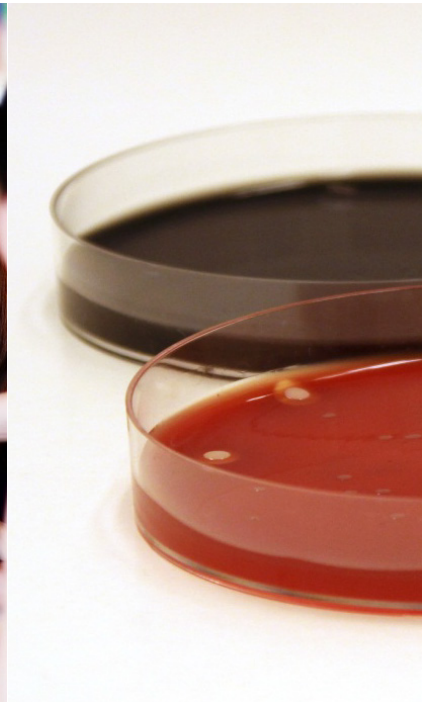


Mikrobiologi – Livsmedel

Januari 2016

Kirsi Mykkänen, Irina Boriak och Marianne Törnquist



Utgåva
Version 1 (2016-04-29)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, avdelningschef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig (ställföreträdande på grund av vakans)
Tommy Šlapokas, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

KP Januari 2016 har diarienummer 2015/08306 vid Livsmedelsverket.

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Livsmedel

Januari 2016



1457
ISO/IEC 17043

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 Listeria Ottaviani & Agosti
APV 2 %	Alkaliskt peptonvatten med 2 % NaCl
BriS	Brilliance Salmonella-agar
BPV	Buffrat peptonvatten
CIN	Cefsulodin-irgasan-novobiocin-agar
CT-SMAC	Cefixime-tellurite-sorbitol-MacConkey-agar
LMBA	Listeria monocytogenes blod-agar
MPCA	Milk Plate Count Agar
PSB	Fosfat-sorbitol-buljong
PCA	Plate Count Agar
RVS	Rappaport-Vassiliadis-sojapepton-buljong
SMAC	Sorbitol MacConkey agar
SPB	Salt-polymyxin-buljong
TCBS	Tiosulfat-citrat-salt-sackaros-agar
XLD	Xylos-lysin-desoxycholat-agar
VRGG	Violettröd-galla-glukos-agar

Organisationer

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 2016	5
- Generellt utfall	5
- Aeroba mikroorganismer, 30°C	6
- Enterobacteriaceae	7
- Termotoleranta campylobacter	9
- <i>Listeria monocytogenes</i>	10
- <i>Salmonella</i>	11
- <i>Escherichia coli</i> O157	12
- Patogena <i>Vibrio spp.</i>	12
- <i>Yersinia enterocolitica</i>	13
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning	14
- Boxdiagram och antal avvikande värden för varje laboratorium	15
Testmaterial och kvalitetskontroll	20
- Test material	20
- Kvalitetskontroll av provblandningarna	21
Referenser	22
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 identifieras som extremvärden enligt 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 sedan 2012, är det obligatoriskt för deltagande laboratorier att rapportera metodinformation för alla analyser som de rapporterar analys svar för. Metoduppgifterna kan vara svåra att tolka, eftersom flera laboratorier uppgivit substrat som skiljer från vad den refererade standarden anger. Jämförelser uppdelade efter metod- eller substratval presenteras i anknytning till analysresultaten.

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
m	medelvärde av deltagarnas resultat i \log_{10} cfu/ml (falska och extrema värden ingår inte)
s	standardavvikelse av deltagarnas resultat (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

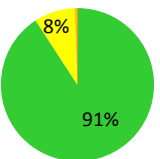
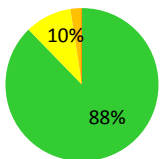
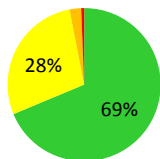
Analysresultat av provtillfället januari 2016

Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 169 laboratorier, varav 33 i Sverige, 116 i övriga Europa och 20 laboratorier i övriga världen. Av de 163 laboratorier som rapporterade utvärderade svar hade 67 stycken (41 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med samma parametrar (Januari 2015) var andelen 30 %.

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

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

		Blandning A			Blandning B			Blandning C		
% deltagare med										
Organismer		<i>Micrococcus sp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Salmonella Stockholm</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>			<i>Staph. saprophyticus</i> <i>Vibrio cholera</i> <i>Hafnia alvei</i> <i>Listeria ivanovii</i> <i>Listeria seeligeri</i> <i>Salmonella Enteritidis</i>			<i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Campylobacter coli</i> <i>Escherichia coli O157</i>		
Analys		Målorganism	F%	X%	Målorganism	F%	X%	Målorganism	F%	X%
Aeroba mikroorg. 30 °C		<i>Micrococcus</i> <i>E. coli</i>	0	1	<i>S. saprophyticus</i> <i>H. alvei</i>	0	1	<i>A. hydrophila</i>	1	4
Enterobacteriaceae		<i>E. coli</i>	0	2	<i>H. alvei</i>	2	2	(<i>A. hydrophila</i>) <i>E. coli O157</i>	28	0
Termotol. campylo- bacter	Kvant.	(E. coli)	0	0	-	0	0	<i>C. coli</i>	8	0
	Kval.		7	-		3	-		7	-
<i>L. mono- cytogenes</i>	Kvant.	-	0	0	(L. ivanovii) (L. seeligeri)	6	0	<i>L. monocytogenes</i>	3	9
	Kval.		3	-		9	-		0	-
<i>Salmonella</i>		<i>S. Stockholm</i>	1	-	<i>S. Enteritidis</i>	2	-	-	2	-
<i>E. coli O157</i>		-	11	-	-	4	-	<i>E. coli O157</i>	7	-
Patogena <i>Vibrio</i> spp		-	0	-	<i>V. cholera</i>	5	-	-	4	-
<i>Y. enterocolitica</i>		<i>Y. enterocolitica</i>	19	-	-	0	-	-	6	-

- saknar målorganism

() falskpositiv före konfirmering

Aeroba mikroorganismer, 30 °C

Blandning A

Stammar av *Micrococcus sp.* och *Escherichia coli* förekom i de högsta koncentrationerna i blandningen och utgjorde därför majoriteten av kolonierna vid analysen.

Blandning B

De flesta kolonierna vid analysen består av stammar av *Staphylococcus saprophyticus* och *Hafnia alvei*.

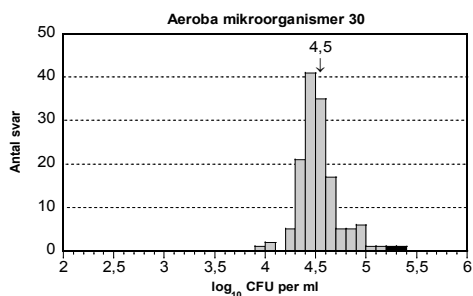
Blandning C

Aeromonas hydrophila fanns i högst koncentration och utgjorde därför huvudelen av kolonierna som växte fram.

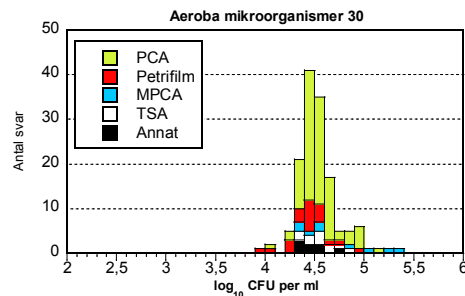
Resultat från analys av aeroba mikroorganismer

Substrat	A					B					C							
	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >			
Alla svar	142	4,52	0,19	0	0	2	143	4,97	0,28	0	1	0	140	4,42	0,28	1	4	1
PCA	92	4,54	0,18	0	0	0	92	4,94	0,29	0	1	0	90	4,35	0,28	1	4	1
Petrifilm™	22	4,43	0,22	0	0	0	23	5,13	0,27	0	0	0	23	4,66	0,20	0	0	0
MPCA	9	4,59	0,26	0	0	2	9	4,91	0,27	0	0	0	8	4,33	0,28	0	0	0
TSA	11	4,55	0,15	0	0	0	11	4,86	0,21	0	0	0	11	4,40	0,18	0	0	0
Annat	8	-	-	0	0	0	8	-	-	0	0	0	8	-	-	0	0	0

