

Mikrobiologi – Livsmedel

Januari 2017

Jonas Ilbäck



Utgåva
Version 1 (2017-04-26)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, avdelningschef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Jonas Ilbäck, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT Januari 2017 har diarienummer 2016/03619 vid Livsmedelsverket.

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Livsmedel

Januari 2017



Akkred. nr. 1457
Kompetensprovning
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 för <i>Listeria</i> enligt Ottaviani och Agosti
APV 2%	Alkaliskt peptonvatten, 2 % NaCl
BPV	Buffrat peptonvatten
BA	Blodagar
BS	Bromtymolblått-sackaros-agar
CIN	Cefsulodin-irgasan-novobiocin-agar
CT-SMAC	Cefixime-tellurit-sorbitol-MacConkey-agar
ITC	Irgasan-ticarcillin-kaliumklorat-buljong
mCCDA	Modifierad Charcoal Cephoperazone Deoxycholate Agar
MKTTn	Muller-Kauffmann tetrathionat/novobiocin-buljong
MPCA	Milk Plate Count Agar
MRB	Modifierad Rappaport-buljong
MSRV	Modifierad semi-solid Rappaport-Vassiliadis anrikningsmedium
mTSB	Modifierad trypton-soja-buljong
PCA	Plate Count Agar
PSB	Pepton-sorbitol-gallsalt-buljong
RVS	Rappaport-Vassiliadis soja-pepton-buljong
SP	Salt-polymyxin-buljong
SSDC	<i>Salmonella/Shigella</i> natrium-deoxycholat-kalciumklorid-agar
TCBS	Tiosulfat-citrat-gallsalt-sackaros-agar
TSA	Trypton-soja-agar
TSBY	Trypton-soja-buljong med jästextrakt
XLD	Xylos-lysin-deoxycholat-agar
VRGG	Violettröd-galla-glukos-agar

Organisationer

AFNOR	Frankrikes nationella standardiseringsorganisation
AOAC	AOAC INTERNATIONAL
ISO	International Organization for Standardization
NMKL	Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler
SLV	Livsmedelsverket

Innehåll

Allmän information om utvärdering av resultaten	4
Analysresultat från provtillfället januari 2017.....	5
- Generellt utfall	5
- Aeroba mikroorganismer, 30 °C.....	6
- Enterobacteriaceae	7
- Termotoleranta campylobacter	9
- <i>Listeria monocytogenes</i>	11
- <i>Salmonella</i>	13
- <i>Escherichia coli</i> O157	14
- Patogena <i>Vibrio spp.</i>	15
- <i>Yersinia enterocolitica</i>	16
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning	18
- Boxdiagram.....	19
Testmaterial och kvalitetskontroll	24
- Test material	24
- Kvalitetskontroll	25
Referenser.....	26
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 (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 2017

Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 153 laboratorier, varav 33 i Sverige, 102 i övriga Europa och 18 laboratorier i övriga världen. Av de 147 laboratorier som rapporterade utvärderade svar hade 64 (44 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (januari 2016) var andelen 41 %.

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 (N: antal rapporterade resultat, F%: falskpositiv / falsknegativ, X%: extremvärden).

		Blandning A				Blandning B				Blandning C			
% deltagare med													
Mikroorganismer		<i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Campylobacter coli</i> <i>Escherichia coli O157</i> <i>Listeria monocytogenes</i>				<i>Bacillus cereus</i> <i>Micrococcus</i> sp. <i>Salmonella</i> Enteritidis <i>Vibrio cholerae</i> <i>Yersinia enterocolitica</i>				<i>Campylobacter jejuni</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Salmonella</i> Enteritidis <i>Vibrio parahaemolyticus</i>			
Analys		Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%
Aeroba mikroorg. 30 °C		<i>A. hydrophila</i>	129	1	1	<i>Micrococcus</i> sp.	126	0	10	<i>P. mirabilis</i>	127	0	4
Enterobacteriaceae		<i>E. coli</i> O157 (<i>A. hydrophila</i>)	105	30	0	<i>Y. enterocolitica</i> <i>S. Enteritidis</i>	104	0	4	<i>P. mirabilis</i>	104	2	9
Termotol. Camp.	Kvant.	<i>C. coli</i>	11	27	0	-	11	0	0	<i>C. jejuni</i>	11	0	0
	Kval.		24	4	-		23	4	-		23	0	-
<i>L. monocytogenes</i>	Kvant.	<i>L. monocytogenes</i>	61	2	13	-	62	0	0	-	62	2	0
	Kval.		95	1	-		93	0	-		93	0	-
<i>Salmonella</i>		-	117	3	-	<i>S. Enteritidis</i>	117	1	-	<i>S. Enteritidis</i>	117	6	-
<i>E. coli</i> O157		<i>E. coli</i> O157	25	0	-	-	24	0	-	-	24	0	-
Patog. <i>Vibrio</i> spp.		-	20	10	-	<i>V. cholerae</i>	19	11	-	<i>V. parahaemolyticus</i>	19	11	-
<i>Y. enterocolitica</i>		-	13	0	-	<i>Y. enterocolitica</i>	12	0	-	-	12	0	-

- : saknar målorganism
(mikroorganism): falskpositiv före konfirmering

Aeroba mikroorganismer, 30 °C

Blandning A

En stam av *Aeromonas hydrophila* förekom i högst koncentration i blandningen och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Analyserna skedde i stort utan problem för de 129 laboratorier som utförde analysen, men resultaten hade en förhållandevis bred fördelning och ett större antal resultat som var lägre än huvudtoppen. Det rapporterades även ett falsknegativt resultat. Bland de låga resultaten kunde statistiskt endast 1 extremvärde identifieras. Deltagande laboratorier bör dock uppmärksamma att samma blandning använts i tidigare kompetensprovningar (januari 2016). Vid provtillfället 2016 uppvisade resultaten en smal fördelning kring en tydligt definierad topp, och resultat lägre än \log_{10} 3,5 identifierades då även som extremvärden.

Blandning B

En stam av *Micrococcus* sp. förekom i högst koncentration i blandningen och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Resultaten var fördelade kring en tydligt definierad topp, men det rapporterades 10 låga och 2 höga extremvärden.

Blandning C

En stam av *Proteus mirabilis* förekom i högst koncentration i blandningen och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Analysen skedde utan problem för laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydligt definierad topp. Tre låga och 2 höga extremvärden rapporterades.

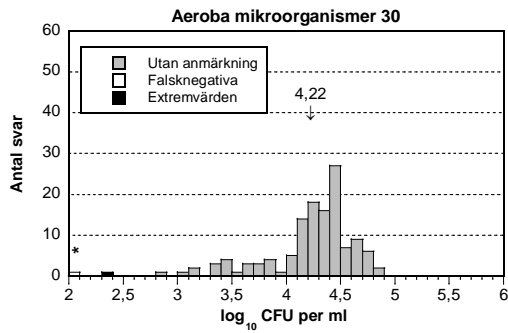
Allmänt om analyserna

Analyserna genomfördes i stort utan problem för laboratorierna och det rapporterades endast ett mindre antal extremvärden för blandning B, samt enstaka sådana för blandning A och C. Ingen tydlig förklaring kunde hittas till den breda fördelningen av resultat för blandning A. Resultat lägre än huvudtoppen kan för denna blandning främst kopplas till användning av PCA, och metoderna NMKL 86 (2006 och 2013) och ISO 4833 (2003 och 2013). Dessa metoder är väldigt lika, och alla föreskriver inkubering i 72 h vid 30 °C. För 3M™ Petrifilm™ Aerobic Count (Petrifilm AC), finns det däremot skillnader i tid och temperatur, beroende på vilken metod som följs. Till exempel föreskriver AOAC® 990.12 inkubering i 48 h vid 35 °C medan AFNOR 3M 01/1-09/89 föreskriver 72 h vid 30 °C. Trots detta är resultaten för Petrifilm AC mer inbördes samstämmiga än de för PCA. Möjligen är ytspridningen vid Petrifilm AC mer skonsam mot bakterierna jämfört med smältagar-metoden som används i NMKL 86:2013 och ISO 4833-1:2013. En mildare behandling av bakterierna skulle också kunna förklara de högre resultaten för Petrifilm AC i blandning A, jämfört med övriga substrat.

