

## Mikrobiologi – Livsmedel

Januari 2019

Jonas Ilbäck



*Utgåva*  
Version 1 (2019-04-11)

*Ansvarig utgivare*  
Hans Lindmark, avdelningschef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

*Programansvarig*  
Jonas Ilbäck, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT Januari 2019 har diarienummer 2018/03803 vid Livsmedelsverket.

*Kompetensprovning*  
**Mikrobiologi – Livsmedel**  
Januari 2019

**Kvantitativa analyser**

- Aeroba mikroorganismer, 30 °C
- Enterobacteriaceae
- Termotoleranta *Campylobacter*
- *Listeria monocytogenes*

**Kvalitativa analyser**

- Termotoleranta *Campylobacter*
- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella*
- *Escherichia coli* O157
- Patogena *Vibrio* spp.
- *Yersinia enterocolitica*

## Förkortningar

---

### Substrat

ALOA	Agar för <i>Listeria</i> enligt Ottaviani & Agosti
APV 2%	Alkaliskt peptonvatten med 2 % NaCl
BGA	Briljantgrön agar
BPV	Buffrat peptonvatten
BS	Bromtymolblått-sackaros-agar
CIN	Cefsulodin-irgasan-novobiocin-agar
CT-SMAC	Cefixim-tellurit-sorbitol-MacConkey-agar
ITC	Irgasan-ticarcillin-kaliumklorat-buljong
LMBA	<i>Listeria monocytogenes</i> blodagar
mCCDA	Modifierad Charcoal Cephoperazone Deoxycholate Agar
MKTTn	Muller-Kauffmann tetrathionat/novobiocin-buljong
MPCA	Milk Plate Count Agar
MRB	Modifierad Rappaport-buljong
MSRV	Modifierat semi-solitt Rappaport-Vassiliadis anrikningsmedium
mTSB	Modifierad trypton-soja-buljong
OCLA	Oxoid Brilliance™ <i>Listeria</i>
PSB	pepton-sorbitol-gallsalt-buljong
PCA	Plate Count Agar
RVS	Rappaport-Vassiliadis-soja-pepton-buljong
SMAC	Sorbitol MacConkey-agar
SP	Salt-polymyxin-buljong
SSDC	<i>Salmonella/Shigella</i> natrium-deoxycholat-kalciumklorid-agar
TCBS	Tiosulfat-citrat-gallsalt-sukros-agar
TGE	Trypton-glukosextrakt-agar
TSA	Trypton-soja-agar
TSBY	Trypton-soja-buljong med jästextrakt
XLD	Xylos-lysin-deoxycholat-agar
VRGG	Violettröd-galla-glukos-agar

### Organisationer

AOAC	AOAC International
AFNOR	French National Standardisation Association
ISO	International Organization for Standardization
NMKL	Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler
SLV/NFA	Livsmedelsverket/National Food Agency, Sweden

## Innehåll

---

Allmän information om utvärdering av resultaten .....	4
Analysresultat från provtillfället januari 2019.....	5
- Generellt utfall .....	5
- Aeroba mikroorganismer, 30 °C.....	6
- Enterobacteriaceae .....	8
- Termotoleranta <i>Campylobacter</i> .....	10
- <i>Listeria monocytogenes</i> .....	12
- <i>Salmonella</i> .....	15
- <i>Escherichia coli</i> O157 .....	16
- Patogena <i>Vibrio</i> spp. ....	18
- <i>Yersinia enterocolitica</i> .....	19
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning .....	21
- Boxdiagram.....	22
Testmaterial och kvalitetskontroll .....	27
- Testmaterial .....	27
- Kvalitetskontroll .....	28
Referenser.....	29
Bilaga 1 – Deltagarnas analyssvar	
Bilaga 2 – z-värden	

# Allmän information om utvärdering av resultaten

## Statistisk utvärdering av resultaten

Värden som ligger utanför en strikt normalfördelning efter  $\log_{10}$ -transformering identifieras som extremvärden (Grubbs' test med modifiering av Kelly (1)). I en del gränsfall görs subjektiva justeringar för att sätta rätt gräns utifrån den kunskap som finns om innehållet i blandningarna. Falska svar och extremvärden inkluderas inte i beräkningarna av medelvärden och standardavvikelser. Resultat som har rapporterats "> värde" kan inte utvärderas. Resultat som rapporterats "< värde" betraktas som noll (negativt utfall). Alla rapporterade resultat finns i bilaga 1.

Enligt EN ISO/IEC 17043, som Livsmedelsverkets kompetensprovningar är ackrediterade mot, är det obligatoriskt för deltagande laboratorier att rapportera metodinformation för alla analyser som de utför. Metoduppgifterna kan ibland vara svåra att tolka, eftersom många laboratorier uppger substrat som inte ingår i den refererade standarden. Resultat från laboratorier med sådana motsägelsefulla eller på annat sätt svårtydda metoduppgifter har antingen exkluderats från metodjämförelsen eller lagts till gruppen "Övriga", tillsammans med resultat från metoder och substrat som endast använts av enstaka laboratorier.



Medelvärden och standardavvikelse redovisas normalt för de olika analyserna. I de fall när det totala antalet rapporterade resultat för en analys är färre än 20, redovisas istället medianvärde. För metodgrupper som innehåller färre än 5 resultat redovisas varken medelvärde eller medianvärde, utan endast antalet falska resultat och extremvärden.

## Mätosäkerhet för åsatt värde

Mätosäkerhet för ett åsatt värde beräknas som standardavvikelsen från provomgången dividerat med kvadratroten ur antal korrekta svar. Åsatt värde är medelvärdet av deltagarnas resultat för en parameter.




## Förklaringar till tabeller och figurer

### Tabeller

N	antal laboratorier som utförde analysen
n	antal laboratorier med godkänt resultat (falska och extrema värden ingår inte)
m	medelvärde i $\log_{10}$ cfu/ml (falska och extrema värden ingår inte)
s	standardavvikelse (falska och extrema värden ingår inte)
F	antal falskpositiva eller falsknegativa resultat
<	antal låga extremvärden
>	antal höga extremvärden
	totalt resultat för analysen
	värden som diskuteras i text

### Figurer

Frekvensdiagram visar fördelningen av deltagarnas resultat för var blandning. Analysens medelvärde anges ovanför staplarna.

	värden inom accepterat intervall (bilaga 1)
	extremvärden
	falsknegativa resultat
*	värden utanför X-axelns intervall

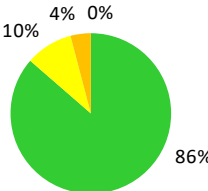
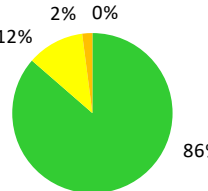
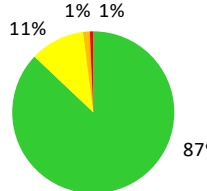
# Analysresultat av provtillfälle januari 2019

## Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 151 laboratorier, varav 31 i Sverige, 99 i övriga Europa och 21 laboratorier i övriga världen. Av de 148 laboratorier som rapporterade utvärderade svar hade 42 (29 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (januari 2018) var andelen 31 %.

Individuella resultat för varje analys visas i bilaga 1 och finns även på hemsidan efter inloggning <https://www2.slv.se/absint>.

**Tabell 1:** Mikroorganismer i varje blandning och % av avvikande resultat (N: antal rapporterade resultat, F%: falskpositiv / falsknegativ, X%: extremvärden).

		Prov A				Prov B				Prov C			
<b>% deltagare med</b>													
<b>Mikroorganismer</b>		<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Salmonella</i> Enteritidis <i>Vibrio parahaemolyticus</i>				<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Escherichia coli</i> O157 <i>Kocuria rhizophila</i> <i>Salmonella</i> Dublin <i>Yersinia enterocolitica</i>				<i>Escherichia coli</i> O157 <i>Hafnia alvei</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i> <i>Vibrio cholerae</i> <i>Yersinia intermedia</i>			
<b>Analys</b>		<b>Målorganism</b>	<b>N</b>	<b>F%</b>	<b>X%</b>	<b>Målorganism</b>	<b>N</b>	<b>F%</b>	<b>X%</b>	<b>Målorganism</b>	<b>N</b>	<b>F%</b>	<b>X%</b>
Aeroba mikro-organismer 30 °C		Alla	119	0	3	Alla	121	1	8	Alla	121	0	6
Enterobacteriaceae		<i>P. mirabilis</i> <i>S. Enteritidis</i>	102	3	10	<i>Y. enterocolitica</i> <i>S. Dublin</i> <i>E. coli</i> O157	102	23*	0*	<i>H. alvei</i> <i>E. coli</i> O157 <i>Y. intermedia</i>	102	1	0
Termotol <i>Campylobacter</i>	Kvant.	<i>C. jejuni</i>	16	0	0	<i>C. jejuni</i>	16	31*	0	-	16	0	-
	Kval.		23	4	-		23	0	-		23	0	-
<i>L. monocytogenes</i>	Kvant.	-	59	0	-	-	59	0	-	<i>L. monocytogenes</i>	59	2	8
	Kval.		97	0	-		97	1	-		97	3	-
<i>Salmonella</i>		<i>S. Enteritidis</i>	114	4	-	<i>S. Dublin</i>	114	6	-	-	114	1	-
<i>E. coli</i> O157		-	28	0	-	<i>E. coli</i> O157	28	11	-	<i>E. coli</i> O157	28	11	-
Patogena <i>Vibrio</i> spp.		<i>V. parahaemolyticus</i>	20	10	-	-	20	5	-	<i>V. cholerae</i>	20	10	-
<i>Y. enterocolitica</i>		-	12	0	-	<i>Y. enterocolitica</i>	12	0	-	( <i>Y. intermedia</i> )	12	0	-

- saknar målorganism

(mikroorganism) = falskpositiv före konfirmering

**mikroorganism** = huvudsaklig målorganism

\* resultaten utvärderas inte.

## **Aeroba mikroorganismer 30 °C**

---

### **Prov A**

Stammen av *P. mirabilis* förekom i högst koncentration och var huvudsaklig målorganism. Två laboratorier rapporterade att stammen svärmade över agarplattorna; problem med avläsningen ser dock inte ut att ha påverkat laboratoriernas resultat som helhet. Det rapporterades två låga och två höga extremvärden.

### **Prov B**

Stammarna av *K. rhizophila* och *Y. enterocolitica* förekom i högst koncentrationer och var huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades fem låga och fem höga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat.

### **Prov C**

Stammarna av *H. alvei* och *S. saprophyticus* förekom i högst koncentrationer och var huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades fyra låga och tre höga extremvärden.

### **Allmänt om analyserna**

Analyserna utfördes som helhet utan större anmärkningar. Medelvärdena för de olika metod- och substratgrupperna var också väldigt lika. De mindre antal extremvärden som rapporterades kunde inte kopplas till användning av någon specifik metod eller substrat.

Majoriteten av laboratorierna följde antingen NMKL 86:2013 (33 %), ISO 4833-1:2013 (14 %) eller använde 3M™ Petrifilm™ Aerobic Count (17 %). Ett mindre antal laboratorier angav att de följde de äldre versionerna NMKL 86:2006 eller ISO 4833:2003. Även användning av ISO 4833-2:2013, vilken är baserad på ytspridning, förekom. Sex laboratorier använde TEMPO® AC (bioMérieux® SA, Marcy l'Etoile, France), som är baserad på MPN (Most Probable Number). Provet inkuberas här i ett kort som innehåller brunnar med olika volymer. Ett substrat i kortet avger fluorescens när det hydrolyseras av mikroorganismerna och bestämningen av antalet mikroorganismer sker via den avgivna fluorescensen.

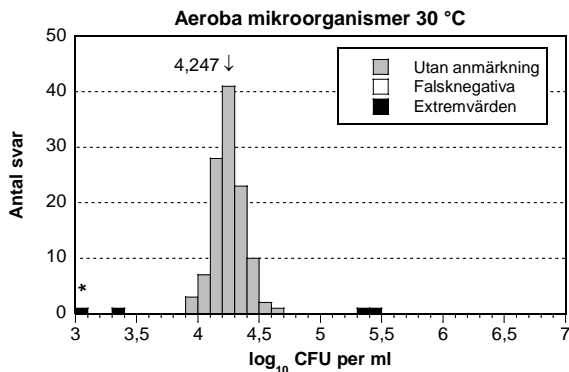
Både NMKL 86:2013 och ISO 4833-1:2013 föreskriver ingjutning i Plate Count Agar (PCA), samt inkubering vid 30 °C i 72 h. Användare av Petrifilm AC kan däremot inkubera vid olika tid/temperatur, beroende på vilken metod som följs. Som exempel föreskriver AOAC® 990.12 inkubering vid 35 °C i 48 h medan AFNOR 3M 01/1-09/89 föreskriver 30 °C i 72 h. Förutom PCA och Petrifilm AC rapporterades även användning av trypton-soja-agar (TSA), Milk Plate Count Agar (MPCA), trypton-glukos-extrakt-agar (TGE), samt Compact Dry™ TC.



