

Mikrobiologi – Livsmedel

April 2017

Jonas Ilbäck



Utgåva
Version 1 (2017-07-12)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, avdelningschef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Jonas Ilbäck, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT April 2017 har diarienummer 2017/01116 vid Livsmedelsverket.

Kompetensprovning

Mikrobiologi – Livsmedel

April 2017



Akkred. nr. 1457
Kompetensprovning
ISO/IEC 17043

Kvantitativa analyser

- Aeroba mikroorganismer, 30 °C
- Psykrotrofa mikroorganismer
- Enterobacteriaceae
- *Escherichia coli*
- Presumtiv *Bacillus cereus*
- Koagulaspositiva stafylokocker
- Mjölksyrabakterier
- *Clostridium perfringens*
- Anaeroba sulfitereducerande bakterier
- Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter, 20-25 °C
- Vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter
- Jäst
- Mögel

Förkortningar

Substrat

BA	Blodagar
BA-P	Blodagar inklusive Polymyxin
BcsA	<i>Bacillus cereus</i> -selektiv Agar
BcsA-P	<i>Bacillus cereus</i> -selektiv Agar inklusive Polymyxin
BP	Baird-Parker-agar
BP + RPF	Baird-Parker-agar med kanin-plasma-fibrinogen
DG18	Dikloran-glycerol-agar
DRBC	Dikloran-Rose-Bengal-kloramfenikol-agar
JA	Järnagar
JSA	Järnsulfit-agar
LTL SB	Laktos-trypton-laurylsulfat-buljong
mCP	Membran- <i>Clostridium perfringens</i> -agar
MPCA	Milk Plate Count agar
MRS	de Man, Rogosa och Sharpe-agar
MRS-aB	de Man, Rogosa och Sharpe-agar med amphotericin
MRS-S	de Man, Rogosa och Sharpe-agar med sorbinsyra
MYP	Manitol-äggula-polymyxin-agar
OGYE	Oxytetracyklin-glukos-jästextrakt-agar
PAB	Perfringens-agar-bas
PCA	Plate Count Agar
SFP	Shahidi-Ferguson-Perfringens-agar
TBX	Trypton-galla-X-glukuronid-agar
TGE	Trypton-glukos-extrakt-agar
TSA	Trypton-soja-agar
TSC	Tryptos-sulfit-cykloserin-agar
VRG	Violettröd-galla-agar
VRGG	Violettröd-galla-glukos-agar
YGC	Jästextrakt-glukos-kloramfenikol-agar

Organisationer

AFNOR	French National Standardization Association
AOAC	AOAC INTERNATIONAL
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 april 2017	5
- Generellt utfall	5
- Aeroba mikroorganismer, 30°C	6
- Psykrotrofa mikroorganismer	7
- Enterobacteriaceae	10
- <i>Escherichia coli</i>	11
- Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>	13
- Koagulaspositiva stafylococker	14
- Mjölksyrabakterier	16
- <i>Clostridium perfringens</i>	18
- Anaeroba sulfitereducerande bakterier	19
- Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter, 20-25 °C	20
- Vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter	22
- Jäst och mögel	22
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning	26
- Boxdiagram	27
Testmaterial och kvalitetskontroll	33
- Testmaterial	33
- Kvalitetskontroll av provblandningarna	34
Referenser	35
Bilaga 1 – Deltagarnas analyssvar	
Bilaga 2 – z-värden	

Allmän information om utvärdering av resultaten

Statistisk utvärdering av resultaten

Värden som ligger utanför en strikt normalfördelning efter \log_{10} -transformering identifieras som extremvärden (Grubbs' test med modifiering av Kelly (1)). I en del gränfall görs subjektiva justeringar för att sätta rätt gräns utifrån den kunskap som finns om innehållet i blandningarna. Falsa 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 (falsa och extrema värden ingår inte)
m	medelvärde i \log_{10} cfu/ml (falsa och extrema värden ingår inte)
s	standardavvikelse (falsa 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

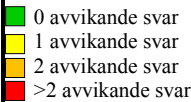
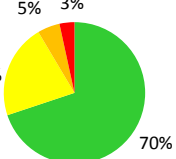
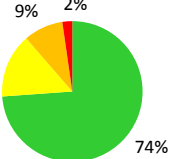
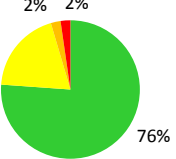
Analysresultat av provtillfälle april 2017

Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 186 laboratorier, varav 43 i Sverige, 130 i övriga Europa och 13 laboratorier i övriga världen. Av de 176 laboratorier som rapporterade utvärderade svar hade 93 (53 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (april 2016) var andelen 81 %.

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>Escherichia coli</i> <i>Kluyveromyces marxianus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Penicillium verrucosum</i>				<i>Aspergillus flavus</i> <i>Bacillus cereus</i> group <i>Brochotrix thermosphacta</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Hanseniaspora uvarum</i> <i>Shewanella putrefaciens</i>				<i>Enterococcus faecium</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i>			
Analys	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%
Aeroba mikroorganismer, 30 °C	Alla	162	0	6	Alla	161	0	0	Alla	162	0	4
Psykrotrofa mikroorganismer	<i>P. verrucosum</i> *	10*	0*	0*	<i>B. thermosphacta</i>	10	0	0	Alla*	10*	0*	0*
Enterobacteriaceae	<i>E. coli</i>	137	1	4	-	137	3	0	<i>E. coli</i>	138	4	4
<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	123	9	7	-	125	3	0	<i>E. coli</i>	124	3	4
Presum. <i>B. cereus</i>	-	120	1	0	<i>B. cereus</i>	121	2	0	-	121	3	0
Koagulaspositiva stafylokocker	-	117	4	0	-	117	8	0	<i>S. aureus</i>	116	7	1
Mjölksyrabakterier	<i>L. plantarum</i>	60	2	2	-	60	32	0	<i>E. faecium</i>	61	20	0
<i>C. perfringens</i>	-	62	0	0	<i>C. perfringens</i>	63	5	8	-	63	2	0
Anaerob. sulfited. bakterier	-	67	3	0	<i>C. perfringens</i>	68	6	1	-	68	4	0
Aeroba mikroorg. i fiskprodukter	Alla	29	0	3	Alla	29	0	0	Alla	29	0	3
H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter	-	29	7	0	<i>S. putrefaciens</i>	29	10	3	-	29	3	0
Jäst	<i>K. marxianus</i>	140	6	2	<i>H. uvarum</i>	142	2	6	-	141	4	0
Mögel	<i>P. verrucosum</i>	140	10	6	<i>A. flavus</i>	142	1	5	-	141	3	0

- saknar målorganism; (mikroorganism) falskpositiv före konfirmering

* resultaten utvärderas inte.