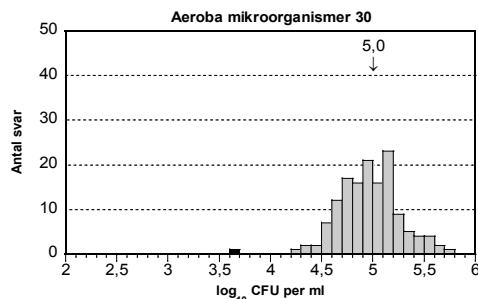
A



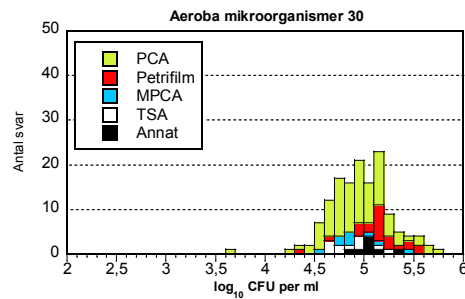
A



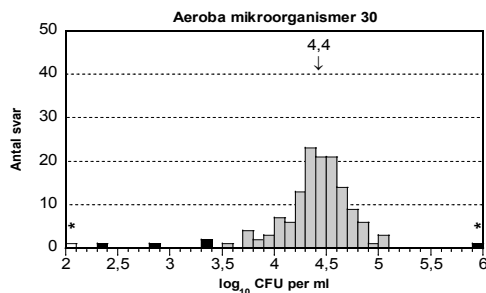
B



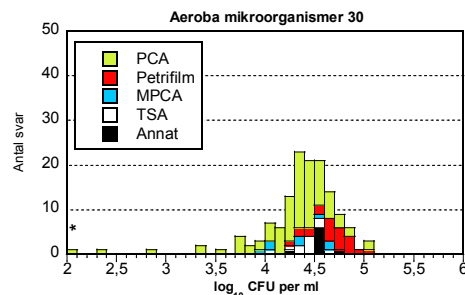
B



C



C



Det är ingen skillnad mellan val av substrat och resultat. Noterbart är att ansättning med Petrifilm™ gett något lägre medelvärde i blandning A och något högre medelvärde i blandning B och C, jämfört med övriga substrat. En förklaring för blandning A kan vara att det i vissa fall kan vara svårare att skilja kolonierna åt när kolonityper av olika storlek finns representerade. Mindre kolonier med otydligare konturer kan döljas av större kolonier och därmed missas att räknas. Förklaringen till det något högre medelvärdet i blandning B och C jämfört med övriga substrat kan vara att Petrifilmens rutnmönstret i normalfall kan underlätta räkningen av normalstora kolonierna.

Resultaten var mer utspridda i histogrammen – både med och utan avvikande resultat – för blandning B och C än för A. För blandning C där *A. hydrophila* dominerade, var resultatfördelningen mer utspridd för de som ansatts med PCA. Orsaken till detta är oklar.

Enterobacteriaceae

Blandning A

Escherichia coli var målorganism för analysen och orsakade inga problem.

Blandning B

Hafnia alvei var målorganism för analysen och orsakade inga speciella problem.

Blandning C

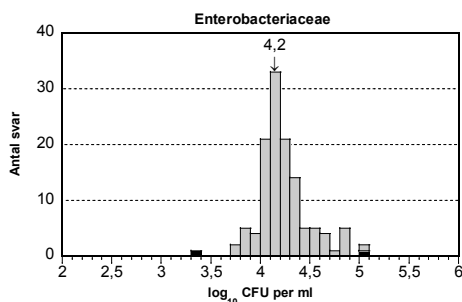
Cirka 28 % av de som analyserat blandning C misslyckades. Blandningen innehöll en stam av *Aeromonas hydrophila* i en koncentration av 4,8 log₁₀ cfu/ml samt en stam av *Escherichia coli* O157 i mycket låg halt, 10 cfu/ml. Vid ansättningen med det rekommenderade spädningsintervallet växer endast *A. hydrophila* på plattorna med kolonier som kan tolkas som Enterobacteriaceae. *A. hydrophila* är dock oxidaspositiv och används som falskpositiv organism för analysen. Falsk positivt svar visar på misslyckad eller utebliven konfirmering. Av de 34 laboratorier som fått falskpositiva svar hade 8 angivit att de konfirmerat. Resterande 26 hade inte utfört någon konfirmering.

När blandningen kontrollerades på Livsmedelsverket fanns inga oklarheter gällande konfirmeringen av *A. hydrophila*. I vår ansättning med de rekommenderade spädningarna växte enbart renkultur av *A. hydrophila* fram. Oxidastestet visade direkt positivt resultat.

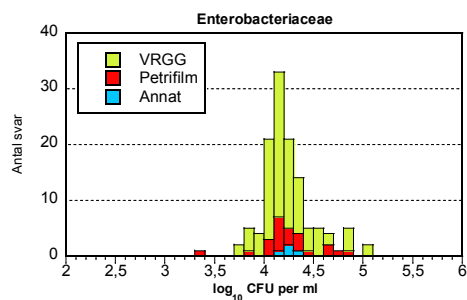
Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	A						B						C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	123	4,23	0,24	0	1	1	123	4,52	0,20	2	2	1	121	1,13	0,15	-	0	34
VRGG	97	4,21	0,24	0	0	1	97	4,50	0,18	1	2	1	95	1	-	-	0	21
Petrifilm™	22	4,28	0,25	0	1	0	22	4,59	0,27	1	0	0	22	1,20	0,14	-	0	12
Annat	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	0	0	4	-	-	-	-	1

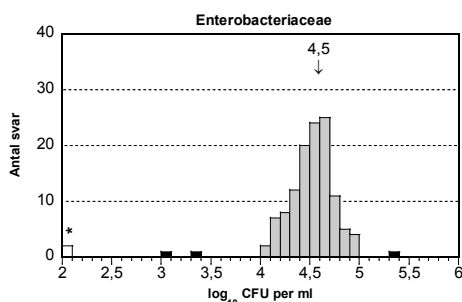
A



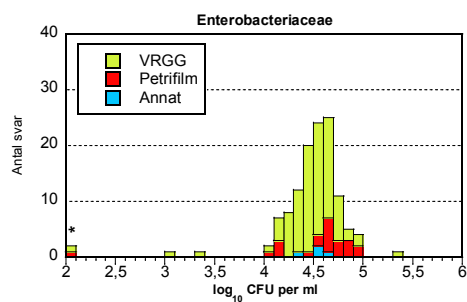
A



B



B



Substratvalet för analysen Enterobacteriaceae visade sig ha liten betydelse när det gäller blandning A och B. Dock fick de som ansatt med Petrifilm™ något högre medelvärde än de som ansatt med VRGG. Det är möjligt att färgindikatorn som finns i Petrifilm™ underlättar avläsningen.

I blandning C där *E. coli O157* och falskpositiva *A. hydrophila* ingick, var det 22 laboratorier som använt Petrifilm™. 14 av dessa rapporterade positivt resultat för analysen. Två av 14 som ansatt med Petrifilm™ har angivit att de hittat Enterobacteriaceae upp till 1,5 log₁₀ cfu/ml. Det tyder på att de ansatt även från lägre spädningar än de rekommenderade och då räknat *E. coli O157* som Enterobacteriaceae, vilket är helt korrekt. Resterande 12 rapporterade en halt på mer än 2,0 log₁₀ cfu/ml, vilket tyder på att de räknat *A. hydrophila* som Enterobacteriaceae. Dessa resultat betraktas som höga extremvärden men kan också ses som falskpositiva vid de rekommenderade spädningarna. Två laboratorier av de 12 som räknat *A. hydrophila* som Enterobacteriaceae på Petrifilm™ hade uppgett att de konfirmerat.

För de som ansatt med VRGG var 21 av 95 svar höga extremvärden, alternativt falskpositiva, vid de rekommenderade spädningarna. Dessa laboratorier har angivit en halt på mer än 2,0 log₁₀ cfu/ml, vilket tyder på att de räknat *A. hydrophila* som Enterobacteriaceae.

Endast ett laboratorium med VRGG angav halten för Enterobacteriaceae motsvarande den för *E. coli* O157. Det tyder på att man där ansatt även från lägre spädningar än de som rekommenderades i följebrevet och då kunnat urskilja *E. coli* O157 från *A. hydrophila*, vilket i så fall är korrekt.

Sex laboratorier som svarat med höga extremvärden uppgav att de konfirmerat. Detta tyder på en misslyckad konfirmering. Resterande 15 laboratorier hade inte utfört någon konfirmering.

Termotoleranta campylobacter

Blandning A

Blandningen innehöll ingen termotolerant campylobacter. En stam av *E. coli* användes som falskpositiv i analysen. På Livsmedelsverket bildade stammen atypiska vita kolonier både i den kvalitativa och kvantitativa analysen av termotoleranta campylobacter. Två falskpositiva resultat förekom i den kvalitativa analysen. I båda fallen har konfirmering utförts.

Blandning B

Blandningen innehöll ingen termotolerant campylobacter och ingen falskpositiv stam förekom. Ett falskpositivt svar finns inrapporterat i kvalitativa analysen.

Blandning C

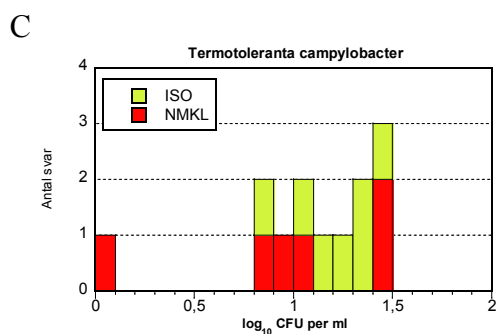
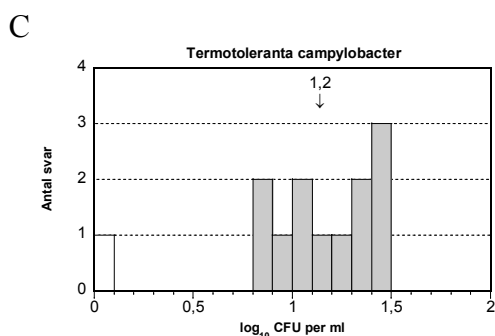
Blandningen innehöll *Campylobacter coli*. Några falsknegativa resultat förekom.

