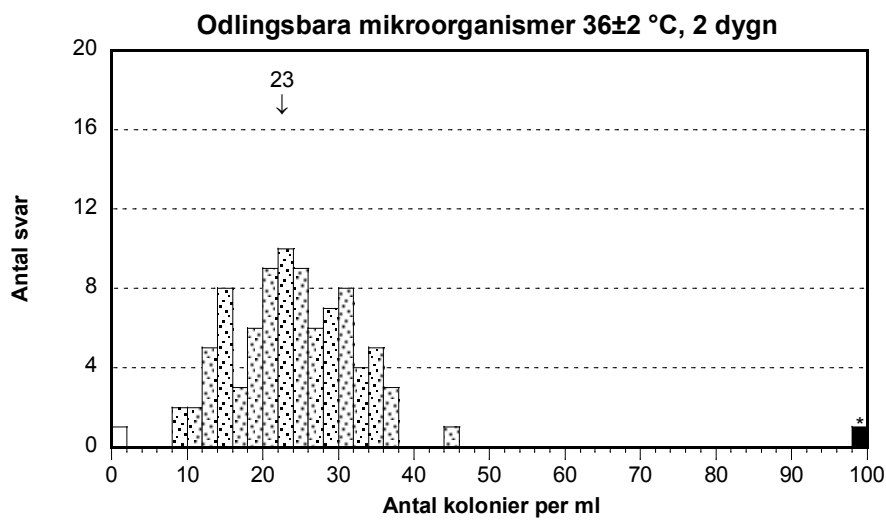
Figur 1G *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

- Fördelningarna av resultaten vid 22±2 °C var bra (figur 1G). Spridningen var liten.
- Inga falska svar men 4 låga och 4 höga extremvärden förekom. De höga extremvärdena kan ha orakats av kontamination i laboratoriet.

Odlingsbara mikroorganismer 36 °C, 2 dygn

- Fördelningarna av resultaten vid 36±2 °C var något mer utspridd jämfört med 22±2 °C (figur 1H) men spridningen var liten även här.
- 1 falsknegativt svar samt 1 högt extremvärde förekom.



Figur 1H *Blandning A, se figur 1A för förklaringar*

Blandning B

Allmänt

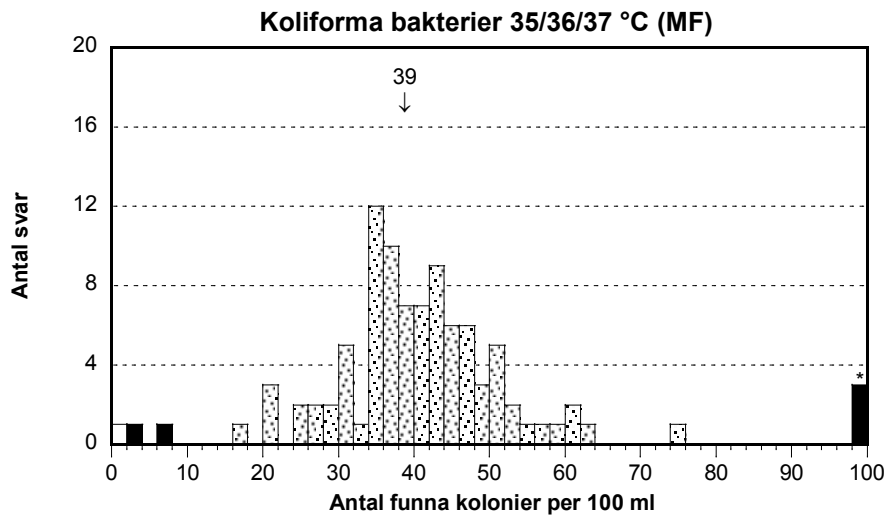
Blandningen innehöll 4 bakteriestammar (tabell 1 och **tabell 5**): *E. coli* som koliform bakterie, *A. hydrophila* som kan växa fram som misstänkt koliform bakterie, *E. hirae* som intestinal enterokock, samt *S. capitis* som växer fram som odlingsbar mikroorganism vid 36 °C men inte vid 22±2 °C. Stammen av *E. coli* växte inte fram på alla medier för analys av *E. coli*.

Tabell 5 Utfallet för provblandning B; förklaringar och noter se tabell 4

Analys	Organismer	CFU/ volym ¹	CV ²	F+	F-	Ext <	Ext >
Misst. koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i> [<i>A. hydrophila</i>]	47	—				
Koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i>	39	12	-	1	2	3
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i>	32	—				
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	38	14	-	6	2	1
Koliforma bakt. (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	38	14	-	1	3	0
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	—	0	—	6	-	-	-
Misst. intest. enterokocker (MF)	<i>E. hirae</i>	75	—				
Intestinala enterokocker (MF)	<i>E. hirae</i>	74	8	-	1	1	0
Misst. <i>P. aeruginosa</i> (MF)	—	0	—				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)	—	0	—	0	-	-	-
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 22±2 °C, 3 dygns	(<i>E. coli</i>) (<i>A. hydrophila</i>) (<i>E. hirae</i>)	1	64	-	0	0	8
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 36±2 °C, 2 dygns	<i>S. capitis</i> (<i>E. coli</i>) (<i>A. hydrophila</i>) (<i>E. hirae</i>)	57	11	-	0	5	0

Koliforma bakterier (MF)

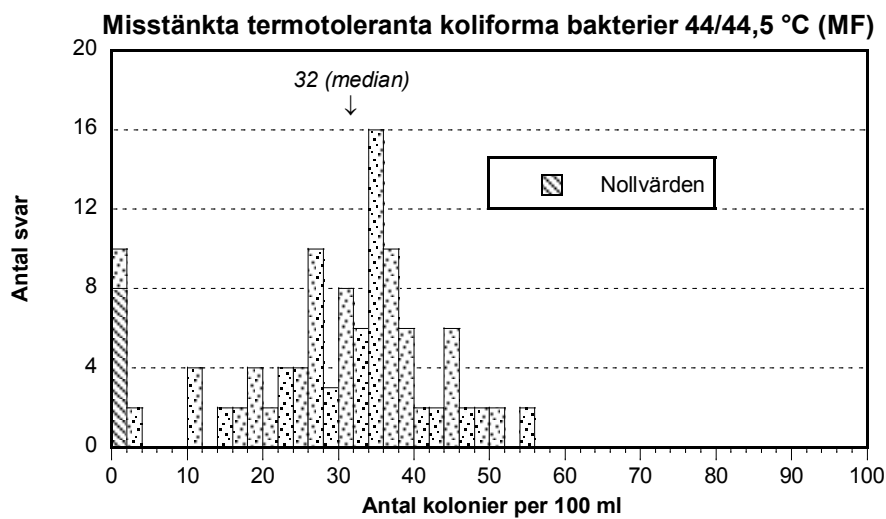
- Bra fördelning av resultaten (figur 11). Liten spridning.
- 1 falskpositivt resultat och 3 låga samt 3 höga extremvärden förekom.
- En stam av *E. coli* med typiskt utseende utgjorde de koliforma bakterierna.
- I blandningen fanns en stam av *A. hydrophila* vars kolonier i många fall växte fram som misstänkta koliforma bakterier tillsammans med *E. coli*. Medianvärdet för dessa var 47 cfu per 100 ml. Efter konfirmering är medelvärdet 39 cfu och kolonierna av *A. hydrophila* är i flertalet fall borträknade.



Figur 1I *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier

I 57 fall erhöles kolonier som betraktades som misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (figur 1J). De utgörs av *E. coli* som växte fram på m-FC Agar och Lactose TTC Agar vid 44/44,5 °C. Vad som kan ha orsakat nollvärdena är okänt.

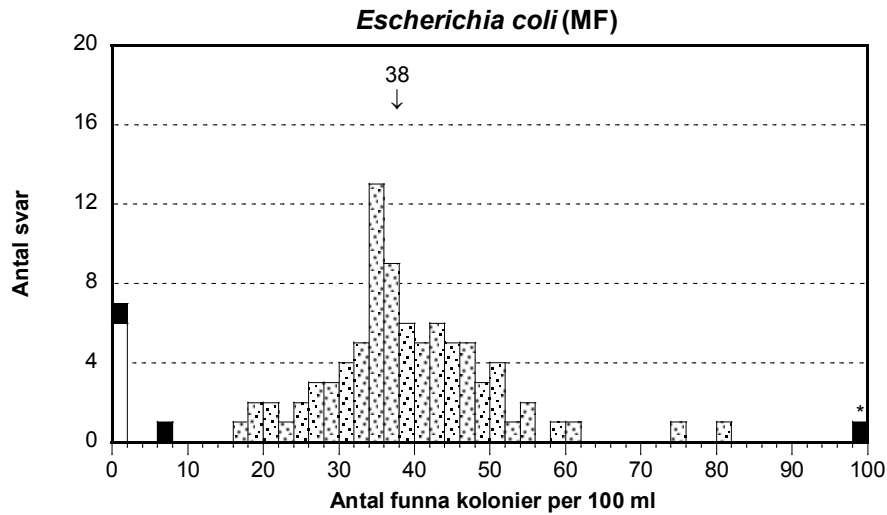


Figur 1J *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

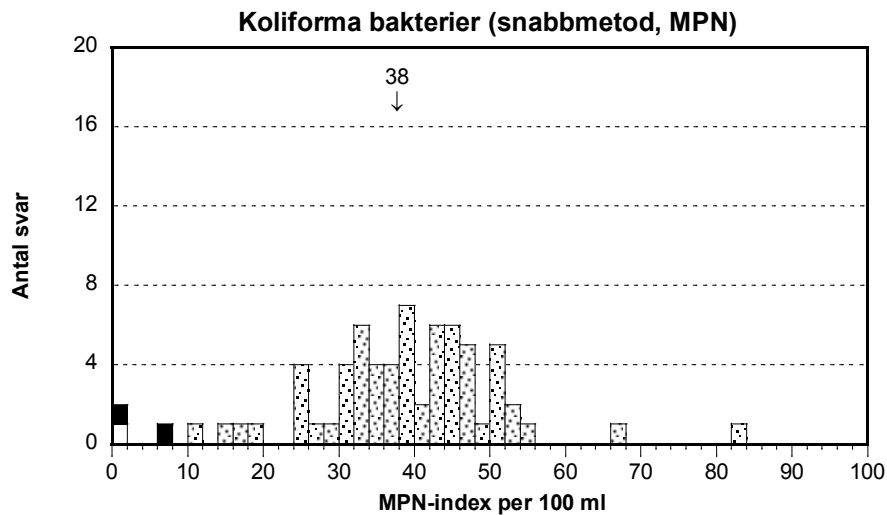
E. coli, MF

- Fördelningen av resultaten var bra. Spridningen var liten (figur 1K).
- 6 falsknegativa svar samt 2 låga och 1 högt extremvärden förekom.

- Stammen av *E. coli* växer fram med typiska kolonier på m-Endo Agar LES och LTTC Agar vid 35-37 °C liksom på m-FC Agar vid 44/44,5 °C. Däremot växer den inte fram med typiska kolonier på medier baserade på detektion av β -glukuronidasaktivitet, t ex på Chromocult Agar® (Merck).
- För laboratorier som har analyserat *E. coli* baserat på β -glukuronidasaktivitet är det korrekta svaret noll.



Figur 1K *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar



Figur 1L *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

Koliforma bakterier (snabbmetod, MPN)

- Fördelningen av resultaten var bra (figur 1L). Spridningen var liten. Medelvärdet var ungefär som med MF-metoden.