Aeroba mikroorganismer, 30 °C

Blandning A

Stammar av *Escherichia coli* och *Lactobacillus plantarum* förekom i högst koncentrationer i blandningen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna. Analyserna utfördes utan större problem för laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 7 låga och 2 höga extremvärden.

Blandning B

Stammar av *Bacillus cereus*, *Shewanella putrefaciens* och *Brochothrix thermosphacta* förekom i högst koncentrationer i blandningen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna. Resultaten var fördelade med en huvudtopp kring \log_{10} 4,0 och en mindre topp kring \log_{10} 4,6. Resultaten i huvudtoppen kunde främst kopplas till användning av PCA, MPCA och TSA, medan resultaten i den högre toppen kunde kopplas till användning av 3M™ Petrifilm™ Aerobic Count (Petrifilm AC). Det rapporterades inga falsknegativa resultat och inga extremvärden kunde heller identifieras.

Blandning C

Stammar av *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* och *Enterococcus faecium* förekom i högst koncentrationer i blandningen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna. Analyserna utfördes utan större problem för laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 6 låga extremvärden.

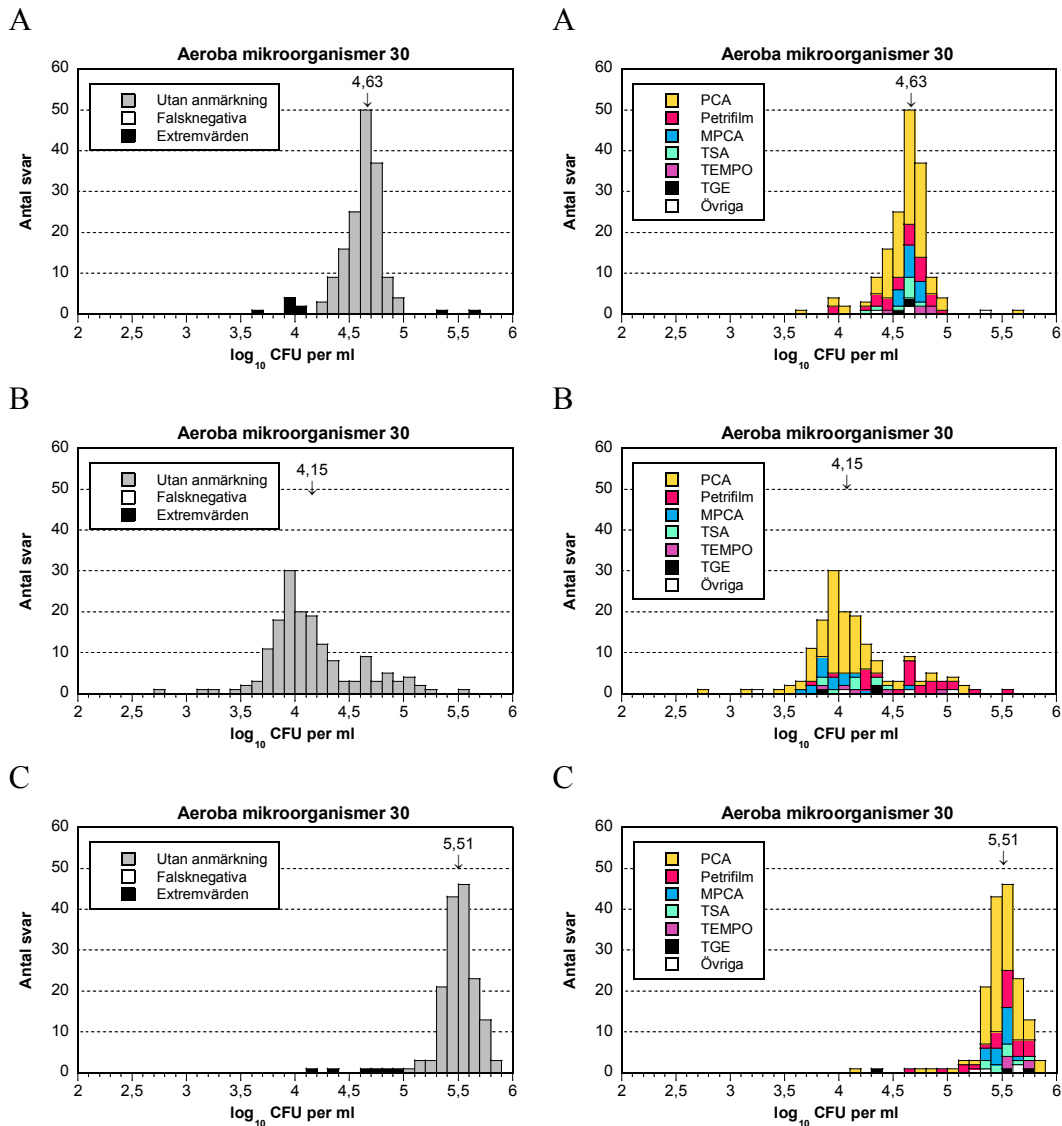
Allmänt om analyserna

Som vid tidigare kompetensprovningar var NMKL 86 och ISO 4833 de mest använda metoderna. Bland substraten användes följaktligen främst PCA och MPCA, men även Petrifilm AC. Här kan nämnas att många laboratorier angav att de följde de äldre versionerna NMKL 86:2006 och ISO 4833:2003, vilka ersatts av NMKL 86:2013 respektive ISO 4833-1:2013.