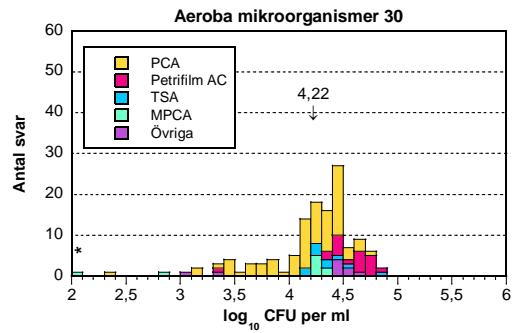
Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 30 °C

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	129	127	4,22	0,40	1	1	0	114	4,67	0,12	0	10	2	122	4,23	0,14	0	3	2
PCA	81	80	4,15	0,36	0	1	0	77	4,66	0,12	0	2	1	76	4,20	0,13	0	3	0
Petrifilm AC	20	20	4,53	0,31	0	0	0	14	4,64	0,13	0	4	0	20	4,31	0,10	0	0	0
TSA	10	10	4,36	0,23	0	0	0	9	4,70	0,14	0	0	1	9	4,31	0,21	0	0	1
MPCA	9	8	4,09	0,51	1	0	0	9	4,70	0,09	0	0	0	8	4,29	0,15	0	0	1
Övriga	9	9	4,20	0,58	0	0	0	5	4,67	0,13	0	4	0	9	4,24	0,10	0	0	0

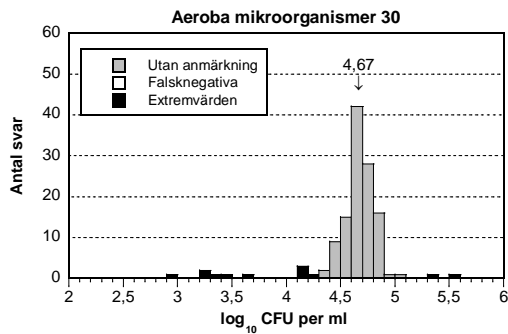
A



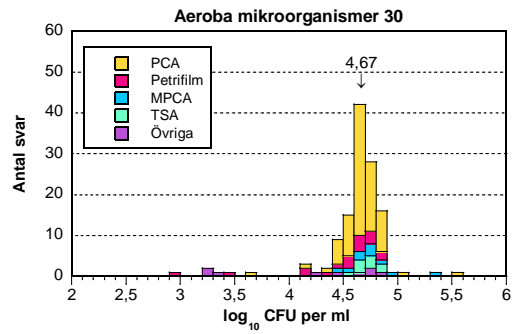
A



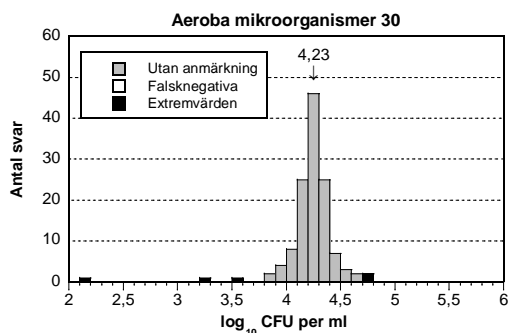
B



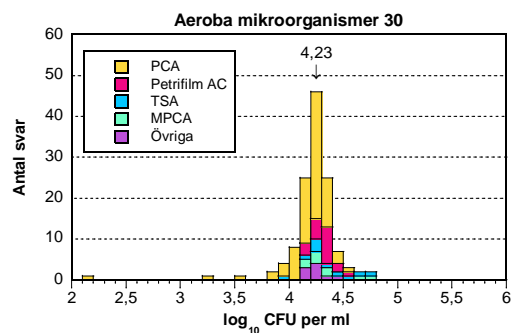
B



C



C



Enterobacteriaceae

Blandning A

Vid de rekommenderade spädningarna fanns ingen målorganism för analysen av Enterobacteriaceae i blandning A. Laboratorier som analyserat det ospädda provet kan dock ha identifierat *E. coli* O157, som tillhör Enterobacteriaceae, och som fanns i blandningen vid låg koncentration (\log_{10} 0,75 celler/ml i det ospädda provet). Sådana låga resultat bedömdes därför som korrekta. Ett större antal laboratorier (31 av de totalt 105 laboratorierna) rapporterade dock falskpositiva resultat, med koncentrationer betydligt högre än den för *E. coli* O157. Majoriteten av dessa falska resultat motsvarade koncentrationen av *Aeromonas hydrophila*. Stammen av *A. hydrophila* som fanns i blandningen växer på violetteröd-galla-glukos agar (VRGG) med kolonier som kan förväxlas med Enterobacteriaceae. Dessa kolonier särskiljs däremot från

Enterobacteriaceae vid efterföljande konfirmering, eftersom kolonier från *A. hydrophila*, till skillnad från Enterobacteriaceae, är oxidaspositiva. Identifiering av *A. hydrophila* som Enterobacteriaceae kan bero på att konfirmering inte utförts, eller på att konfirmeringen misslyckades.

Mixture B

Stammar av *Yersinia enterocolitica* och *Salmonella* Enteritidis var målorganismer för analysen, som skedde utan problem för laboratorierna. Resultaten fördelade sig väl, kring en tydligt definierad topp. Höga extremvärden rapporterades av 4 laboratorier.

Mixture C

En stam av *Proteus mirabilis* var målorganism för analysen, vilken skedde utan problem för majoriteten av laboratorierna. Låga extremvärden rapporterades dock av 9 laboratorier och falsknegativa resultat av 2 laboratorier.

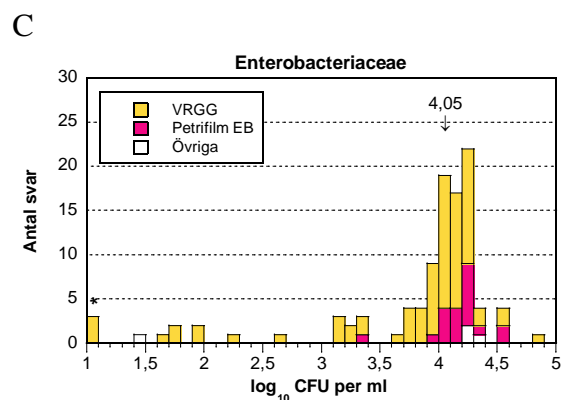
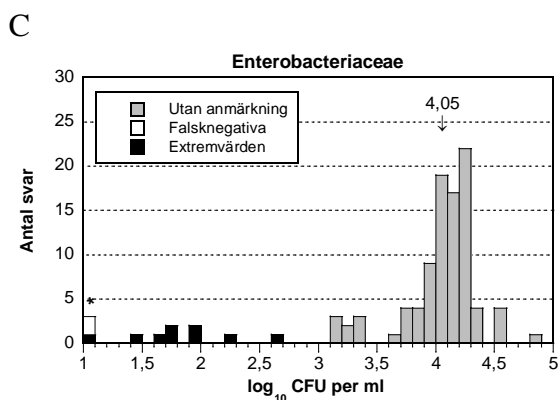
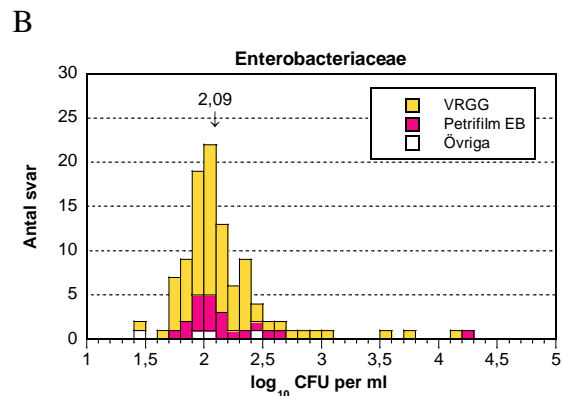
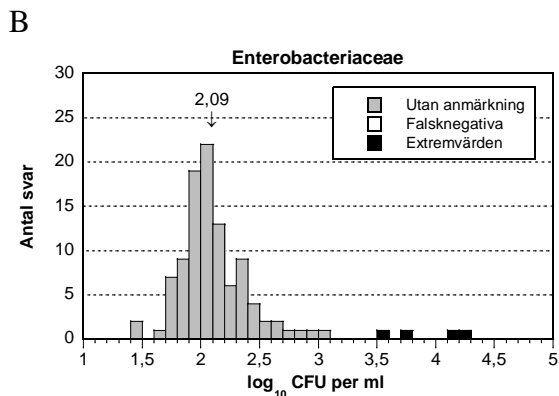
Allmänt om analyserna

Analysena av blandning B och C skedde utan problem för laboratorierna. Som vid tidigare kompetensprovningar angav flertalet av laboratorierna att de följde antingen NMKL 144:2005 eller ISO 21528-2:2004. Följaktligen angav också majoriteten av laboratorierna (77 %) att de använde VRGG som substrat. Av de återstående laboratorierna använde 20 % 3M™ Petrifilm™ Enterobacteriaceae (Petrifilm EB) och 3 % använde annat substrat. Likvärdiga resultat rapporterades för både blandning B och C, oavsett vilken metod och substrat som användes.