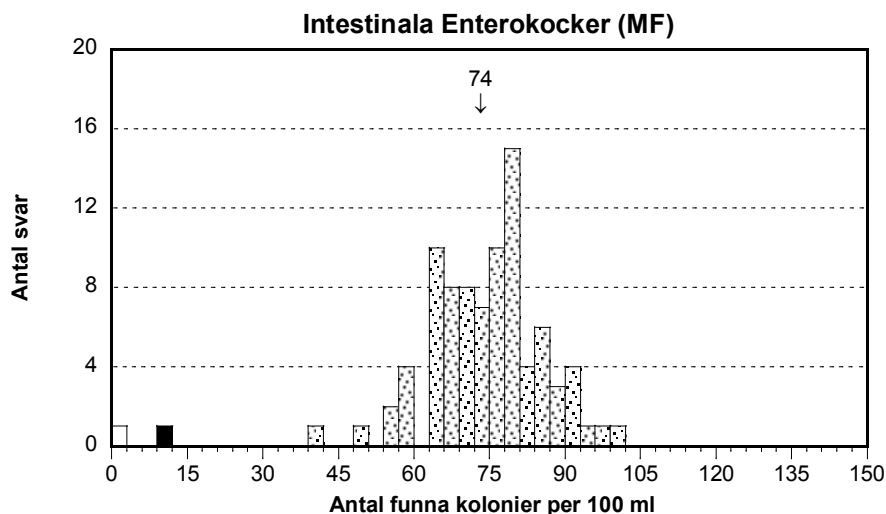
- 1 falsknegativt svar samt 2 låga extremvärden förekom.

E. coli, snabbmetod

- Stammen av *E. coli* i blandningen är β -glukuronidasnegativ vilket gör att den normalt inte ger fluorescens med Colilert[®]-18/24 Quanti-Tray[®]. Bakterierna detekteras därför inte som *E. coli* med den analysen. Ändå förekom 4 falskpositiva resultat.
- Tidigare tester har gjorts vid Livsmedelsverket för att se om inkuberingstiden av Colilert[®]-18 påverkar fluorescens avläsning. Efter 24 timmars inkubering kunde fortfarande ingen fluorescens detekteras (7).

Intestinala enterokocker

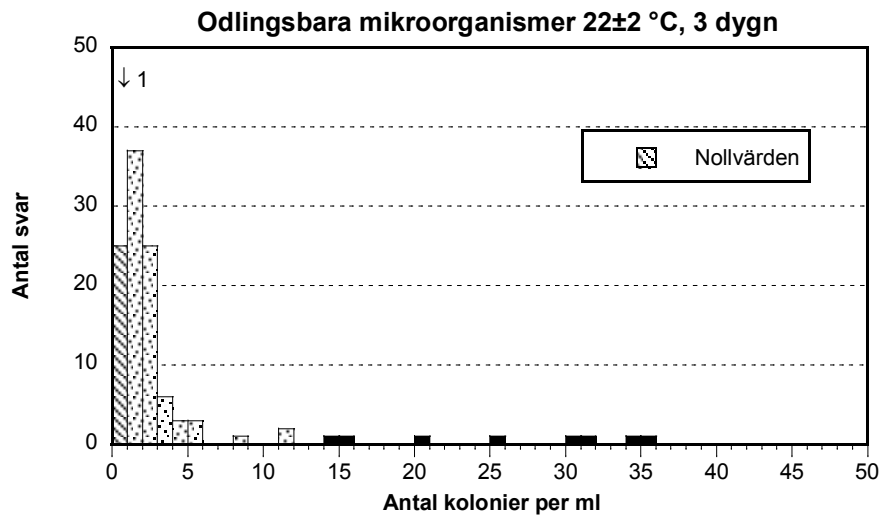
- Bra fördelning av resultaten (figur 1M). Mycket liten spridning.
- 1 falsknegativt svar samt 1 lågt extremvärde förekom.
- En stam av *E. hirae* utgjorde de intestinala enterokockerna.



Figur 1M Blandning B, se figur 1A för förklaringar

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

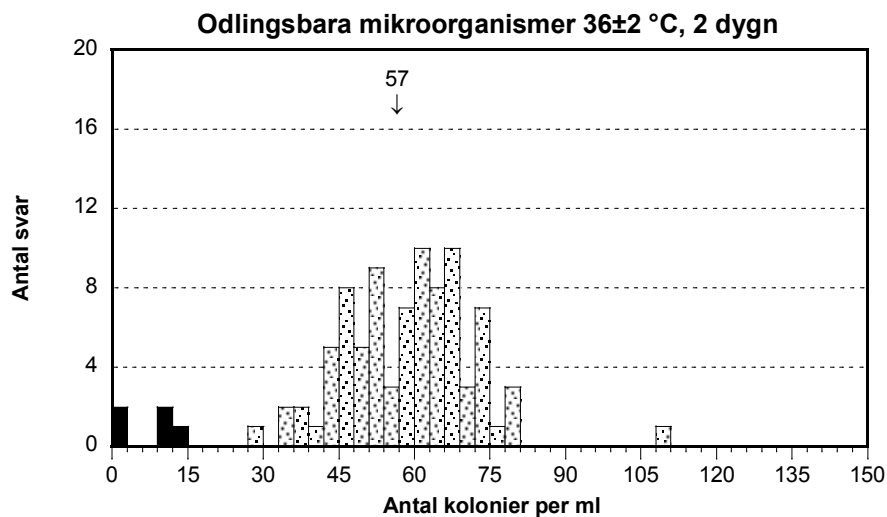
- Fördelningen av resultaten var ganska bra med tanke på det låga genomsnittet, 1 cfu per ml (figur 1N). Den relativa spridningen var därför som väntat stor.
- *S. capitis* växer inte fram vid 22 °C. Det gör däremot de tre övriga bakteriestammarna men i mycket lågt antal.
- 8 höga extremvärden förekom.



Figur 1N Blandning B, se figur 1A för förklaringar

Odlingsbara mikroorganismer 36 °C, 2 dygn

- Fördelningen av resultaten var bra (figur 1O). Den relativa spridningen var liten.
- 5 låga extremvärden förekom.
- *S. capitis* växer fram vid 36 °C och utgjorde majoriteten av odlingsbara mikroorganismer. De övriga bakteriestammarna växte fram i mycket lågt antal.



Figur 1O Blandning B, se figur 1A för förklaringar

Blandning C

Allmänt

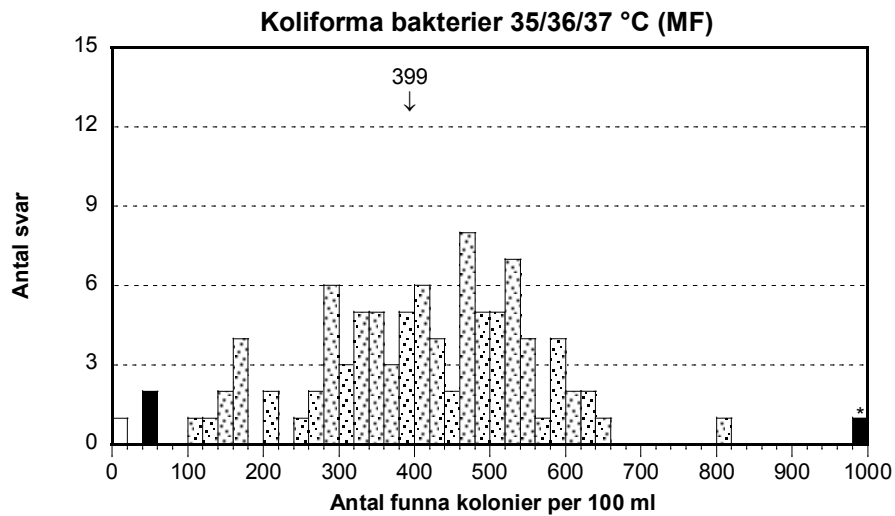
Blandningen innehöll fyra bakteriestammar (tabell 1 och **tabell 6**): *E. cloacae* och *K. oxytoca* som koliforma bakterier, *P. cepacia* som ger ljusa kolonier men utan fluorescens på Pseudomonas Agar base med cetrimid och naldixinsyra (PACN Agar), samt en stam av *S. saprophyticus* vars kolonier blir mer eller mindre röda på m-Enterococcus Agar och därför kan misstänkas vara enterokocker.

Tabell 6 Utfallet för provblandning C; förklaringar och noter se tabell 4

Analys	Organismer	CFU/ volym¹	CV²	F+	F-	Ext <	Ext >
Misst. koliforma bakterier (MF)	<i>K. oxytoca</i> <i>E. cloacae</i>	418	—				
Koliforma bakterier (MF)	<i>K. oxytoca</i> <i>E. cloacae</i>	399	18	-	1	2	1
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	—	75	—				
<i>E. coli</i> (MF)	—	0	—	20	-	-	-
Koliforma bakt. (snabbmetod)	<i>K. oxytoca</i> <i>E. cloacae</i>	446	14	-	0	4	0
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	—	0	—	3	-	-	-
Misst. intest. enterokocker (MF)	<i>S. saprophyticus</i>	0	—				
Intestinala enterokocker (MF)	—	0	-	2	-	-	-
Misst. <i>P. aeruginosa</i> (MF)	<i>P. cepacia</i>	0	—				
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)	—	0	—	8	-	-	-
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 22±2 °C, 3 dygns	<i>S. saprophyticus</i> <i>E. cloacae</i> <i>K. oxytoca</i> <i>P. cepacia</i>	14	16	-	1	1	5
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 36±2 °C, 2 dygns	<i>S. saprophyticus</i> <i>E. cloacae</i> <i>K. oxytoca</i> <i>P. cepacia</i>	14	17	-	1	0	4

Koliforma bakterier (MF)

- Fördelningen av resultat var bra (figur 1P). Spridningen var liten.
- 1 falsknegativt svar samt 2 låga och 1 högt extremvärde förekom.
- En stam av vardera *K. oxytoca* och *E. cloacae* med typiskt utseende på både m-Endo Agar LES och LTTC Agar utgjorde de koliforma bakterierna.



Figur 1P Blandning C, se figur 1A för förklaringar

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier

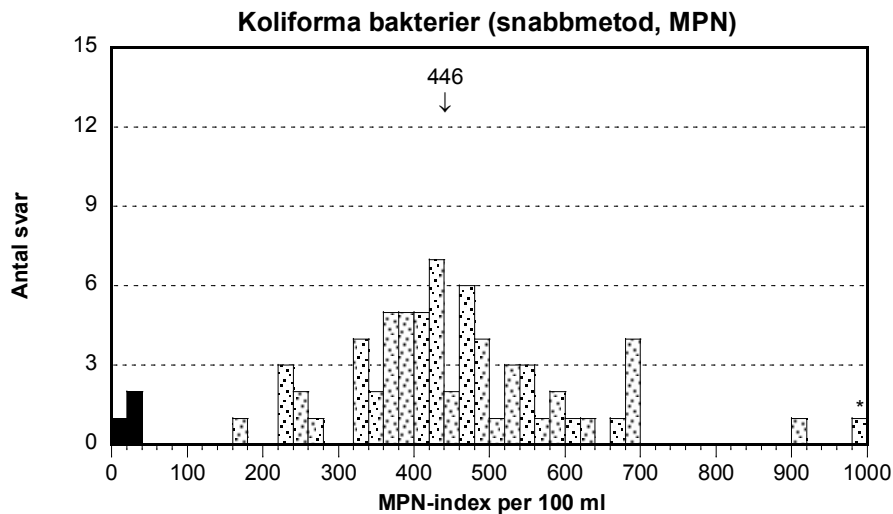
I 56 fall erhöles kolonier som betraktades som misstänkta termotoleranta koliforma bakterier. De utgörs av *E. cloacae* som växte fram i viss utsträckning på m-FC Agar och Lactose TTC Agar vid 44/44,5 °C.

E. coli (MF)

- Ingen *E. coli* fanns i blandningen. Däremot fanns stammen av *K. oxytoca* och *E. cloacae* som växer fram med typiska kolonier på både m-Endo Agar LES och TTC Agar vid 35-37 °C.
- Vid konfirmering för *E. coli* utan test av gasbildning eller aktivitet av β -glukuronidas kan kolonier av *K. oxytoca* växa i buljong vid 44 °C och där producera indol (5, 6).
- Om konfirmering har utförts från plattor inkuberade vid 44/44,5 °C kommer inga kolonier av *K. oxytoca* att finnas till konfirmering.
- 19 falskpositiva svar förekom. Dessa svar kan inte bedömas som felaktiga om test av gasbildning eller β -glukuronidasaktivitet inte har gjorts.

Koliforma bakterier (snabbmetod, MPN)

- Fördelningen var bra men med några låga och höga värden (figur 1Q). Spridningen var ändå liten.
- 3 låga extremvärden förekom.
- Både stammen av *K. oxytoca* och *E. cloacae* är ONPG-positiva och bidrar till resultatet.