Resultaten för blandning B fördelade sig med två toppar. Livsmedelsverkets egna analyser på PCA enligt NMKL 86:2013 visade på en halt kring \log_{10} 4,28 för aeroba mikroorganismer i blandningen, vilket är i den övre delen av huvudtoppen kring \log_{10} 4,0. Värdena i den högre toppen kring \log_{10} 4,6 kunde främst kopplas till användning av Petrifilm AC. Sådana högre resultat har ibland observerats för Petrifilm AC jämfört med övriga substrat, senast i PT januari 2017. Orsaken är oklar, men skillnaden i resultat skulle kunna bero på att ytspridningen vid Petrifilm AC är mer skonsam mot mikroorganismerna jämfört med smältagar-metoden som används i NMKL 86 och

Resultat från analys av aeroba mikroorganismer

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >			
Alla svar	162	153	4,63	0,14	0	7	2	161	4,15	0,42	0	0	0	156	5,51	0,14	0	6	0
PCA	97	91	4,63	0,13	0	5	1	97	4,04	0,35	0	0	0	94	5,50	0,13	0	3	0
Petrifilm AC	27	25	4,62	0,19	0	2	0	26	4,62	0,40	0	0	0	25	5,53	0,17	0	2	0
MPCA	17	17	4,66	0,07	0	0	0	17	3,95	0,23	0	0	0	17	5,50	0,08	0	0	0
TSA	9	9	4,57	0,17	0	0	0	9	4,14	0,21	0	0	0	9	5,51	0,11	0	0	0
TEMPO AC	5	5	4,72	0,18	0	0	0	5	4,28	0,44	0	0	0	5	5,63	0,12	0	0	0
TGE	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0	2	-	-	0	1	0
Övriga	4	3	-	-	0	0	1	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	0	0



ISO 4833. Inkuberingsförhållandena är annars snarlika, både NMKL 86 och ISO 4833 föreskriver inkubering i 72 h vid 30 °C. För Petrifilm AC finns som jämförelse en viss variation, beroende på vilken metod som används. 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.

Psykrotrofa mikroorganismer

Blandning A

En stam av *Penicillium verrucosum* var målorganism. Analysen utfördes av totalt 10 laboratorier, som angav inkuberingsförhållandena som skiljde sig anmärkningsvärt från varandra. På Livsmedelsverket observerades efter 10 dygns inkubering på PCA vid 6,5 °C små kolonier, som behövde god belysning och lupp för att upptäckas. Endast 2 av de 4 laboratorier som inkuberade vid 6,5 °C i tio dygn rapporterade koncentrationer som motsvarade *P. verrucosum*; övriga 2 laboratorier rapporterade nollresultat.

Samtliga 3 laboratorier som inkuberade vid 7 °C i 3 dygn rapporterade också nollresultat, vilket får anses rimligt med den inkuberingstiden. Två laboratorier som inkuberade vid 21-22 °C rapporterade samtidigt högre koncentrationer; motsvarande de för *Lactobacillus plantarum* och *Escherichia coli* i blandningen. Detta får anses vara korrekt givet den använda inkuberingstemperaturen, men det kan dock diskuteras om dessa organismer är att anse som psykrotrofer.

Blandning B

En stam av *Brochothrix thermosphacta* var målorganism. I blandningen fanns i liknande koncentrationer som *B. thermosphacta* även *Bacillus cereus* och *Shewanella putrefaciens*, som dock växer sämre än *B. thermosphacta* vid låga temperaturer. Som för blandning A varierade inkuberingsförhållandena stort mellan laboratorierna. Trots detta rapporterade samtliga laboratorier utom ett resultat mellan \log_{10} 4,0 och \log_{10} 4,9, vilket får bedömas som godkänt resultat, även om det inte går att avgöra vilken av stammarna som faktiskt detekterats. Ett laboratorium rapporterade resultat som var något högre (\log_{10} 5,3), vilket i sammanhanget inte kan urskiljas som felaktigt.

Blandning C

I blandningen förekom stammar av *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *S. saprophyticus* och *Enterococcus faecium*, samtliga i koncentrationer mellan \log_{10} 4,0 och \log_{10} 5,0. Livsmedelsverket kunde efter upprepad analys av materialet detektera små kolonier i en halt på \log_{10} 4,7, efter 10 dygns inkubering på PCA vid 6,5 °C. Dessa kolonier krävde god belysning och lupp för att kunna avläsas. Fyra laboratorier rapporterade nollresultat. Resterande 6 laboratorier rapporterade resultat mellan \log_{10} 3,6 och \log_{10} 5,7, där de lägre resultaten främst rapporterades av laboratorier som inkuberade vid lägre temperatur (6,5-7 °C) och de högre resultaten av laboratorier som inkuberade vid högre temperatur (21-22 °C).

Allmänt om analyserna

Totalt 10 laboratorier utförde analysen. Inkuberingsförhållandena varierade stort, vilket också avspeglar den variation i metoder som användes av laboratorierna. NMKL 86:2013 föreskriver 10 dygn vid 6,5 °C, men även 20 h vid 17 °C följt av 3 dygn vid 7 °C kan användas. ISO 4833-1:2013, som här använts av några laboratorier men egentligen är till för analys av aeroba mikroorganismer, stipulerar inkubering vid 30 °C, medan 6730:2005/IDF 101:2005 anger 6,5 °C. Flera laboratorier gjorde samtidigt avsteg från metoderna, och det angavs sammantaget temperaturer från 6,5 °C upp till 22 °C, och inkuberingstider mellan 24 h och upp till 10 dygn.

NMKL 74:2000 och NMKL 86:2006 användes av två laboratorier vardera. Bägge dessa metoder har ersatts av NMKL 86:2013.