För blandning C rapporterades 9 låga extremvärden. Alla utom ett av dessa rapporterades av laboratorier som använde VRGG och som följde antingen NMKL 144:2005 eller ISO 21528-2:2004. Enterobacteriaceae är Gram-negativa och oxidasnegativa bakterier, som fermenterar glukos under syrabildning. På VRGG bildar de rosa/röda kolonier, med eller utan utfällningszon av gallsalter. Inga av de 9 extremvärdena i blandning C rapporterades av laboratorier som angav att de använde Petrifilm EB, och det är möjligt att färgindikatorn i Petrifilm EB underlättar detektion av sura biprodukter från glukosjäsningen. NMKL 144:2005 stipulerar att presumtiva kolonier på VRGG ska konfirmeras med oxidastest. ISO 21528-2:2004 anger att presumtiva kolonier ska konfirmeras med såväl oxidastest som med test av glukosjäsning. Låga extremvärden rapporterades dock både av laboratorier som utförde konfirmering, som av de som inte gjorde det. Hittills har ingen trovärdig förklaring identifierats till de låga extremvärdena och de falsknegativa resultaten. På Livsmedelsverket fanns det inte någon tveksamhet om att de kolonier som växte fram på VRGG tillhörde Enterobacteriaceae.

Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	105	74	-	-	31	0	0	100	2,09	0,28	0	0	4	93	4,05	0,32	2	9	0
VRGG	81	64	-	-	17	0	0	77	2,09	0,29	0	0	3	70	4,00	0,33	2	8	0
Petrifilm EB	20	8	-	-	12	0	0	19	2,10	0,23	0	0	1	20	4,16	0,25	0	0	0
Övriga	4	2	-	-	2	0	0	4	-	-	0	0	0	3	-	-	0	1	0



Termotoleranta campylobacter

Blandning A

En stam av *Campylobacter coli* var målorganism för analysen. Av de 11 laboratorier som utförde den kvantitativa analysen rapporterade 3 laboratorier falsknegativa resultat. Som jämförelse rapporterade endast 1 av de 24 laboratorier som utförde den kvalitativa analysen falsknegativt resultat.

Blandning B

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning B. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt negativa resultat för den kvantitativa analysen, medan 1 laboratorium rapporterade falskpositivt resultat för den kvalitativa analysen.

Blandning C

En stam av *Campylobacter jejuni* var målorganism. Analyserna genomfördes utan problem för laboratorierna, och samtliga inrapporterade resultat i både de kvantitativa och de kvalitativa analyserna var utan anmärkning.

Allmänt om analyserna

Endast elva laboratorier utförde den kvantitativa analysen och det är därför svårt att utvärdera resultaten statistiskt. Bland deltagarna följde 6 laboratorier NMKL 119:2007 och 5 följde ISO/TS 10272-2:2006. Falska resultat rapporterades av användare av bägge metoderna. Samtliga laboratorier utom ett använde modifierad charcoal cephoerazone deoxycholate agar (mCCDA).

Spridningen av resultaten i den kvantitativa analysen av blandning A var stor, något som även observerats vid flera tidigare kompetensprovningar. *Campylobacter* spp., är

känsliga för mekanisk påfrestning och för uttorkning. En förklaring till skillnader i resultat kan därför vara en alltför kraftig rackling. På Livsmedelverket sprids *Campylobacter* spp. väldigt försiktigt på plattorna och den sista intorkningen av bakteriesuspensionen sker genom att locket på plattan lämnas på glänt.

I likhet med den kvantitativa analysen var NMKL 119:2007 och ISO 10272-1:2006 de vanligaste metoderna även i den kvalitativa analysen, liksom användningen av mCCDA. Fem laboratorier använde andra metoder (t.ex. PCR-baserade metoder eller VIDAS), eller andra metoder i kombination med någon av NMKL- eller ISO-metoderna. Antalet deltagare var något högre än i den kvantitativa analysen, men resultaten är likväl svåra att utvärdera statistiskt.

Antalet laboratorier som utförde konfirmering var högt; 92 % av de 24 laboratorierna i den kvalitativa analysen angav att de utförde någon typ av konfirmering. *Campylobacter* spp. är Gram-negativa, oxidaspositiva och katalaspositiva bakterier. De kan även konfirmeras fenotypiskt vid mikroskopering; *Campylobacter* spp. 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.

Resultat från kvantitativ analys av termotoleranta campylobacter

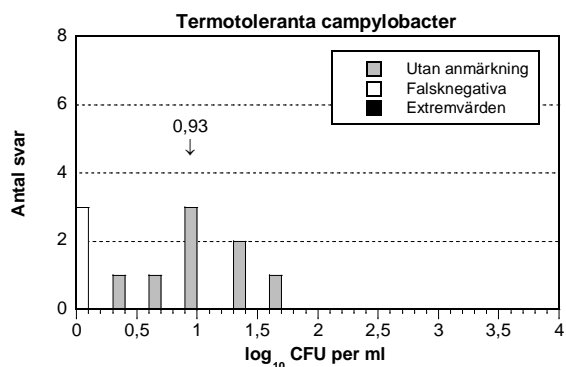
Metod	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	Med*	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	Med*	s	F	<	>
Alla svar	11	8	0,93	-	3	0	0	11	-	-	0	-	-	11	2,10	-	0	0	0
NMKL 119	6	4	0,75	-	2	0	0	6	-	-	0	-	-	6	2,09	-	0	0	0
ISO 10272-2	5	4	1,32	-	1	0	0	5	-	-	0	-	-	5	2,10	-	0	0	0

* Med = median

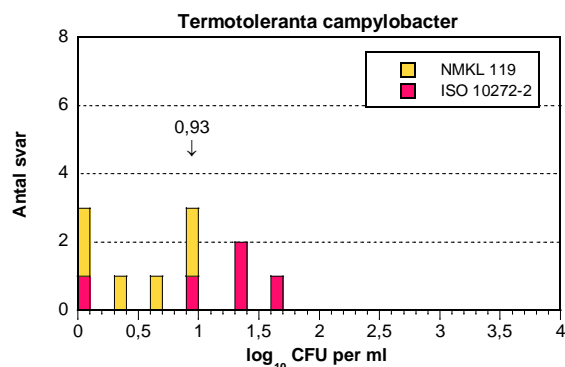
Resultat från kvalitativ analys av termotoleranta campylobacter

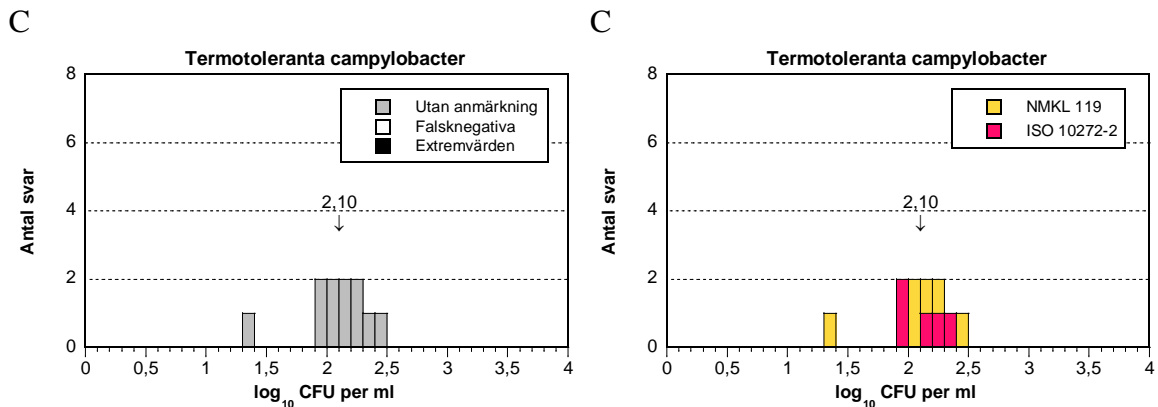
Metod	N	Blandning A			Blandning B			Blandning C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	24	23	Pos	1	23	Neg	1	23	Pos	0
NMKL 119	13	13	Pos	0	13	Neg	0	13	Pos	0
ISO 10272-1	6	5	Pos	1	5	Neg	0	5	Pos	0
Övriga	5	5	Pos	0	4	Neg	1	5	Pos	0

A



A





Listeria monocytogenes

Blandning A

En stam av *Listeria monocytogenes* var målorganism för analysen. Den kvantitativa analysen skedde utan problem för majoriteten av de 62 laboratorierna, men 7 laboratorier rapporterade resultat som var tydligt lägre än huvudtoppen. Sådana låga värden har observerats i tidigare kompetensprovningar på samma material (januari 2016), där de statistiskt bedömdes som extremvärden. I innevarande kompetensprovning utgjorde de 7 värdena under log₁₀ 2,0 en mindre topp, tydligt åtskild från huvudtoppen. I dessa situationer är det statistiska test som används okänt för att identifiera igen dem som extremvärden. Bedömda var för sig föll de däremot tydligt ut som extremvärden. Sammantaget ansågs därför värden under log₁₀ 2,0 vara statistiskt osannolika, och de bedömdes därför som extremvärden. De låga extremvärdena kunde inte kopplas till användning av någon specifik metod eller substrat. För den kvantitativa analysen rapporterades i övrigt ett högt extremvärde och ett falsknegativt resultat. I den kvalitativa analysen, vilken utfördes av 95 laboratorier, rapporterades ett falsknegativt resultat.