Figur 1Q Blandning C, se figur 1A för förklaringar

E. coli (snabbmetod, MPN)

- Ingen *E. coli* fanns med i blandningen och korrekt svar är noll.

Intestinala enterokocker

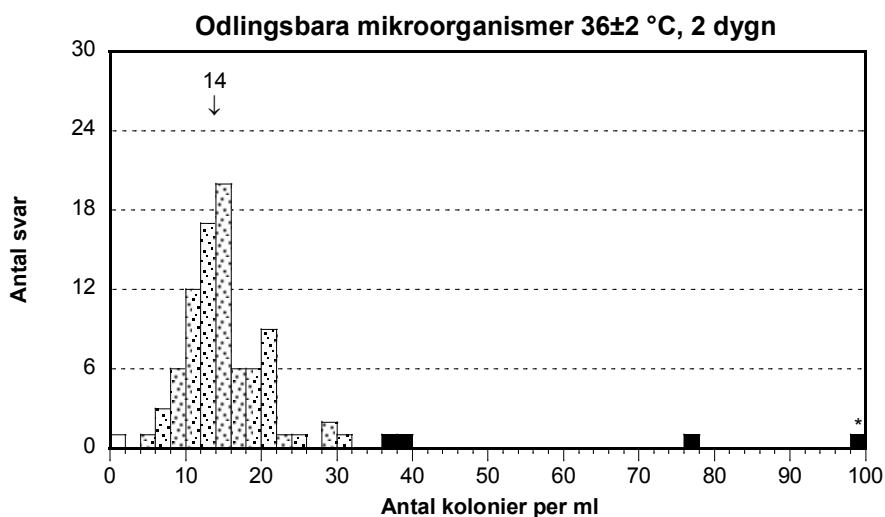
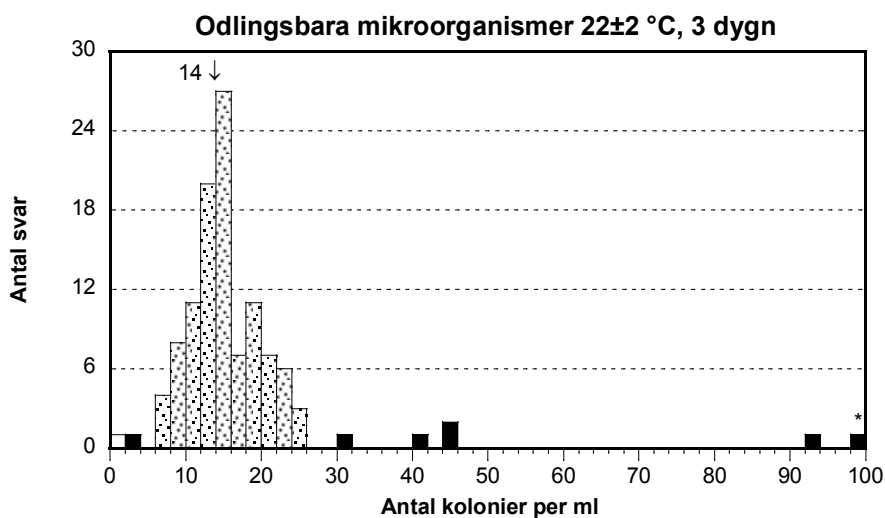
Inga intestinala enterokocker fanns i blandningen. 2 falskpositiva svar förelåg. I blandningen ingick en stam av *Staphylococcus saprophyticus* vars kolonier kan bli rödaktiga på m-Enterococcus Agar. Stammen ger negativt utfall vid konfirmering (ingen eskulinhydrolys).

Pseudomonas aeruginosa

- Ingen *P. aeruginosa* fanns i blandningen.
- 6 falskpositiva svar förekom.
- En stam av *P. cepacia* som ger ljusa gulvita kolonier på PACN Agar fanns dock. Vid belysning med UV-ljus ger de däremot ingen fluorescens och bör inte betraktas som misstänkta *P. aeruginosa*. Vid vidare konfirmering ger stammen positivt utfall på Acetamidbuljong men negativt på King B (ingen fluorescens).

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn och 36±2 °C, 2 dygn

- Fördelningarna av resultaten var bra i båda fallen (figur 1R och 1S). Spridningen var liten.
- 1 falsknegativt svar samt 1 lågt och 6 höga extremvärden förekom vid 22 °C. 1 falsknegativt och 4 höga extremvärden förekom vid 36 °C.
- Huvuddelen av de odlingsbara mikroorganismerna för båda temperaturerna utgjordes av *S. saprophyticus*.



Figur 1R och 1S Blandning C, se figur 1A för förklaringar

Metodutfall

Generellt om metoduppgifterna

Sen den nya frivilliga webbinmatningen av metodsvar togs i bruk i september 2006 är det för flertalet parametrar fortfarande för låg andel laboratorier som lämnat metoduppgifter för att en bra jämförelser ska kunna göras. Antalet laboratorier som lämnat metoduppgifter i förhållande till antalet som lämnat numeriska resultat denna gång framgår av **tabell 7**. Andelen varierar mellan 71 % för odlingsbara mikroorganismer 36 °C, till 84 % för *E. coli* (MF).

Om metodalternativ saknas i metodformulären så meddela oss sådana alternativ så att vi kan lägga till dem bland de som finns tillgängliga. Nya alternativ kan möjligtvis behöva modifieras något språkligt av oss för att passa bland övriga.

Tabell 7 Antalet deltagande laboratorier som lämnat analys svar och metodinformation, samt den procentuella andelen metoduppgifter för de olika parametrarna

Analysparameter	Analys svar (antal)	Metodinfo. (antal)	Metodinfo. (%)
Koliforma bakterier (MF)	96	80	83
Termotol. kolif. bakt. (MF)	57	43	75
<i>E. coli</i> (MF)	95	80	84
Koliforma bakt. (snabbmet.)	69	53	77
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	69	53	77
Intestinala enterokocker	88	63	72
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	76	73	76
Odlingsb. mikroorg., 22±2 °C	112	90	80
Odlingsb. mikroorg., 36±2 °C	91	65	71

Resultat för koliforma bakterier och *E. coli* (MF) med olika metoder

I Norge, Finland och Sverige får de tidigare använda membranfiltermetoderna (MF) för koliforma bakterier användas i olika grad vid föreskriven provtagning, som alternativ till referensmetoden EN ISO 9308-1:2000 baserat på Lactose TTC Agar med Tergitol 7 ("LTTC Agar") som ska användas från 2004. De tidigare använda metoderna, som är baserade på m-Endo Agar LES ("LES endoagar") och m-FC Agar, måste användas mer eller mindre modifierade. I Sverige och Finland får inte m-FC Agar användas vid föreskriven provtagning av dricksvatten, utan *E. coli* ska bestämmas genom konfirmering från plattor med "LES endoagar" inkuberade vid 36±2 °C. Konfirmeringen för *E. coli* består i Sverige av negativ oxidastest för koliforma bakterier och dessutom positiv indoltest vid 44 °C samt från och med hösten 2010 test av β -glukuronidasaktivitet som komplement för att eliminera bland annat indolpositiva, termotoleranta stammar av *Klebsiella oxytoca* (8). I Finland rekommenderas gastest vid 44 °C eller test av β -glukuronidasaktivitet som komplement till indoltesten. För att tolkas som *E. coli* ska en koloni då vara både indolpositiv och gas- respektive β -glukuronidaspositiv.

Förutom referensmetoden XX-EN ISO 9308-1:2000 (XX står för de nationella versionerna) används de äldre nationella standarderna i Finland, Norge och Sverige under egna beteckningar i tabell 8 och 9. För *E. coli* finns även beteckningarna SS 028167 Modif. och SFS 3016/4088 Modif. De innebär de modifieringar som angavs ovan för Sverige respektive Finland. Enstaka resultat från en metod eller där metoden är okänd diskuteras inte här.

För koliforma bakterier föreligger till viss del skillnader mellan de olika metoderna i blandningarna **tabell 8A**. I blandning C är medelvärdet för koliforma bakterier markant lägre när metod XX-EN ISO 9308-1:2000 används jämfört med de andra metoderna. Svårigheter att läsa av LTTC agar kan vara en möjlig förklaring.

I **tabell 8B** ges resultat för *E. coli* som entydigt erhållits efter konfirmering från medier inkuberade vid 36±2 °C. I blandning C fanns ingen *E. coli*. I bland-

Tabell 8 Antal svar och resultat utan extremvärden med olika metodstandarder vid analys av koliforma bakterier (A) och *E. coli* (B) med membranfiltrering och inkubering enbart vid 36±2 °C

Metodstandard	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
A. Koliforma bakterier	74	70	36	71	41	74	413
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	15	15	36	18	39	20	353
SS 028167 ^b	22	22	36	20	39	21	452
SFS 3016 ^c	31	32	36	31	44	31	422
NS 4788 ^d	2	2	29	2	42	2	504
Okänt	0	0	–	0	–	0	–
B. Escherichia coli	47	47	35	44	38	39	0
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	11	11	38	11	39	8	0
SS 028167 Modif. ^{b, e}	14	14	34	13	37	11	0
SFS 3016/4088 Modif. ^{f, g}	22	22	33	20	39	20	0
NS 4792 ^h	0	0	–	0	–	0	–
Okänt	0	0	–	0	–	0	–

1 Medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering; cfu per 100 ml

a ISO/CEN Standard: Water quality — Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria — Part 1: Membrane filtration method, September 2000 (XX innebär de eventuella nationella översättningarna)

b Svensk Standard: Vattenundersökningar — Koliforma bakterier, termotoleranta koliforma och *Escherichia coli* i vatten — Bestämning med membranfiltermetod (MF), 2 utg. 1996-03-13

c Finlands Standardiseringsförbund: Bestämning av det totala antalet koliforma bakterier i vatten med membranfiltermetoden, 2001-05-21

d Norsk Standard: Koliforme bakterier — Membranfiltermetode, 1 utg. maj 1990

e *E. coli* är koliforma bakterier från m-Endo Agar LES som är indolpositiva vid 44 °C alternativt β-glukuronidas- & indolpositiva vid 44 °C

f Finlands Standardiseringsförbund: Bestämning av antalet termotoleranta (fekala) koliforma bakterier i vatten med membranfiltermetoden, 2001-05-21

g *E. coli* är kolif. bakt. från m-Endo Agar LES som är indolpos. alternativt gas- & indolpositiva eller β-glukuronidas- & indolpositiva vid 44 °C

h Norsk Standard: Termotoleranta koliforme bakterier och presumtiv *E. coli* — Membranfiltermetode, 1 utg. maj 1990

ning A fanns en *E. coli* men inga skillnader i resultat kan noteras där heller. I blandning B ingick en *E. coli* som är β -glukuronidasnegativ men där förelåg heller inga skillnader.