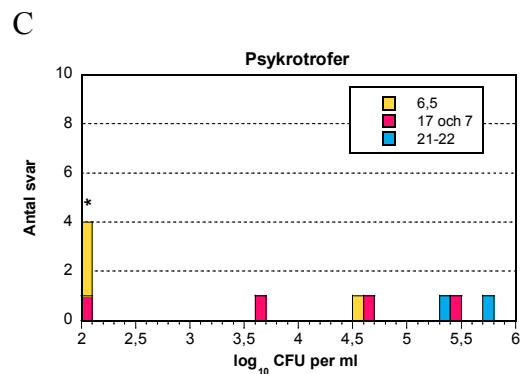
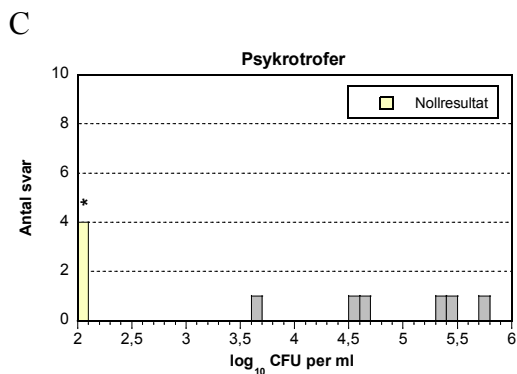
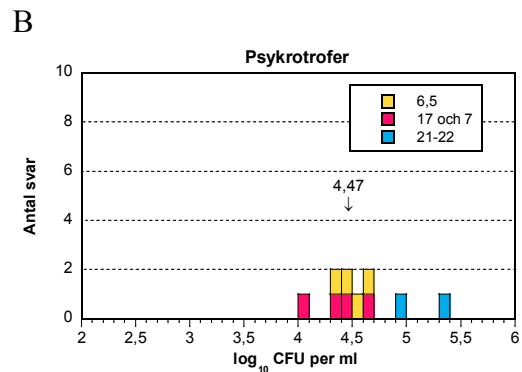
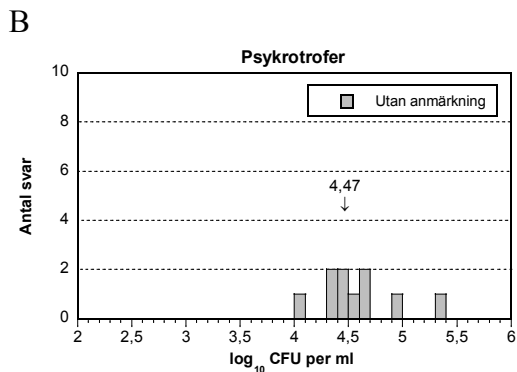
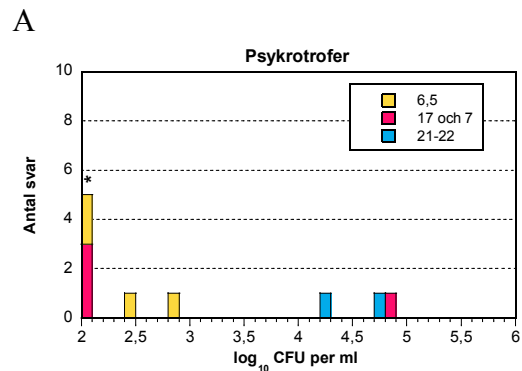
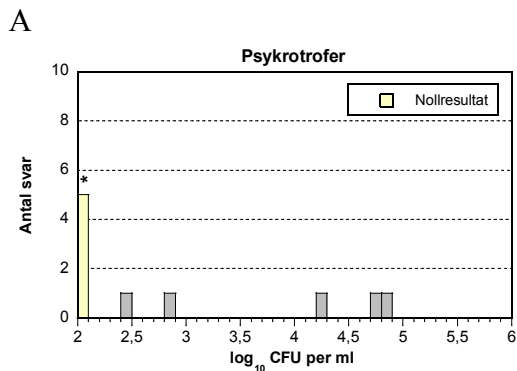
På grund av det låga antalet deltagande laboratorier – och de stora skillnaderna i inkuberingsförhållanden – utvärderas inte analysresultaten för blandningarna A och C närmare. Resultaten för dessa blandningar ges därför inte några z-värden, och de tas heller inte med i tabellerna under boxdiagrammen. På grund av det låga antalet deltagare redovisas också i tabellen och figurerna nedanför medianvärdet istället för medelvärde.

Resultat från analys av psykrotrofa mikroorganismer

Temperatur	N	Blandning A*					Blandning B					Blandning C*							
		n	Med**	s	F	<	>	n	Med**	s	F	<	>	n	Med**	s	F	<	>
Alla svar	10	5	1,24	-	-	-	-	10	4,47	-	0	0	0	6	4,06	-	-	-	-
6,5 °C	4	2	-	-	-	-	-	4	-	-	0	0	0	1	-	-	-	-	-
17 °C och 7 °C	4	1	-	-	-	-	-	4	-	-	0	0	0	3	-	-	-	-	-
21-22 °C	2	2	-	-	-	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	-	-	-
Övriga	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	0	0	0	0	-	-	-	-	-

*Resultaten för blandning A och C utvärderas inte.

**Med: medianvärde



Enterobacteriaceae

Blandning A

En stam av *Escherichia coli* var målorganism. Analyserna utfördes i stort utan problem för laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 2 falsknegativa resultat samt 3 låga och 2 höga extremvärden.

Blandning B

Ingen målorganism för analysen fanns i blandningen. Fyra laboratorier rapporterade falskpositivt resultat.

Blandning C

En stam av *Escherichia coli* var målorganism. Analyserna utfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Dock rapporterades 6 falsknegativa resultat och 6 låga extremvärden.

Allmänt om analyserna

Som vid tidigare kompetensprovningar var NMKL 144:2005 och ISO 21528-2:2004 de mest använda metoderna. Följaktligen använde majoriteten av laboratorierna (73 %) violett-röd-galla-glukos-agar (VRGG). Resterande laboratorier använde främst 3M™ Petrifilm™ Enterobacteriaceae (20 %) men även TEMPO® Enterobacteriaceae (TEMPO EB) förekom.

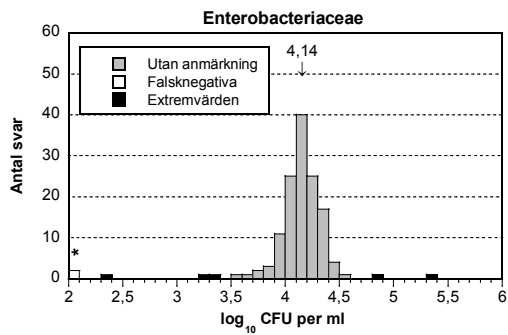
Analyserna orsakade inte några större problem för laboratorierna. Likvärdiga resultat erhöles också oavsett vilken metod eller substrat som användes. Samtliga låga extremvärden i blandning C rapporterades visserligen av laboratorier som använde VRGG, men detta var samtidigt det mest förekommande substratet.