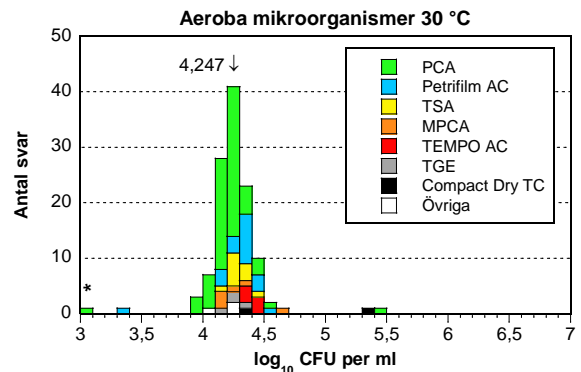
Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 30 °C

Substrat	N	Prov A					Prov B					Prov C				
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	119	115	4,247	0,126	0	2 2	110	4,426	0,122	1	5 5	114	4,808	0,127	0	4 3
PCA	67	65	4,203	0,113	0	1 1	63	4,447	0,105	1	1 3	65	4,786	0,132	0	2 1
Petrifilm AC	20	19	4,324	0,109	0	1 0	20	4,330	0,108	0	1 0	20	4,851	0,121	0	1 0
TSA	11	11	4,287	0,069	0	0 0	9	4,530	0,174	0	0 2	10	4,807	0,135	0	0 1
MPCA	6	6	4,283	0,202	0	0 0	6	4,407	0,076	0	0 0	6	4,815	0,098	0	0 0
TEMPO AC	6	6	4,409	0,056	0	0 0	5	4,360	0,111	0	1 0	5	4,856	0,133	0	1 0
TGE	4	4	-	-	0	0 0	3	-	-	0	1 0	4	-	-	0	0 0
Compact Dry TC	2	1	-	-	0	0 1	1	-	-	0	1 0	1	-	-	0	0 1
Övriga	3	3	-	-	0	0 0	3	-	-	0	0 0	3	-	-	0	0 0

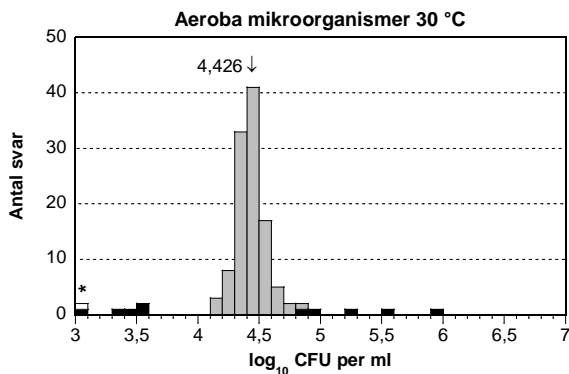
A



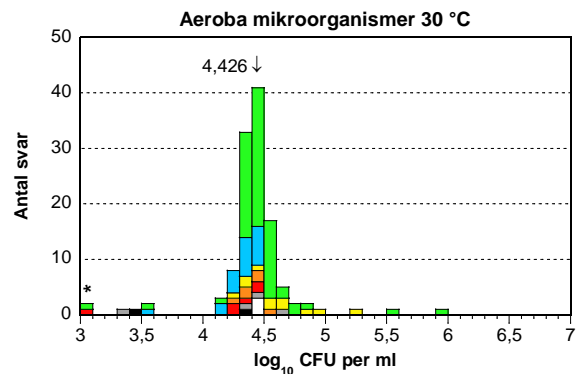
A



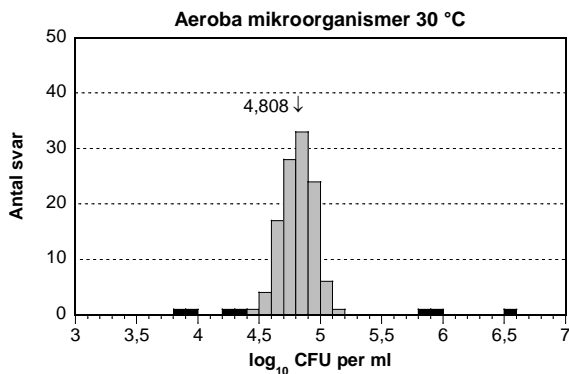
B



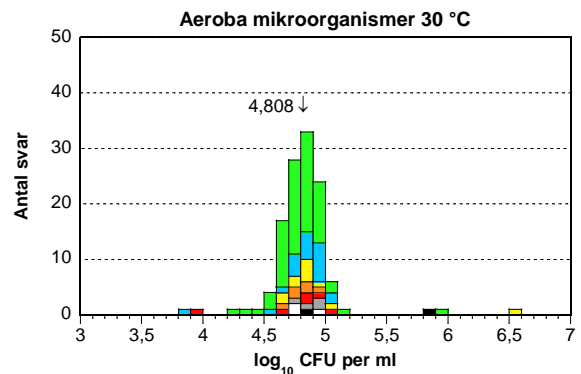
B



C



C



## Enterobacteriaceae

---

### Prov A

Stammarna av *P. mirabilis* och *S. Enteritidis* tillhör Enterobacteriaceae. Stammen av *P. mirabilis* förekom dock i betydligt högre koncentration än *S. Enteritidis* och var därför huvudsaklig målorganism. Det rapporterades åtta låga och två höga extremvärden, samt tre falsknegativa resultat.

### Prov B

Stammarna av *Y. enterocolitica*, *S. Dublin* och *E. coli* O157 tillhör Enterobacteriaceae. Stammen av *Y. enterocolitica* förekom dock i betydligt högre koncentration (uppskattningsvis  $\log_{10}$  3,5 cfu ml<sup>-1</sup>) än de övriga två stammarna (bägge cirka  $\log_{10}$  1,2 cfu ml<sup>-1</sup>) och var därför huvudsaklig målorganism. På Livsmedelsverket observerades att *Y. enterocolitica* bildade mycket små kolonier på violetteröd-galla-glukos-agar (VRGG). Dessa krävde lupp vid avläsningen och det är därför möjligt att de missats om lupp inte använts. Dessutom var de låga halterna av *S. Dublin* och *E. coli* O157 troligen svåra att detektera vid de rekommenderade spädningarna. (Baserat på halten av *Y. enterocolitica* rekommenderades analys av spädningarna 10<sup>-1</sup> – 10<sup>-4</sup>.)

Resultaten hade en mycket stor spridning. Totalt 102 laboratorier rapporterade resultat. Av dessa rapporterades 23 laboratorier negativt resultat och 29 laboratorier rapporterade resultat under  $\log_{10}$  2,0 cfu ml<sup>-1</sup>. På grund av ovanstående har resultaten för prov B inte utvärderats.

*Kommentar: Analysen i prov B har undantagits från statistikberäkningarna och resultaten ger därför inte upphov till några z-värden. De inkluderas heller inte i tabellerna under boxdiagrammen.*

### Prov C

Stammarna av *H. alvei*, *E. coli* O157 och *Y. intermedia* tillhör Enterobacteriaceae. Stammen av *H. alvei* förekom dock i betydligt högre koncentration (cirka  $\log_{10}$  4,5 cfu ml<sup>-1</sup>) än de övriga två stammarna (bägge under  $\log_{10}$  1,0 cfu ml<sup>-1</sup>) och var därför huvudsaklig målorganism. Inga extremvärden rapporterades, men däremot ett falsknegativt resultat.

### Allmänt om analyserna

Som vid tidigare kompetensprovningar angav de flesta laboratorier att de följde NMKL 144:2005 (51 %) eller använde 3M™ Petrifilm™ Enterobacteriaceae (20 %). ISO 21528-2 användes av 13 % av laboratorierna. Det var ungefär samma andel användare av den nya ISO 21528-2:2017 som för den äldre ISO 21528-2:2004 (7 % respektive 6 %). Ytterligare fyra laboratorier följde den äldre ISO 21528-1:2004, som är baserad på MPN (Most Probable Number). Den nya versionen av MPN-metoden, ISO 21528-1:2017, rekommenderas när den förväntade halten Enterobacteriaceae är lägre än 100 cfu g<sup>-1</sup>. Precis som vid analysen av aeroba mikroorganismer använde ett mindre antal laboratorier metoder baserade på detektion av fluorescens (TEMPO® Enterobacteriaceae). Ett laboratorium använde RAPID'Enterobacteriaceae (RAPID' EB), vilken är validerad mot ISO 21528-2:2017 (AFNOR BRD: 07/24 - 11/13).

Enterobacteriaceae är gramnegativa och oxidasnegativa bakterier, som fermenterar glukos under syrabildning. Både NMKL 144 och ISO 21528-2 föreskriver ingjutning i VRGG. Med detta substrat bildar Enterobacteriaceae rosa/röda kolonier, med eller utan utfällningszon av gallsalter. Kolonierna har ett liknande utseende på Petrifilm EB, som även inkluderar en färgindikator för detektion av sura biprodukter och vars plastfilm möjliggör detektion av gasproduktion.

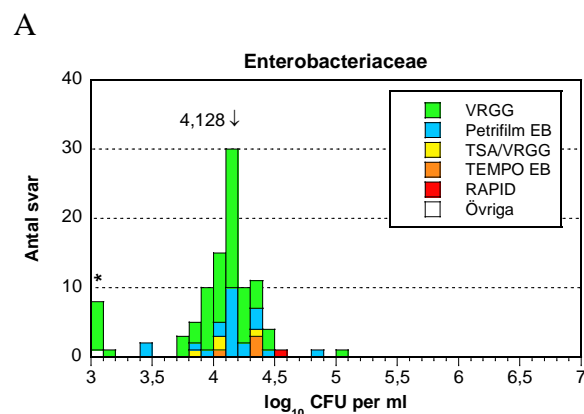
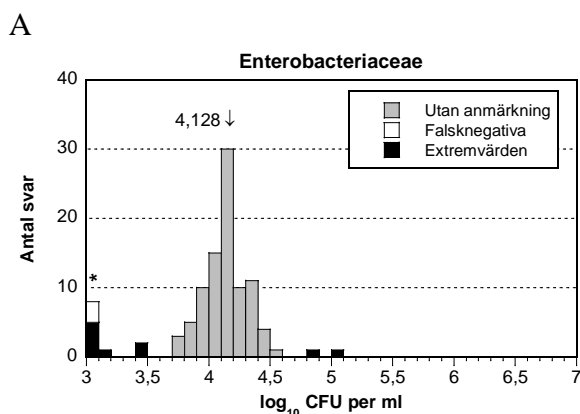
Med NMKL 144:2005 ska presumtiva kolonier på VRGG konfirmeras med oxidastest. Med ISO 21528-2:2017 görs konfirmering istället med både oxidastest och ett test för glukosfermentering. Kolonier som är oxidasnegativa och som även fermenterar glukos i glukos-oxidation/fermentering (OF)-medium bedöms då som Enterobacteriaceae. Totalt 74 % av laboratorierna angav att de utförde någon form av konfirmering. Den absoluta majoriteten specificerade att denna bestod i ett oxidastest. Test för fermentering av glukos utfördes främst av laboratorier som följde ISO 21528-2:2017.

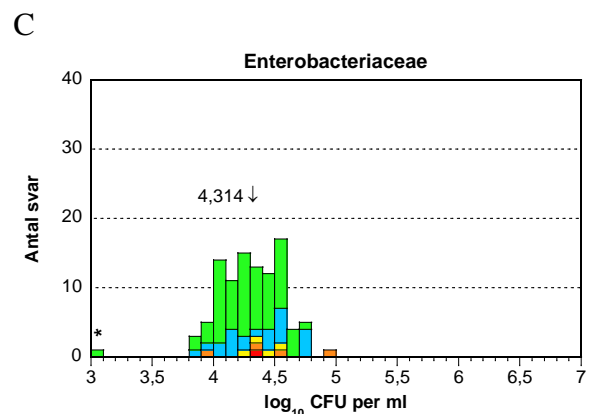
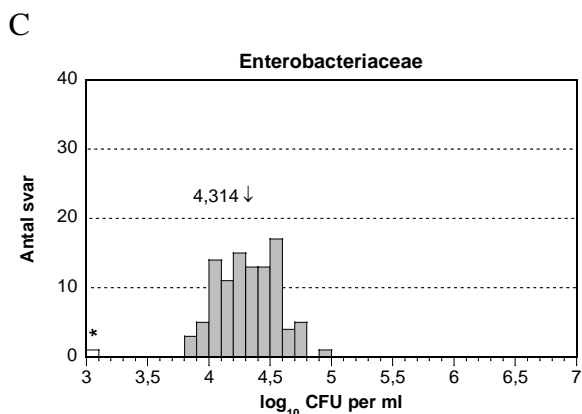
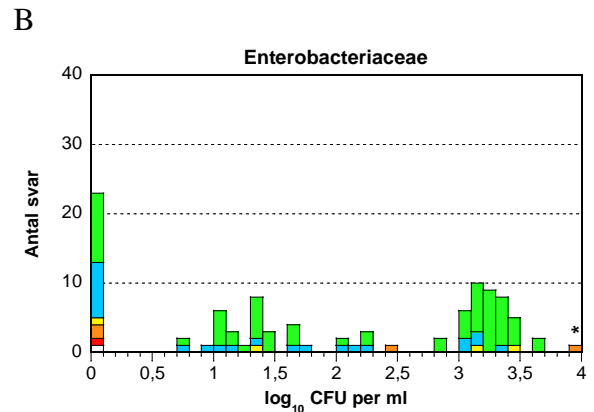
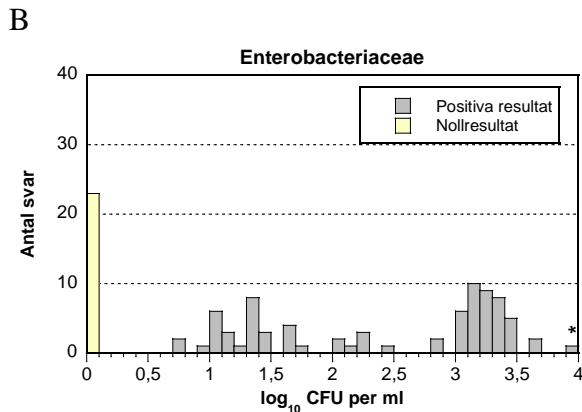
Resultaten för de olika metoder och substrat som användes var snarlika för prov A och C. För prov B lyckades däremot användare av VRGG som helhet något bättre än användare av Petrifilm EB. Användare av VRGG rapporterade här relativt sett både färre falsknegativa resultat och fler resultat kring den förväntade halten på  $\log_{10}$  3,5 cfu ml<sup>-1</sup>. Det är därför möjligt att stammen av *Y. enterocolitica* var lättare att identifiera med VRGG än med Petrifilm EB. Resterande substrat användes av för få laboratorier för att kunna utvärderas. Det kan även nämnas att inga av de laboratorier som använde MPN-metoden ISO 21528-1:2004 rapporterade falsknegativt resultat för prov B. Metoden är som tidigare nämnts anpassad för detektion av låga halter av Enterobacteriaceae.

#### Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	N	Prov A						Prov B*						Prov C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	102	89	4,128	0,169	3	8	2	102	1,882	1,339	23	0	0	101	4,314	0,235	1	0	0
VRGG	69	60	4,103	0,162	2	6	1	70	2,121	1,254	10	0	0	68	4,285	0,213	1	0	0
Petrifilm EB	23	20	4,165	0,153	0	2	1	23	1,331	1,240	8	0	0	23	4,355	0,272	0	0	0
TSA/VRGG	4	4	-	-	0	0	0	4	-	-	1	0	0	4	-	-	0	0	0
TEMPO EB	4	4	-	-	0	0	0	4	-	-	2	0	0	4	-	-	0	0	0
RAPID' EB	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	1	0	0	1	-	-	0	0	0
Övriga	1	0	-	-	1	0	0	1	-	-	1	0	0	1	-	-	0	0	0

\* Resultaten för prov B utvärderas inte.





## Termotoleranta *Campylobacter*

### Prov A

Stammen av *C. jejuni* var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10} 2,3$  cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Inga falsknegativa resultat rapporterades i den kvantitativa analysen. Ett falsknegativt resultat rapporterades i den kvalitativa analysen.

### Prov B

Samma stam av *C. jejuni* som i prov A var målorganism men förekom här istället med cirka  $\log_{10} 1,3$  cfu ml<sup>-1</sup> i provet (cirka 22 cfu ml<sup>-1</sup>).

I den kvantitativa analysen rapporterades fem falsknegativa resultat. Beroende på val av metod, samt vilken provvolym som ansattes, kan den låga halten av målorganism ha varit svår att detektera. Halten av *Campylobacter* spp. i de frystorkade proven kan även minska något vid längre transporttider vid rumstemperatur, enligt tidigare utförda tester vid Livsmedelsverket. Den kvantitativa analysen utvärderas därför inte.

I sammanhanget kan även nämnas att *Campylobacter* spp. är känsliga för mekanisk påfrestning och uttorkning. En förklaring till låga (eller falsknegativa) resultat kan därför vara en alltför kraftig rackling. På Livsmedelverket sprids *Campylobacter* spp. väldigt försiktigt på förvärmade plattor och den sista intorkningen av provet sker genom att locket på plattan lämnas på glänt (maximalt fem minuter).

Totalt 23 laboratorier rapporterade resultat i den kvalitativa analysen. Till skillnad från den kvantitativa analysen rapporterades här inga falsknegativa resultat, vilket

sannolikt hör samman med att de flesta kvalitativa metoder innehåller ett anrikningssteg.

**Kommentar:** Den kvantitativa analysen i prov B har undantagits från statistikberäkningarna och resultaten ger därför inte upphov till några z-värden. De inkluderas heller inte i tabellerna under boxdiagrammen.

### Prov C

Ingen målorganism fanns i provet. Inga falskpositiva resultat rapporterades, varken i den kvantitativa eller den kvalitativa analysen.

### Allmänt om analyserna

Endast 16 respektive 23 laboratorier utförde den kvantitativa respektive den kvalitativa analysen. De flesta använde även liknande metoder och substrat. Resultaten är därför svåra att utvärdera statistiskt.

*Campylobacter* spp. är gramnegativa, oxidaspositiva och katalaspositiva bakterier. På modifierad charcoal cefoperazone deoxycholate-agar (mCCDA) bildar de vanligen platta eller konvexa kolonier, med grå eller vit färg och blank yta. Konfirmering utförs normalt med oxidas- eller katalastest, eller fenotypiskt vid mikroskopering. Bakterierna är vanligen böjda eller spiralformade stavar, och uppvisar karaktäristiska snabba och snurrande/roterande rörelser. *C. jejuni*, *C. coli* och *C. lari* kan dessutom särskiljas genom skillnader i hydrolys av hippurat och indoxylacetat, samt genom skillnader i känslighet mot nalidixinsyra och cephalotin. I princip samtliga laboratorier i både den kvantitativa och den kvalitativa analysen angav att de utförde någon form av konfirmering, vanligast var rörlighetstest och/eller oxidastest.

NMKL 119 och ISO 10272 (olika versioner) var de mest använda metoderna i både den kvantitativa och den kvalitativa analysen. De flesta laboratorier hade övergått från de äldre ISO 10272-2:2006 och 10272-1:2006 till de nya ISO 10272-2:2017 och 10272-1:2017. I den kvalitativa analysen angav ett laboratorium att man använt ISO 17995, vilket är en metod för detektion av *Campylobacter* i vattenprover. Det kan i sammanhanget nämnas att NMKL 119:2007 är upptagen för revidering och den nya versionen är tänkt att harmonisera med ISO 10272-2:2017 och 10272-1:2017.

Majoriteten av laboratorierna (83 %) i den kvalitativa analysen använde Bolton-buljong för anrikningssteget, men även Preston-buljong förekom. I det selektiva steget användes främst mCCDA (87 %). I den kvantitativa analysen angav samtliga laboratorier utom ett att man använt mCCDA.

### Resultat från kvantitativ analys av termotoleranta *Campylobacter*

Metod	N	Prov A					Prov B**					Prov C						
		n	Med*	s	F	< >	n	Med*	s	F	< >	n	Med*	s	F	< >		
Alla svar	16	16	2,11	0,33	0	0	0	16	0,60	0,49	5	0	0	16	-	-	0	-
ISO 10272-2:2017	10	10	2,07	0,31	0	0	0	10	0,40	0,52	4	0	0	10	-	-	0	-
NMKL 119:2007	5	5	2,10	0,37	0	0	0	5	0,70	0,36	1	0	0	5	-	-	0	-
ISO 10272-2:2006	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	-

\* Med = medianvärde

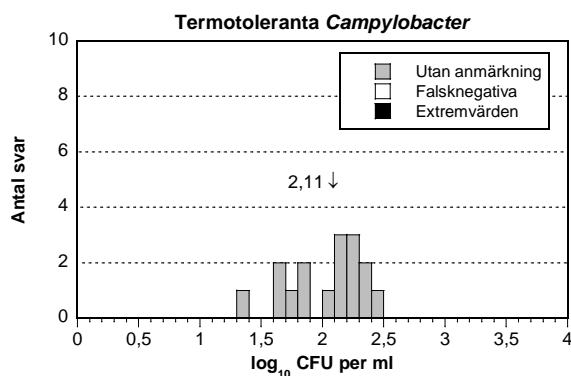
\*\* Resultaten för prov B utvärderas inte.

## Resultat från kvalitativ analys av termotoleranta *Campylobacter*

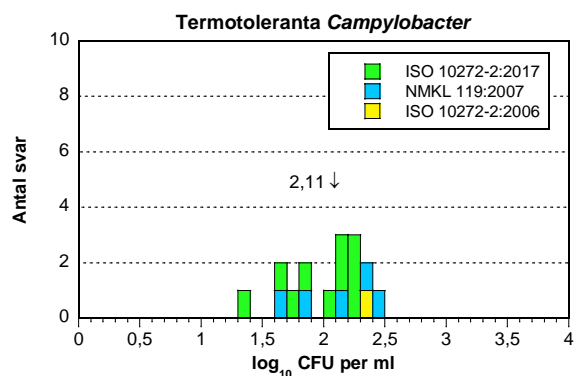
Metod	N	Prov A			Prov B			Prov C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	23	22	Pos	1	23	Pos	0	23	Neg	0
NMKL 119:2007	11	11	Pos	0	11	Pos	0	11	Neg	0
ISO 10272-1:2017	6	5	Pos	1	6	Pos	0	6	Neg	0
ISO 10272-1:2006	3	3	Pos	0	3	Pos	0	3	Neg	0
Övriga*	3	3	Pos	0	3	Pos	0	3	Neg	0

\* I gruppen övriga ingår ISO 17995 (vattenmetod), VIDAS, samt en PCR-metod.

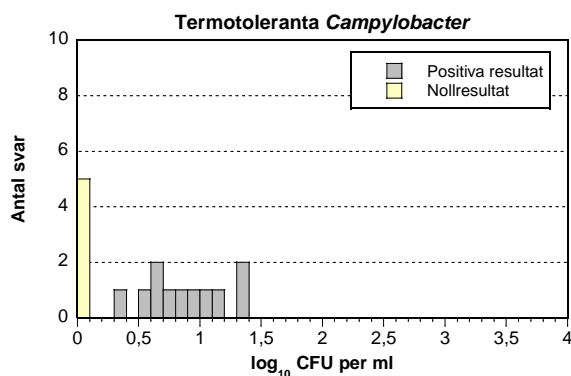
A



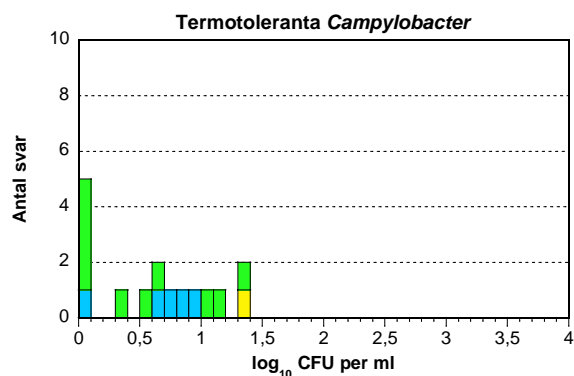
A



B



B



## *Listeria monocytogenes*

### Prov A

Ingen målorganism fanns i provet. Inga falskpositiva resultat rapporterades, varken i den kvantitativa eller den kvalitativa analysen.

### Prov B

Ingen målorganism fanns i provet. Ett falskpositivt resultat rapporterades i den kvalitativa analysen.

### Prov C

Stammen av *L. monocytogenes* var målorganism och förekom med cirka log<sub>10</sub> 2,5 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. I den kvantitativa analysen rapporterades fem låga extremvärden och

ett falsknegativt resultat. I den kvalitativa analysen rapporterades tre falsknegativa resultat.

### Allmänt om analyserna

Analyserna utfördes som helhet utan större problem för laboratorierna. Förekommande extremvärden och falska resultat kunde inte kopplas till användning av någon specifik metod eller substrat.

Nya versioner av ISO 11290-1 (kvalitativ) och ISO 11290-2 (kvantitativ) publicerades under 2017. I de reviderade metoderna skiljs på detektion av *Listeria* spp. och *L. monocytogenes*, och förändringar har också gjorts i vilka konfirmeringssteg som ska utföras. Den kvalitativa metoden ISO 11290-1:2017 baseras på primär anrikning i halv-Fraser-buljong, följt av sekundär anrikning i Fraser-buljong. Prov från bägge dessa anrikningssteg ansåts sedan på selektivt substrat för *Listeria* enligt Ottaviani och Agosti (ALOA) samt på ett andra selektivt substrat som väljs av laboratoriet. I den kvantitativa metoden ISO 11290-2:2017 görs en första suspension av provet i buffrat peptonvatten (BPV) eller i halv-Fraser-buljong, och material överförs sedan ifrån dessa till ALOA. De kvalitativa och kvantitativa metoderna som används i NMKL 136:2010 är i stort snarlika ISO-metoderna.

På ALOA bildar *L. monocytogenes* karaktäristiska blå-gröna kolonier till följd av  $\beta$ -glukosidas-aktivitet. Hydrolys av inositol i substratet gör att kolonierna omges av en opak ring, vilken ibland är svag eller inte förekommer alls. *L. monocytogenes* kan konfirmeras genom mikroskopering, katalastest, samt genom test av  $\beta$ -hämolys och kolhydratanvändning (fermentering av rhamnos och xylos). *L. monocytogenes* är katalaspositiv, uppvisar  $\beta$ -hämolys på blodagar, samt fermenterar rhamnos men inte xylos. Konfirmering kan också göras genom att *L. monocytogenes* uppvisar förstärkt respektive minskad  $\beta$ -hämolys i närvaro av *Staphylococcus aureus* och *Rhodococcus equi* (CAMP test).

Sammantaget var användning av olika versioner av ISO 11290-2 respektive ISO 11290-1 vanligast i såväl den kvantitativa som den kvalitativa analysen (42 % respektive 26 % av laboratorierna). De två metoderna användes i ungefär samma utsträckning. Förutom ISO 11290 var användningen av NMKL 136:2010, RAPID'L.mono och VIDAS<sup>®</sup> utbredd. Även användning av Listeria Precis<sup>™</sup> förekom. RAPID'L.mono använder ett kromogent substrat som identifierar enzymet fosfatidylinositol phospholipase C (PI-PLC) i *L. monocytogenes*. Med substratet identifieras såväl *Listeria* spp. som *L. monocytogenes* genom att de inte metaboliserar xylos. Metoden Listeria Precis<sup>™</sup> använder på liknande sätt ett kromogent substrat där  $\beta$ -glukosidas hos *Listeria* spp. och *L. monocytogenes* klyver X-glukosid i substratet Brilliance<sup>™</sup> Listeria. VIDAS<sup>®</sup> är som jämförelse baserad på detektion av specifika antigen hos *L. monocytogenes*, genom en metod som bygger på ELFA (*Enzyme Linked Fluorescent Assay*). De alternativa metoderna är alla validerade av AFNOR och/eller NordVal.