Kvantitativa resultat från analys av termotoleranta campylobacter

Metod	A					B					C				
	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	13	-	-	0	- -	13	-	-	0	- -	13	1,16	0,25	1	0 0
ISO	7	-	-	0	- -	7	-	-	0	- -	7	1,19	0,21	0	0 0
NMKL	6	-	-	0	- -	6	-	-	0	- -	6	1,12	0,31	1	0 0

Kvalitativa resultat från analys av termotoleranta campylobacter

Metod	A			B			C		
	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >
Alla svar	29	neg	2 0 0	29	neg	1 0 0	30	pos	2 - -
ISO	9	neg	0 0 0	9	neg	0 0 0	9	pos	0 - -
NMKL	14	neg	1 0 0	14	neg	0 0 0	15	pos	2 - -
Annat	6	neg	1 - -	6	neg	1 - -	6	pos	0 - -



Få laboratorier utförde analysen av termotoleranta campylobacter. Det är därför omöjligt att dra slutsatser angående metod- och substratval.

Listeria monocytogenes

Blandning A

I blandning A fanns ingen målorganism eller falskpositiv organism för analysen.

Blandning B

Trots att det inte fanns någon *Listeria monocytogenes* i blandning B rapporterades totalt 13 falskt positiva svar.

Stammar av *Listeria seeligeri* och *Listeria ivanovii* fanns i blandning B. På substratet ALOA och en del kromogena substrat bildar *Listeria ivanovii* kolonier som kan misstolkas som kolonier från *L. monocytogenes*. På blodbaserade substrat (LMBA) och substrat som påvisar eskulinhydrolyt (PALCAM och Oxford) bildar även *L. seeligeri* tillsammans med *L. ivanovii* kolonier som liknar *L. monocytogenes*. Vid konfirmering kan stammarna dock särskiljas från *L. monocytogenes*. Både *L. seeligeri* och *L. ivanovii* fermenterar xylos, vilket *L. monocytogenes* inte gör.

Blandning C

Blandningen innehöll *Listeria monocytogenes* i en halt av 2,8 log₁₀ cfu/ml. Några extremvärden förekom och även två falsknegativa resultat.

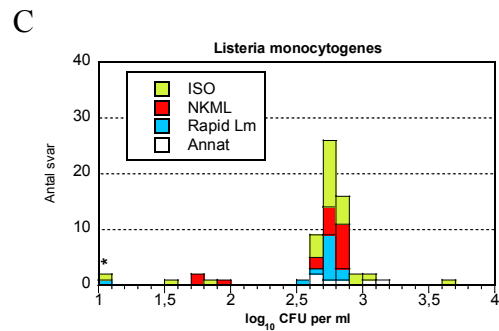
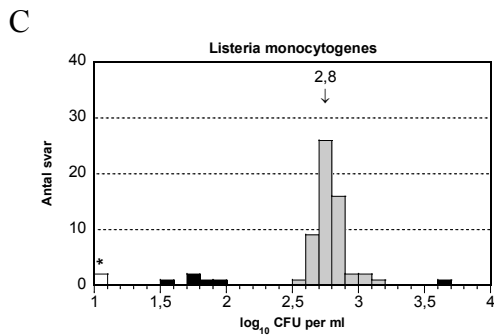
Kvantitativa resultat från analys av *L. monocytogenes*

Metod	A					B					C					
	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	
Alla svar	63	-	-	0	- -	64	-	-	4	- -	65	2,78	0,10	2	5	1
ISO 11290-2	28	-	-	0	- -	28	-	-	1	- -	28	2,79	0,10	1	2	1
NMKL 136	18	-	-	0	- -	18	-	-	2	- -	18	2,77	0,08	0	3	0
Rapid L.m	12	-	-	0	- -	12	-	-	0	- -	13	2,74	0,07	1	0	0
Annat	5	-	-	0	- -	6	-	-	1	- -	6	-	-	0	0	0

Kvalitativa resultat från analys av *L. monocytogenes*

Metod	A			B			C		
	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >
Alla svar	100	neg	3 - -	101	neg	9 - -	101	pos	0 - -
ISO 11290-2	28	neg	2 - -	28	neg	2 - -	28	pos	0 - -
NMKL 136	16	neg	0 - -	16	neg	2 - -	16	pos	0 - -
VIDAS	22	neg	0 - -	22	neg	1 - -	22	pos	0 - -
Rapid L.m	14	neg	0 - -	14	neg	1 - -	14	pos	0 - -
PCR	9	neg	1 - -	9	neg	2 - -	9	pos	0 - -
Annat	11	neg	0 - -	12	neg	1 - -	12	pos	0 - -

De flesta laboratorierna använde kromogena substrat för isolering. De falska svaren går inte att koppla till metod. De låga extremvärdena är för få för att kunna påvisa direkta skillnader vad gäller metod, men vid substratval, har Livsmedelsverket sett en skillnad mellan substraten ALOA och OCLA. Vid ansättning på OCLA utvecklas kolonierna och även zonerna långsammare än vid ansättning på ALOA.



Det är därför viktigt att påpeka att det kan vara svårt att se zonen runt kolonierna på OCLA efter 24 timmar. Även efter 48 timmar kan det krävas en mycket noggrann genomgång av plattorna.

För metoderna ISO 11290-2 och NMKL 136 är det i konfirmeringssteget, där hämolyszonen studeras på blodagar, viktigt att avsluta stryket med att sticka ned platinösen i agarplattan för att få tydligare hämolys.

Salmonella

Blandning A

Blandning A innehöll en stam av *Salmonella* Stockholm i en halt av 0,8 log₁₀ cfu/ml. På Livsmedelsverket bildade stammen typiska kolonier på XLD och Brilliance Salmonella agar.

Blandning B

Blandning B innehöll en stam av *Salmonella* Enteritidis i en halt av 1,3 log₁₀ cfu/ml. På Livsmedelsverket bildade stammen typiska kolonier på XLD och Brilliance Salmonella agar.

Blandning C

Blandning C innehöll ingen målorganism eller falskpositiv organism för analysen.

Kvalitativa resultat från analys av salmonella

Metod	A			B			C		
	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >
Alla svar	127	pos	1 - -	127	pos	2 - -	126	neg	2 - -
ISO 6579	26	pos	0 - -	26	pos	0 - -	26	neg	0 - -
NMKL 71	40	pos	0 - -	40	pos	1 - -	39	neg	2 - -
NMKL 187	6	pos	0 - -	6	pos	0 - -	6	neg	0 - -
VIDAS	19	pos	1 - -	19	pos	0 - -	19	neg	0 - -
PCR	17	pos	0 - -	17	pos	0 - -	17	neg	0 - -
Annat	19	pos	0 - -	19	pos	1 - -	19	neg	0 - -

Det går inte att förklara de falska svaren i metodjämförelsen. De flesta har använt XLD tillsammans med ett annat medium för isolering. Det finns ingen korrelation mellan metod och de falska resultaten. Det gick inte heller att se någon koppling till använt substrat.

Escherichia coli O157

Blandning A

I blandning A fanns ingen *E. coli* O157, men en stam av *E. coli* som till skillnad från *E. coli* O157 fermenterar sorbitol och bildar rosa kolonier på SMAC. Vid Livsmedelsverkets kontroll bildade *E. coli* enstaka rosa kolonier även på CT-SMAC. Dessa kolonier bör selekteras bort i konfirmeringssteget med agglutinationstest.

Blandning B

Blandningen innehöll ingen målorganism. I blandningen fanns en stam av *Hafnia alvei* som liksom *E. coli* O157 inte fermenterar sorbitol. *Hafnia alvei* kan bilda beige kolonier på SMAC och CT-SMAC men särskiljas från *E. coli* O157 vid konfirmering.

Blandning C

Blandningen innehöll *E. coli* O157 i en koncentration av 1,0 log₁₀ cfu/ml.

Kvalitativa resultat från analys av E. coli O157

Metod	A			B			C		
	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >
Alla svar	28	neg	3 - -	27	neg	1 - -	29	pos	2 - -
ISO	9	neg	1 - -	8	neg	0 - -	10	pos	0 - -
NMKL	5	neg	0 - -	5	neg	0 - -	5	pos	0 - -
Annat	14	neg	2 - -	14	neg	1 - -	14	pos	2 - -

De flesta laboratorier som rapporterat in metodinformation använde CT-SMAC tillsammans med annat substrat, exempelvis Chromagar, för isolering. Hälften av alla laboratorier uppgav att de använt Modified Trypton Soya Broth (mTSB) i anrikningssteget. Det finns ingen koppling mellan metod och substratval och de falska resultaten. Däremot är det viktigt att poängtera att metod för analys av *E. coli* inte är lämplig för analys av *E. coli* O157.

Patogena Vibrio spp.