Enterobacteriaceae är Gram-negativa och oxidastnegativa bakterier, som fermenterar glukos under syrabildning. På VRGG bildar de rosa/röda kolonier, med eller utan utfällningszon av gallsalter. Utseendet är snarlikt på Petrifilm EB, som även inkluderar en färgindikator för detektion av sura biprodukter och vars plastfilm påvisar gasproduktion. NMKL 144:2005 stipulerar att presumtiva kolonier på VRGG ska konfirmeras med oxidastest. ISO 21528-2:2004 anger däremot att presumtiva kolonier ska konfirmeras med såväl oxidastest som med test av glukosjäsning.

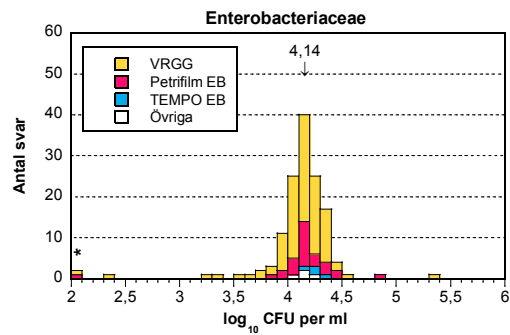
Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	137	130	4,14	0,16	2	3	2	133	-	-	4	-	-	126	4,66	0,20	6	6	0
VRGG	102	96	4,13	0,16	1	3	1	101	-	-	1	-	-	94	4,64	0,19	2	6	0
Petrifilm EB	28	26	4,16	0,15	1	0	1	24	-	-	3	-	-	25	4,71	0,22	3	0	0
TEMPO EB	4	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0
Övriga	4	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	-	-	3	-	-	1	0	0

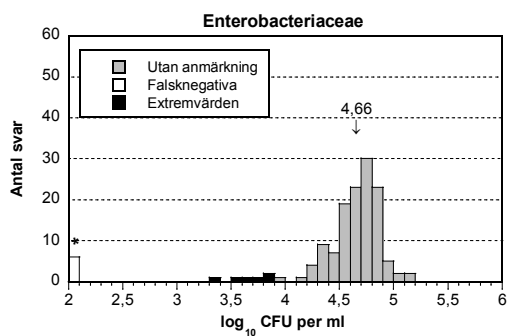
A



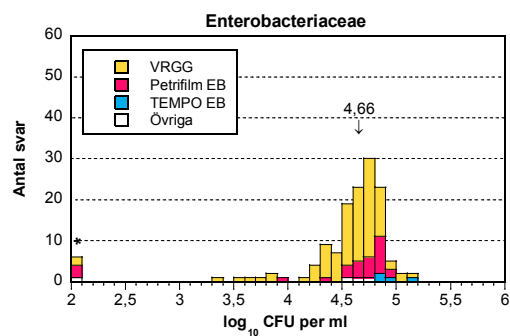
A



C



C



Escherichia coli

Blandning A

En stam av *Escherichia coli* var målorganism. Resultaten för majoriteten av laboratorierna fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades dock 11 falsknegativa resultat och 7 respektive 2 låga och höga extremvärden. Ursprunget till de falsknegativa resultaten är oklart. Vid en tidigare kompetensprovning där samma material användes (April 2015), fördelade sig resultaten på liknande sätt som i innevarande kompetensprovning. Däremot rapporterades vid det tidigare provtillfället inte några falsknegativa resultat. Ett mindre antal falsknegativa resultat har dock rapporterats för samma stam vid provtillfällena Oktober 2013 och Oktober 2014, dock utan uppenbar koppling till något specifikt substrat. De falska resultaten fördelade sig även i innevarande kompetensprovning förhållandevis jämnt över de olika använda metoderna och substraten.

Blandning B

Ingen målorganism för analysen fanns i blandningen. Fyra laboratorier rapporterade falskpositivt resultat.

Blandning C

En stam av *Escherichia coli* var målorganism. Analyserna utfördes i stort utan problem för laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 4 falsknegativa resultat samt 1 högt och 4 låga extremvärden

Allmänt om analyserna

Knappt hälften av laboratorierna (46 %) följde antingen NMKL 125:2005 eller ISO 16649-2:2001. En stor andel av laboratorierna (33 %) använde 3M™ Petrifilm i form av *E. coli*/coliform count (Petrifilm EC/CC) eller Select *E. coli* (Petrifilm SEC).

NMKL125:2005 beskriver analysen av både termotoleranta koliforma bakterier och *E. coli*. Vid inkubering på violetteröd-galla-agar (VRG) vid 44 °C bildar termotoleranta koliforma bakterier typiska mörkröda kolonier omgivna av en röd utfällningszon. Dessa konfirmeras till exempel genom inokulering i laktos-trypton-laurylsulfat-buljong (LTL SB), där termotoleranta koliforma bakterier bildar gas till följd av laktosfermentering. *E. coli* identifieras vidare genom att de dessutom producerar indol i antingen LTL SB eller tryptonbuljong. ISO 16649-2:2001 använder istället trypton-galla-X-glukuronid-agar (TBX). Enzymet β -glukuronidas hos *E. coli* reagerar här med en indikator i TBX, vilket resulterar i blå kolonier. Även Petrifilm EC/CC och Petrifilm SEC är baserade på detektion av β -glukuronidasaktivitet hos *E. coli* – plastfilmen i dessa substrat möjliggör dessutom detektion av gasproduktion till följd av laktosfermentering.

I stort erhöles likvärdiga resultat oberoende av vilket substrat eller metod som användes. För blandning C kunde dock observeras några mindre skillnader i medelvärden, beroende på vilket substrat som användes. Som exempel var medelvärdet för TBX något lägre, och medelvärdet för TSA/VRG något högre, jämfört med medelvärdet för samtliga substratgrupper. Sådana skillnader i resultat för TSA/VRG och TBX har observerats även vid tidigare kompetensprovningar, dock utan att någon tydlig förklaring kunnat hittas. Möjligen kan utförandet av förinkubering ha en påverkan på utfallet. I NMKL 125:2005 utförs rutinmässigt en förinkubering på TSA innan den slutliga inkuberingen på VRG. Även ISO 16649-2:2001 föreskriver på liknande sätt förinkubering – denna behöver dock endast utföras vid misstanke om att provet innehåller stressade mikroorganismer.