Bland substrat användes framförallt ALOA och Oxoid Brilliance<sup>™</sup> Listeria-agar (tidigare OCLA). Även PALCAM, Listeria monocytogenes blodagar (LMBA), Oxford Listeria selective agar, samt andra typer av kromogena substrat förekom. Konfirmering utfördes i hög grad av laboratorierna. Konfirmering utfördes av 86 % av laboratorierna i den kvantitativa analysen och av 85 % i den kvalitativa analysen.

### Resultat från kvantitativ analys av *Listeria monocytogenes*

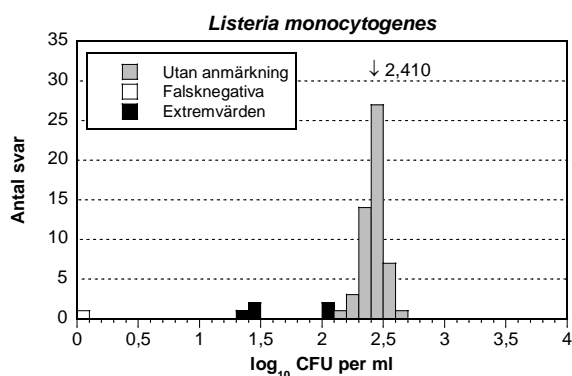
Metod	N	Prov A					Prov B					Prov C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	59	59	-	-	0	-	-	59	-	-	0	-	-	53	2,410	0,086	1	5	0
NMKL 136:2010	15	15	-	-	0	-	-	15	-	-	0	-	-	14	2,401	0,094	0	1	0
RAPID' L.mono	14	14	-	-	0	-	-	14	-	-	0	-	-	12	2,432	0,087	0	2	0
ISO 11290-2:1998 /Amd 1:2004	13	13	-	-	0	-	-	13	-	-	0	-	-	12	2,413	0,074	0	1	0
ISO 11290-2:2017	10	10	-	-	0	-	-	10	-	-	0	-	-	10	2,380	0,095	0	0	0
Listeria Precis™	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	-	-	1	-	-	1	1	0
ISO 11290-2:1998	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
Övriga	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0

### Resultat från kvalitativ analys av *Listeria monocytogenes*

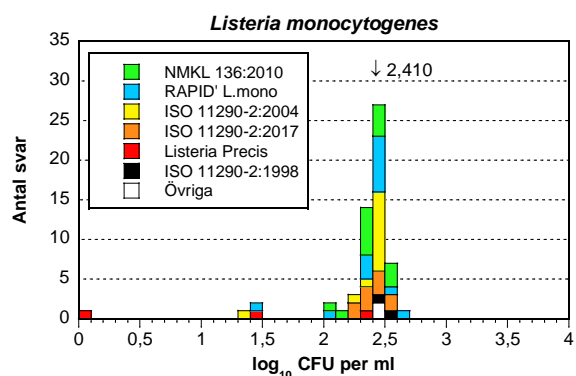
Metod	N	Prov A			Prov B			Prov C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	97	97	Neg	0	96	Neg	1	94	Pos	3
RAPID' L.mono	17	17	Neg	0	17	Neg	0	17	Pos	0
VIDAS	17	17	Neg	0	17	Neg	0	16	Pos	1
NMKL 136:2010	12	12	Neg	0	11	Neg	1	11	Pos	1
PCR-metod	11	11	Neg	0	11	Neg	0	11	Pos	0
ISO 11290-1:2017	10	10	Neg	0	10	Neg	0	10	Pos	0
ISO 11290-1:1996 /Amd 1:2004	10	10	Neg	0	10	Neg	0	10	Pos	0
Listeria Precis	5	5	Neg	0	5	Neg	0	4	Pos	1
ISO 11290-1:1996	5	5	Neg	0	5	Neg	0	5	Pos	0
Övriga	10	10	Neg	0	10	Neg	0	10	Pos	0

\* I gruppen Övriga ingår SwabSure Listeria P, IDF Standard 143A:1995, samt nationella och/eller företagsspecifika metoder.

C



C





## *Salmonella*

---

### **Prov A**

Stammen av *S. Enteritidis* var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  1,9 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades fyra falsknegativa resultat.

### **Prov B**

Stammen av *S. Dublin* var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  1,2 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. På Livsmedelsverkets har det observerats att denna på Brilliance™ *Salmonella*-agar bildar atypiska platta kolonier, vilka kan vara vita eller svagt rosa till färgen. Vid ansättning på xylos-lysin-deoxycholat-agar (XLD) växer stammen däremot fram med typiska transparenta röda kolonier med ett svart centrum. Det rapporterades sju falsknegativa resultat.

### **Prov C**

Ingen målorganism fanns i provet. Det rapporterades ett falskpositivt resultat.

### **Allmänt om analyserna**

De två vanligast förekommande metoderna var ISO 6579-1:2017 och NMKL 71:1999, vilka i stort är väldigt lika. Båda är baserade på preanrikning i buffrat peptonvatten (BPV), följt av selektiv anrikning i Rappaport-Vassiliadis-soja-pepton-buljong (RVS). Utstryk sker sedan på XLD och ett andra selektivt substrat som väljs av laboratoriet. Till skillnad från NMKL 71:1999 inkluderar ISO 6579-1:2017 även selektiv anrikning i Muller-Kauffmann tetrathionat/novobiocin-buljong (MKTTn). Det är också möjligt att med ISO-metoden ersätta RVS med modifierat semi-solitt Rappaport-Vassiliadis anrikningsmedium (MSRV) för analys av rörliga *Salmonella*. Konfirmering sker genom biokemiska (t.ex. mannitol och urea) och serologiska (t.ex. *Salmonella* polyvalent O- och H-antiserum) tester. Konfirmering i någon form utfördes vid denna kompetensprovning av majoriteten (94 %) av laboratorerna.

Den nya ISO 6579-1:2017 publicerades i början av 2017 och ersatte därvid tidigare ISO-metoder. Majoriteten av de 36 laboratorier som analyserade enligt ISO följde dock fortfarande de äldre ISO 6579:2002 eller ISO 6579:2002/Amd 1:2007. Den nya versionen från 2017 skiljer sig bland annat genom att detektion av  $\beta$ -galaktosidas och indol är valfritt vid konfirmeringen, medan ett positivt resultat för agglutinerings mot både O- och H-antigen krävs för att en stam ska bedömas som *Salmonella*.

Användare av NMKL-metoder kan för analys av *Salmonella* förutom NMKL 71:1999 även följa NMKL 187:2016. Den senare metoden är avsedd för detektion av rörliga *Salmonella*, och använder på motsvarande sätt som ISO 6579-1:2017 MSRVS istället för RVS vid den selektiva anrikningen. De två laboratorier som följde NMKL 187 angav dock både att de följde den äldre NMKL 187:2006. Den nya versionen från 2016 innehåller förtydliganden gällande valet av det selektiva substrat som ska komplettera XLD, samt koncentrationen av novobiocin i MSRVS. Den innehåller även nya avsnitt gällande preanrikning av prover från köttproduktion, avföringsprover och svabbprover.

På XLD, vilket användes av majoriteten av laboratorerna, bildar typiska *Salmonella* transparenta röda kolonier med ett svart centrum. Som kompletterande substrat till XLD användes framförallt kromogena substrat som Brilliance™ *Salmonella*, Rambach™ agar och briljantgrön agar (BGA). Liksom vid tidigare kompetensprovningar valde flera laboratorier att analysera med alternativa metoder som RAPID'*Salmonella* eller VIDAS®, vilka är validerade av AFNOR och/eller NordVal gentemot ISO 6579 1:2017.

Även PCR-baserade metoder var vanligt förekommande. Inga uppenbara skillnader i resultat mellan de olika metoder som användes kunde dock identifieras. Inga falska resultat rapporterades heller bland de fåtal laboratorier som inte utförde någon konfirmering.

#### Resultat från analys av Salmonella

Metod	N	Prov A			Prov B			Prov C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	114	110	Pos	4	107	Pos	7	113	Neg	1
NMKL 71:1999	30	29	Pos	1	28	Pos	2	29	Neg	1
ISO 6579-1:2017	17	17	Pos	0	17	Pos	0	17	Neg	0
PCR	16	16	Pos	0	16	Pos	0	16	Neg	0
VIDAS*	15	14	Pos	1	14	Pos	1	15	Neg	0
ISO 6579:2002	10	9	Pos	1	10	Pos	0	10	Neg	0
ISO 6579:2002/Amd 1:2007	9	9	Pos	0	8	Pos	1	9	Neg	0
RAPID/Salmonella	7	6	Pos	1	5	Pos	2	7	Neg	0
NMKL 187:2007	2	2	Pos	0	2	Pos	0	2	Neg	0
Övriga**	8	8	Pos	0	7	Pos	1	8	Neg	0

\* I gruppen VIDAS ingår tre laboratorier som analyserade med MINI VIDAS®.

\*\* I gruppen övriga ingår Neogen® Reveal® 2.0 Salmonella, Oxoid Salmonella PreciS™ samt nationella och/eller företagsspecifika metoder.

## *Escherichia coli* O157

### Prov A

Ingen målorganism fanns i provet. Det rapporterades inga falskpositiva resultat.

### Prov B

Stammen av *E. coli* O157 var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  1,2 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades tre falsknegativa resultat.

### Prov C

En stam av *E. coli* O157 (ej samma som i prov B) var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  0,8 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades tre falsknegativa resultat.

### Allmänt om analyserna

Endast 28 laboratorier utförde analysen. Detta, kombinerat med det låga antalet falska resultat, gör att det är svårt att utvärdera resultaten statistiskt. Det går därför heller inte att identifiera några uppenbara skillnader mellan de olika metoder och substrat som användes av laboratorierna. Konfirmering i någon form utfördes av 22 laboratorier (79 %), vilket är i stort sett samma siffra som vid provtillfället januari 2018.

Totalt 39 % av laboratorierna följde någon av de traditionella odlingsbaserade metoderna NMKL 164:2005 eller ISO 16654:2001, vilka följer en liknande metodik. Anrikning sker i modifierad trypton-soja-buljong (mTSB) med novobiocin och följs av immunomagnetisk separation och isolering på cefixime-tellurit-sorbitol-MacConkey-agar (CT-SMAC) samt ytterligare ett valfritt substrat. Konfirmering sker genom test för indolproduktion samt agglutineringsmed *E. coli* O157-antiserum. Här kan nämnas att NMKL 164:2005 är under revidering; det finns dock i nuläget inget datum för när en ny

version kommer finnas tillgänglig. ISO 16654:2001 granskades av ISO senast år 2018 och är fortfarande aktuell. Förutom NMKL- och ISO-metoderna var användning av PCR-metoder och VIDAS® vanligt förekommande.

Tre av de deltagande laboratorerna har angivit att de använt metoder som inte primärt är tänkta för analys av *E. coli* O157. Som exempel kan nämnas NMKL 44, vilken är anpassad för analys av koliforma bakterier. Ett laboratorium har angivit att man är medveten om att man inte detekterar *E. coli* O157, men för de andra två är det otydligt ifall man utfört kompletterande tester för detektion av *E. coli* O157. Dessa resultat har därför undantagsvis inkluderats i resultatsammanställningen. Analysparametrarna *E. coli* och koliforma bakterier ingår annars i provtillfällena april respektive oktober.

Som i tidigare kompetensprovningar var de mest använda substraten CT-SMAC, sorbitol-MacConkey-agar (SMAC) och CHROMagar™ O157. På CT-SMAC och SMAC särskiljs bakterier som fermenterar sorbitol (de flesta icke-patogena *E. coli*) från de som inte kan göra detta (de flesta *E. coli* O157). CT-SMAC är genom tillsatsen av cefixim och tellurit mer selektivt än SMAC och inhiberar växt av bland annat *Proteus* spp. och *Aeromonas* spp., vilka ofta är sorbitolnegativa. Sorbitolnegativa *E. coli* O157 bildar på CT-SMAC och SMAC transparenta kolonier, vilka är cirka 1-2 mm i diameter och med ett mörkt centrum. Sorbitolpositiva *E. coli* bildar istället röda kolonier. Som jämförelse växer på CHROMagar™ *E. coli* O157 fram med lila kolonier, vilka kan särskiljas från de andra kolonier (blå eller ofärgade) som eventuellt kan växa fram på detta substrat.

#### Resultat från analys av *Escherichia coli* O157

Metod	N	Prov A			Prov B			Prov C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	28	28	Neg	0	25	Neg	3	25	Pos	3
ISO 16654:2001	7	7	Neg	0	6	Neg	1	5	Pos	2
PCR-metod	6	6	Neg	0	6	Neg	0	6	Pos	0
NMKL 164:2005	4	4	Neg	0	4	Neg	0	4	Pos	0
VIDAS	3	3	Neg	0	3	Neg	0	3	Pos	0
Övriga*	8	8	Neg	0	6	Neg	2	7	Pos	1

\* I gruppen Övriga ingår bland annat nationella och/eller företagsspecifika metoder, samt laboratorier för vilka det är oklart om de använt metoder specifika för *E. coli* O157.

## Patogena *Vibrio* spp.

---

### Prov A

Stammen av *V. parahaemolyticus* var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  2,8 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Stammen bildar typiska blå-gröna kolonier på tiosulfat-citrat-gallsalt-sukros-agar (TCBS). Det rapporterades två falsknegativa resultat.

Vid ett första test av prov A observerades att *P. mirabilis* bildade små, atypiska och ljusgröna kolonier på TCBS. Dessa kolonier var dock oxidasnegativa och kunde därför särskiljas från *V. parahaemolyticus* vid konfirmeringen.