Blandning B

Ingen målorganism fanns i blandning B. Analyserna utfördes utan problem, och samtliga inrapporterade resultat i såväl den kvantitativa som den kvalitativa analysen var utan anmärkning.

Blandning C

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning C. Samtliga laboratorier som utförde den kvalitativa analysen rapporterade korrekt negativa resultat. Vid den kvantitativa analysen rapporterades ett falskpositivt resultat. Detta falska resultat kan eventuellt ha rapporterats felaktigt, eftersom det hade varit orimligt högt även om *Listeria* sp. hade funnits i blandningen.

Allmänt om analyserna

Med undantag för de låga extremvärdena i blandning A så utfördes analyserna som helhet utan problem för laboratorierna. Inga skillnader i resultaten baserat på användning av olika metoder eller substrat kunde identifieras.

ISO 11290-1 och ISO 11290-2 var de mest använda metoderna för den kvalitativa respektive den kvantitativa analysen. Den kvalitativa metoden (ISO 11290-1) baseras på

primär anrikning i halv-Fraser-buljong, följt av sekundär anrikning i Fraser-buljong. Prov från bägge dessa anrikningssteg ansätts sedan på selektivt substrat för *Listeria* enligt Ottaviani och Agosti (ALOA) samt på ett andra selektivt substrat som väljs av laboratoriet. *L. monocytogenes* bildar på ALOA karaktäristiska blå-gröna kolonier till följd av β -glukosidas-aktivitet. Hydrolys av inositol i substratet gör att kolonierna omges av en opak ring, vilken ibland är svag eller inte förekommer alls. Konfirmering av *Listeria* spp. sker genom positivt resultat på katalastest och positivt resultat vid Gram-färgning. Konfirmering av *L. monocytogenes* sker genom β -hämolys på blodagar (BA), kolhydratanvändning (fermentering av rhamnos men inte xylos) samt förstärkt respektive minskad β -hämolys i närvaro av *Staphylococcus aureus* och *Rhodococcus equi* (CAMP test). I den kvantitativa metoden (ISO 11290-2) görs en första suspension av provet i buffrat peptonvatten (BPV) eller i halv-Fraser-buljong, och material överförs sedan ifrån dessa till ALOA. Framväxta kolonier konfirmeras sedan enligt motsvarande metodik som i den kvalitativa metoden. De kvalitativa och kvantitativa metoderna som används i NMKL 136 – den metod som var näst vanligast bland laboratorerna – är i stort snarlika ISO-metoderna. På Livsmedelsverket var kolonierna från *L. monocytogenes* i blandning A blå-gröna på ALOA, och omgivna av en tydlig opak ring. Vid efterföljande konfirmering observerades β -hämolys på BA och stammen fermenterade rhamnos men inte xylos.

Nya versioner av såväl ISO 11290-1 (kvalitativ) som ISO 11290-2 (kvantitativ) är tänkta att publiceras under början på 2017. I de reviderade metoderna har identifiering av *Listeria* spp. lagts till som obligatoriskt steg. Inkuberingstiden i Fraser-buljong kommer även att kortas ner från 48 h till 24 h, och konfirmering med katalastest och CAMP-test kommer att bli frivilligt. Gramfärgning kommer vara frivilligt att utföra i de fall när det selektiva substrat som används möjliggör särskiljning mellan patogena och icke-patogena *Listeria* spp.

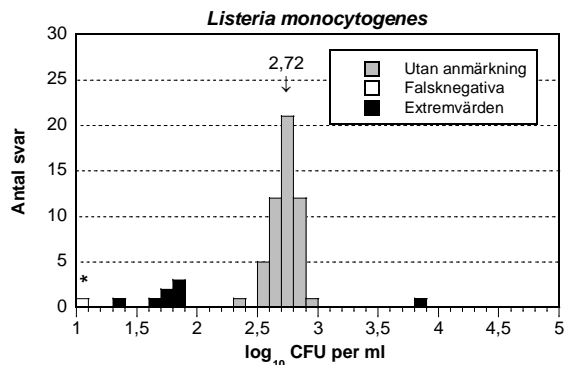
Resultat från kvantitativ analys av *L. monocytogenes*

Metod	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	62	52	2,72	0,11	1	7	1	62	-	-	0	-	-	61	-	-	1	-	-
ISO 11290-2	25	22	2,73	0,13	0	2	1	25	-	-	0	-	-	24	-	-	1	-	-
NMKL 136	17	14	2,74	0,10	0	3	0	17	-	-	0	-	-	17	-	-	0	-	-
RAPID' L.mono	14	13	2,69	0,10	0	1	0	14	-	-	0	-	-	14	-	-	0	-	-
Övriga	6	3	-	-	1	1	0	6	-	-	0	-	-	6	-	-	0	-	-

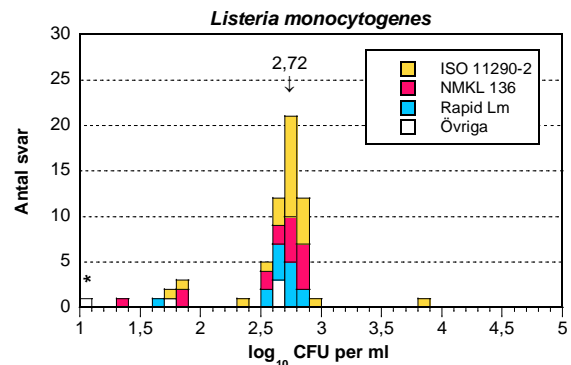
Resultat från kvalitativ analys av *L. monocytogenes*

Metod	N	Blandning A			Blandning B			Blandning C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	95	95	Pos	1	93	Neg	0	93	Neg	0
ISO 11290-1	28	28	Pos	0	27	Neg	0	27	Neg	0
RAPID' L.mono	18	18	Pos	0	18	Neg	0	18	Neg	0
NMKL 136	16	16	Pos	0	16	Neg	0	16	Neg	0
VIDAS®	15	15	Pos	0	15	Neg	0	15	Neg	0
PCR	7	7	Pos	0	7	Neg	0	7	Neg	0
Övriga	11	10	Pos	1	10	Neg	0	10	Neg	0

A



A



Salmonella

Blandning A

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning A. Av de 117 laboratorier som utförde analysen rapporterade 3 falskpositiva resultat.

Blandning B

En stam av *Salmonella* Enteritidis utgjorde målorganism. Endast ett laboratorium rapporterade falsknegativt resultat.

Blandning C

Samma stam av *Salmonella* Enteritidis som i blandning B utgjorde målorganism för analysen i blandning C. Sju laboratorier rapporterade falsknegativa resultat.

Allmänt om analyserna

Analyserna skedde i stort utan problem och inga skillnader i resultat mellan olika metoder eller substrat kunde identifieras.

Samma stam av *S. Enteritidis* förekom i både blandning B och C, i snarlika koncentrationer (\log_{10} 2,06 och 2,02 för blandning B respektive C). Detta till trots rapporterades det för blandning B endast 1 falsknegativt resultat, medan det för blandning C rapporterades 7 falsknegativa resultat. Ingen uppenbar förklaring till denna skillnad kunde identifieras. På Livsmedelsverket växte stammen av *S. Enteritidis* med tydliga kolonier med typiskt utseende på både XLD och Brilliance™ *Salmonella*-agar.

NMKL 71:1999 var den mest använda metoden, följt av ISO 6579:2002, VIDAS, och olika PCR-baserade metoder. Nitton laboratorier använde mindre vanliga metoder (användes av 3 eller färre laboratorier), vilka i tabellen nedanför inkluderas i gruppen "Övriga", tillsammans med laboratorier som angav att de använde mer än en metod, samt laboratorier som använde äldre versioner av NMKL- och ISO-metoderna.