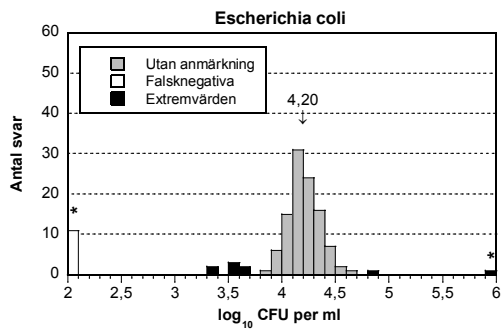
För blandning A förekom ett relativt sett stort antal falsknegativa resultat (3 av 4 laboratorier) för laboratorier som använde *Brilliance*™ *E. coli*/coliform Selective Agar (Brilliance EC/CC). Det låga antalet användare av detta substrat gör det dock svårt att dra utförligare slutsatser av denna observation.

I gruppen “Övriga” ingår ett antal substrat som användes av färre än 4 laboratorier – bland annat RAPID'E coli 2 Medium, REBECCA™ och Compact Dry™ EC.

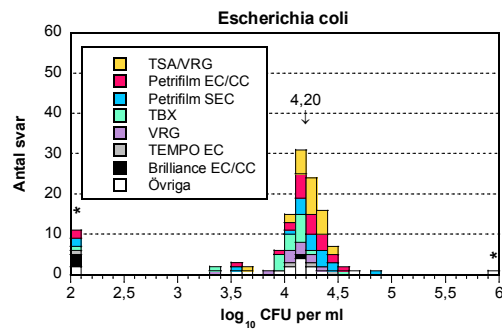
Resultat från analys av *Escherichia coli*

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	125	103	4,20	0,15	11	7	2	121	-	-	4	-	-	115	4,74	0,22	4	4	1
TSA/VRG	26	25	4,23	0,11	0	1	0	26	-	-	0	-	-	25	4,89	0,15	0	1	0
Petrifilm EC/CC	24	21	4,22	0,14	2	1	0	24	-	-	0	-	-	24	4,77	0,14	0	0	0
Petrifilm SEC	19	15	4,26	0,12	2	1	1	16	-	-	3	-	-	17	4,84	0,12	2	0	0
TBX	20	17	4,11	0,16	1	1	0	20	-	-	0	-	-	18	4,60	0,18	0	2	0
VRG	11	10	4,11	0,15	0	1	0	11	-	-	0	-	-	10	4,74	0,17	0	1	0
TEMPO EC	4	3	-	-	1	0	0	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0
Brilliance EC/CC	4	1	-	-	3	0	0	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0
Övriga	17	11	4,21	0,20	2	2	1	16	-	-	1	-	-	13	4,50	0,28	2	0	1

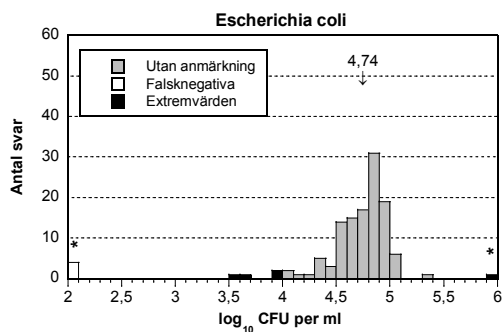
A



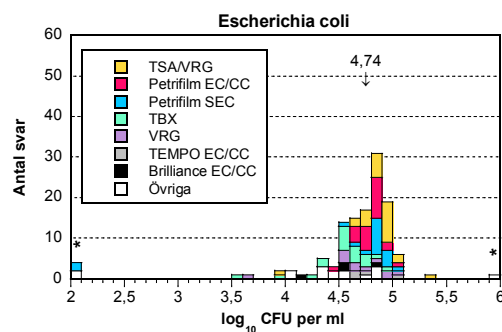
A



C



C



Presumtiv *Bacillus cereus*

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 1 falskpositivt resultat.

Blandning B

En stam av *Bacillus cereus* var målorganism. Analysen utfördes i stort utan problem för laboratorierna och resultaten var fördelade kring en tydlig topp. Det rapporterades 3 falsknegativa resultat.

Blandning C

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 4 falskpositiva resultat.

Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna följde antingen NMKL 67:2010 (58 %) eller ISO 7932:2004 (21 %). Resterande laboratorier följde antingen andra metoder, eller angav inte närmare vilken metod de använt. Två laboratorier angav att de följde de äldre versionerna av NMKL-metoden (NMKL 67:2003 eller NMKL 67:1997). Inga skillnader i resultat baserat på använd metod kunde identifieras.

NMKL 67:2010 utgår från odling på blodagar (BA), efter vilken misstänkta kolonier konfirmeras genom utstryk på antingen *Bacillus cereus*-selektiv agar med Polymyxin (BcsA-P) eller på Cereus-Ident-Agar (kromogent substrat). *B. cereus* växer på BA med stora oregelbundna gråa kolonier, omgivna av en kraftig hämolyszon. Vid konfirmering på BcsA-P bildar presumtiva *B. cereus* blåaktiga kolonier, omgivna av en utfällningszon till följd av enzymet lecitinas aktivitet på äggula i substratet. På Cereus-Ident-agar är presumtiva *B. cereus* blå/turkos och eventuellt omgivna av en blå ring. ISO-metoden 7932:2004 föreskriver utstryk på Mannitol-äggula-Polymyxin-agar (MYP), där

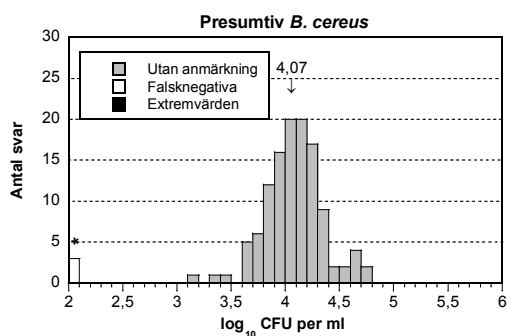
presumptiva *B. cereus* bildar stora rosa kolonier. På MYP är *B. cereus* vanligen omgivna av en utfällningszon, även här till följd av lecitasaktivitet. Kolonierna kan sedan konfirmeras genom positivt utslag för hämolysaktivitet på BA.