I tabell 9 ges resultaten för misstänkta termotoleranta koliforma bakterier och konfirmerade *E. coli* från medier inkuberade vid 44/44,5 °C. För analys av misstänkta termotoleranta koliforma används de nationella metoderna i större utsträckning än referensmetoden EN ISO 9308-1:2000. Vissa skillnader i resultat mellan metoderna för misstänkta termotoleranta koliforma bakterier kan eventuellt finnas men är troligen i så fall kopplat till de använda bakteriestammarna och behöver inte vara generella. Det finns en tendens att SS 028167 ger något högre resultat än de två andra metoderna med LES endoagar, SFS 4088 och NS 4792, åtminstone i någon blandning. Det kan tänkas bero på att

Tabell 9 Antal svar och resultat med olika metodstandarder vid analys av misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (A; alla värden) och *E. coli* (B; utan extremvärden) med membranfiltrering och inkubering vid 44 eller 44,5 °C

Metodstandard	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
A. Misst. termotol. kolif. bakt.	43	42	33	43	26	43	67
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	8	8	38	8	22	8	70
SS 028167 ^b	8	8	37	8	30	8	148
SFS 4088 ^c	21	20	29	21	24	21	58
NS 4792 ^d	5	5	34	5	29	5	32
Okänt	1	1	29	1	28	1	0
B. Escherichia coli	16	16	34	16	38	14	0
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	7	7	36	7	41	6	0
SS 028167 ^b	2	2	39	2	35	2	0
SFS 4088 ^c	4	4	32	4	41	4	0
NS 4792 ^d	2	2	29	2	26	2	0
Okänt	1	1	32	1	32	1	0

1 Medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering; cfu per 100 ml

a ISO/CEN Standard: Water quality — Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria — Part 1: Membrane filtration method, September 2000 (XX innebär de eventuella nationella översättningarna)

b Svensk Standard: Vattenundersökningar — Koliforma bakterier, termotoleranta koliforma och *Escherichia coli* i vatten — Bestämning med membranfiltermetod (MF), 2 utg. 1996-03-13

c Finlands Standardiseringsförbund: Bestämning av antalet termotoleranta (fekala) koliforma bakterier i vatten med membranfiltermetoden, 2001-05-21

d Norsk Standard: Termotoleranta koliforme bakterier og presumtiv *E. coli* — Membranfiltermetode, 1 utg. maj 1990

Tabell 10 Antal svar och resultat utan extremvärden med olika metodvarianter vid analys av koliforma bakterier (A) och *E. coli* (B) med membranfiltrering

A. Koliforma bakterier MF	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
Medier							
m-Endo Agar/Broth LES	54	54	35	53	42	54	444
”LTTC Agar” ²	18	14	36	16	38	18	345
Chromocult Agar	1	1	53	1	42	1	200
Okänt	1	1	29	1	38	1	327
Inkuberingstemperatur							
35 °C	20	20	35	18	38	19	453
36 °C	19	19	35	19	42	19	433
37 °C	34	30	36	32	42	34	380
Okänt	2	1	42	0	–	2	431
B. <i>Escherichia coli</i> MF							
	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
Medier 35/36/37 °C³							
m-Endo Agar/Broth LES	47	47	35	44	38	39	0
”LTTC Agar” ²	35	35	33	33	38	31	0
Chromocult Agar	11	11	38	11	39	8	0
Okänt	1	1	29	0	–	0	–
Okänt	0	0	–	0	–	0	–
Medier 44/44,5 °C⁴							
m-FC Agar/Broth	8	8	32	8	33	8	0
”LTTC Agar” ²	5	5	33	5	27	5	0
”LTTC Agar” ²	3	3	32	3	44	3	0
Okänt	0	0	–	0	–	0	–
Inkuberingstemperatur							
Från 35/36/37 °C	78	78	36	73	38	65	0
Från 44/44,5 °C	48	48	35	45	38	40	0
Från 44/44,5 °C	15	15	34	15	38	14	0
Oklart från 36 eller 44 °C	11	11	39	9	41	8	0
Okänt	4	4	47	4	39	3	0

1 Medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering, cfu per 100 ml

2 m-Lactose TTC (2,3,5-triphenyltetrazolium chloride) Agar + Tergitol 7 enligt EN ISO 9308-1:2000

3 Resultat gällande konfirmerade *E. coli*; från metoduppgifter för koliforma bakterier

4 Resultat gällande konfirmerade *E. coli*; från metoduppgifter för termotoleranta koliforma bakterier – därför förekommer färre svar än vad som är angivet vid 44/44,5 °C för *E. coli*

vissa laboratorier i Finland och Norge inkuberar vid 44,5 °C istället för vid 44 °C, som är helt dominerande i Sverige. Högre temperatur är en selektiv del och därför mer hämmande men givetvis stamberoende. Varför resultaten i blandning B är lägst med referensmetoden är däremot svårt att förklara. För *E. coli* är det för få resultat för att kunna misstänka några skillnader.

I **tabell 10** redogörs för hur utfallet blev med olika primära medier och inkuberings temperatur, oberoende av vilken metodstandard som legat till grund. I blandningarna A och B ingick enbart en stam vardera av *E. coli* som koliforma bakterier. Skillnaderna är där små för analyserna av både koliforma bakterier och *E. coli*. Endast vid 44/44,5 °C för *E. coli* i blandning B kan skillnad anas. m-FC agar inkuberas av vissa laboratorier i Norge och Finland vid 44,5 °C medan LTTC agar normalt ska inkuberas vid 44 °C.

För koliforma bakterier föreligger en viss skillnad i resultat mellan olika medier i blandning C där ingen *E. coli* fanns men däremot två andra koliforma bakterier. LTTC agar tycks ha lägre utbyte än LES endoagar, vilket kan bero på att det kan vara svårare att avläsa plattorna med LTTC agar. Kolonierna är inte lika distinkta på det mediet. Troligtvis är det inte negativt att inkubera vid 37 °C istället för vid 35 eller 36 °C. De lägre resultaten vid 37 °C beror troligtvis på att relativt sett fler resultat från LTTC agar ingår där.

Utfallet av avvikande svar – bedömning

Samtliga laboratoriers inrapporterade svar redovisas i **appendix A**. En sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat i appendix A – förutom falska svar – ges av ett box-diagram i **figur 2**. 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 *de medelvärden som erhållits genom utnyttjande av samtliga laboratoriers svar*.

Ingen gruppering eller rangordning av laboratorierna utifrån resultaten görs. Den **bedömning** som görs **består i** att i klartext informera om **antalet falska svar och extremvärden**. Dessa sammanfattas i tabellraderna under figurerna med box-diagram. Laboratoriernas falska svar och extremvärdena utmärks dessutom genom skuggning i appendix A. I de sammanfattande raderna sist i appendix A anges gränserna för lägsta respektive högsta accepterade värde för varje analys. När det är uppenbart anges i text om ett laboratorium har förväxlat provresultat. Om hela provblandningar har förväxlats anges detta genom streckning av aktuella provnummer i appendix A.

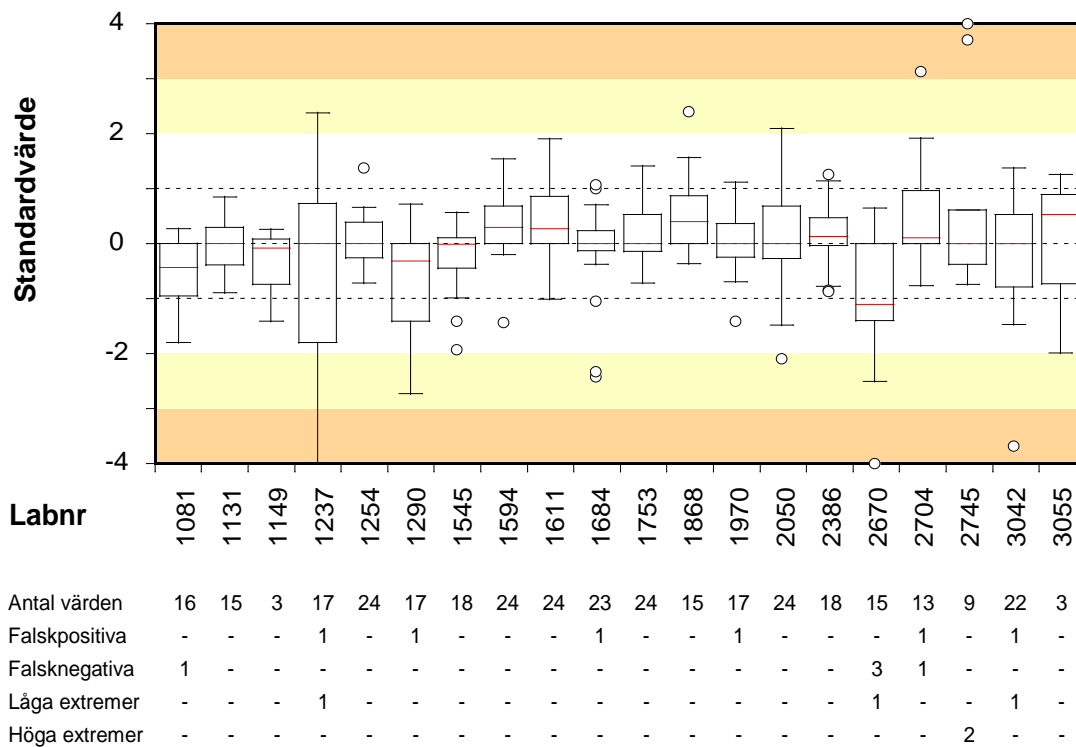
Laboratorier som inte rapporterat sina svar eller rapporterat för sent måste själva jämföra sina resultat med övriga laboratoriers resultat i appendix A.

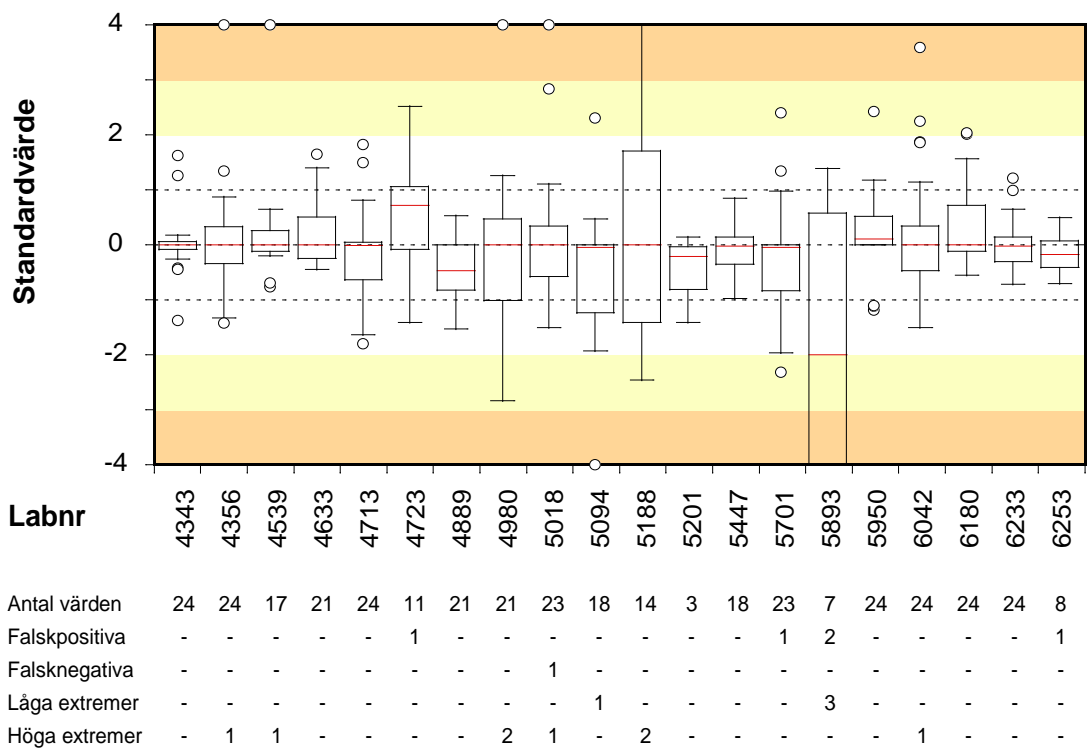
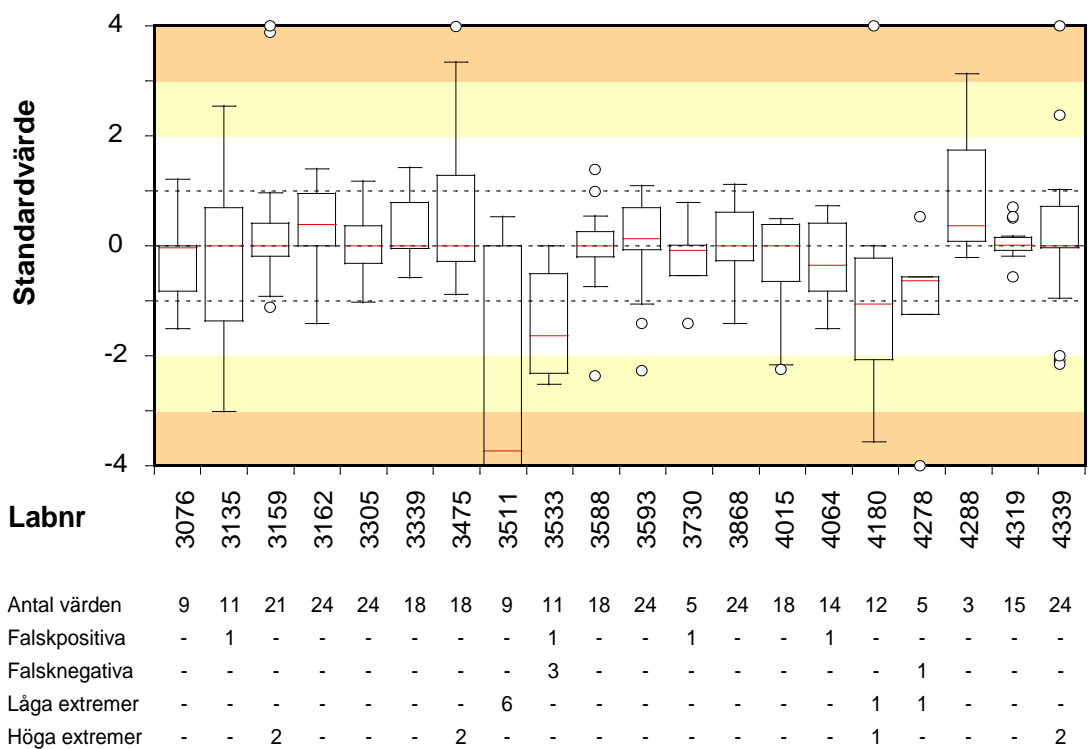
För beskrivning av hur analysresultaten bearbetas och för kortfattade rekommendationer om hur uppföljning av resultaten kan ske hänvisas till verksamhetsprotokollet (3) som alla deltagare ska ha fått och som finns som pdf-fil på vår webbplats www.slv.se/absint.