Metoderna NMKL 71:1999 och ISO 6579:2002 är väldigt lika. Bägge baseras på preanrikning i buffrat peptonvatten (BPV), följt av selektiv anrikning i Rappaport-Vassiliadis-soja-pepton-buljong (RVS) och slutligen utstryk på selektiv xylos-lysin-deoxycholat-agar (XLD) och ett andra selektivt substrat som väljs av laboratoriet. Till skillnad från NMKL 71:1999 inkluderar ISO 6579:2002 även selektiv anrikning i Muller-Kauffmann tetrathionat/novobiocin-buljong (MKTTn). Konfirmering sker genom biokemiska (t.ex. mannitol och urea) och serologiska (*Salmonella* polyvalent O- och H-antiserum) tester. På XLD bildar typiska *Salmonella* transparenta röda kolonier med ett svart centrum. Som kompletterande substrat till XLD använde flertalet

laboratorier i denna kompetensprovning kromogent substrat innehållande magenta-kaprylat och X-glukosid, vilka detekterar enzymatisk aktivitet från kaprylatesteras respektive β -glukosidas. På sådana substrat (t.ex. Brilliance™ och COMPASS) växer typiska *Salmonella* som magenta/lila kolonier (kaprylatesteras + och β -glukosidas –) vilket särskiljer dem från övriga mikroorganismer som kan växa på plattorna.

En ny ISO-metod för *Salmonella* är nu tillgänglig; ISO 6579-1:2017. Denna skiljer sig från ISO 6579:2002 huvudsakligen genom användningen av modifierat semi-solitt Rappaport-Vassiliadis anrikningsmedium (MSRV). Detta substrat är lämpligt för att detektera rörliga *Salmonella* och kan användas för alla provtyper. Vid konfirmering kan kolonier även testas direkt från det selektiva substratet, förutsatt att kolonierna är väl åtskiljda på plattorna. Vidare är vid konfirmeringen detektion av β -galaktosidas och indol valfritt, medan ett positivt resultat för agglutinerings mot både O- och H-antigen krävs för att en stam ska bedömas vara *Salmonella*.

NMKL 187:2007 användes av 6 laboratorier. Denna metod är avsedd för detektion av rörliga *Salmonella*, och skiljer sig därför från NMKL 71:1999 genom att den selektiva anrikningsbuljongen (RVS) har ersatts av MSRV. Metoden reviderades nyligen, och den nya NMKL 187:2016 innehåller förtydliganden gällande det kompletterande selektiva agar-substratet och sammansättningen av MSRV. Det har även lagts till nya avsnitt gällande preanrikning av prover från köttproduktion, avföringsprover och svabbprover.

Resultat från kvalitativ analys av *Salmonella*

Metod	N	Blandning A			Blandning B			Blandning C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	117	114	Neg	3	116	Pos	1	110	Pos	7
NMKL 71:1999	41	40	Neg	1	41	Pos	0	37	Pos	4
ISO 6579:2002	21	21	Neg	0	21	Pos	0	21	Pos	0
VIDAS	15	14	Neg	1	15	Pos	0	15	Pos	0
PCR-metod	15	15	Neg	0	15	Pos	0	15	Pos	0
NMKL 187:2007	6	6	Neg	0	6	Pos	0	6	Pos	0
Övriga	19	18	Neg	1	18	Pos	1	16	Pos	3

Escherichia coli O157

Blandning A

En stam av *E. coli* O157 var målorganism för analysen. Samtliga 25 laboratorier som utförde analysen rapporterade korrekt positiva resultat.

Blandning B

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning B. Samtliga laboratorier som utförde analysen rapporterade korrekt negativa resultat.

Blandning C

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning C. Samtliga laboratorier som utförde analysen rapporterade korrekt negativa resultat.

Allmänt om analyserna

Samtliga laboratorier som utförde analyserna rapporterade korrekta resultat, oavsett vilken metod eller substrat som användes. För preanrikning använde de flesta laboratorier modifierad trypton-soja-buljong (mTSB) och vid efterföljande ansättning på fast substrat var cefixime-tellurit-sorbitol-MacConkey-agar (CT-SMAC) vanligast förekommande. Stammen av *E. coli* O157 i blandning A är sorbitolnegativ, och bildade på Livsmedelsverket typiska transparenta kolonier med mörkt centrum på CT-SMAC. Det bör nämnas att ett laboratorium använde metoden ISO 7251:2005. Denna är en metod för detektion av presumtiva *E. coli* baserad på MPN (Most Probable Number) och är inte lämplig för identifieringen av *E. coli* O157.

Results från kvalitativ analys av *E. coli* O157

Metod	N	Blandning A			Blandning B			Blandning C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	25	25	Pos	0	24	Neg	0	24	Neg	0
ISO 16654:2001	7	7	Pos	0	7	Neg	0	7	Neg	0
NMKL 164:2005	3	3	Pos	0	3	Neg	0	3	Neg	0
EB-SM-5036	4	4	Pos	0	4	Neg	0	4	Neg	0
VIDAS	3	3	Pos	0	3	Neg	0	3	Neg	0
PCR-metod	3	3	Pos	0	3	Neg	0	3	Neg	0
Övriga	5	5	Pos	0	4	Neg	0	4	Neg	0

Patogena *Vibrio* spp.

Blandning A

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning A. Av de 20 laboratorier som utförde analysen rapporterade 2 ett falskpositivt resultat.

Blandning B

En stam av *Vibrio cholerae* var målorganism för analysen. Två falsknegativa resultat rapporterades.

Blandning C

En stam av *Vibrio parahaemolyticus* var målorganism för analysen. Två falsknegativa resultat rapporterades.

Allmänt om analyserna

Endast 20 laboratorier utförde analysen och de flesta använde likvärdiga metoder och substrat. Det är därför svårt att utvärdera skillnader mellan olika metoder och substrat.

Majoriteten av laboratorierna följde antingen NMKL 156:1997 eller ISO/TS 21872-1:2007. ISO/TS 21872-1:2007 är baserad på anrikning i alkaliskt peptonvatten med 2 % NaCl (APV 2 %), vilken följs av ansättning på selektiv tiosulfat-citrat-gallsalt-sackaros-agar (TCBS). Proceduren i NMKL 156:1997 är snarlik, men inkluderar även anrikning i salt-polymyxin-buljong (SP).

På Livsmedelsverket bildade stammen av *V. cholerae* i blandning B karaktäristiska gula kolonier på TCBS, oavsett om anrikningen gjordes i APV 2 % eller i SP. På motsvarande sätt bildade stammen av *V. parahaemolyticus* i blandning C typiska blå-

gröna kolonier på TCBS. Vid konfirmeringssteget var båda stammarna oxidaspositiva och känsliga mot vibriostaticum O129.

På Livsmedelverket observerades vid avläsningen av blandning C att *P. mirabilis* bildade små, atypiska och ljusgröna kolonier på TCBS. Dessa kolonier var oxidasnegativa och kunde därför särskiljas från *V. parahaemolyticus* vid konfirmeringen.

Resultat från kvalitativ analys av patogena Vibrio spp.

Metod	N	Blandning A			Blandning B			Blandning C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	20	18	Neg	2	17	Pos	2	17	Pos	2
NMKL 156:1997	11	10	Neg	1	9	Pos	2	9	Pos	2
ISO/TS 21872-1:2007	7	7	Neg	0	6	Pos	0	6	Pos	0
Övriga	2	1	Neg	1	2	Pos	0	2	Pos	0

Yersinia enterocolitica

Blandning A

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning A. Samtliga 13 laboratorier som utförde analysen rapporterade korrekt negativa resultat.

Blandning B

En stam av *Yersinia enterocolitica* var målorganism. Samtliga laboratorier som utförde analysen rapporterade korrekt positiva resultat.

Blandning C

Ingen målorganism för analysen fanns i blandning C. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt negativa resultat.

Allmänt om analyserna

Analyserna skedde utan problem för laboratorierna och inga falska svar rapporterades.