Som vid tidigare kompetensprovningar angav flera laboratorier kombinationer av metod/substrat som inte stämmer överrens. Andra laboratorier angav att samma substrat användes för bägge stegen i analysen. I tabeller och figurer nedan är det därför av laboratoriet angiven metod/substrat som redovisas, oavsett om dessa stämmer överrens inbördes. Alternativt har det i vissa fall antagits att laboratoriet använt det substrat som specificeras enligt metoden. Laboratorier som enbart angivit att de använt ”kromogent” substrat har lagts till gruppen ”Övriga/okända”. Trots dessa oklarheter är medelvärdena för de olika redovisade substratgrupperna väldigt lika. Det enda undantaget är ett något högre medelvärde för gruppen MYP.

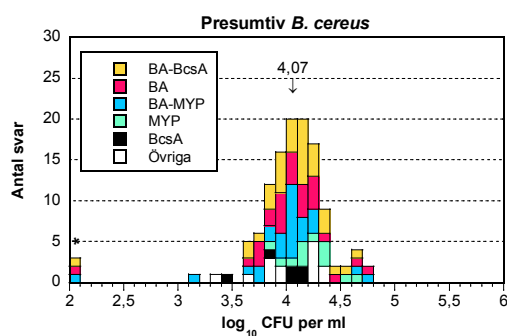
Resultat från analys av presumtiva *Bacillus cereus*

Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	120	119	-	-	1	-	-	118	4,07	0,27	3	0	0	117	-	-	4	-	-
BA-BcsA	34	33	-	-	1	-	-	33	4,10	0,23	1	0	0	34	-	-	0	-	-
BA	27	27	-	-	0	-	-	27	4,07	0,27	1	0	0	26	-	-	1	-	-
BA-MYP	26	26	-	-	0	-	-	26	4,01	0,31	1	0	0	26	-	-	1	-	-
MYP	12	12	-	-	0	-	-	12	4,23	0,25	0	0	0	12	-	-	0	-	-
BcsA	7	7	-	-	0	-	-	6	3,95	0,27	0	0	0	6	-	-	1	-	-
Övriga	14	14	-	-	0	-	-	14	4,03	0,29	0	0	0	13	-	-	1	-	-

B



B



Koagulaspositiva stafylokker

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 5 falskpositiva resultat.

Blandning B

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 9 falskpositiva resultat.

Blandning C

En stam av *Staphylococcus aureus* utgjorde målorganism. Analysen utfördes i stort utan problem för laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 8 falsknegativa resultat och 1 lågt extremvärde.

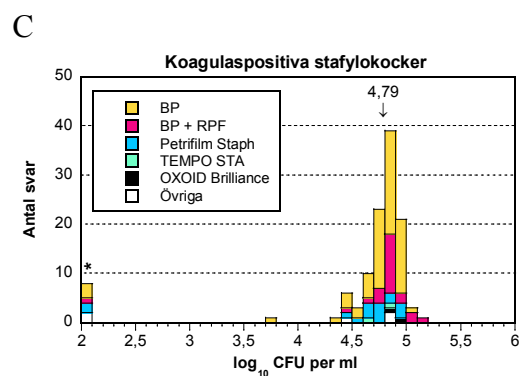
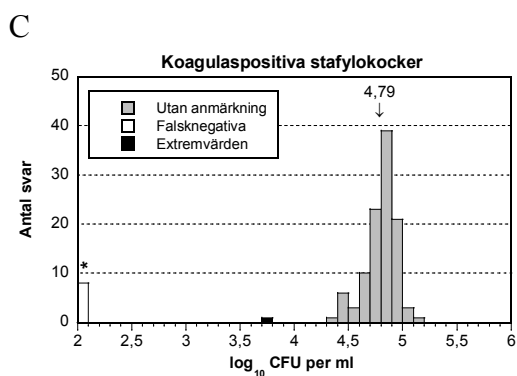
Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna (48 %) följde NMKL 66:2009. Övriga laboratorier följde antingen ISO 6888-1:1999 (16 %), 3M™ Petrifilm™ Staph Express (14 %) eller ISO 6888-2:1999 (7 %). Resterande 13 laboratorier (15 %) använde antingen andra metoder eller angav ottydlig metodinformation. Ingen tydlig skillnad i resultat baserat på använd metod eller substrat kunde identifieras för någon av blandningarna. Endast ett falskt resultat rapporterades visserligen av användare av ISO 6888-1:1999 och ISO 6888-2:1999. Detta är lågt jämfört med övriga metoder, men beror snarare på en kombination av slump, sammanblandning av prov hos enskilda laboratorier och att totalt sett färre laboratorier använde sig av ISO-metoderna. Det förhållandevis höga antalet falska resultat för alla tre blandningarna verkar annars ha fördelat sig jämnt över såväl använda metoder som använda substrat.

NMKL 66:2009 föreskriver inkubering på Baird-Parker (BP) och/eller BP med tillsats av kanin-plasma-fibrinogen (BP + RPF). Som komplement till dessa substrat kan även Blodagar (BA) användas. På BP bildar *S. aureus* karakteristiska konvexa, blanka kolonier, vilka är grå-svarta till följd av reduktion av tellurit i substratet. Proteolys av äggulan i substratet (lecitinasaktivitet) gör att kolonierna vanligen omges av en klar zon. Det kan även bildas en opak ring närmast kolonin, genom utfällning orsakad av lipasaktivitet. Konfirmering av kolonierna sker genom positivt utslag på koagulastest. Vid användning av BP + RPF testas koagulasaktiviteten direkt i substratet, varför ingen ytterligare konfirmering är nödvändig. I likhet med NMKL 66 använder ISO 6888-1 utstryk på BP och konfirmering via koagulastest, medan ISO 6888-2 istället använder ingjutning i BP + RPF. 3M™ Petrifilm™ Staph Express (Petrifilm Staph) använder modifierad Baird-Parker som substrat, och en kromogen indikator som färgar kolonier av *S. aureus* röda/lila.