Blandning A

Blandningen innehöll ingen målorganism för analysen. På Livsmedelsverket observerades, efter anrikning i APV 2 % och i SP buljong, gula kolonier på TCBS. Som väntat identifierades *Vibrio spp.* inte i konfirmeringssteget. Alla stammar i blandningen kontrollerades utan anrikning med avseende på växt på TCBS: *S. Stockholm* bildade gröna kolonier, *E. coli* bildade gula kolonier enbart i primärstryket medan varken *Micrococcus* eller *Y. enterocolitica* bildade kolonier.

Blandning B

Blandningen innehöll *Vibrio cholera* i en hög halt, 4,7 log₁₀ cfu/ml. Vid Livsmedelsverkets kontroll växte renkultur på TCBS av karakteristiska gula, platta, ca 2-3 mm i diameter, kolonier både från APV 2 %, och SP-buljong.

Blandning C

Blandningen innehöll ingen målorganism för analysen. På Livsmedelsverket observerades efter anrikning i SP buljong ingen växt på TCBS men efter anrikning i

APV 2 % fanns mycket små gröna kolonier i primärstryket. Som väntat identifierades ingen *Vibrio spp.* i konfirmeringssteget.

E. coli O157 har vid ett tidigare provningstillfälle kontrollerats med anseende på växt på TCBS utan anrikning. Till skillnad från vanliga *E. coli* bildade *E. coli O157* grönaktiga kolonier enbart i primärstryket. Troligtvis är det en hämmad *E. coli O157* som växer fram i analysen för *Vibrio spp.*

Kvalitativa resultat från analys av patogena Vibrio spp.

Metod	A			B			C		
	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >
Alla svar	23	neg	0 - -	22	pos	1 - -	23	neg	1 - -
ISO/TS 21872-1	9	neg	0 - -	8	pos	1 - -	9	neg	1 - -
NMKL 156	11	neg	0 - -	11	pos	0 - -	11	neg	0 - -
Annat	3	neg	0 - -	3	pos	0 - -	3	neg	0 - -

Alla laboratorierna förutom tre använde APV 2 % för anrikning och samtliga använde TCBS-agar för isolering.

Yersinia enterocolitica

Blandning A

Blandning A innehöll en stam av *Y. enterocolitica* i en halt av 1,3 log₁₀ cfu/ml. I Livsmedelsverkets kvalitetskontroll växte typiska kolonier på CIN-agar fram efter 3 veckor i PSB vid 4 °C i alla 15 testade vialer.

Blandning B

Blandningen innehöll ingen målorganism eller falskpositiv organism.

Blandning C

Blandningen innehöll ingen målorganism eller falskpositiv organism.

Kvalitativa resultat från analys av Y. enterocolitica

Metod	A			B			C		
	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >	n	+/-	F < >
Alla svar	16	pos	3 - -	16	neg	0 - -	17	neg	1 - -
ISO 10273	8	pos	2 - -	8	neg	0 - -	9	neg	1 - -
NMKL 117	3	pos	1 - -	3	neg	0 - -	3	neg	1 - -
Annat	5	pos	0 - -	5	neg	0 - -	5	neg	1 - -

Blandning A hade en låg koncentration av *Y. enterocolitica*. För få laboratorier deltog dock för att kunna utvärdera resultaten kopplat till använd metod. Noterbart är att med så låg startkoncentration, så krävs troligen, längsta kylinkuberingen, d.v.s. tre veckor för att detektera *Y. enterocolitica*.

Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning

För att göra det möjligt att jämföra 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. För kvalitativa analyser, erhåller korrekta resultat z-värdet noll. Z-värden redovisas i bilaga 2 och används med fördel vid laboratoriernas egen uppföljning av resultaten.

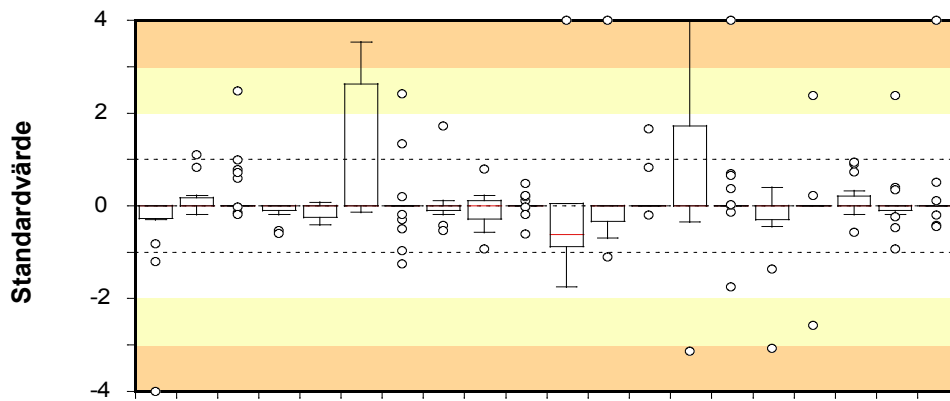
En sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat inklusive extremvärde ges av ett boxdiagram, som baseras på z-värden i bilaga 2. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet noll boxen ligger, desto större likhet är det generellt mellan laboratoriets resultat och medelvärden av samtliga laboratoriers svar.

Laboratorierna är inte grupperade eller rangordnade utifrån sina resultat. Varje enskilt laboratorium kan bedömas med antalet falska svar och extremvärden i tabellerna under boxdiagrammen. Svaren med anmärkning är dessutom markerade i Bilaga 1, där alla laboratoriers samtliga inrapporterade svar redovisas, liksom lägsta respektive högsta accepterade värde för varje analys.

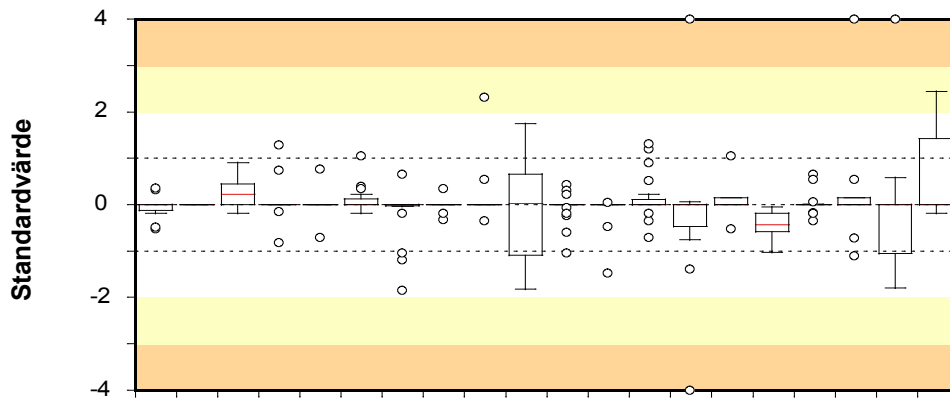
Verksamhetsprotokollet (2) beskriver hur analysresultaten är bearbetade och ger kortfattade rekommendationer om hur resultaten kan följas upp. Extra prov för uppföljning av analyser med avvikande svar kan beställas utan kostnad via webbsidan till www.livsmedelsverket.se/PT-extra

Boxdiagram och antal avvikande värden för varje laboratorium.

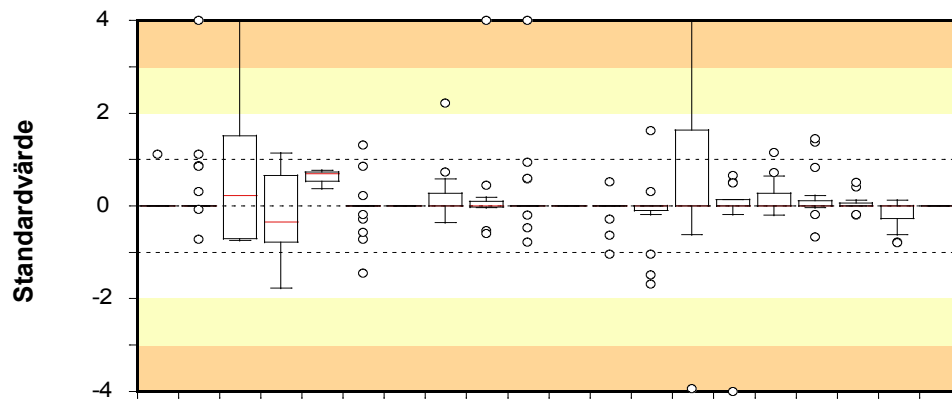
- *Diagrammen är baserade på laboratoriernas svar från samtliga analyser. Svaren är omräknade till standardvärden (z-värden) enligt formeln: $z = (x - m)/s$, där x är enskilt laboratoriums resultat, m är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och s är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar.*
- *Korrekta negativa resultat för kvantitativa analyser och korrekta resultat för kvalitativa analyser har erhållit z-värdet noll.*
- *Extremvärden ingår i diagrammen efter att de omräknats till standardvärden med samma standardavvikelse (s) i nämnaren som för övriga värden.*
- *Falska svar har inte genererat något z-värde och bidrar inte till Antal värden.*
- *Laboratoriets medianvärde markeras med horisontellt 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 ringarna.*
- *Mycket avvikande värden markeras med en ring och beräknas enligt formeln: boxens minsta värde $-1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})$ eller boxens största värde $+1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})$. Standardvärden högre än $+4$ respektive mindre än -4 har i figuren fått värdena $+4$ respektive -4 .*
- *Bakgrunden är uppdelad med linjer och i olika skuggade fält för att visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnade.*