De flesta laboratorier angav att de följde NMKL 117:1996 eller ISO 10273:2003. Metoden i ISO 10273:2003 är baserad på samtidig anrikning i pepton-sorbitol-gallsalt-buljong (PSB) och irgasan-ticarcillin-kaliumklorat-buljong (ITC), följt av ansättning på cefsulodin-irgasan-novobiocin-agar (CIN) respektive *Salmonella/Shigella* natrium-deoxycholat-kalciumklorid-agar (SSDC). Metoden i NMKL 117:1996 skiljer sig något från detta och är istället baserad på pre- och kylanrikning i PSB, såväl som selektiv anrikning i modifierad Rappaport-buljong (MRB). Efter anrikningen ansätts provet på CIN, men SSDC kan också användas. Presumptiva kolonier renstryks på bromtymolblått-sackaros-agar (BS) och sackarospositiva 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. På Livsmedelsverket bildade stammen av *Y. enterocolitica* i blandning B typiska kolonier på både CIN och BS. Stammen var oxidasnegativ vid konfirmering.

Två laboratorier använde egna metoder baserade på PCR. Ytterligare ett laboratorium följde NMKL 163:2013, som är baserad på realtids-PCR. Efter anrikning av provet i semi-selektiv PSB eller icke-selektiv trypton-soja-buljong med jästextrakt

(TSBY) utförs här DNA-extraktion och Realtids-PCR, vilken är riktad mot den kromosomala virulens-associerade genen *ail* i *Y. enterocolitica*. 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 10273:2003 när provet kan antas innehålla endast låga halter.

En reviderad version av ISO 10273 är planerad att publiceras i början av 2017. I den reviderade metoden kan karaktäristiska *Y. enterocolitica* som isolerats på CIN konfirmeras antingen med de traditionella biokemiska metoderna, eller med detektion av genen *ail* med Realtids-PCR, på motsvarande sätt som i NMKL 163:2013.

Resultat från kvalitativ analys av Y. enterocolitica

Metod	N	Blandning A			Blandning B			Blandning C		
		n	+/-	F	n	+/-	F	n	+/-	F
Alla svar	13	13	Neg	0	12	Pos	0	12	Neg	0
ISO 10273:2003	6	6	Neg	0	5	Pos	0	5	Neg	0
NMKL 117:1996	3	3	Neg	0	3	Pos	0	3	Neg	0
NMKL 163:2013	1	1	Neg	0	1	Pos	0	1	Neg	0
Övriga	3	3	Neg	0	3	Pos	0	3	Neg	0

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 redovisas. Svar med anmärkning (falska svar och extremvärden) utmärks genom gulmarkering och fetstil.

När laboratorier tycks ha blandat ihop provblandningar markeras detta genom kursivering av motsvarande provnummer och resultat i bilaga A.

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 även under boxdiagrammen.

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 www.livsmedelsverket.se/PT-extra

Z-värden, box-diagram och avvikande svar

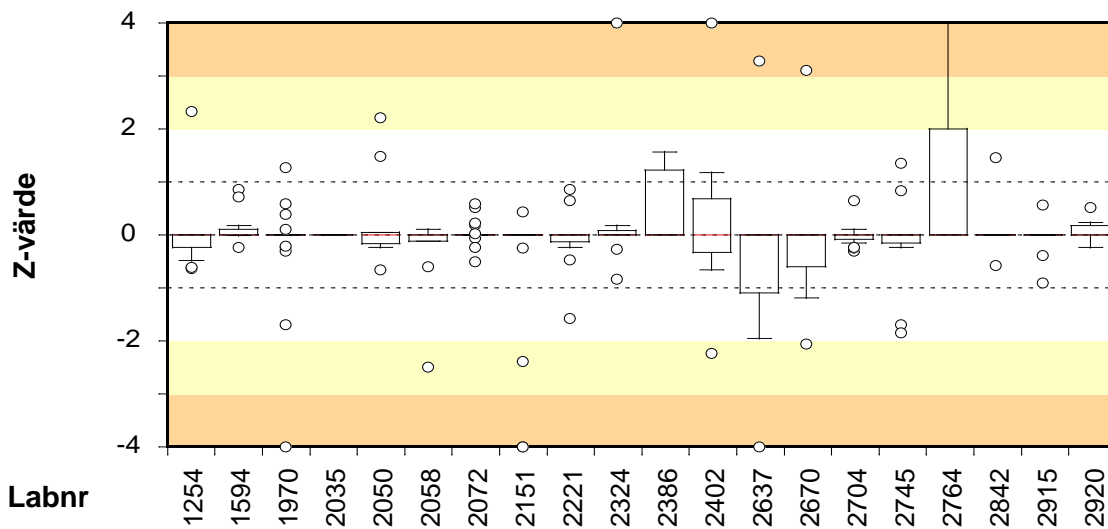
För att möjliggöra jämförelser av resultat från olika analyser och provblandningar med varandra omräknas laboratoriernas resultat från samtliga analyser till standardvärden (z-värden). För kvantitativa analyser blir standardvärdet positivt eller negativt beroende på om resultatet ligger över eller under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

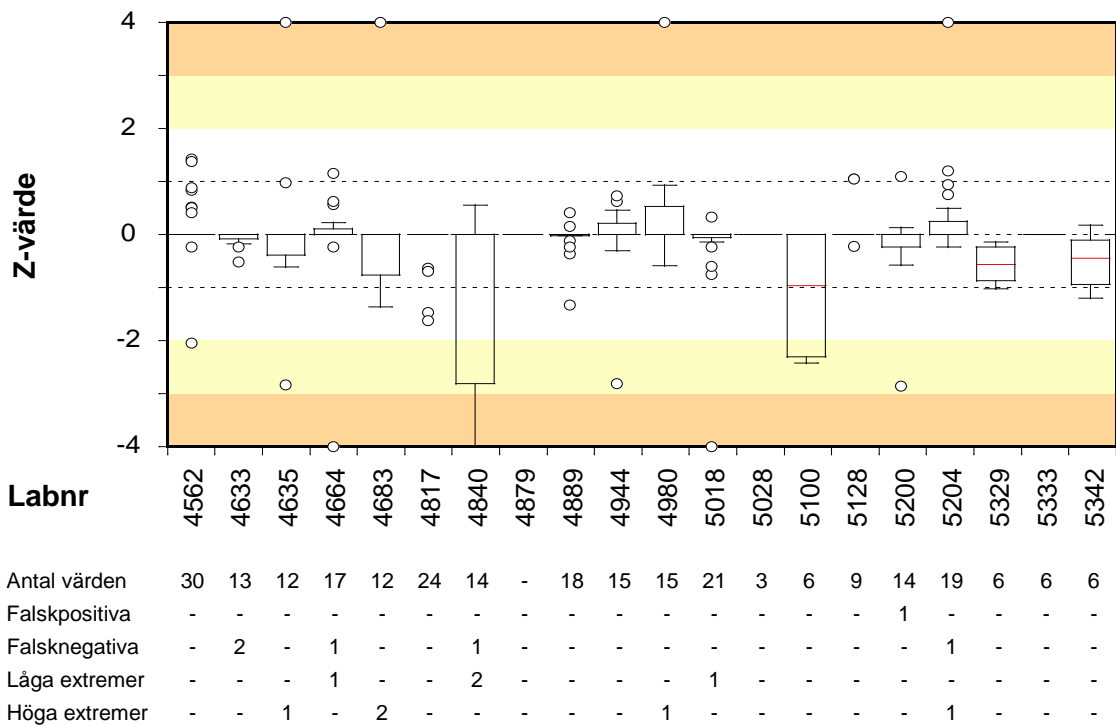
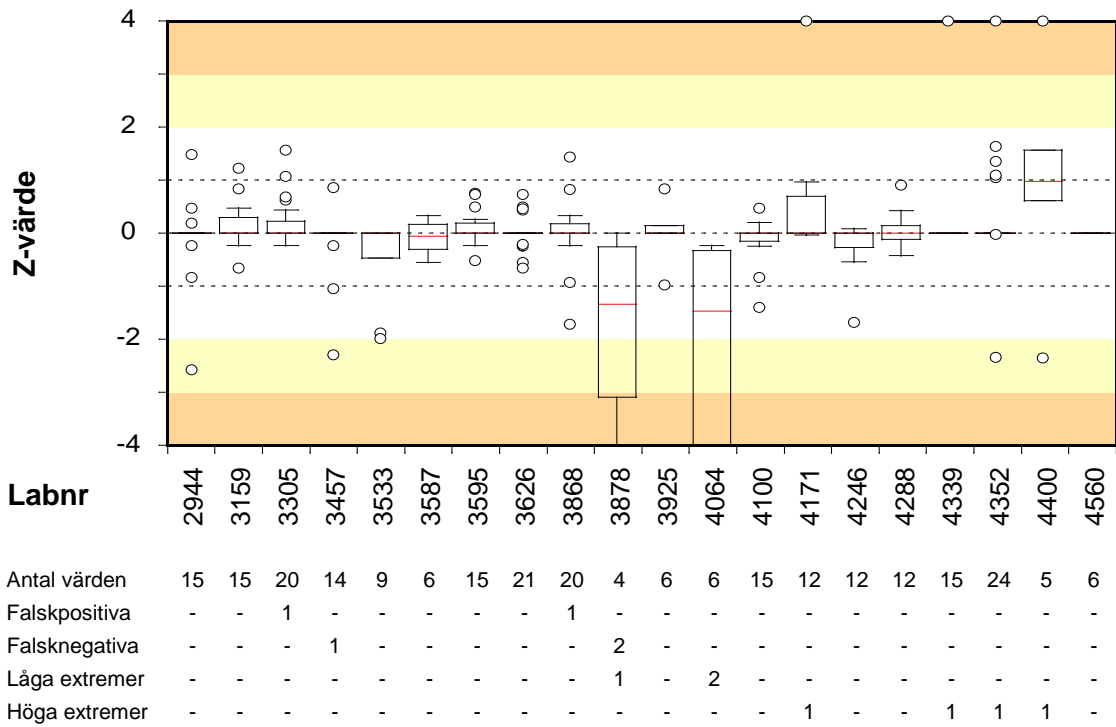
Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium

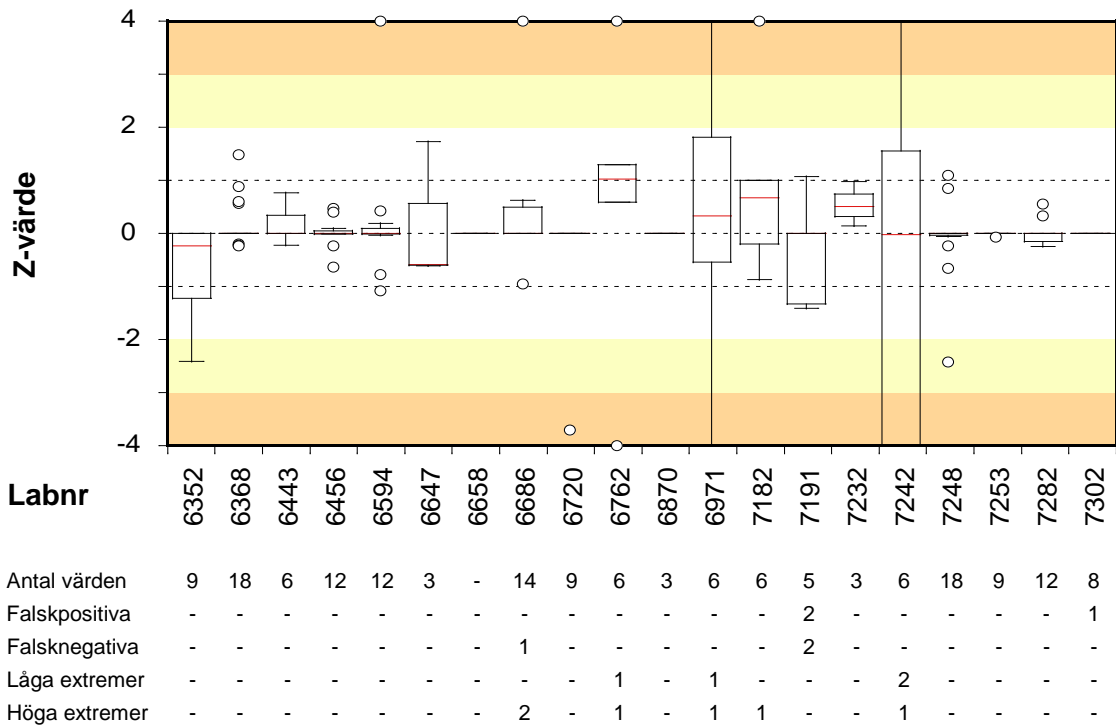
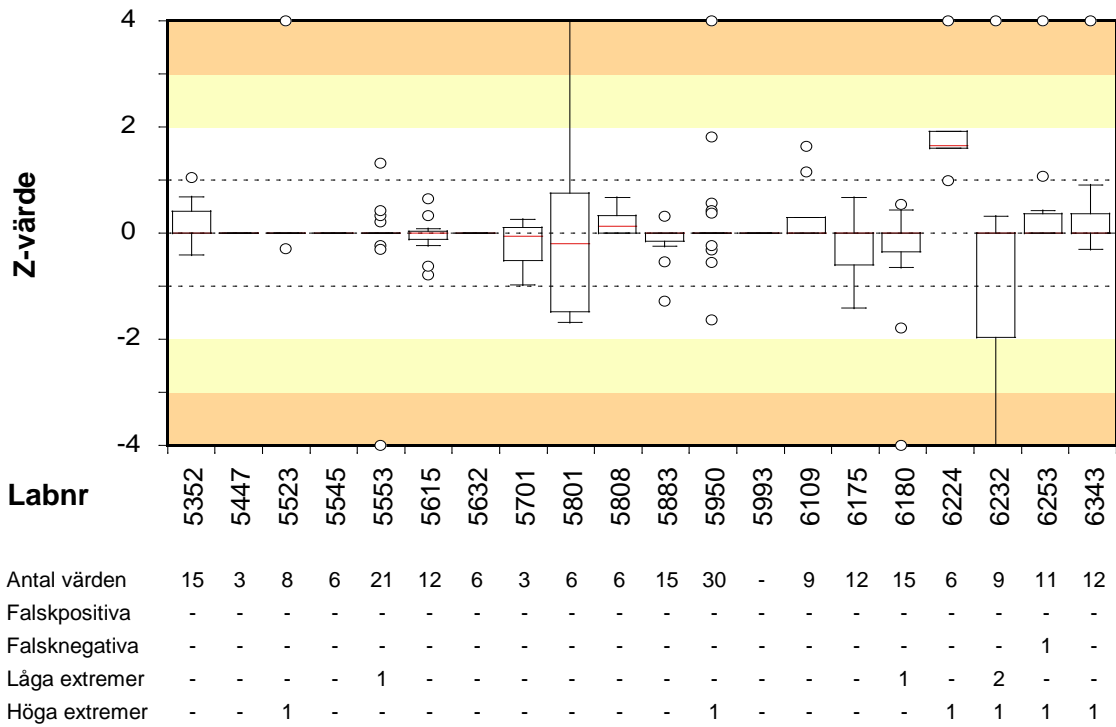
- Z-värden beräknas enligt formeln: $z = (x - m)/s$, där x är enskilt laboratoriums resultat, m är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och s är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar.
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till z-värden på 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.