### Prov B

Ingen målorganism fanns i provet. Det rapporterades ett falskpositivt resultat.

Vid Livsmedelsverkets initiala kontroll av frånvaro av målorganism i provblandningen, observerades atypiska kolonier på TCBS efter anrikning i alkaliskt peptonvatten med 2 % NaCl (APV 2 %). Dessa kolonier var små, ljusgröna samt oxidasnegativa. Motsvarande ljusgröna kolonier observerades dock inte på TCBS i det fall när anrikningen gjordes i salt-polymyxin-buljong (SP).

### Prov C

Stammen av *V. cholerae* var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  3,2 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades två falsknegativa resultat.

Vid Livsmedelsverkets kontroll växte det fram både mindre och större kolonier på TCBS, samtliga dock med för *V. cholerae* karaktäristisk gul färg. Vid konfirmering med API 20 NE bekräftades också alla testade kolonier som *V. cholerae*. Även vid ett tidigare provtillfälle där samma provblandning användes (januari 2018) gjordes en liknande observation. Då bekräftades samtliga testade kolonier som *V. cholerae* med API 20 NE, och de testade kolonierna var även oxidaspositiva och känsliga mot vibriostaticum O129.

### Allmänt om analyserna

Endast 20 laboratorier utförde analysen, och de flesta använde likvärdiga metoder och substrat. Majoriteten av laboratorierna rapporterade även korrekta resultat. Resultaten är därför svåra att utvärdera statistiskt. Samtliga laboratorier utom ett (95 %) angav att de utförde någon form av konfirmering.

Som vid tidigare kompetensprovningar följde majoriteten av laboratorierna antingen NMKL 156:1997 eller ISO/TS 21872-1:2007. En ny version av ISO-metoden, ISO 21872-1:2017 är dock tillgänglig. Den ersätter såväl ISO/TS 21872-1:2007 som ISO/TS 21872-2:2007. Jämfört med provtillfället januari 2018 hade fler laboratorier börjat använda den nya ISO 21872-1:2017.

ISO 21872-1:2017 innehåller flera förändringar, bland annat vad gäller utförandet av konfirmering med biokemiska tester och/eller med PCR-metoder. I huvudsak följer den dock samma princip som tidigare versioner. Primär och sekundär anrikning sker i APV 2 % och följs av ansättning på TCBS. Ytterligare ett substrat, vilket väljs av laboratoriet, ansätts parallellt med TCBS. Renstrukna kolonier konfirmeras sedan med biokemiska tester, PCR och/eller med realtids-PCR. Proceduren i NMKL 156:1997 påminner om den i ISO 21872-1:2017, men inkluderar även anrikning i SP. NMKL-metoden innehåller också endast biokemiska konfirmeringssteg.

Samtliga laboratorier angav att kolonier isolerades på TCBS. Ett laboratorium angav att man ansatte parallellt på CHROMagar™ *Vibrio*. Gallsalter i TCBS hämmar växt av grampositiva mikroorganismer medan ett högt pH främjar växt av *V. cholerae*. På detta

substrat bildar *Vibrio* spp. antingen gröna eller gula kolonier, beroende på om de fermenterar sukros eller inte. *V. parahaemolyticus* och *V. vulnificus* (sukrosnegativa) bildar vanligen blå-gröna kolonier, 2-3 mm i diameter, medan *V. cholerae* (sukrospositiv) vanligen bildar gula kolonier, 1-2 mm i diameter.

#### Resultat från analys av patogena *Vibrio* spp.

Metod	N	Prov A			Prov B			Prov C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	20	18	Pos	2	19	Neg	1	18	Pos	2
ISO/TS 21872-1:2007	7	7	Pos	0	7	Neg	0	6	Pos	1
NMKL 156:1997	6	5	Pos	1	6	Neg	0	6	Pos	0
ISO 21872-1:2017	4	4	Pos	0	4	Neg	0	3	Pos	1
ISO/TS 21872-1:2007/Cor 1:2008	2	1	Pos	1	1	Neg	1	2	Pos	0
AOAC 988.20:1988*	1	1	Pos	0	1	Neg	0	1	Pos	0

\* Laboratoriet har angett att man använt en modifierad version av AOAC 988.20:1988.

### *Yersinia enterocolitica*

#### Prov A

Ingen målorganism fanns i provet. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt negativt resultat.

#### Prov B

Stammen av *Y. enterocolitica* var målorganism. Stammen växer på cefsulodin-irgasan-novobiocin-agar (CIN) fram med typiska kolonier med mörkrött centrum ("bull's eye"), omgivna av en transparent yttre zon. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt positivt resultat.

#### Prov C

Ingen målorganism fanns i provet. Däremot innehöll provet en stam av *Y. intermedia* – vilken är falskpositiv för analysen – i en koncentration av cirka 3 cfu ml<sup>-1</sup>. Eftersom samtliga laboratorier ser ut att ha använt metoder som innefattar någon form av anrikningssteg, bör *Y. intermedia* ha kunnat detekteras trots den låga halten. Det kan dock inte uteslutas att enskilda laboratorier erhållit negativt resultat enbart på grund av den låga halten. Vid Livsmedelsverkets egen kontroll detekterades *Y. intermedia* efter 3 veckors kylkubering i pepton-sorbitol-gallsalt-buljong (PSB) följt av ytspridning på CIN. Sådan kylkubering är obligatorisk med NMKL 117:1996, men valfri med ISO 10273:2017. Vid en tidigare kompetensprovning vid Livsmedelsverket (januari 2018) karaktäriserades stammen som oxidasnegativ och negativ vid objektglas-agglutineringsmed både O:3 och O:9 antisera. Stammen kan vara svår att identifiera med API 20 E.

Samtliga laboratorier rapporterade korrekt negativt resultat.

#### Allmänt om analyserna

Endast 12 laboratorier utförde analysen, och samtliga rapporterade korrekta resultat. Resultaten går därför inte att utvärdera statistiskt. Samtliga laboratorier utom ett uppgav att de utförde någon form av konfirmering.

Majoriteten av laboratorierna följde ISO 10273, fördelat lika mellan ISO 10273:2017 och ISO 10273:2003. Den nya ISO 10273:2017 innehåller flera viktiga förändringar

jämfört med den tidigare versionen. Bland annat kan karaktäristiska *Y. enterocolitica* konfirmeras antingen med de traditionella biokemiska metoderna, eller med detektion av den kromosomala virulens-associerade genen *ail* med Realtids-PCR. Här kan nämnas att även NMKL 117:1996 är under revidering och den nya versionen kommer sannolikt att i stora delar vara väldigt lik ISO 10273:2017. Det finns dock i nuläget inget datum för när en ny NMKL-version kommer att publiceras.

Metoden i ISO 10273:2017 är som tidigare baserad på parallell anrikning i PSB och irgasan-ticaracillin-kaliumklorat-buljong (ITC). Selektiv ansättning görs på CIN samt (valfritt) på ett ytterligare kromogent substrat. Karaktäristiska kolonier konfirmeras sedan genom biokemiska metoder eller med Realtids-PCR. Kylanrikning kan även utföras vid exempelvis utbrotsanalyser, men är inte obligatoriskt. Metoden i NMKL 117:1996 skiljer sig något och är istället baserad på pre- och kylanrikning i PSB, såväl som selektiv anrikning i modifierad Rappaport-buljong (MRB). Efter anrikningsstegen ansätts provet på CIN, men *Salmonella/Shigella* natrium-deoxycholat-kalciumklorid-agar (SSDC) kan också användas. Presumptiva kolonier renstryks på bromtymolblått-sackaros-agar (BS) och sukrospitiva kolonier (gula) väljs ut för konfirmering.

På CIN växer kolonier av *Y. enterocolitica* fram med ett typiskt utseende; ett mörkrött centrum ("bull's eye") omgivet av en ofärgad transparent zon. Samtliga laboratorier utom ett angav att de inkuberade på CIN, i en del fall i kombination med annat substrat. Kromogena substrat som kan användas parallellt med CIN är till exempel YECA (2), YeCM (3) och CHROMagar™ *Y. enterocolitica*.

För laboratorier som använder NMKL-metoder finns även en metod baserad på Realtids-PCR att tillgå, NMKL 163:2013. Provet anrikas här i semi-selektiv PSB eller icke-selektiv trypton-soja-buljong med jästextrakt (TSBY). Anrikningen följs av DNA-extraktion och Realtids-PCR riktad mot *ail*-genen i *Y. enterocolitica*, på motsvarande sätt som i ISO 10273:2017. Ansättning från anrikningsbuljong till CIN är frivilligt i metoden. NMKL 163:2013 är lämplig för prover med höga halter av *Y. enterocolitica*, och det rekommenderas att istället följa NMKL 117:1996 eller ISO-metoden om provet förväntas innehålla endast låga halter.

#### Resultat från analys av *Yersinia enterocolitica*

Metod	N	Prov A			Prov B			Prov C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	12	12	Neg	0	12	Pos	0	12	Neg	0
ISO 10273:2017	4	4	Neg	0	4	Pos	0	4	Neg	0
ISO 10273:2003*	4	4	Neg	0	4	Pos	0	4	Neg	0
PCR-metod	2	2	Neg	0	2	Pos	0	2	Neg	0
NMKL 117:1996	1	1	Neg	0	1	Pos	0	1	Neg	0
Övriga	1	1	Neg	0	1	Pos	0	1	Neg	0

\* Ett av laboratorerna angav att de använde en modifierad version av ISO 10273:2003.

## **Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning**

---

### **Redovisning och bedömning av inrapporterade resultat**

Alla laboratoriers samtliga inrapporterade svar redovisas i Bilaga 1, där även lägsta och högsta accepterade värde för varje analys anges. Svar med anmärkning (falska svar och extremvärden) utmärks genom gulmarkering och fetstil.

Ansvaret att rapportera in resultat på korrekt sätt åligger det enskilda laboratoriet utifrån de givna instruktionerna. I de fall när laboratorier rapporterat in resultat på felaktigt sätt, till exempel genom att ange ”pos” eller ”neg” för kvantitativa analyser, kan dessa inte bearbetas på rätt sätt. Sådana resultat exkluderas i normalfallet. Inkludering och vidare behandling av sådana resultat kan dock ske, efter manuell bedömning i varje enskilt fall.

Z-värden (se nedan) för enskilda analyser redovisas i bilaga 2 och används med fördel vid laboratoriernas egen uppföljning av resultaten.

Laboratorierna är i redovisningen inte grupperade eller rangordnade utifrån sina resultat. Ett laboratoriums prestation kan som helhet endast bedömas utifrån antalet falska svar och extremvärden som anges i Bilaga 1 och under boxdiagrammen.

Verksamhetsprotokollet (4) beskriver hur analysresultaten är bearbetade och ger kortfattade rekommendationer om hur resultaten kan följas upp. Extra prov för uppföljning av analyser med avvikande svar kan beställas utan kostnad via webbsidan [www.livsmedelsverket.se/PT-extra](http://www.livsmedelsverket.se/PT-extra)

### **Z-värden, box-diagram och avvikande svar**

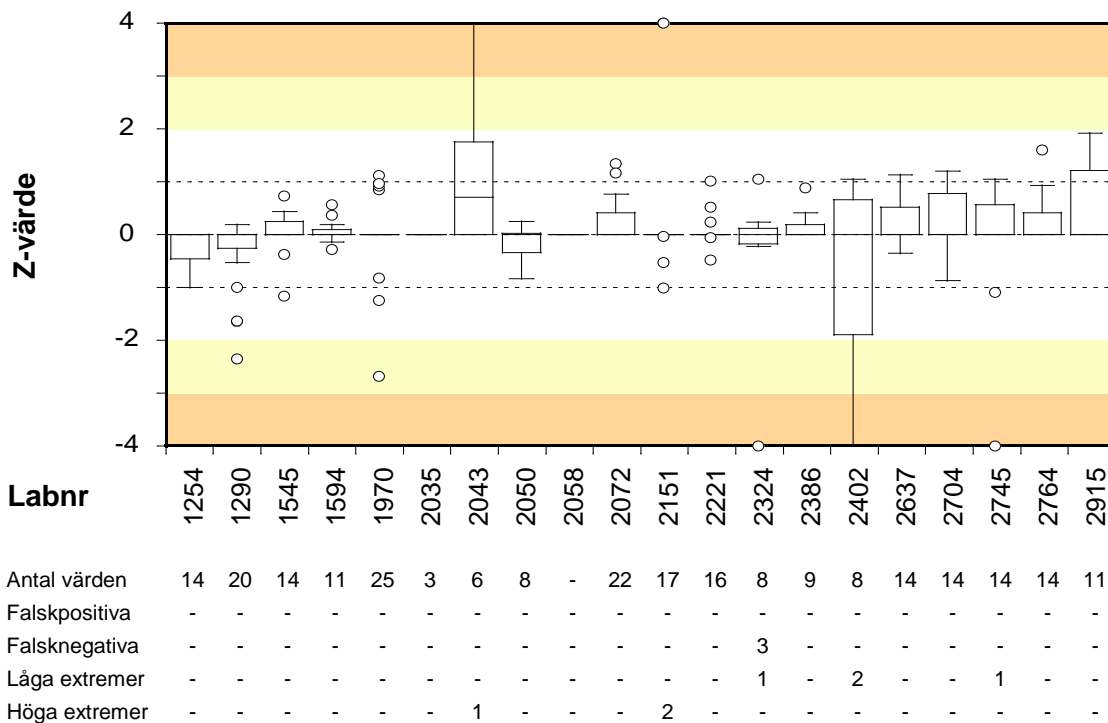
För att möjliggöra jämförelser av resultat från olika analyser och provblandningar med varandra omräknas laboratoriernas resultat från samtliga analyser till standardvärden (z-värden). För kvantitativa analyser blir standardvärdet positivt eller negativt beroende på om resultatet ligger över eller under laboratoriernas gemensamma medelvärde.