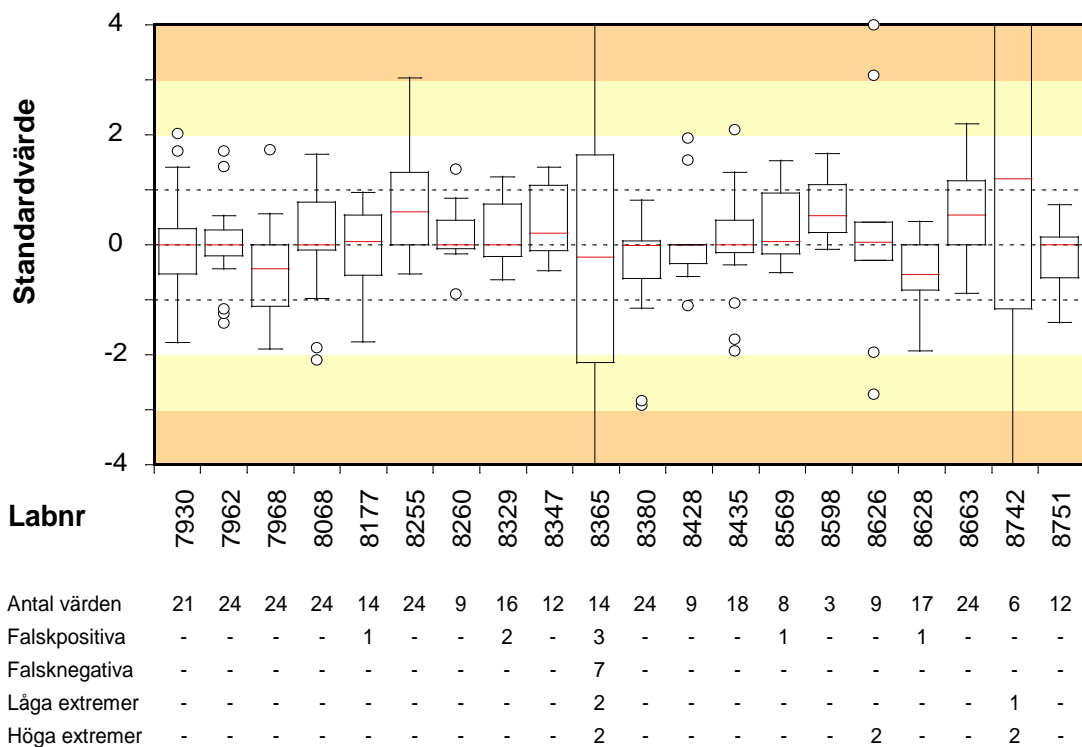
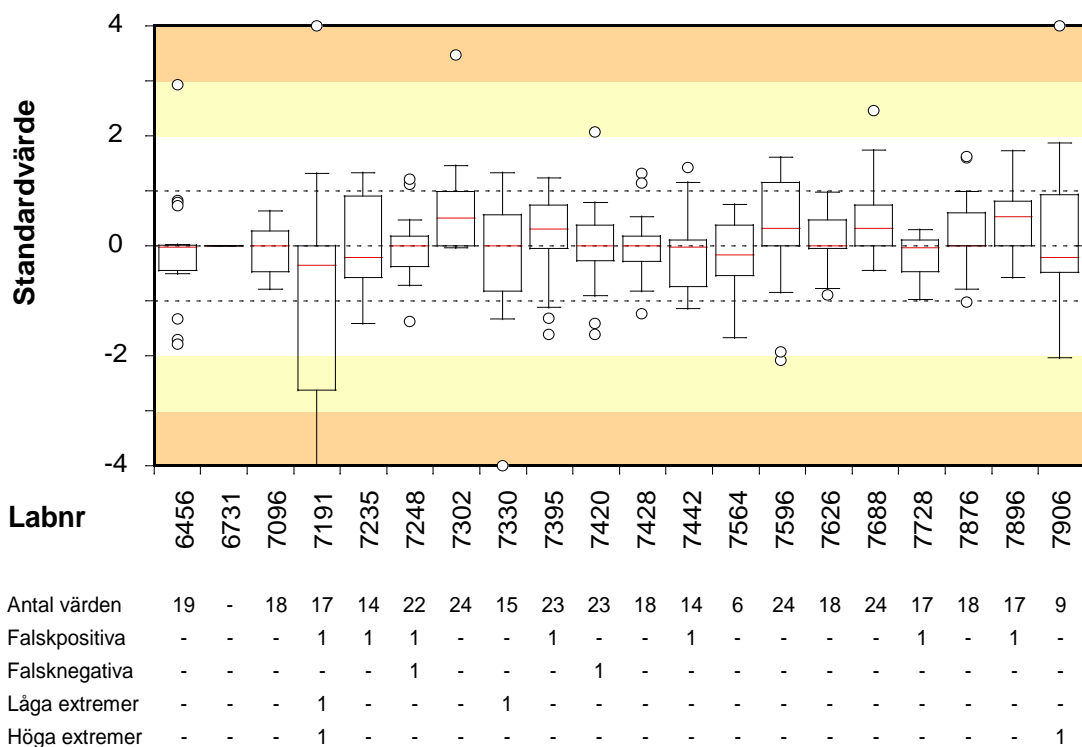
Figur 2 Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium. Laboratoriets kvadratrottransformerade svar är omräknade till standardvärden (z-värden) för att kunna jämföras inbördes.

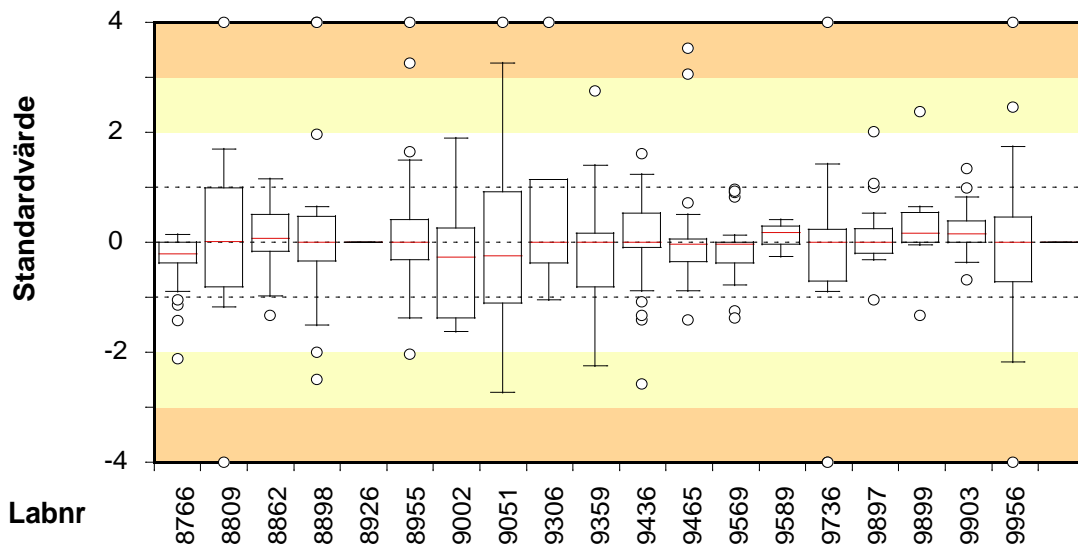
- Standardvärden har beräknats enligt formeln $z = (x - mv) / s$.
- Standardvärden $>+4$ respektive <-4 har i figuren fått värdena $+4$ respektive -4 .
- Falska svar har inte genererat något z-värde och bidrar inte till "Antal värden". Falskpositiva svar kan inte visas i diagrammen. Antal falska positiva respektive negativa svar anges i tabellen under diagrammen.
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till standardvärden med samma s-värden som övriga värden. Antalet anges dessutom i tabellen.
- 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 markeras i diagrammet då ett värde är mycket avvikande* från de övriga.
- Bakgrunden är uppdelad med linjer och i olika skuggade fält 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 $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$.









Antal värden	24	14	24	23	-	24	10	18	12	24	24	24	24	3	24	21	18	18	24
Falskpositiva	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2
Höga extremer	-	1	-	3	-	1	-	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1

Referenser

1. 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*).
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. Anonymous 2007. Verksamhetsprotokoll, Mikrobiologi, Dricksvatten & Livsmedel. Livsmedelsverket.
4. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. J. Assoc. Off. Chem. 73:58-64.
5. Šlapokas, T., Gunnarsson, C. 2007. Interkalibrering av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2007:2 september. Livsmedelsverkets rapport nr 24-2007, Uppsala, 38 s.
6. Šlapokas, T., Gunnarsson, C. 2006. Interkalibrering av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2006:2 september. Livsmedelsverkets rapport nr 21-2006, Uppsala, 33 s.
7. Šlapokas, T., Lantz, C., Olsson, M. 2010. Kompetensprovning av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2010:1 mars. Livsmedelsverkets rapport nr 9-2010, Uppsala, 40s.
8. Niemi, R. M., Mentu, J., Siitonen, A., Niemelä, S. I. 2003 Confirmation of *Escherichia coli* and its distinction from *Klebsiella* species by gas and indole formation at 44 and 44,5 °C. Journal of Applied Microbiology 95, 1242-1249.