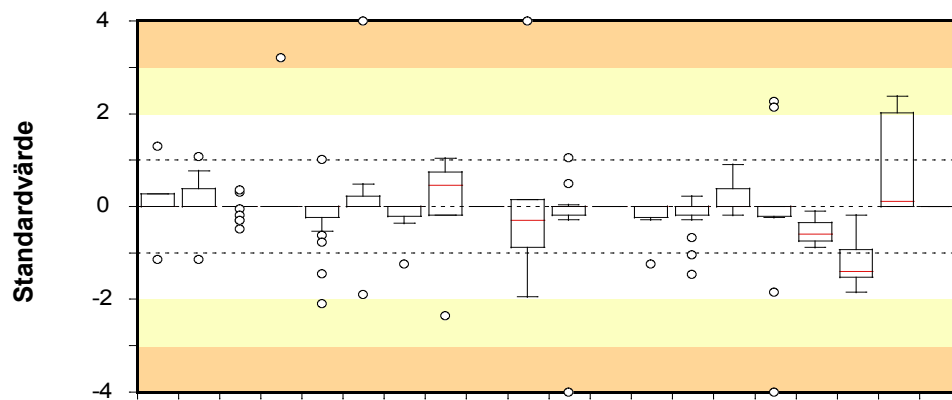
Labnr	1254	1594	1970	2035	2050	2058	2072	2129	2151	2221	2324	2344	2386	2402	2458	2637	2670	2704	2745	2764	
Antal värden	15	12	21	12	9	6	24	15	8	18	5	24	9	9	27	15	9	15	15	14	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1



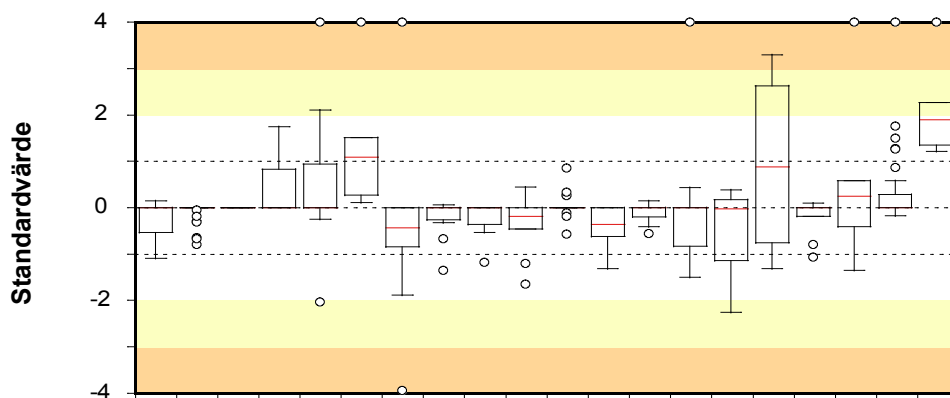
Labnr	2797	2842	2920	2944	3126	3159	3305	3457	3533	3587	3626	3825	3868	3923	3925	4064	4100	4171	4246	4288	
Antal värden	12	12	9	13	8	15	21	14	9	6	21	12	20	12	6	6	15	12	12	12	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	-



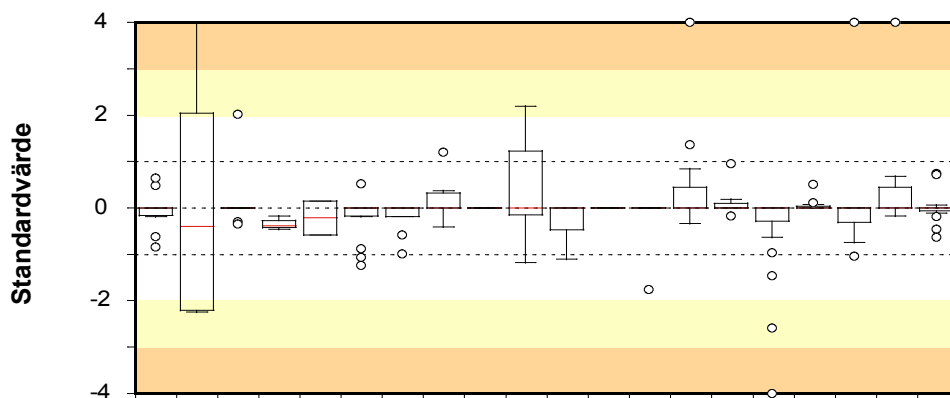
Labnr	4339	4352	4400	4449	4557	4562	4605	4633	4635	4664	4683	4817	4840	4879	4889	4944	4955	4980	5018	5028
Antal värden	14	22	6	6	3	30	3	15	12	18	-	24	15	12	13	15	15	15	19	3
Falskpositiva	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-



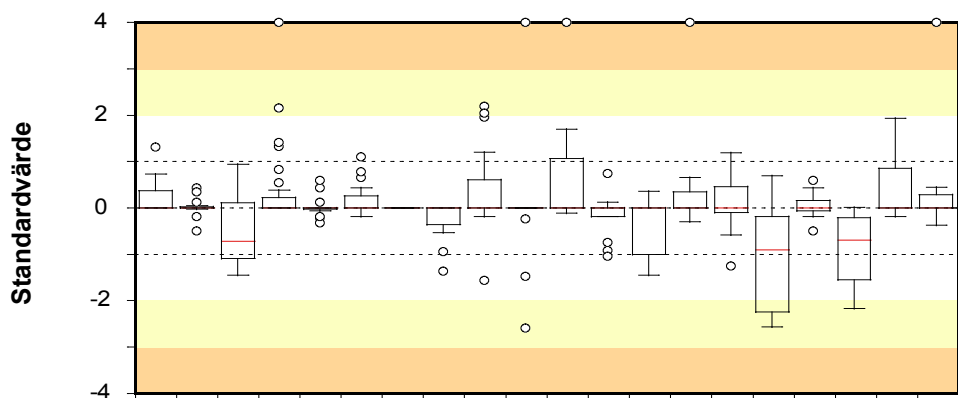
Labnr	5100	5128	5188	5200	5204	5220	5304	5329	5333	5342	5352	5447	5545	5553	5615	5632	5701	5801	5808	5856
Antal värden	6	8	24	9	21	9	7	6	6	6	13	3	8	21	12	12	3	6	6	-
Falskpositiva	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



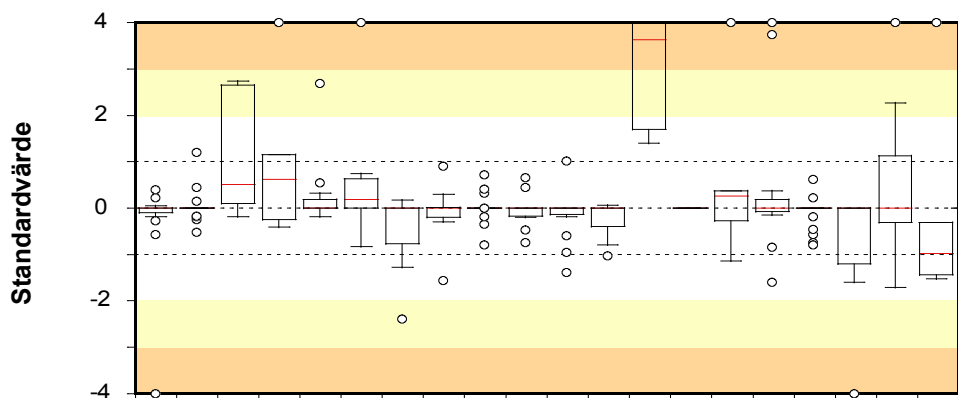
Labnr	5883	5950	5993	6109	6175	6224	6232	6253	6343	6352	6368	6443	6456	6594	6647	6658	6686	6762	6860	6971
Antal värden	15	29	3	9	9	6	9	12	9	9	18	9	11	12	3	4	10	6	28	6
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
Falsknegativa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1



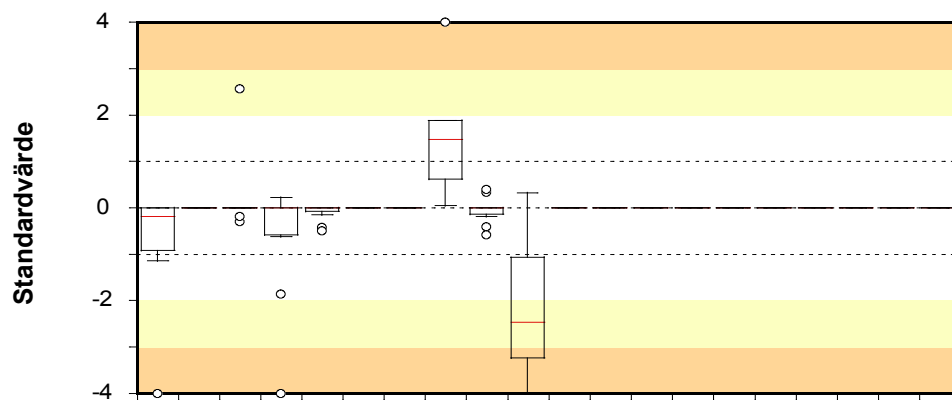
Labnr	7096	7182	7191	7232	7242	7248	7253	7282	7302	7330	7334	7543	7564	7596	7627	7688	7728	7750	7825	7876
Antal värden	12	6	9	3	2	18	12	12	9	9	7	-	6	18	7	24	12	11	15	15
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Höga extremer	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-