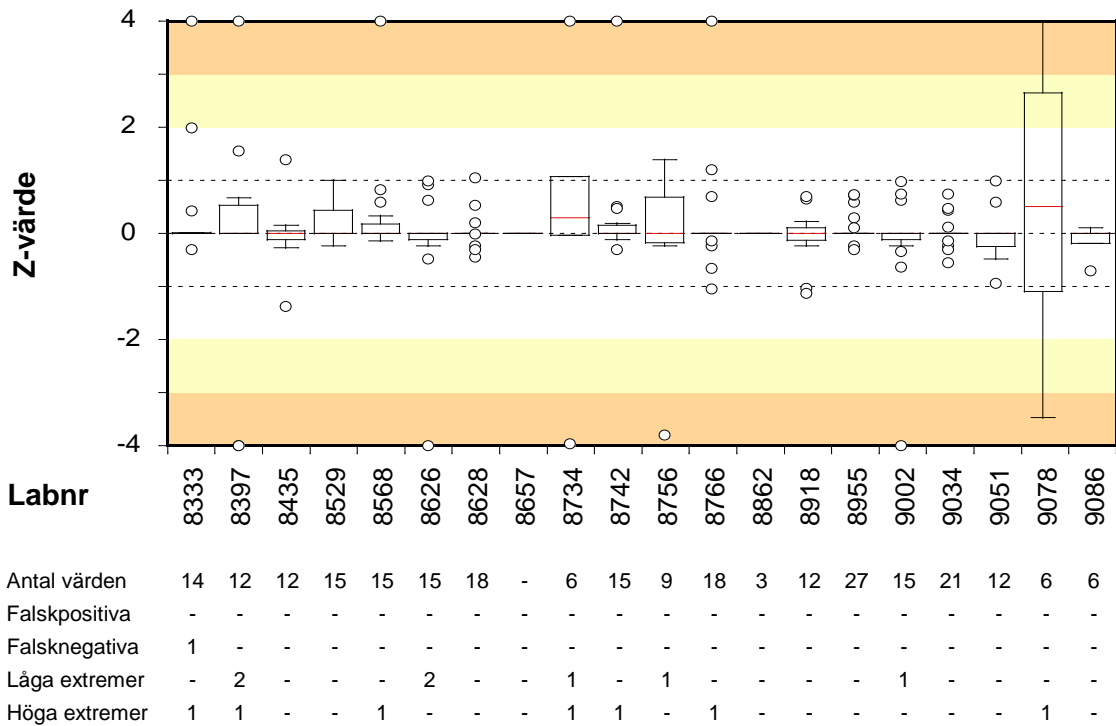
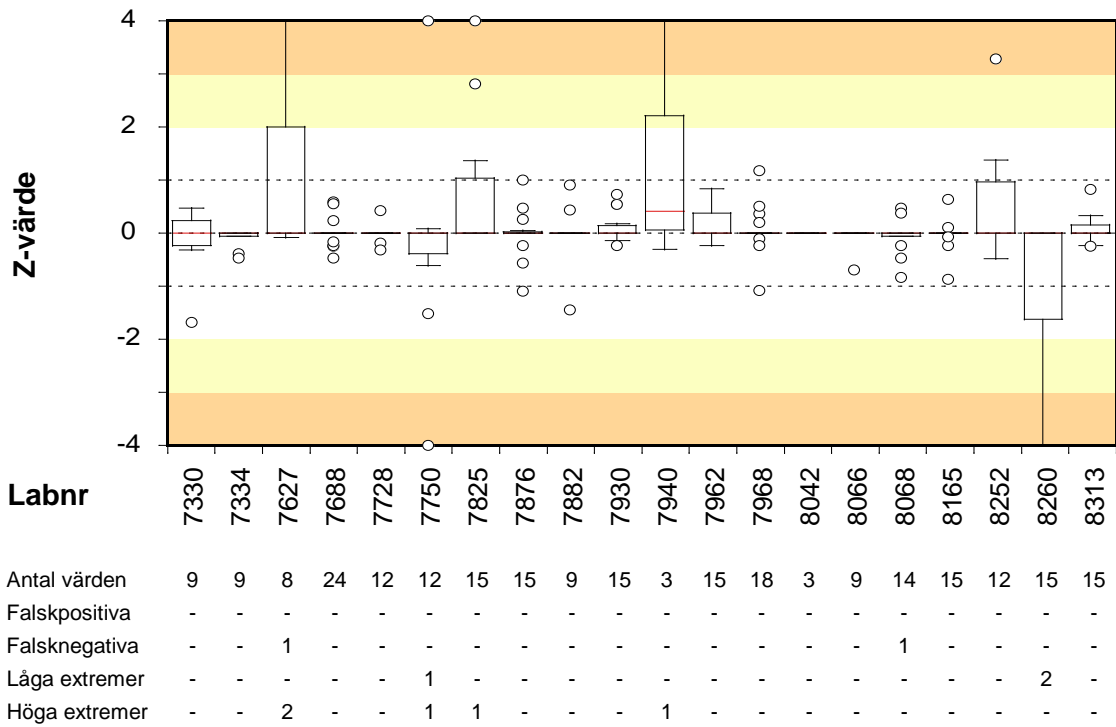
* $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ eller $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$.

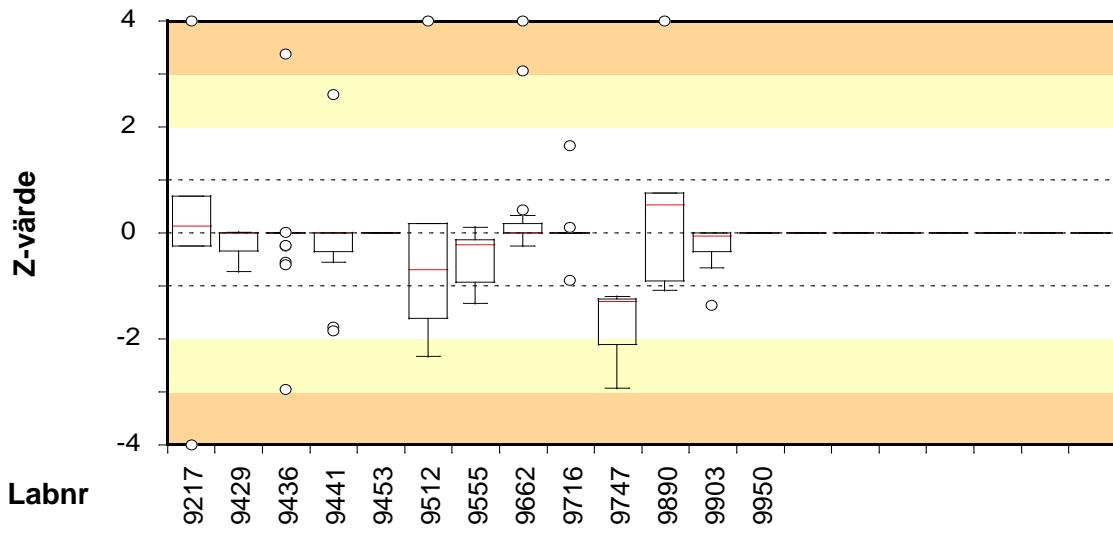


Labnr	1254	1594	1970	2035	2050	2058	2072	2151	2221	2324	2386	2402	2637	2670	2704	2745	2764	2842	2915	2920	
Antal värden	15	12	23	3	9	9	22	17	15	12	9	8	15	8	15	15	15	18	11	9	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-









Labnr	9217	9429	9436	9441	9453	9512	9555	9662	9716	9747	9890	9903	9950
Antal värden	6	12	23	15	-	6	6	15	12	3	6	11	-
Falskpositiva	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Låga extremer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	1	-	-	-	-	1	-	1	-	-	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). 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	Mikroorganism	Stambeteckning	
		SLV-nr. ²	Referens ³
A	<i>Aeromonas hydrophila</i>	SLV-454	CCUG 30208
	<i>Campylobacter coli</i>	SLV-271	CCUG 45147
	<i>Escherichia coli</i> O157	SLV-479	SMI 81186
	<i>Listeria monocytogenes</i>	SLV-444	CCUG 69007
B	<i>Bacillus cereus</i>	SLV-516	CCUG 44740
	<i>Micrococcus sp</i>	SLV-055	CCUG 35073
	<i>Salmonella</i> Enteritidis	SLV-436	-
	<i>Vibrio cholerae</i>	SLV-530	CCUG 45388
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	SLV-408	CCUG 45643
C	<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

¹ För koppling av slumpad provbeteckning till respektive provblandning hänvisas till bilaga 1.

² Internt stamnummer på Livsmedelsverket.

³ Ursprung eller 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” blandning 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 (I₂) inte samtidigt överskrider gränsvärdena 2,6 respektive 2,0. (För definitioner av T och I₂, se referenserna 4 respektive 5.)

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 ¹			B ²			C ²		
	m	T	I ₂	m	T	I ₂	m	T	I ₂
Aeroba mikroorganismer 30 °C NMKL-metod nr. 86	4,501	1,28	0,46	4,701	1,34	1,01	4,491	1,61	1,56
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144	-	-	-	2,477	1,36	0,71	4,384	1,10	0,55
Termotoleranta campylobacter, kvant. NMKL-metod nr. 119	1,456	2,89	0,58	-	-	-	2,948	1,30	1,53
Termotoleranta campylobacter, kval. NMKL-metod nr. 119	Pos	-	-	Neg	-	-	Pos	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i> , kvant. NMKL-metod nr. 136	2,810	1,10	0,14	-	-	-	-	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i> , kval. NMKL-metod nr. 136	Pos	-	-	Neg	-	-	Neg	-	-
<i>Salmonella</i> NMKL-metod nr. 71	Neg	-	-	2,062*	1,24	0,34	2,023*	3,50	0,70
<i>Escherichia coli</i> O157 NMKL-metod nr. 164	0,752	1,00	0,00**	Neg	-	-	Neg	-	-
<i>Yersinia enterocolitica</i> NMKL-metod nr. 117	Neg	-	-	3,098*	1,72	9,17	2,485*	2,85	1,86
Patogena <i>Vibrio</i> spp. NMKL-metod nr. 156	Neg	-	-	2,402*	1,39	1,63	Neg	-	-

- Ingen målorganism och därför inget värde

¹ n = 5 vialer med dubbelanalyser

² n = 10 vialer med dubbelanalyser

* Värde baserat på resultat från analys av parallell blandning

** Lågt värde p.g.a. lågt antal kolonier på plattorna

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.
4. 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.
5. Heisterkamp, S.H., Hoekstra, J.A., van Strijp-Lockfeer, 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.

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: 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