Boxdiagrammen baseras på z-värdena i bilaga 2, och ger en sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat. En liten box, centrerad kring noll, indikerar att det individuella laboratoriets resultat, med falska resultat exkluderade, ligger nära medelvärdena av samtliga laboratoriers svar. Variationsbredden indikeras av storleken på boxen, samt för de flesta laboratorier även genom från boxen utstickande streck och/eller ringar. För varje enskilt laboratorium listas dessutom antalet falska svar och extremvärden i tabellerna under boxdiagrammen.

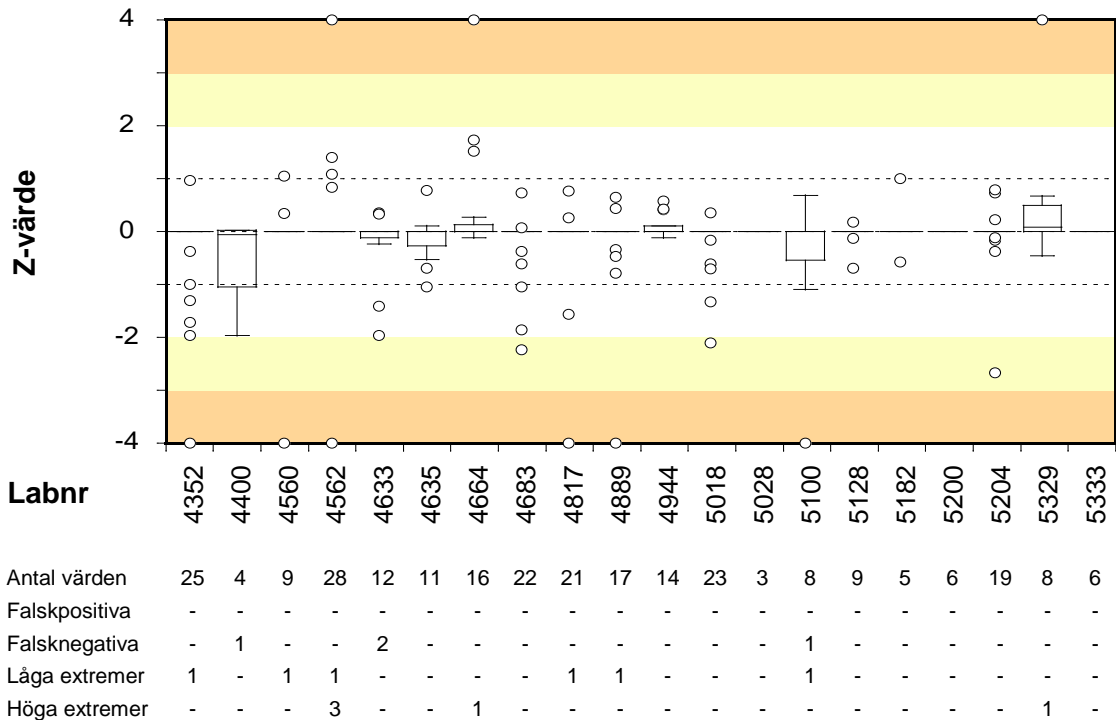
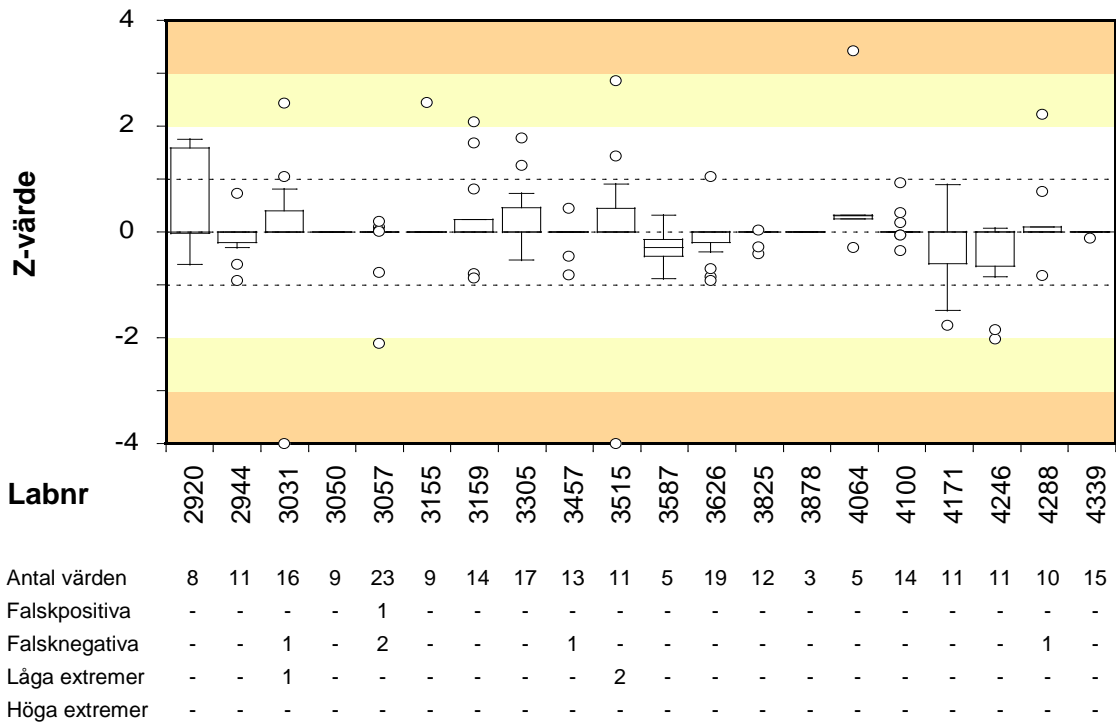
### Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium

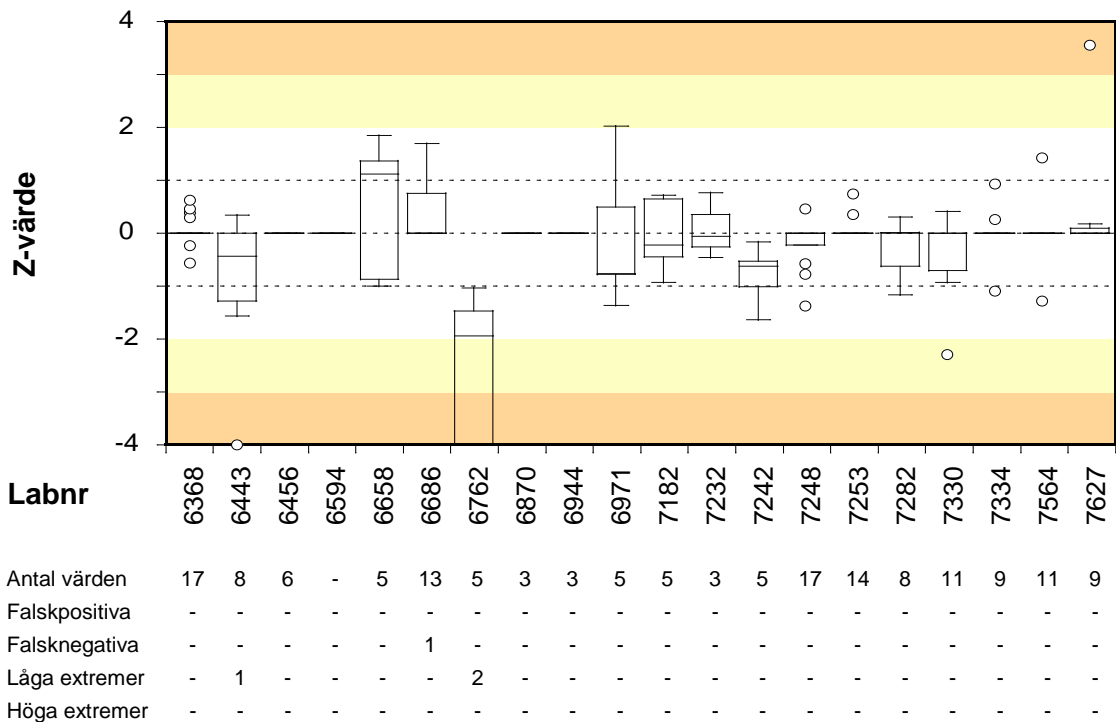
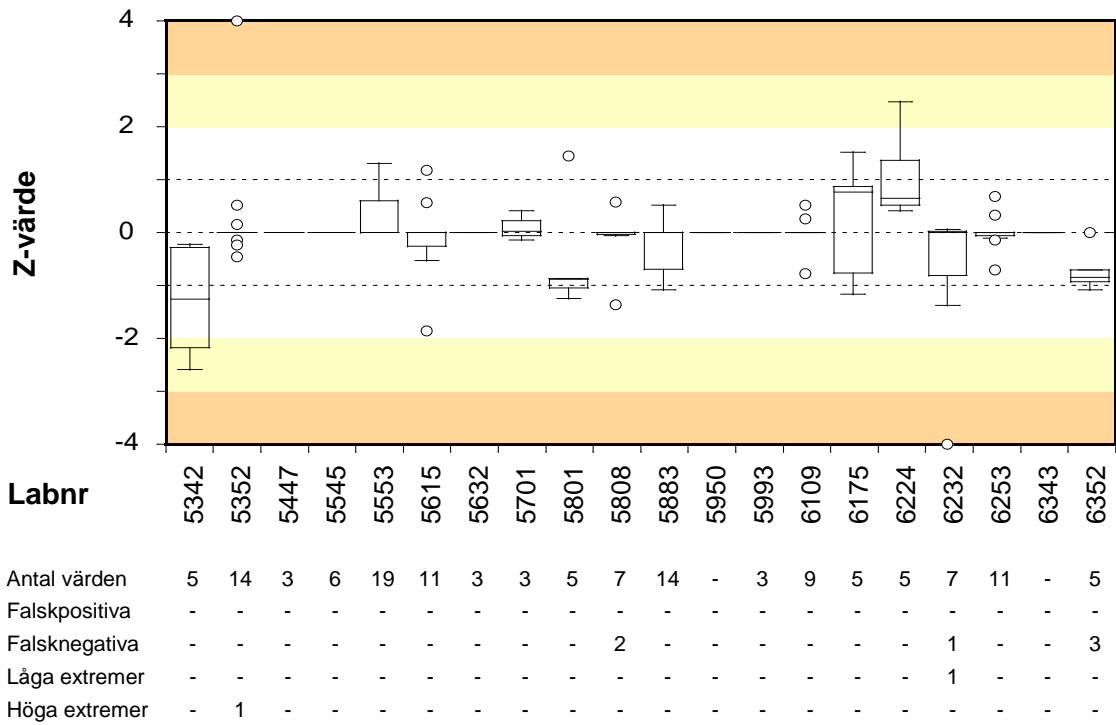
- Z-värden beräknas enligt formeln:  $z = (x - m)/s$ , där  $x$  är enskilt laboratoriums resultat,  $m$  är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och  $s$  är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar, med extremvärden och falska svar borttagna.
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till z-värden på samma sätt som övriga resultat.
- Falska svar genererar inte några z-värden och bidrar heller inte till "Antal värden".
- Korrekta resultat för kvalitativa analyser och korrekta negativa resultat för kvantitativa analyser utan målorganism har erhållit z-värdet noll.
- Laboratoriets medianvärde markeras med ett horisontellt rött streck i boxen.
- Boxens volym innesluter 25 % av svaren över medianvärdet och 25 % av svaren 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 värdet är ett extremvärde.
- Z-värden  $>+4$  och  $<-4$  anges i boxdiagrammen som  $+4$  respektive  $-4$ .
- Bakgrunden i boxdiagrammen är uppdelad med linjer och i olika skuggade fält för att lättare visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnade.