Labnr	7882	7930	7940	7946	7962	7968	8042	8066	8068	8165	8252	8260	8313	8333	8397	8430	8435	8528	8529	8568	
Antal värden	8	15	3	27	15	18	3	12	15	18	12	13	12	12	12	6	12	4	15	12	
Falskpositiva	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1



Labnr	8626	8628	8657	8734	8742	8756	8766	8918	8955	9002	9034	9051	9078	9086	9217	9429	9436	9441	9453	9512	
Antal värden	15	18	6	5	12	8	17	12	27	15	15	12	5	-	6	12	24	15	12	6	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
Höga extremer	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	-	-	2	1	



Labnr	9555	9589	9655	9662	9716	9747	9753	9890	9903	9950
Antal värden	9	-	9	15	11	-	-	6	12	3
Falskpositiva	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Testmaterial och kvalitetskontroll

Testmaterial

Testmaterialet bestod av tre frystorkade mikroorganismblandningar, A-C, som tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd (3). Varje laboratorium erhöll en vial av varje blandning. Före provansättning skulle innehållet i en vial lösas upp i 254 ml steril spädningsvätska. Innehållet i provblandningarna framgår av tabell 2.

Tabell 2. Mikroorganismer i respektive provblandning

Blandning ¹	Mikroorganismer	Stambeteckning		Log cfu/ ml
		SLV (egen)	CCUG ²	
A	<i>Micrococcus sp.</i>	SLV-055	CCUG 35073	4,6
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-558	-	4,2
	<i>Salmonella</i> Stockholm	SLV-390	-	0,8
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	SLV-408	CCUG 45643	1,3
B	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	SLV-013	CCUG 45100	5,0
	<i>Hafnia alvei</i>	SLV-015	CCUG 45642	4,7
	<i>Listeria seeligeri</i>	SLV-347	-	3,0 ³
	<i>Listeria ivanovii</i>	SLV-348	-	3,0 ³
	<i>Salmonella</i> Enteritidis	SLV-436	-	1,3
	<i>Vibrio cholera</i>	SLV-530	CCUG 45388	4,7
C	<i>Aeromonas hydrophila</i>	SLV-454	CCUG 30208	4,8
	<i>Campylobacter coli</i>	SLV-271	CCUG 45147	2,0
	<i>Listeria monocytogenes</i>	SLV-444	CCUG 48089	2,8
	<i>Escherichia coli</i> O157	SLV-479	-	1,0

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

² Culture Collection University of Gothenburg, Sverige

³ Halten endast beräknad tillsammans med annan mikroorganism

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” blandning används och den sista kvalitetskontrollen utfördes mer än 6 månader före provtillfället. Kriteriet för homogenitet för samtliga analyser är att värdena vid test av reproducerbarhet (T) och vid test med "Index of dispersion" mellan vialer (I₂) inte samtidigt överskrider gränsvärdena på 2,6 respektive 2,0.

Tabell 3: Medelvärden av halter (m), T och I₂ värde från kvalitetskontroll av blandningarna; m anges i log₁₀ cfu (colony forming units) per ml prov.

Analys och metod	A			B			C		
	m	T	I ₂	m	T	I ₂	m	T	I ₂
Aeroba mikroorganismer 30 °C NMKL-metod nr. 86	4,573	1,51	1,61	4,961	1,40	1,28	4,765	1,53	2,41
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144	4,183	1,24	0,86	4,692	2,20	9,20	-	-	-
Termotoleranta campylobacter, kvant. NMKL-metod nr. 119	-	-	-	-	-	-	1,950	2,12	1,13
Termotoleranta campylobacter, kval. NMKL-metod nr. 119	neg	-	-	neg	-	-	pos	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i> , kvant. NMKL-metod nr. 136	-	-	-	-	-	-	2,827	1,17	0,38
<i>Listeria monocytogenes</i> , kval. NMKL-metod nr. 136	neg	-	-	neg	-	-	pos	-	-
<i>Salmonella</i> NMKL metod nr. 71	0,807*	1,12	0,26	1,303*	1,38	0,69	neg	-	-
<i>Escherichia coli</i> O157 NMKL-metod nr. 164	neg	-	-	neg	-	-	0,969*	1,41	0,66
Patogena <i>Vibrio</i> spp. NMKL-metod nr. 156	neg	-	-	4,737	1,28	1,01	neg	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i> NMKL-metod nr. 117	1,310	1,28	0,78	neg	-	-	neg	-	-

- Ingen målorganism

* Värde baserat på resultat från analys av parallell blandning

Referenser

1. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 73:58-64.
2. Anonym, 2015. Verksamhetsprotokoll. Mikrobiologi. Dricksvatten & Livsmedel, Livsmedelsverket.
3. 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.

Lab nr.	Provrnr.	Aeroba mikroorganismer 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				
8766	2 1 3	4,55	4,61	3,75	4	4,27	0	-	-	-	0	0	2,7	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Neg	8766
8918	3 1 2	4,46	4,91	4,67	4,23	4,58	<2	-	-	-	0	0	2,62	-	-	-	Neg	Neg	Pos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8918	
8955	3 1 2	4,58	5,08	4,32	4,04	4,52	<2	-	-	-	<1	<1	2,85	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Neg	8955	
9002	2 3 1	4,49	4,76	4,6	4,18	4,61	<2	-	-	-	0	0	2,73	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	9002	
9034	3 2 1	4,5	4,7	4,7	3,9	4,4	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	9034	
9051	2 1 3	4,53	4,95	4,13	4,04	4,4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	9051	
9078	3 2 1	5,31	5,44	-	5,08	4,8	4,35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9078	
9086	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9086
9217	1 2 3	4,3	4,89	4,52	4,3	4,56	3,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9217
9429	3 2 1	5,23	4,73	4,52	3,85	4,49	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9429
9436	3 2 1	4,41	4,76	4,48	4,12	4,36	<1	-	-	-	<1	<1	2,84	Neg	Neg	Pos	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	Neg	Neg	Pos	Pos	Neg	Neg	Pos	Neg	-	9436
9441	2 3 1	4,34	4,63	2,3	3,85	4,28	<2	-	-	-	<1	<1	2,63	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9441
9453	2 3 1	4,4	5,6	3,94	4,06	5,36	3,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9453
9512	1 3 2	4,37	4,54	4,33	3,95	4,23	3,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9512
9555	2 1 3	4,47	4,65	4,16	4,19	3,35	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9555
9589	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9589
9655	1 3 2	-	-	-	4,83	4,46	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9655
9662	2 1 3	4,41	3,63	4,48	4,08	4,4	<2	-	-	-	<0	<0	2,59	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9662
9716	3 1 2	4,49	4,85	4,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Pos	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	Neg	Pos	Neg	-	-	-	9716
9747	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9747
9753	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9753
9890	2 3 1	4,83	5,14	4,43	4,67	4,78	3,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9890
9903	2 1 3	4,44	4,94	4,51	4,09	4,6	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg	Neg	Pos	Pos	Pos	Neg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9903
9950	3 2 1	4,58	4,28	2,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9950

n	142	143	140	123	123	121	13	13	13	63	64	65	29	29	30	100	101	101	127	127	126	28	27	29	23	22	23	16	16	17	n	
Min	3,92	3,63	0,00	3,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Min	
Max	5,31	5,70	6,48	5,08	5,36	4,58	0,00	0,00	1,48	0,00	2,73	3,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Max	
median	4,50	4,96	4,43	4,18	4,55	0	0	0	1,18	0	0	2,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	median	
m	4,518	4,967	4,417	4,226	4,519	0,039	0	0	1,157	0	0	2,777	neg	neg	pos	neg	neg	pos	pos	pos	neg	neg	neg	pos	neg	pos	neg	pos	neg	neg	m	
s	0,191	0,279	0,279	0,235	0,201	0,209	0	0	0,246	0	0	0,101	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	s	
F+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	1	0	3	9	0	0	0	2	3	1	0	0	0	1	0	0	0	1	F+
F-	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	0	2	0	1	0	3	0	0	0	F-
<	0	1	4	1	2	0	0	0	0	0	0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<	
>	2	0	1	1	1	34	0	0	0	0	0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>	
< OK	3,92	4,28	3,56	3,70	4,00	0,00	0	0	0,80	0	0	2,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< OK	
> OK	5,19	5,70	5,08	5,00	4,96	1,50	0	0	1,48	0	0	3,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	> OK	

n = antal utförda analyser

Min = lägsta rapporterade resultat

Max = högsta rapporterade resultat

median = medianvärde

m = medelvärde

s = standardavvikelse

F+ = falskpositiv

F- = falsknegativ

< = låga extremvärden

> = höga extremvärden

< OK = lägsta accepterade värde

> OK = högsta accepterade värde

Bilaga 2 Laboratoriernas z-värden - januari 2016

Standardvärden har beräknats enligt formeln: $z = (x-m)/s$.

x = enskilt laboratoriums resultat. m = medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar. s = standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar.