Appendix 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**. **Snedstreckade tomma fält** markerar att svar tagits bort på grund av att anbefalld metod inte använts eller att missförstånd förelegat om hur svaret skulle anges. **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

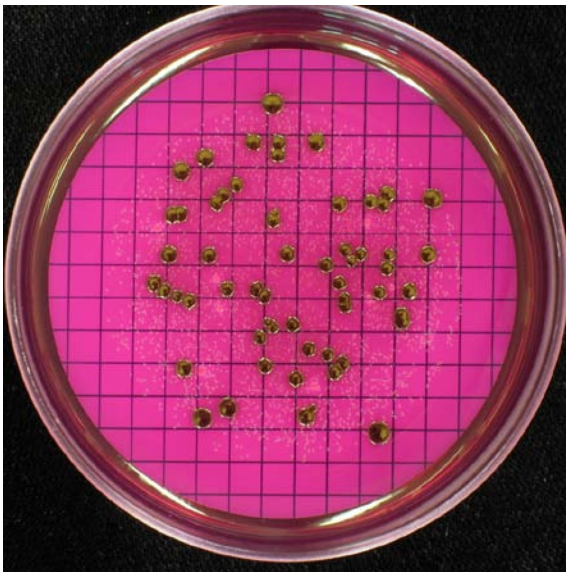
Labnr	Prov			Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1081	3	2	1	-	-	-	23	39	280	25	28	-	25	<1	<1	33	33	220	33	<1,1	<1,1	
1131	1	2	3	29	54	530	27	46	530	-	-	-	27	46	0	34	44	460	34	0	0	
1149	3	1	2	26	6	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1237	2	1	3	-	-	-	17	48	510	-	-	-	17	48	100	-	-	-	-	-	-	
1254	2	3	1	-	-	-	31	40	450	-	-	-	31	40	0	35	46	410	35	<1	<1	
1290	3	1	2	-	-	-	41	41	150	-	-	-	27	41	100	-	-	-	-	-	-	
1545	1	3	2	39	44	270	39	39	270	39	39	1	39	39	<1	-	-	-	-	-	-	
1594	1	3	2	41	49	370	41	46	370	40	34	42	41	46	0	38	45	260	38	0	0	
1611	2	1	3	44	40	490	44	32	490	42	30	280	44	32	0	40	37	365	40	0	0	
1684	3	1	2	34	50	380	34	50	380	-	11	0	34	50	0	35	15	472	35	15	0	
1753	1	3	2	39	54	586	39	45	586	-	-	-	39	45	0	50	33	378	50	0	0	
1868	3	1	2	38	36	520	38	36	520	-	-	-	38	36	0	46	46	687	44	0	0	
1970	1	2	3	36	54	530	32	43	530	43	35	320	39	35	0	-	-	-	-	-	-	
2050	1	2	3	30	53	536	30	35	536	-	-	-	30	35	0	42	44	669	42	0	0	
2386	3	2	1	42	42	600	42	42	600	48	43	0	48	43	0	-	-	-	-	-	-	
2670	2	1	3	22	27	120	22	27	120	22	27	0	22	27	0	-	-	-	-	-	-	
2704	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	50	430	38	<1	<1	
2745	2	3	1	40	34	300	40	34	300	40	34	0	40	34	0	-	-	-	-	-	-	
3042	3	1	2	41	31	45	41	31	45	41	31	45	41	31	45	42	42	380	40	0	0	
3055	1	3	2	42	35	218	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3076	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3135	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	11	900	50	4	0	
3159	3	2	1	-	-	-	31	31	550	-	-	-	31	27	0	41	41	478	41	<1	<1	
3162	1	2	3	48	54	555	47	36	555	-	-	-	47	36	0	44	45	613	42	0	0	
3305	2	3	1	38	40	500	38	30	500	-	-	-	38	30	0	31	53	496	31	0	0	
3339	1	3	2	42	34	320	42	34	320	-	-	-	42	34	0	-	-	-	-	-	-	
3475	3	2	1	70	45	327	70	38	327	-	-	-	70	38	0	49	35	397	49	0	0	
3511	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,21	6,91	25,67	5,21	<1	<1	
3533	1	3	2	0	20	119	26	20	119	10	0	100	0	0	80	-	-	-	-	-	-	
3588	1	3	2	31	56	480	31	43	480	27	17	0	27	17	0	-	-	-	-	-	-	
3593	1	2	3	-	-	-	38	42	464	38	24	0	38	42	0	47	51	175	47	0	0	
3730	3	1	2	44	42	560	-	-	-	-	-	-	35	37	300	-	-	-	-	-	-	
3868	3	2	1	32	56	420	32	50	420	26	26	5	32	50	0	34	50	430	34	0	0	
4015	2	1	3	28	44	468	28	40	468	26	25	245	28	40	0	22	44	520	22	0	0	
4064	1	2	3	-	-	-	30	46	285	-	-	-	30	46	214	-	-	-	-	-	-	
4180	3	1	2	-	-	-	27	16	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4278	3	2	1	-	-	-	29	3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4288	2	1	3	30	39	470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4319	1	3	2	35	54	475	35	38	475	21	0	0	35	38	0	-	-	-	-	-	-	
4339	1	3	2	-	-	-	36	42	560	33	36	230	36	42	0	23	17	390	23	0	0	
4343	1	3	2	36	45	382	36	37	382	-	-	-	36	37	0	38	54	387	38	0	0	
4356	2	3	1	25	45	470	23	38	470	34	27	112	23	38	0	35	24	435	35	0	0	
4539	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43	43	429	43	0	0	
4633	3	1	2	-	-	-	39	40	500	30	34	0	30	34	0	36	34	408	36	0	0	
4713	1	3	2	36	41	300	36	37	300	28	36	95	36	37	0	27	48	220	27	0	0	
4723	3	2	1	60	50	509	60	38	509	29	14	209	60	38	169	-	-	-	-	-	-	
4889	2	1	3	-	-	-	29	35	210	-	-	-	29	32	<1	31	31	250	31	<1	<1	
4980	2	3	1	14	34	400	14	34	400	33	19	0	33	19	0	42,9	25,4	406	42,9	<1	<1	
5018	2	1	3	92	48	290	92	34	290	-	-	-	74	0	0	29	52	328	28	0	0	
5094	2	3	1	36	61	800	36	31	800	29	26	0	29	26	0	-	-	-	-	-	-	
5188	1	3	2	142	113	590	142	106	590	142	106	590	58	58	<1	-	-	344	-	-	<1	
5201	1	3	2	31	45	327	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5447	3	1	2	31	56	530	31	37	530	-	-	-	31	37	0	-	-	-	-	-	-	
5701	1	2	3	34	51	418	34	20	418	34	20	418	34	20	334	36	38	488	36	<1	<1	
5893	2	3	1	-	-	-	-	-	-	23	23	1,1	49	54	0	5,1	1,1	23	23	1,1	1,1	
5950	1	3	2	35	61	418	35	45	418	54	34	84	35	45	0	29	41	453	29	0	0	
6042	3	2	1	31	60	580	28	60	580	-	-	-	28	60	<1	33	39	490	33	<1	<1	
6180	3	2	1	49	60	450	49	36	450	37	54	350	49	36	0	56	34	419	56	0	0	
6233	3	1	2	38	37	350	38	37	350	39	39	0	38	37	0	43	32	435	43	0	0	
6253	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	33	523	35	29	0	
6456	1	3	2	-	-	-	42	37	520	-	-	-	30	22	<1	34	24	450	34	<1	<1	
6731	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7096	2	3	1	37	50	300	37	35	300	38	27	112	38	35	0	-	-	-	-	-	-	
7191	2	3	1	13	27	350	13	27	350	11	1	0	11	1	0	-	-	-	-	-	-	
7235	3	1	2	47	42	340	47	34	340	-	-	-	47	29	102	-	-	-	-	-	-	
7248	2	1	3	38	44	365	38	34	365	32	33	<1	38	34	<1	39	36	368	39	<1	<1	
7302	2	3	1	40	60	473	40	43	473	-	-	-	40	43	0	46	46	687	46	0	0	
7330	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	32	0	-	-	-	-	-	-	
7395	1	2	3	45	67	490	45	52	490	38	36	200	45	52	0	44	26	520	44	0	0	
7420	2	1	3	32	47	280	32	47	280	18	39	79	32	47	0	41	66	240	41	<1	<1	
7428	3	2	1	36	48	340	36	41	340	34	35	84	34	35	<1	-	-	-	-	-	-	
7442	1	2	3	27	29	582	27	29	582	-	-	-	27	29	582	37	39	682	37	0	0	
Medel							34	39	399				35	38	0	38	38	446	38	0	0	
CV (%)							13	12	18				16	14	0	11	15	17	11	-	-	-

innebär att proven sannolikt har 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 analysvaren (mv). Variationskoefficienten (CV) är standardavvikelsen (s) i procent av medelvärdet för de kvadratrottransformerade analysvaren. 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. $z = (x - mv) / s$.

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							
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	13	15	61	14	1081
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	1	13	-	-	-	1131
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	0	14	-	-	-	1149
-	-	-	140	39	<1	-	-	-	20	<1	<1	27	<1	12	16	13	7	1237
-	-	-	130	66	0	-	-	-	10	0	0	25	2	21	26	66	13	1254
-	-	-	109	64	0	-	-	-	7	0	0	10	0	13	9	35	16	1290
120	80	480	120	80	<1	2	<1	<1	2	<1	<1	25	<1	14	21	52	11	1545
160	81	3	160	81	0	7	0	330	7	0	0	28	1	19	32	72	17	1594
133	63	0	133	63	0	12	0	0	12	0	0	38	2	22	37	67	21	1611
119	75	0	119	75	0	9	0	0	9	0	0	29	2	6	22	45	17	1684
129	66	0	129	66	0	7	0	0	7	0	0	31	2	14	21	55	14	1753
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	1	22	-	-	-	1868
130	71	0	130	71	0	9	23	590	9	0	590	32	0	14	29	49	14	1970
132	75	0	132	75	0	3	62	991	3	0	0	30	4	25	21	34	21	2050
127	79	3	127	79	0	2000	0	0	5	0	0	27	1	13	17	47	20	2386
98	63	0	98	63	0	4	0	0	4	0	0	1	0	0	66	0	0	2670
-	-	-	103	0	77	-	-	-	-	-	-	25	11	24	36	67	17	2704
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	940	14	14	-	-	-	2745
88	63	0	88	63	0	11	0	>100	11	0	>100	31	2	21	31	48	10	3042
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	2	7	-	-	-	3055
-	-	-	-	-	-	6	0	0	6	0	0	17	1	11	13	74	14	3076
-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	0	-	-	-	13	43	9	3135
-	-	-	116	71	0	-	-	-	-	-	-	28	15	44	23	62	18	3159
143	90	0	143	90	0	6	0	0	6	0	0	27	0	16	33	65	12	3162
105	69	440	105	69	0	9	0	0	9	0	0	23	2	14	24	67	18	3305
140	85	0	140	85	0	12	0	0	12	0	0	24	1	12	35	60	15	3339
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	1	13	26	54	39	3475
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	3,61	-	-	-	3511
70	100	0	70	54	0	0	0	0	0	0	0	15	0	6	-	-	-	3533
115	85	0	115	85	0	7	0	0	7	0	0	34	1	15	25	60	15	3588
-	-	-	115	67	0	-	-	-	10	0	0	18	0	19	22	69	19	3593
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	0	18	-	-	-	3730
96	86	340	96	86	0	9	0	0	9	0	0	32	0	11	30	62	15	3868
105	78	513	105	78	0	-	-	-	-	-	-	27	1	14	-	-	-	4015
-	-	-	127	58	0	-	-	-	-	-	-	27	2	11	21	42	11	4064
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	0	12	52	9	11	52	9	4180
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	2	12	-	-	-	4278
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	11	16	-	-	-	4288
116	72	427	116	72	0	-	-	-	-	-	-	29	2	12	24	58	15	4319
-	-	-	120	79	0	-	-	-	20	0	0	1500	1	19	1400	46	19	4339
110	74	309	110	74	0	8	0	0	8	0	0	23	1	9	24	80	15	4343
126	65	0	126	65	0	14	9	430	14	0	0	24	31	12	30	63	18	4356
103	72	0	103	72	0	-	2	63	7	0	0	26	1	45	23	49	>1000	4539
-	-	-	118	90	0	-	-	-	-	-	-	34	5	15	34	59	13	4633
120	68	37	120	68	0	3	0	190	3	0	0	15	1	16	20	78	24	4713
145	66	500	145	66	0	-	-	-	-	-	-	32	0	18	-	-	-	4723
-	-	-	120	77	<1	-	-	-	10	<1	<1	17	1	11	-	-	-	4889
132	63	0	132	63	0	-	-	-	-	-	-	33	1	93	13	39	77	4980
108	58	0	108	58	0	6	0	84	6	0	0	24	3	12	31	64	15	5018
-	-	-	119	79	0	2	0	276	2	0	0	4	1	10	14	58	8	5094
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	<1	6	14	60	5	5188
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	<1	15	-	-	-	5201
132	68	0	132	68	0	7	0	0	7	0	0	24	2	15	25	53	10	5447
103	64	400	103	64	<1	14	<1	301	14	<1	<1	42	<1	13	31	42	8	5701
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5893
150	79	0	150	79	0	4	0	0	4	0	0	32	3	15	45	64	15	5950
180	58	340	180	58	<1	8	<1	440	8	<1	<1	22	1	14	26	47	36	6042
145	69	455	143	69	0	9	0	0	9	0	0	24	2	22	19	61	16	6180
110	73	0	110	73	0	7	0	0	7	0	0	21	1	19	19	74	11	6233
129	75	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1	15	-	-	-	6253
-	-	-	200	82	<1	-	-	-	-	-	-	-	1	14	-	37	13	6456
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6731
-	-	-	125	73	0	-	-	-	9	0	0	27	1	12	28	48	12	7096
135	89	0	135	89	0	1100	0	270	1100	0	270	9	0	14	11	29	15	7191
108	84	0	108	84	0	-	-	-	-	-	-	25	0	10	32	69	12	7235
110	79	<1	110	79	<1	<1	<1	228	<1	<1	192	32	1	9	33	58	11	7248
150	90	0	150	90	0	10	0	0	10	0	0	25	1	19	31	110	20	7302
-	-	-	141	83	0	-	-	-	9	0	0	18	4	10	14	10	21	7330
130	57	0	130	57	0	9	0	600	9	0	600	23	3	14	27	42	11	7395
120	78	0	120	78	0	6	0	0	6	0	0	29	0	14	21	68	12	7420
124	77	<1	124	77	<1	7	9	12	7	<1	<1	21	2	11	34	73	9	7428
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1	15	-	-	-	7442
-	-	-	120	74	0	-	-	-	8	0	0	24	1	14	23	57	14	Medel
-	-	-	10	7	-	-	-	-	26	-	-	13	71	15	16	11	17	CV (%)