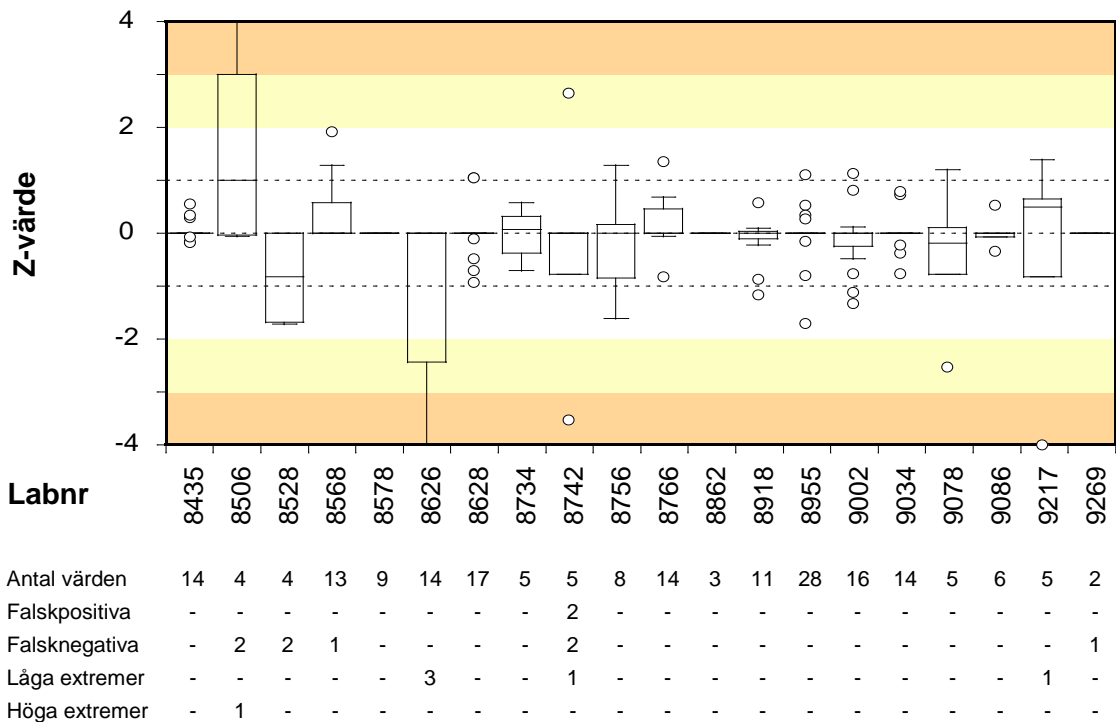
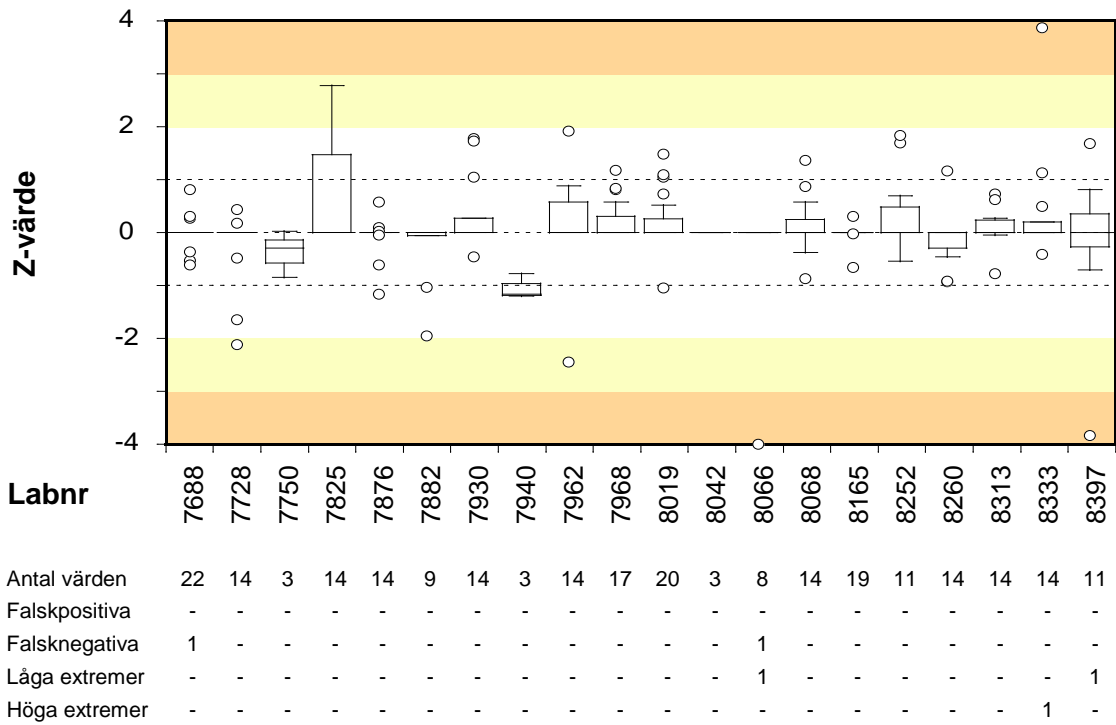
\*  $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$  eller  $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ .

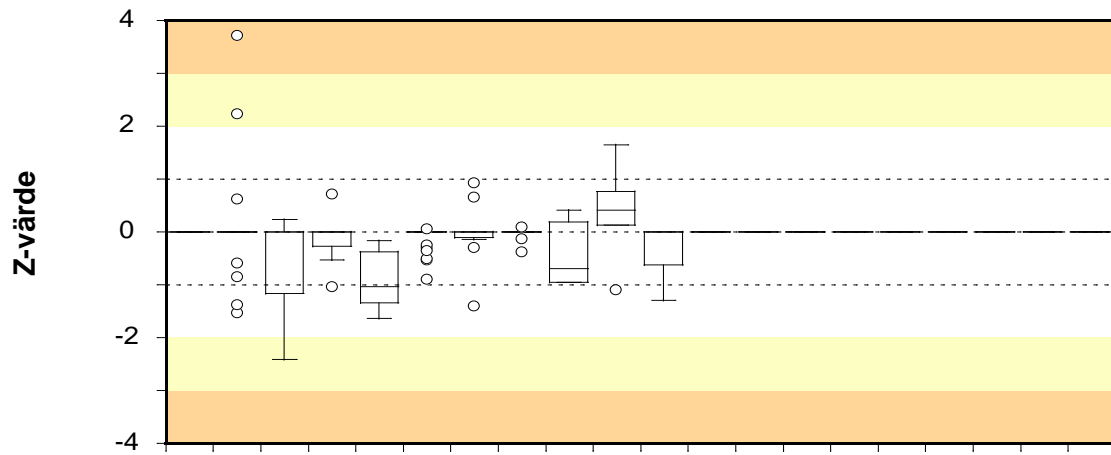












Labnr	9429	9436	9441	9453	9512	9558	9662	9716	9747	9890	9903
Antal värden	6	22	14	11	5	27	13	12	5	5	11
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Testmaterial och kvalitetskontroll

### Testmaterial

Testmaterialet bestod av tre provblandningar med frystorkade mikroorganismer, A-C, som tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd (5). Före provansättning skulle innehållet i en vial lösas upp i 254 ml steril spädningvätska. Innehållet i provblandningarna framgår av tabell 2.

**Tabell 2.** Mikroorganismer i respektive provblandning.

Prov <sup>1</sup>	Mikroorganism	Stambeteckning	
		SLV <sup>2</sup>	Referens <sup>3</sup>
A	<i>Campylobacter jejuni</i>	SLV-540	Kyckling, 2003
	<i>Proteus mirabilis</i>	SLV-374	CCUG 43605
	<i>Salmonella</i> Enteritidis	SLV-436	-
	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	SLV-529	CCUG 38981
B	<i>Campylobacter jejuni</i>	SLV-540	Kyckling, 2003
	<i>Escherichia coli</i> O157	SLV-479	SMI 81186
	<i>Kocuria rhizophila</i>	SLV-055	ATCC 9341
	<i>Salmonella</i> Dublin	SLV-242	CCUG 35631
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	SLV-408	CCUG 45643
C	<i>Escherichia coli</i> O157	SLV-528	CCUG 47557
	<i>Hafnia alvei</i>	SLV-015	CCUG 45642
	<i>Listeria monocytogenes</i>	SLV-361	Gravad lax
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	SLV-013	CCUG 45100
	<i>Vibrio cholerae</i>	SLV-507	CCUG 34649
	<i>Yersinia intermedia</i>	SLV-472	CCUG 39927

<sup>1</sup> För koppling av slumpad provbeteckning till respektive provblandning hänvisas till bilaga 1.

<sup>2</sup> Internt stamnummer på Livsmedelsverket.

<sup>3</sup> Ursprung eller referens till stamsamling (CCUG: Culture Collection University of Gothenburg, Sweden; ATCC: American Type Culture Collection ; SMI: Folkhälsomyndigheten)

### Kvalitetskontroll av provblandningarna

Homogena provblandningar och lika volym i varje vial är nödvändigt för att samtliga tillverkade frystorkade prov från en provblandning ska vara jämförbara. Kvalitetskontroll av provblandningarna utförs på 10 vialer i samband med tillverkningen eller på 5 vialer om en ”gammal” provblandning används och den sista kvalitetskontrollen utfördes för mer än 6 månader sedan. Kriteriet för homogenitet för samtliga analyser är att värdena vid test av reproducerbarhet (T) och vid test med "Index of dispersion" mellan vialer (I<sub>2</sub>) inte samtidigt överskrider gränsvärdena 2,6 respektive 2,0. (För definitioner av T och I<sub>2</sub>, se referenserna 6 respektive 7.)

**Tabell 3:** Medelvärden av halter (m), T och I<sub>2</sub> värde från kvalitetskontroll av provblandningarna; m anges i log<sub>10</sub> cfu (colony forming units) per ml prov.

Analys och metod	A <sup>1</sup>			B <sup>1</sup>			C <sup>1</sup>		
	m	T	I <sub>2</sub>	m	T	I <sub>2</sub>	m	T	I <sub>2</sub>
Aeroba mikroorganismer 30 °C NMKL-metod nr. 86:2013	4,37	1,45	0,82	4,49	1,36	0,78	4,88	1,22	0,75
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144:2005	4,26	1,33	0,38	3,46	1,42	1,01	4,46	1,91	2,95
Termotoleranta <i>Campylobacter</i> , kvant. NMKL-metod nr. 119:2007	2,33	2,47	4,87	1,34	1,67	1,75	-	-	-
Termotoleranta <i>Campylobacter</i> , kval. NMKL-metod nr. 119:2007	Pos	-	-	Pos	-	-	Neg	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i> , kvant. NMKL-metod nr. 136:2010	-	-	-	-	-	-	2,50	1,86	2,97
<i>Listeria monocytogenes</i> , kval. NMKL-metod nr. 136:2010	Neg	-	-	Neg	-	-	Pos	-	-
<i>Salmonella</i> NMKL-metod nr. 71:1999	1,92	1,34	0,41	1,16	1,15	0,46	Neg	-	-
<i>Escherichia coli</i> O157 NMKL-metod nr. 164:2005	Neg	-	-	1,19	1,24	0,48	0,84	1,35	2,01
Patogena <i>Vibrio</i> spp. NMKL-metod nr. 156:1997	2,82	1,44	0,55	Neg	-	-	3,25	1,35	1,01
<i>Yersinia enterocolitica</i> NMKL-metod nr. 117:1996	Neg	-	-	2,27	2,11	3,30	(0,39)	(1,31)	(1,18)

- Ingen målorganism och därför inget värde

<sup>1</sup> n = 5 vialer med dubbelanalyser

(resultat) = falskpositiv för analysen

## Referenser

1. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 73:58–64.
2. Denis, M., Houard, E., Labbé, M., Fondrevez, M. & Salvat., G. 2011. A selective chromogenic plate, YECA, for the detection of pathogenic *Yersinia enterocolitica*: specificity, sensitivity, and capacity to detect pathogenic *Y. enterocolitica* from pig tonsils. *J. Pathog.* 2011:296275.
3. Weagant, S.D. 2008. A new chromogenic agar medium for detection of potentially virulent *Yersinia enterocolitica*. *J. Microbiol. Methods.* 72:185–190
4. Anonym, 2015. Verksamhetsprotokoll. Mikrobiologi. Dricksvatten & Livsmedel, Livsmedelsverket.
5. 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.
6. Mooijman, K.M., During, M. & Nagelkerke, N.J.D. 2003. MICROCRM: Preparation and control of batches of microbiological materials consisting of capsules. RIVM report 250935001/2003. RIVM, Bilthoven, Holland.
7. Heisterkamp, S.H., Hoekstra, J.A., van Strijp-Lockefeer, N.G.W.M., Havelaar, A.H., Mooijman, K.A., in't Veld, P.H., Notermans, S.H.W., Maier, E.A., Griepink, B. 1993. Statistical analysis of certification trials for microbiological reference materials. Luxembourg: Commission of the European Communities, Report EUR 15008 EN.





Lab nr.	Prov	Aeroba mikro-organismer 30 °C			Enterobacteriaceae			Termotoleranta <i>Campylobacter</i>			<i>Listeria monocytogenes</i>			Termotoleranta <i>Campylobacter</i>			<i>Listeria monocytogenes</i>			<i>Salmonella</i>			<i>Escherichia coli</i> O157 (VT-neg)			Patogena <i>Vibrio</i> spp			<i>Yersinia enterocolitica</i>			Lab nr.							
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C								
5182	3 2 1	-	-	-	4,03	3,09	4,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5182			
5200	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5200			
5204	2 1 3	4,2	4,1	4,9	4,1	1,6	4,5	2,1	0,7	<1	<1	<1	2,4	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5204			
5329	1 3 2	4,19	5,91	4,89	4,18	1,48	4,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5329			
5333	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5333		
5342	2 1 3	4,22	4,16	4,48	4,08	3,07	4,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5342		
5352	3 2 1	4,23	4,49	4,75	5,03	3,13	4,35	-	-	-	0	0	2,39	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5352		
5447	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5447		
5545	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5545		
5553	3 2 1	4,33	4,58	4,89	4,22	3,41	4,62	2,29	1,13	<1	-	-	-	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5553		
5615	2 3 1	4,18	4,2	4,88	4,04	<1	4,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5615		
5632	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5632	
5701	2 1 3	4,3	4,43	4,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5701	
5801	1 3 2	4,43	4,32	4,65	3,98	3,18	4,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5801	
5808	3 1 2	4,32	4,26	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5808	
5883	2 1 3	4,16	4,49	4,76	3,95	<1	4,06	-	-	-	0	0	2,32	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5883	
5950	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5950	
5993	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5993	
6109	3 2 1	4,28	4,49	4,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6109	
6175	2 3 1	4,1	4,52	5	4	3,01	4,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6175	
6224	2 3 1	4,56	4,49	4,89	4,36	2,19	4,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6224	
6232	3 1 2	4,26	4,43	4,63	2	1,3	4,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6232	
6253	2 1 3	4,23	4,51	4,85	4,11	3,18	4,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6253	
6343	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6343	
6352	1 3 2	4,14	4,34	4,69	<1	<1	4,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6352	
6368	1 3 2	4,3	4,46	4,78	4,21	3,28	4,46	-	-	-	<1	<1	2,36	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6368	
6443	1 3 2	4,29	4,32	4,61	2,2	1,18	4,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6443	
6456	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6456
6594	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6594
6658	2 3 1	4,48	4,32	4,95	4,36	3,67	4,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6658	
6686	3 1 2	4,4	4,63	4,9	4,15	<1	4,52	-	-	-	<1	<1	2,45	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Neg	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6686	
6762	1 3 2	3,3	4,3	3,81	3,8	0,9	3,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6762	
6870	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6870	
6944	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6944	
6971	2 1 3	4,15	4,26	4,87	4	2	4,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6971	
7182	2 3 1	4,33	4,4	4,69	4,25	3,08	4,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7182	
7232	3 2 1	4,19	4,52	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7232	
7242	1 3 2	4,12	4,35	4,6	4,1	0	4,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7242	
7248	1 2 3	4,22	4,4	4,71	4,03	3,18	3,99	-	-	-	0	0	2,45	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7248	
7253	3 2 1	-	-	-	-	-	-	2,27	1,34	<1	<1	<1	2,44	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7253	
7282	2 1 3	4,25	4,37	4,71	4,18	3,16	4,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7282	
7330	1 2 3	4,13	4,34	4,72	3,74	3,2	4,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7330	
7334	1 2 3	4,28	4,54	4,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7334	
7564	2 1 3	-	-	-	-	-	-	2,49	0,9	<0	<0	<0	2,3	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7564	
7627	2 3 1	4,26	4,86	4,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7627	
7688	1 3 2	4,18	4,46	4,73	4,18	1,6	4,23	-	-	-	<1	<1	2,48	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7688	
7728	1 3 2	3,98	4,48	4,83	3,85	1,38	4,2	-	-	-	-	-	-	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7728	
7750	1 3 2	4,25	4,39	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7750	
7825	2 1 3	4,46	4,77	5,1	4,31	3,64	4,56	-	-	-	<1	<1	2,54	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7825	
7876	3 2 1	4,26	4,43	4,73	4,12	1,3	4,04	-	-	-	<1	<1	2,46	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7876	
7882	1 3 2	4,24	4,3	4,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7882	
7930	1 2 3	4,19	4,46	4,94	4,43	3,4	4,72	-																															