Korrekta negativa resultat för kvantitativa analyser och korrekta resultat för kvalitativa analyser har erhållit z-värdet noll.

Falska resultat har inte genererat något z-värde.

■ $2 < |z| \leq 3$, ■ $|z| > 3$

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 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				
1254	2 3 1	-0,249	-1,205	-0,813	-0,027	-0,295	-0,187				0	0	-4,000				0	0	0	0	0	0						1254				
1594	2 3 1	0,118	0,836	-0,061	0,228	1,100	-0,187										0	0	0	0	0	0	0	0	0			1594				
1970	3 2 1	-0,144	2,482	-0,025	0,781	0,602	-0,187	0	0	0,991	0	0	0,724	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1970				
2035	2 3 1				-0,538	-0,594	-0,187				0	0	0				0	0	0								0	0	0	2035		
2050	3 1 2	-0,407	0,084	-0,240	-0,282	0,054	-0,187										0	0	0										2050			
2058	2 3 1	3,528	2,626	-0,133													0	0	0										2058			
2072	2 3 1	-0,302	1,337	-0,491	-0,963	0,203	-0,187	0	0	-1,249	0	0	2,415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2072			
2129	1 2 3	-0,092	-0,417	0,118	-0,538	-0,096	-0,187				0	0	1,719				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2129			
2151	1 2 3	-0,932	0,800	-0,563												0	0	0											2151			
2221	1 2 3	0,118	0,478	-0,598	-0,027	0,203	-0,187				0	0	0,227				0	0	0				0	0	0				2221			
2324	2 3 1	-0,617	-1,742	0,047	-0,878											-0,878													2324			
2344	2 1 3	-0,459	-1,097	-0,563	-0,197	-0,694	4,000	0	0	-0,638	0	0	-0,568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2344			
2386	3 1 2	-0,197	0,836	1,659													0	0	0										2386			
2402	2 1 3	-3,135	1,731	1,372	2,568	-0,345	4,000										0	0	0										2402			
2458	1 3 2	0,695	0,370	-0,133	0,015	-1,739	4,000	0	0	0,665	0	0	0,028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2458			
2637	1 3 2	-0,040	-0,417	-3,071	0,398	-0,444	-0,187				0	0	-1,364				0	0	0										2637			
2670	1 3 2	2,374	0,227	-2,569													0	0	0				0	0	0				2670			
2704	1 2 3	-0,564	0,728	0,907	0,100	0,950	-0,187										0	0	0										2704			
2745	1 3 2	-0,932	-0,238	2,376	0,398	0,353	-0,187										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2745			
2764	1 3 2	0,118	-0,417	0,512	-0,197	-0,444	4,000										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2764			
2797	3 1 2	-0,066	0,324	-0,520	-0,478	0,358	-0,187										0	0	0										2797			
2842	2 3 1										0	0	0										0	0	0	0	0	0	0	2842		
2920	3 1 2	0,223	0,263	0,907	0,483	0,452	-0,187										0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	2920		
2944	1 3 2	0,748	-0,811		1,292	-0,146											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2944		
3126	3 2 1		0,764	-0,706													0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3126		
3159	3 1 2	-0,144	0,227	1,050	0,398	0,353	-0,187				0	0	0,028				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3159			
3305	3 2 1	-0,040	-1,849	-0,025	0,654	-1,192	-0,187				0	0	-1,044	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3305			
3457	2 1 3				-0,325	0,353	-0,187				0	0					0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	3457		
3533	2 1 3	2,322	0,549	-0,348													0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	3533		
3587	2 3 1	1,744	0,657	-1,817	0,228	-1,092	-0,187										0	0	0											3587		
3626	2 1 3	0,433	-0,238	-0,061	0,313	-0,594	-0,187	0	0	-1,045	0	0	0,227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3626			
3825	3 1 2	-0,465	0,048	-1,466													0	0	0				0	0	0					3825		
3868	2 3 1	0,223	-0,704	0,907	1,207	-0,345	-0,187	0	0	1,316	0	0	0,526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3868			
3923	3 1 2	0,065	-1,384	4,000	-0,750	-4,000	-0,187										0	0	0				0	0	0					3923		
3925	2 1 3	-0,512	1,051	0,154													0	0	0											3925		
4064	2 3 1	-0,407	-0,453	-1,028	-0,580	-0,046	-0,187										0	0	0											4064		
4100	2 1 3	0,065	-0,167	-0,348	0,654	0,552	-0,187				0	0	0,010				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4100			
4171	3 2 1	-0,722	-1,097	0,154	0,143	0,552	4,000										0	0	0				0	0	0					4171		
4246	1 3 2	-1,404	-1,384	0,584	-0,708	-1,789	4,000										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4246		
4288	3 2 1	2,374	1,659	0,548	2,440	1,199	-0,187										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4288		
4339	3 2 1										0	0	1,122				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4339		
4352	2 3 1	-0,722	1,122	0,871	0,313	0,851	4,000										0	0	0				0	0	0					4352		
4400	3 1 2	0,695	-0,704	1,516	-0,240	-0,743	4,000										0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4400		
4449	1 2 3	-0,512	0,657	-0,778	-1,771	1,149	-0,187																							4449		
4557	1 2 3	0,695	0,764	0,369																										4557		
4562	3 1 2	-0,722	-1,455	-0,276	0,228	0,851	-0,187	0	0	1,316	0	0	-0,568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4562			
4605	3 1 2																0	0	0											4605		
4633	1 3 2	-0,354	0,585	-0,061	0,739	0,552	-0,187				0	0	2,216				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4633			
4635	3 2 1	-0,040	0,191	0,441	-0,538	-0,594	4,000										0	0	0				0	0	0					4635		

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 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	
4664	1 3 2	-0,774	0,585	0,942	-0,197	0,602	4,000				0	0	-0,469				0	0	0	0	0	0							4664			
4683	3 2 1																						0	0	0				4683			
4817	2 1 3	-1,036	-0,632	-0,276							0	0	0,526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4817			
4840	3 1 2	-1,036	-1,491	1,623	0,313	-1,690	-0,187				0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4840			
4879	1 2 3	-0,617	1,552	1,731	-3,941	1,897	4,000																						4879			
4889	1 3 2	0,118	0,514	0,656	0,143	0,502	-0,187				0	0	-4,000				0	0	0	0	0	0							4889			
4944	2 3 1	0,643	-0,095	1,157	-0,197	0,552	-0,187				0	0	0,724				0	0	0	0	0	0							4944			
4955	2 3 1	-0,040	0,836	1,372	0,228	1,448	-0,187				0	0	-0,668				0	0	0	0	0	0							4955			
4980	1 3 2	0,065	0,406	0,512	-0,197	0,054	-0,187				0	0	0,128				0	0	0	0	0	0							4980			
5018	3 2 1	-0,774	-0,346	-0,384	-0,623	-0,793	-0,187				0	0	0,128	0			0	0	0	0	0	0				0	0	0	5018			
5028	3 1 2																									0	0	0	5028			
5100	3 1 2	0,275	1,301	-1,136																									5100			
5128	2 1 3	-1,141	0,764	1,086													0		0	0	0	0							5128			
5188	1 3 2	-0,291	-0,045	0,315	-0,478	0,358	-0,187	0	0		0	0	-0,290	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5188			
5200	1 2 3										0	0	3,210				0	0	0	0	0	0							5200			
5204	3 2 1	-0,617	-0,238	1,014	-0,538	2,088	-0,187	0	0	-1,452	0	0	-0,767	0	0	0	0	0	0	0	0	0							5204			
5220	1 2 3	0,490	0,227	-1,896							0	0	4,000				0	0	0	0	0	0							5220			
5304	3 2 1	-0,354	-1,241	-0,061																			0	0	0				5304			
5329	1 2 3	0,748	0,478	-2,354	1,036	0,452	-0,187																						5329			
5333	3 2 1																0	0	0	0	0	0							5333			
5342	2 1 3	-0,302	-0,883	0,154	-0,282	-1,939	4,000																						5342			
5352	3 1 2	0,496	0,037	-0,186	-0,278	1,060	-0,187				0		-4,000				0		0	0	0	0							5352			
5447	1 2 3													0	0	0													5447			
5545	3 1 2				-0,282	-1,241	-0,187										0		0	0	0	0							5545			
5553	2 1 3	0,223	-0,668	-0,240	-0,282	-1,042	-0,187				0	0	-1,463	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5553			
5615	3 1 2	0,328	0,514	0,907	0,228	0,452	-0,187										0	0	0	0	0	0							5615			
5632	2 1 3	2,269	-0,238	-4,000	2,142	-1,839	-0,187										0	0	0	0	0	0							5632			
5701	2 3 1	-0,879	-0,596	-0,097																									5701			
5801	2 1 3	-0,932	-1,527	-1,494	-1,303	-1,839	-0,187																						5801			
5808	2 3 1	2,374	2,017	0,226																									5808			
5856	1 3 2																												5856			
5883	1 3 2	-1,089	-0,417	-0,634	-0,708	0,153	-0,187				0	0	-0,866				0	0	0	0	0	0							5883			
5950	2 1 3	-0,302	-0,310		-0,793	-0,046	-0,187	0	0	-0,638	0	0	-0,668	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5950			
5993	1 3 2																0	0	0	0	0	0							5993			
6109	1 2 3	1,744	1,051	0,835													0	0	0	0	0	0							6109			
6175	2 3 1	2,112	0,943	-2,032	-0,240	0,402	4,000										0	0	0	0	0	0							6175			
6224	1 3 2	0,275	0,120	1,516	0,781	1,399	4,000																						6224			
6232	2 3 1	-0,428	-0,840	-3,934	-1,878	-0,694	4,000										0	0	0	0	0	0							6232			
6253	1 2 3	0,065	-0,668	-1,351	-0,325	-0,146	-0,187										0	0	0	0	0	0							6253			
6343	3 2 1	-0,354	-0,525	-1,172													0	0	0	0	0	0							6343			
6352	1 3 2	-0,459	-1,205	0,441	-1,644	-0,295	-0,187																						6352			
6368	3 1 2	0,275	0,263	0,333	-0,112	0,851	-0,187				0	0	-0,568				0	0	0	0	0	0				0	0	0	6368			
6443	3 1 2	-0,354	-1,312	-0,527	-0,623	-1,291	-0,187																						6443			
6456	2 3 1	0,065	-0,560	-0,204	-0,410	0,153	-0,187										0	0	0	0	0	0							6456			
6594	2 3 1	0,433	-1,026	-1,494	-0,623	-1,441	4,000										0	0	0	0	0	0				0	0	0	6594			
6647	3 2 1	0,380	-0,024	-2,247																									6647			
6658	1 3 2	1,954		-1,315	3,291		-0,187																						6658			
6686	2 3 1				-0,793	0,104	-0,187				0		-1,065				0		0	0	0	0							6686			
6762	3 1 2	-1,351	0,048	0,584	-0,410	0,452	4,000																						6762			
6860	2 3 1	1,272	0,872	1,265	1,760	1,498	4,000	0	0	0,584	0	0	-0,171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6860			
6971	1 3 2	1,220	2,124	2,268	1,674	1,349	4,000																						6971			
7096	2 1 3	-0,617	0,478	-0,133	-0,835	0,651	-0,187										0	0	0	0	0	0							7096			
7182	2 3 1	-2,243	-2,207	-0,384	-0,410	2,046	4,000																						7182			
7191	3 1 2	-0,302	2,017	-0,348																			0	0	0				7191			
7232	2 3 1	-0,459	-0,167	-0,384																									7232			
7242	1 3 2		-0,575			0,153																							7242			
7248	3 1 2	-0,879	-1,062	-0,169	-0,112	-1,241	-0,187				0	0	0,526	0	0	0	0	0	0	0	0	0							7248			