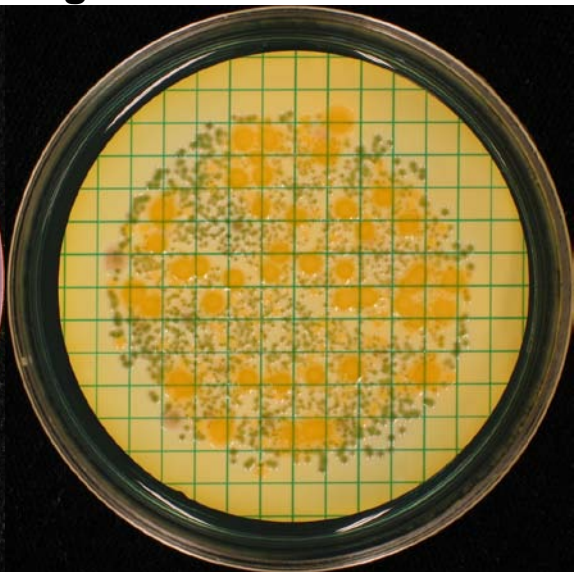
Blandning A

m-Endo Agar LES, 37 °C



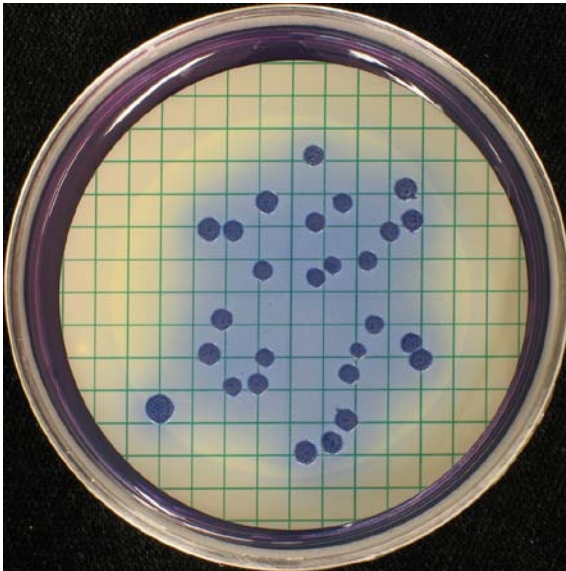
100 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C



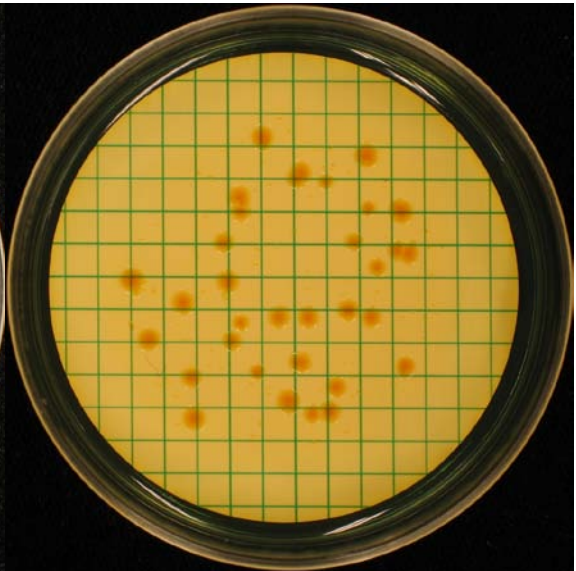
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



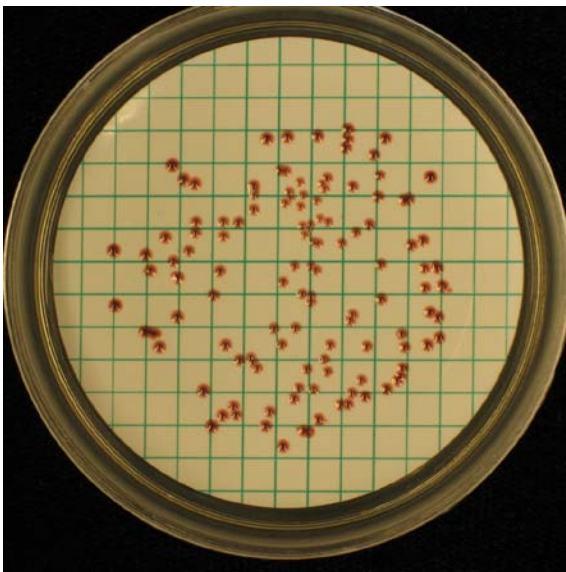
100 ml

m-Laktos TTC Agar, 44 °C



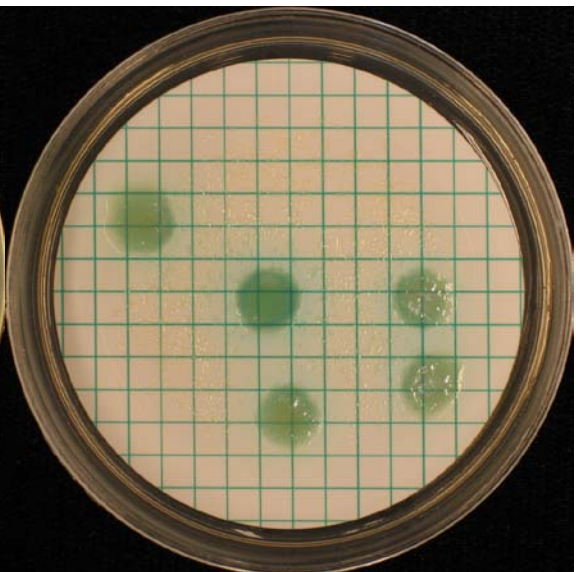
100 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



100 ml, 2 dygn

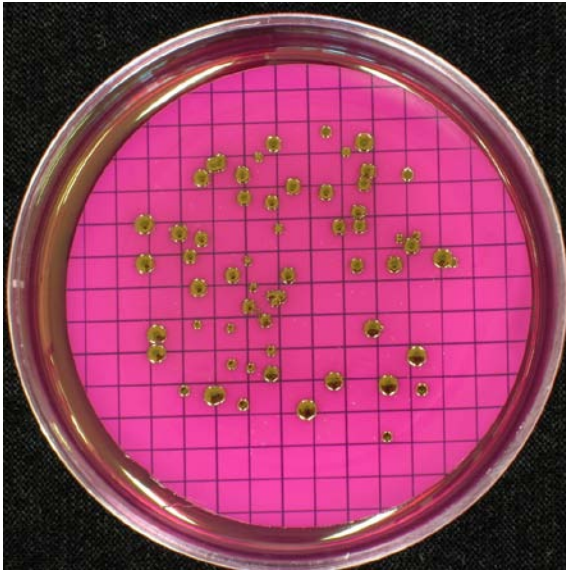
m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C



100 ml, 2 dygn

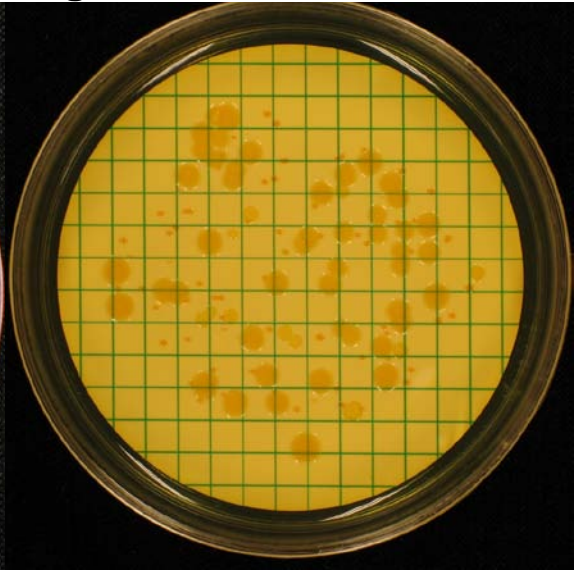
Blandning B

m-Endo Agar LES, 37 °C



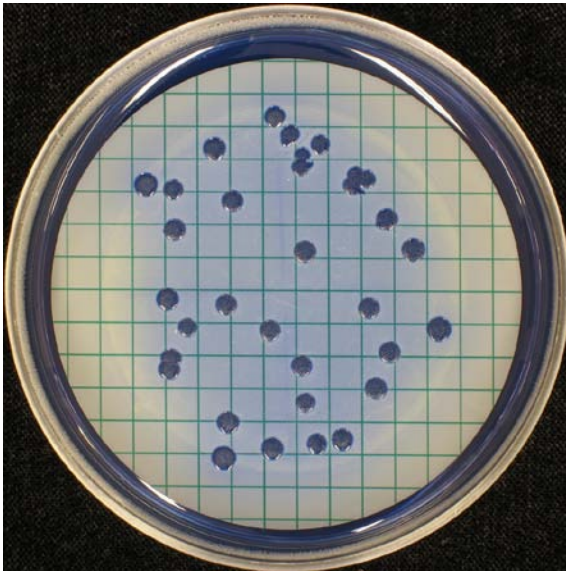
100 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C



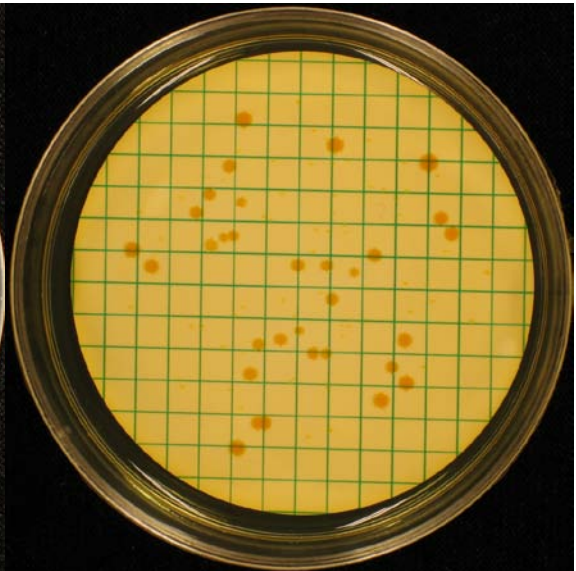
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