Lab nr.	Prov	Aeroba mikro-organismer 30 °C			Enterobacteriaceae			Termotoleranta Campylobacter			Listeria monocytogenes			Termotoleranta Campylobacter			Listeria monocytogenes			Salmonella			Escherichia coli O157 (VT-neg)			Patogena Vibrio spp			Yersinia enterocolitica			Lab nr.					
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C									
8252	3 2 1	4,46	4,36	5,04	4,18	2,23	4,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8252			
8260	1 2 3	4,24	4,39	4,69	4,05	3,28	4,1	<1	<1	2,51	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8260			
8313	2 1 3	4,15	4,46	4,9	4,12	3,21	4,46	-	-	-	<1	<1	2,43	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8313			
8333	3 1 2	4,39	4,9	4,87	4,06	3,13	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	8333			
8397	1 2 3	4,46	4,36	4,91	3,48	<1	4,15	-	-	-	<1	<1	2,47	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8397		
8435	1 2 3	4,23	4,41	4,85	4,19	<1	4,3	-	-	-	0	0	2,46	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8435		
8506	3 2 1	4,24	5,2	5,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8506		
8528	2 1 3	4,04	<1	4,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos	Neg	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8528		
8568	2 1 3	4,32	4,66	4,97	<0	3,4	4,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	8568		
8578	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	8578		
8626	3 2 1	3,94	4,36	4,26	2,6	0	3,83	-	-	-	0	0	2	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8626		
8628	1 3 2	4,38	4,34	4,69	4,11	1,6	4,2	-	-	-	0	0	2,5	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8628		
8734	2 1 3	4,32	4,34	4,76	4,14	0	4,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8734	
8742	1 3 2	4,15	4,75	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8742	
8756	1 2 3	4,41	4,23	4,85	4,09	2,48	3,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8756	
8766	1 2 3	4,24	4,51	4,98	3,99	1	4,45	-	-	-	0	0	2,45	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8766	
8862	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8862	
8918	1 3 2	4,32	4,4	4,82	4,14	1,3	4,11	-	-	-	<0	<0	2,31	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8918		
8955	1 3 2	4,15	4,49	4,85	3,84	1,3	4,28	2,11	<1	<1	<1	<1	2,51	Pos	Pos	Neg	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	8955		
9002	2 1 3	4,35	4,29	4,64	4,32	<1	4,2	1,78	<1	<1	<1	<1	2,42	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9002	
9034	2 1 3	4,2	4,4	4,9	4	3,4	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9034	
9078	1 2 3	4,15	4,44	4,96	3,7	0	4,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9078	
9086	2 1 3	4,2	4,49	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9086
9217	3 2 1	4,31	3,33	4,89	3,99	3,34	4,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9217	
9269	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9269
9429	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9429	
9436	3 1 2	4,53	4,88	4,7	3,87	<1	3,99	2,23	0,3	<1	<1	<1	2,36	Pos	Pos	Neg	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	9436		
9441	2 1 3	3,97	4,34	4,66	3,72	0,7	4,04	-	-	-	0	0	2,43	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9441	
9453	1 3 2	4,24	4,3	4,74	4,25	2,08	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9453	
9512	1 2 3	4,2	4,3	4,6	4,1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9512	
9558	1 2 3	4,26	4,36	4,77	3,98	3,4	4,26	1,86	<1	<1	<1	<1	2,38	Pos	Pos	Neg	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9558	
9662	2 3 1	4,07	4,39	4,79	4,11	3,04	4,47	-	-	-	0	0	2,49	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Neg	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9662	
9716	1 2 3	4,2	4,41	4,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9716
9747	2 3 1	4,3	4,31	4,72	4,16	3,24	4,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9747
9890	2 3 1	4,11	4,52	4,86	4,15	0	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9890
9903	3 1 2	4,11	4,37	4,71	3,91	<1	4,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9903

N	119	121	121	102	102	102	16	16	16	59	59	59	23	23	23	97	97	97	114	114	114	28	28	28	20	20	20	12	12	12	N					
Min	2,03	0	3,81	0	0	0	1,30	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min		
Max	5,40	5,91	6,55	5,03	4,53	4,99	2,49	1,34	0	0	0	2,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Max	
Med	4,24	4,43	4,82	4,12	1,65	4,34	2,11	0,60	0	0	0	2,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Med	
m	4,247	4,426	4,808	4,128	1,882	4,314	2,027	0,576	0	0	0	2,410	pos	pos	neg	neg	neg	pos	pos	pos	neg	pos	pos	pos	pos	neg	pos	pos	neg	pos	pos	neg	pos	neg	m	
s	0,126	0,122	0,127	0,169	1,339	0,235	0,326	0,485	0	0	0	0,086	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s
F+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	F+	
F-	0	1	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3	4	7	0	0	3	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	F-	
<	2	5	4	8	0	0	0	0	0	0	0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	
>	2	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	
< OK	3,94	4,10	4,48	3,70	0	3,82	1,30	0	0	0	0	2,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< OK	
> OK	4,68	4,86	5,11	4,54	4,54	4,99	2,49	1,34	0	0	0	2,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	> OK	

N = antal utförda analyser      Max = högsta rapporterade resultat      m = medelvärde      F+ = falskpositiv      < = låga extremvärden      < OK = lägsta accepterade värde  
Min = lägsta rapporterade resultat      Median = medianvärde      s = standardavvikelse      F- = falsknegativ      > = höga extremvärden      > OK = högsta accepterade värde

  Analysresultaten utvärderas inte  
  Extremvärde eller falskpositiv/falsknegativt resultat  
  Resultat "större än" utvärderas inte





Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikro-organismer 30 °C			Enterobacteriaceae			Termotoleranta Campylobacter			Listeria monocytogenes			Termotoleranta Campylobacter			Listeria monocytogenes			Salmonella			Escherichia coli O157 (VT-neg)			Patogena Vibrio spp.			Yersinia enterocolitica			Lab nr.
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
7688	1 3 2		-0,533	0,275	-0,613	0,306		-0,359			0,000	0,000	0,817	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7688	
7728	1 3 2		-2,117	0,439	0,176	-1,645		-0,486						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7728		
7750	1 3 2		0,022	-0,298	-0,850																									7750		
7825	2 1 3		1,677	2,781	2,339	1,092		1,052			0,000	0,000	1,470				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7825			
7876	3 2 1		0,101	0,030	-0,613	-0,049		-1,168			0,000	0,000	0,584				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7876			
7882	1 3 2		-0,058	-1,035	-1,954												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7882			
7930	1 2 3		-0,454	0,275	1,044	1,783		1,730			0,000	0,000	0,001				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7930				
7940	3 2 1		-0,771	-1,199	-1,165																								7940			
7962	2 1 3		0,180	1,913	0,887	0,779		0,579			0,000	0,000	-2,448				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7962				
7968	2 3 1		0,101	1,176	0,808	0,306		0,835			0,000	0,000	0,584	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7968				
8019	2 3 1		0,734	0,521	1,044	1,488		1,090			0,000	0,000	-1,049	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8019				
8042	1 3 2																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8042				
8066	3 2 1										0,000	0,000	-4,000				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8066				
8068	3 2 1		-0,375	-0,871	0,255	1,370		0,877			0,000	0,000	0,584				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8068				
8165	3 2 1					0,306		-0,657	-0,020	0,000				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8165				
8252	3 2 1		1,701	-0,535	1,841	0,282		0,694									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8252				
8260	1 2 3		-0,058	-0,298	-0,929	-0,463		-0,913			0,000	0,000	1,167				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8260				
8313	2 1 3		-0,771	0,275	0,729	-0,049		0,622			0,000	0,000	0,234				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8313				
8333	3 1 2		1,130	3,878	0,492	-0,404		0,196									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8333				
8397	1 2 3		1,685	-0,544	0,808	-3,832		-0,700			0,000	0,000	0,700				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8397					
8435	1 2 3		-0,161	-0,175	0,295	0,347		-0,069			0,000	0,000	0,549				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8435					
8506	3 2 1		-0,058	4,000	1,991																						8506					
8528	2 1 3		-1,642		-1,718												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8528					
8568	2 1 3		0,576	1,913	1,281	0,920											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8568					
8578	2 1 3																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8578					
8626	3 2 1		-2,434	-0,544	-4,000	-4,000		-2,063			0,000	0,000	-4,000				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8626					
8628	1 3 2		1,051	-0,707	-0,929	-0,108		-0,486			0,000	0,000	1,050				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8628					
8734	2 1 3		0,576	-0,707	-0,376	0,069		0,323																			8734					
8742	1 3 2		-0,771	2,650	-3,533												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8742					
8756	1 2 3		1,289	-1,608	0,334	-0,226		-1,467									0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8756					
8766	1 2 3		-0,058	0,685	1,360	-0,817		0,579			0,000	0,000	0,467				0	0	0	0	0	0	0	0	0	8766						
8862	1 2 3																										8862					
8918	1 3 2		0,576	-0,216	0,097	0,069		-0,870			0,000	0,000	-1,165				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8918					
8955	1 3 2		-0,802	0,529	0,342	-1,710		-0,150	0,268	0,000	0,000	0,000	1,109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8955						
9002	2 1 3		0,814	-1,117	-1,323	1,133		-0,486	-0,757	0,000	0,000	0,000	0,117				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9002					
9034	2 1 3		-0,375	-0,216	0,729	-0,758		0,792																			9034					
9078	1 2 3		-0,771	0,112	1,202	-2,531		-0,188																			9078					
9086	2 1 3		-0,343	0,529	-0,068												0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9086					
9217	3 2 1		0,497	-4,000	0,650	-0,817		1,389																			9217					
9269	1 2 3																										9269					
9429	1 3 2																0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9429					
9436	3 1 2		2,239	3,714	-0,850	-1,527		-1,381	0,624	0,000	0,000	0,000	-0,582	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9436						
9441	2 1 3		-2,196	-0,707	-1,165	-2,413		-1,168			0,000	0,000	0,234				0	0	0	0	0	0	0	0	0	9441						
9453	1 3 2		-0,058	-1,035	-0,534	0,719		-0,486									0	0	0	0	0	0	0	0	0	9453						
9512	1 2 3		-0,375	-1,035	-1,639	-0,167		-1,339																			9512					
9558	1 2 3		0,063	-0,530	-0,291	-0,890		-0,251	-0,501	0,000	0,000	0,000	-0,347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9558						
9662	2 3 1		-1,404	-0,298	-0,139	-0,108		0,664			0,000	0,000	0,934				0	0	0	0	0	0	0	0	0	9662						
9716	1 2 3		-0,375	-0,134	0,097																						9716					
9747	2 3 1		0,418	-0,953	-0,692	0,188		-0,955									0	0	0	0	0	0	0	0	0	9747						
9890	2 3 1		-1,087	0,767	0,413	0,128		1,644																			9890					
9903	3 1 2		-1,087	-0,462	-0,771	-1,290		-0,401									0	0	0	0	0	0	0	0	0	9903						

Analysresultaten utvärderas inte

## **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 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. Organisatören sammanställer och utvärderar resultaten i form av en rapport.

### **Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger**

- Extern och oberoende utvärdering av laboratoriers analyskompetens.
- Ökad kunskap om analysmetoder för olika typer av organismer.
- Expertstöd.
- Underlag för bedömning av 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 och säljer Livsmedelsverket även ett antal olika referensmaterial (RM) för interna kontroller av livsmedels- och dricksvattenanalyser, inklusive analyser av patogener.

För mer information, besök vår webbplats: [www.livsmedelsverket.se/RM-micro](http://www.livsmedelsverket.se/RM-micro)