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 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				
7253	3 1 2				-0,580	-0,992	-0,187				0	0	-0,171				0	0	0	0	0	0						7253				
7282	1 3 2	-0,407	0,370	0,297	1,207	0,353	-0,187																					7282				
7302	3 1 2										0	0	0				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7302				
7330	3 1 2	-0,144	1,230	-1,172	1,377	2,195	-0,187															0	0	0				7330				
7334	2 3 1	-0,197	-0,739	-1,100																		0	0	0				7334				
7543	1 3 2																											7543				
7564	1 2 3										0	0	-1,761				0	0	0									7564				
7596	1 3 2	0,842	0,782	-0,326	0,441	1,359	4,000				0	0	-0,061				0	0	0			0	0	0				7596				
7627	3 1 2	0,957	-0,167	0,190																		0	0	0				7627				
7688	2 1 3	-1,456	-0,632	-0,384	-0,963	-2,586	-0,187				0	0	-4,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7688				
7728	1 3 2	0,118	0,084	0,512							0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7728				
7750	2 1 3	-1,036	-0,739	-0,169	-0,155	-0,444	4,000															0	0	0				7750				
7825	2 3 1	0,176	0,517	0,383	-0,168	0,681	4,000				0	0	0,605				0	0	0			0	0	0				7825				
7876	2 1 3	0,065	-0,453	-0,634	-0,112	0,751	-0,187				0	0	0,724				0	0	0			0	0	0				7876				
7882	2 1 3	0,003	0,739	1,319																		0	0	0				7882				
7930	1 2 3	0,433	-0,489	-0,025	0,356	0,054	-0,187				0	0	0,128				0	0	0			0	0	0				7930				
7940	2 1 3	-0,722	-1,455	0,942																								7940				
7946	3 1 2	1,325	0,836	2,161	0,058	0,552	4,000	0	0	0,380	0	0	1,420				0	0	0			0	0	0	0	0	0	7946				
7962	1 3 2	0,433	-0,059	-0,204	-0,325	0,602	-0,187				0	0	0,128				0	0	0			0	0	0				7962				
7968	2 3 1	0,433	0,657	0,262	0,781	1,100	-0,187				0	0	0,128				0	0	0			0	0	0				7968				
8042	1 3 2																											8042				
8066	1 3 2				-0,538	-0,943	-0,187				0	0	-1,364				0	0	0			0	0	0				8066				
8068	1 2 3	1,954	2,196	-1,566	1,207	2,046	-0,187				0	0	-0,171				0	0	0			0	0	0				8068				
8165	2 3 1				-1,474	-2,586	4,000	0	0,000	-0,231	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8165				
8252	1 3 2	0,433	1,265	0,871	-0,112	1,697	4,000															0	0	0				8252				
8260	1 3 2	0,748	-0,918	-0,742	0,058	-1,042	-0,187				0	0	0,128				0	0	0			0	0	0				8260				
8313	2 1 3	-1,446	-1,076	0,358	-0,997	-1,007	-0,187										0	0	0			0	0	0				8313				
8333	2 1 3	0,118	0,657	0,118	0,568	-0,295	4,000				0	0	0,526				0	0	0			0	0	0				8333				
8397	1 2 3	-1,246	0,657	1,193	-0,580	0,402	-0,187				0	0	0,526				0	0	0			0	0	0				8397				
8430	2 1 3	-2,558	-0,918	0,692	-2,239	-0,893	-0,187																					8430				
8435	2 3 1	0,433	0,335	-0,491	-0,112	0,602	-0,187										0	0	0			0	0	0				8435				
8528	3 1 2	-0,932	-2,171		0,015	-0,444																						8528				
8529	1 3 2	1,430	1,265	0,620	1,930	1,000	-0,187				0	0	0,724				0	0	0			0	0	0				8529				
8568	1 2 3	0,328	-0,095	0,441	-0,368	0,253	4,000															0	0	0				8568				
8626	2 3 1	-0,564	-0,274	0,226	0,398	0,054	-0,187				0	0	-4,000				0	0	0			0	0	0				8626				
8628	2 3 1	-0,512	0,442	0,154	-0,240	1,199	-0,187				0	0	-0,171				0	0	0			0	0	0				8628				
8657	1 3 2	2,741	0,335	0,692	2,653	0,104	-0,187																					8657				
8734	2 3 1	-0,407	0,621	1,157	-0,240		4,000																					8734				
8742	1 2 3	0,328	0,048	0,548	2,695	-0,146	-0,187										0	0	0			0	0	0				8742				
8756	2 1 3	-0,827	0,227	0,512	0,143	0,751	4,000																					8756				
8766	2 1 3	0,170	-1,276	-2,390	-0,963	-1,241	-0,187				0	0	-0,767				0	0	0							0	0	8766				
8918	3 1 2	-0,302	-0,203	0,907	0,015	0,303	-0,187				0	0	-1,562				0	0	0									8918				
8955	3 1 2	0,328	0,406	-0,348	-0,793	0,004	-0,187				0	0	0,724	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8955				
9002	2 3 1	-0,144	-0,739	0,656	-0,197	0,452	-0,187				0	0	-0,469				0	0	0									9002				
9034	3 2 1	-0,092	-0,954	1,014	-1,389	-0,594	-0,187										0	0	0			0	0	0			0	9034				
9051	2 1 3	0,065	-0,059	-1,028	-0,793	-0,594	-0,187										0	0	0									9051				
9078	3 2 1	4,000	1,695		3,631	1,399	4,000																					9078				
9086	1 3 2																											9086				
9217	1 2 3	-1,141	-0,274	0,369	0,313	0,203	4,000																					9217				
9429	3 2 1	3,738	-0,847	0,369	-1,601	-0,146	4,000										0	0	0			0	0	0				9429				
9436	3 2 1	-0,564	-0,739	0,226	-0,453	-0,793	-0,187				0	0	0,625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9436				
9441	2 3 1	-0,932	-1,205	-4,000	-1,601	-1,192	-0,187				0	0	-1,463				0	0	0			0	0	0				9441				
9453	2 3 1	-0,617	2,268	-1,709	-0,708	4,000	4,000										0	0	0			0	0	0				9453				
9512	1 3 2	-0,774	-1,527	-0,312	-1,176	-1,441	4,000																					9512				
9555	2 1 3	-0,249	-1,133	-0,921	-0,155	-4,000	-0,187										0	0	0									9555				
9589	3 2 1																											9589				
9655	1 3 2				2,568	-0,295	-0,187										0	0	0			0	0	0				9655				

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 (KP) 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: www2.slv.se/absint

Livsmedelsverkets referensmaterial

Som ett komplement till kompetensprovning tillverkar Livsmedelsverket även 8 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