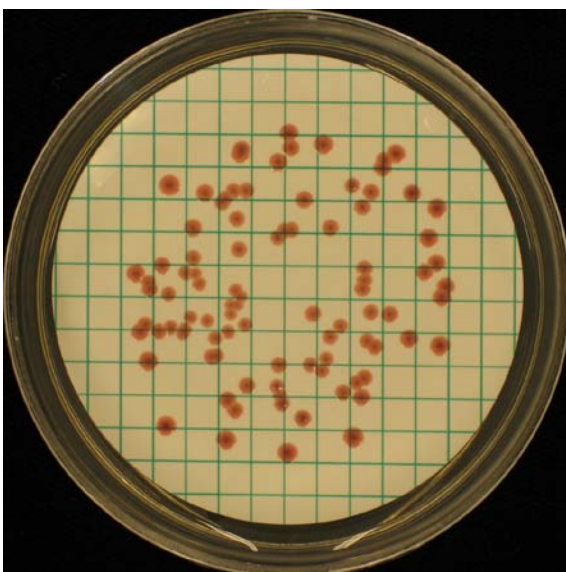
100 ml

m-Laktos TTC Agar, 44 °C



100 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C

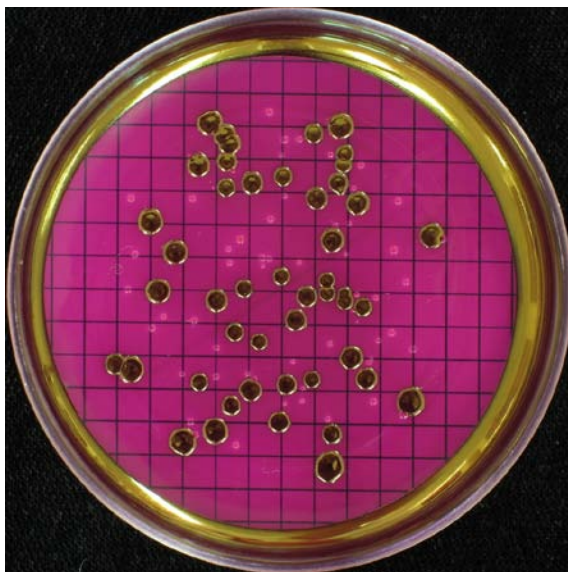


100 ml, 2 dygn

m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C

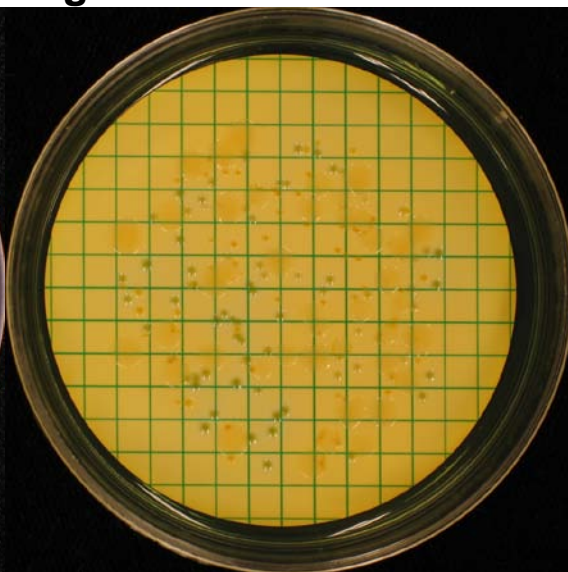
Blandning C

m-Endo Agar LES, 37 °C



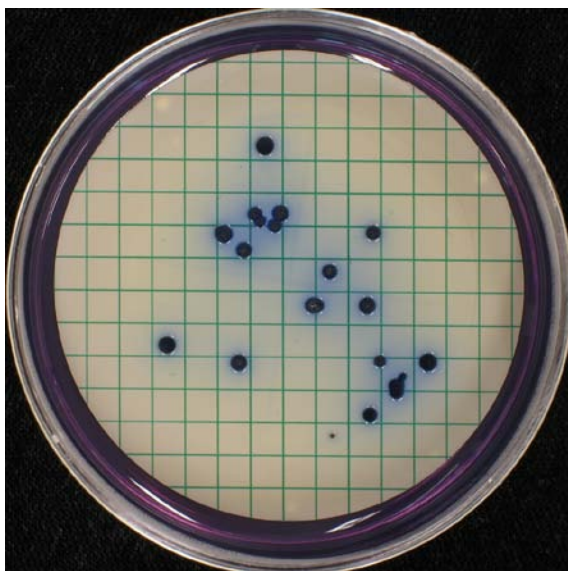
10 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C



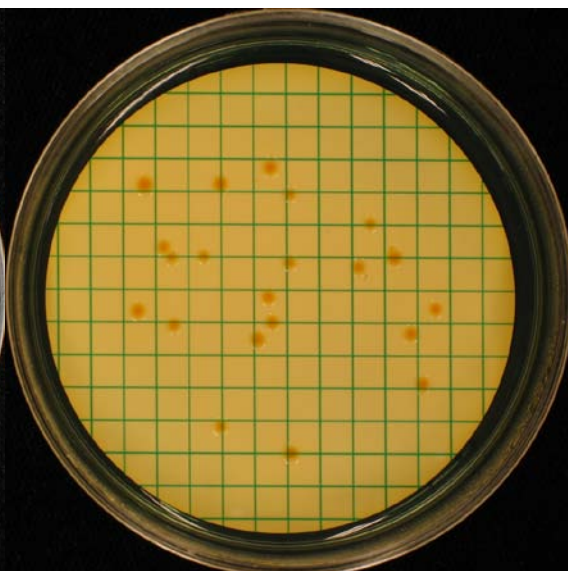
10 ml

m-FC Agar, 44 °C



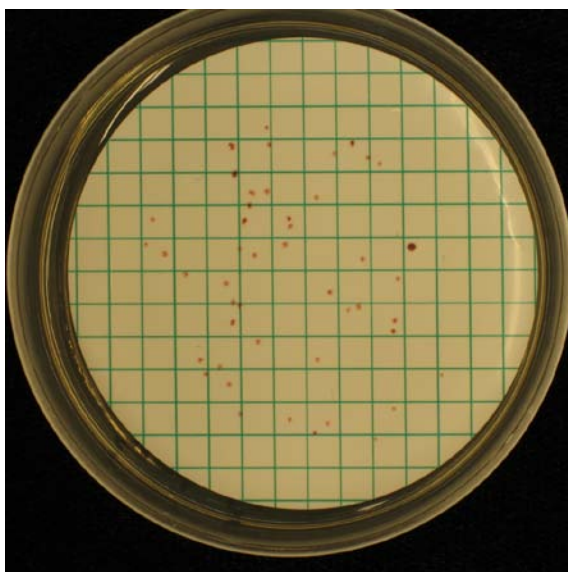
10 ml

m-Laktos TTC Agar, 44 °C



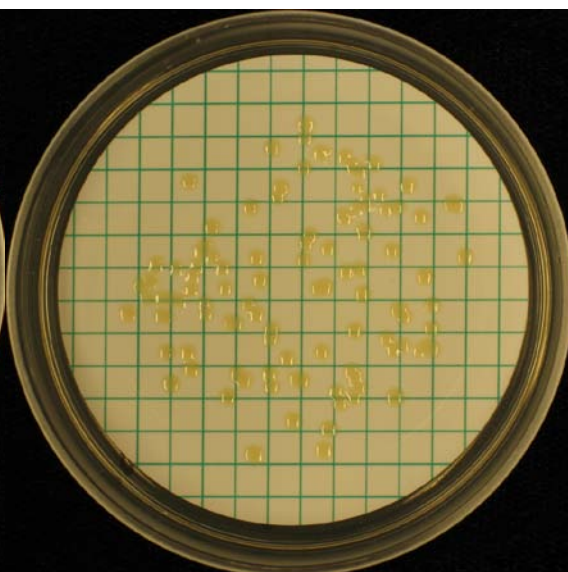
10 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



10 ml, 2dygn

m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C



10 ml, 2 dygn

1. Nedkylning av slaktkroppar (nöt) på gårdsnära slakterier – Kartläggning och utvärdering av ny metodik av R Lindqvist och J-E Eriksson.
2. Kompetensprovning av laboratorier. Mikrobiologi – Livsmedel, januari 2009 av C Normark och M Olsson.
3. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 43 by L Merino.
4. Riskprofil – Mögel och mykotoxiner i livsmedel av E Fredlund, L Abramsson Zetterberg, A-M Thim och M Olsen.
5. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-18 by C Åstrand and L Jorhem.
6. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2008 – av M Persson och B Karlson.
7. Rapportering av livsmedelskontrollen 2008 av D Rosling.
8. Rapportering av dricksvattenkontrollen 2008 av D Rosling.
9. Kompetensprovning av laboratorier. Mikrobiologi – Livsmedel, april 2009 av C Normark, M Olsson and I Tillander.
10. Kompetensprovning av laboratorier. Mikrobiologi –Dricksvatten, 2009:1, mars av T Slapokas, A Jenzten och M Olsson.
11. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2008 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, A Johansson, K Granelli, E Fredberg, I Nilsson, Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
12. Fett och fettsyror i den svenska kosten i – Analyser av Matkorgar inköpta 2005 av W Becker, A Eriksson, M Haglund och S Wretling.
13. Färdiga såser, glutenfria produkter och Aloe Vera – analys av näringsämnen av I Mattisson, C Gard, A Staffas och C Åstrand.
14. Kemisk riskprofil för dricksvatten av K Svensson, U Beckman-Sundh, P O Darnerud, C Forslund, H Johnsson, T Lindberg och S Sand.
15. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 44 by L Merino.
16. Matförgiftningar i Sverige – analys av rapporterade matförgiftningar 2003-2007 av M Lindblad, A Westöö, R Lindqvist, Livsmedelsverket, M Hjertqvist och Y Andersson, Smittskyddsinstitutet.
17. Proficiency Testing – Food Chemistry, Vitamins in Food, Round V-7 by H S Strandler and A Staffas.
18. Riksprojekt 2008. Transfettsyror i kakor/kex och chips – märkning och hlster av L Wallin, S Wretling och I Mattisson.
19. Utbudet av nyckelhålmärkta färdigförpackade produkter i september 2009 av E Lövestam och A Laser Reuterswärd.
20. Hur annonseras nyckelhålmärkningen i direktreklam till hushåll av E Lövestam och A Laser Reuterswärd.
21. Rapport från GMO-projektet 2009. Undersökning av GMO-livsmedel – förekomst, spårbarhet och märkning av Z Kurowska.
22. Indikatorer för bra matvanor – resultat från intervjuundersökningar 2008 av W Becker.
23. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-19 by C Åstrand and Lars Jorhem.
24. Kompetensprovning av laboratorier. Mikrobiologi – Livsmedel, oktober 2009 av C Normark och K Mykkänen.
25. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2009:2, september av T Slapokas, C Lantz och M Olsson.

1. Proficiency Testing – Food Chemistry, Lead and cadmium extracted from ceramics by C Åstrand and Lars Jorhem.
2. Fullkorn, bönor och ägg – analys av näringsämnen av C Gard, I Mattisson, A Staffas och C Åstrand.
3. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 45 by L Merino.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2010 av C Normark och K Mykkänen.
5. Riksprojekt 2009. Salmonella, Campylobacter och E.coli i färska kryddor och bladgrönsaker från Sydostasien av N Karnehed och M Lindblad.
6. Vad gör de som drabbas av magsjuka och matförgiftningar – resultat från en nationell intervjuundersökning av J Toljander och N Karnehed.
7. The Swedish Monitoring of Pesticide Residues in Food of Plant Origin: 2008, Part 1 – National Report by A Andersson, F Broman, A Hellström and B-G Österdahl.
The Swedish Monitoring of Pesticide Residues in Food of Plant Origin: 2008, Part 2 – Report to Commission and EFSA by A Andersson and A Hellström.
8. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-20 by C Åstrand and Lars Jorhem.
9. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2010:1, mars av C Lantz, T Šlapokas och M Olsson.
10. Rapportering av livsmedelskontrollen 2009 av D Rosling och K Bäcklund Stålenheim.
11. Rapportering av dricksvattenkontrollen 2009 av D Rosling.
12. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2010 av C Normark, K Mykkänen och I Boriak.
13. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2009 av I Nordlander, B Aspenström-Fagerlund, A Glynn, A Johansson, K Granelli, E Fredberg, I Nilsson, Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
14. Metaller i fisk i Sverige – sammanställning av analysdata 2001-2005 av B Sundström och L Jorhem.
15. Import av fisk från tredje land – redlighetsprojekt inom gränskontrollen av E Fredberg, P Elvingsson och Y Sjögren.
16. Djurskydd vid slakt – ett kontrollprojekt av C Berg och T Axelsson.
17. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 46 by L Merino.
18. Proficiency Testing – Food Chemistry, Vitamins in Food, Round V-8 by H S Strandler and A Staffas.
19. Potatis – analys av näringsämnen av V Öhrvik, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
20. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2010:2, september av C Lantz, T Šlapokas och I Boriak.