Resultat från analys av koagulaspositiva stafylokocker

Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	117	112	-	-	5	-	-	108	-	-	9	-	-	107	4,79	0,15	8	1	0
BP	69	68	-	-	1	-	-	65	-	-	4	-	-	64	4,79	0,14	3	1	0
BP + RPF	23	22	-	-	1	-	-	23	-	-	0	-	-	22	4,85	0,14	1	0	0
Petrifilm Staph	16	15	-	-	1	-	-	13	-	-	3	-	-	14	4,74	0,14	2	0	0
TEMPO STA	2	2	-	-	0	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	-	0	0	0
OXOID Brilliance Staph 24	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
Övriga	5	3	-	-	2	-	-	4	-	-	1	-	-	3	-	-	2	0	0



Majoriteten av laboratorierna (79 %) angav att de utförde någon typ av konfirmering. Konfirmering av koagulaspositiva stafylokocker görs traditionellt genom detektion av extracellulärt eller bundet koagulas (koagulastest i rör respektive på objektsglas). Många laboratorier utför även konfirmering med latexagglutinationstest. Detta baseras på latexpartiklar till vilka fästs antingen fibrinogen, och/eller IgG som binder till protein A på bakteriecellytan. I en del av dessa test används även antikroppar specifika mot polysackarider på bakteriecellytan. 3M™ Petrifilm™ Staph Express Disk är en ytterligare variant av konfirmering, baserad på DNAs-test. Här särskiljs mikroorganismer som producerar extracellulärt DNAs (bland annat *S. aureus*) från de som inte producerar detta. Ingen skillnad i resultaten baserat på val av konfirmeringsmetod kunde dock identifieras i denna kompetensprovning. Laboratorier som inte utförde konfirmering var heller inte överrepresenterade bland de falska resultaten.

Mjölksyrabakterier

Blandning A

En stam av *Lactobacillus plantarum* var målorganism. Analyserna utfördes i stort utan problem för laboratorierna. Det rapporterades 1 falsknegativt resultat och 1 lågt extremvärde.

Blandning B

Ingen målorganism fanns i blandningen. Trots detta rapporterade 19 av de totalt 60 laboratorierna falskpositivt resultat. De falska resultaten kunde inte uppenbart kopplas till användning av någon specifik metod eller substrat.

Blandning C

En stam av *Enterococcus faecium* utgjorde målorganism. Majoriteten av resultaten fördelade sig kring en tydlig topp, men 12 laboratorier rapporterade falsknegativt resultat. Samtliga 5 laboratorier som använde Rogosa-agar rapporterade falsknegativt resultat.

Allmänt om analyserna

De flesta av laboratorierna (62 %) använde någon version av NMKL 140. Flertalet angav att de följde NMKL 140:2007, men 8 angav att de istället använde den äldre NMKL 140:1991. Den äldre metoden föreskriver utspridning på de Man, Rogosa and Sharpe-agar med sorbinsyra (MRS-S), medan den nyare metoden föreskriver MRS med amphotericin (MRS-aB). På bägge substraten växer mjölksyrabakterier fram som 1,5-2 mm stora grå-vita kolonier. ISO 15214:1998 användes av 13 % av laboratorierna. Denna metod använder istället ingjutning i MRS. Vid tveksamhet rekommenderar alla metoder att kolonierna konfirmeras genom Gramfärgning och/eller katalastest; mjölksyrabakterier är Grampositiva och vanligen katalasnegativa. Det bör här nämnas att mjölksyrabakterier utgör en heterogen grupp mikroorganismer, och att de därför växer olika bra beroende på substrat, pH och inkuberingsförhållanden. Till exempel är MRS-aB (pH 6,2) som rekommenderas NMKL 140:2007 förhållandevis brett och tillåter därför att fler mjölksyrabakterier växer fram. Detta kan dock eventuellt ge upphov till fler falskpositiva jämfört med det mer sura MRS-S (pH 5,7). Dessa skillnader mellan substrat och inkuberingsförhållanden gör det extra viktigt att utföra

konfirmering i tveksamma fall. Konfirmering i någon form utfördes i denna kompetensprovning av 56 % av laboratorierna.

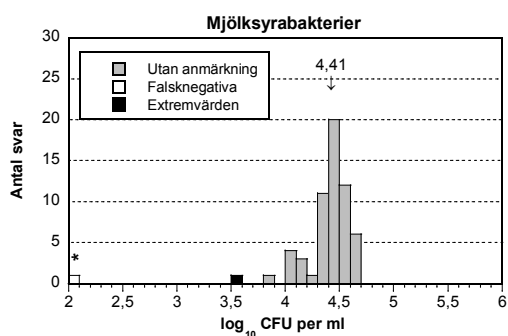
Många falskpositiva resultat rapporterades för blandning B. Dessa kunde dock inte uppenbart kopplas till användning av någon specifik metod eller substrat. Utförande av konfirmering verkar heller inte ha påverkat utfallet för denna blandning. Av de laboratorier som rapporterade falskpositivt resultat för blandning B angav 63 % att de utförde någon typ av konfirmering (t.ex. katalastest eller Gramfäring), vilket är högre än genomsnittet för analysen som helhet.

För blandning C rapporterades många falsknegativa resultat, bland annat av samtliga 5 laboratorier som inkuberade på Rogosa-agar. Möjligen kan det låga pH i Rogosa (pH 5,4) ha spelat en roll, eller det faktum att endast 2 av dessa laboratorier uppgav att de utförde konfirmering. På Livsmedelsverket observerades som jämförelse bra växt av typiska kolonier efter inkubering på MRS-aB och inga av de laboratorier som använde MRS-aB eller MRS-S rapporterade heller falsknegativa resultat för blandning C. Totalt angav 6 av de 12 laboratorier som rapporterade falsknegativt resultat för blandning C att de utförde någon form av konfirmering.

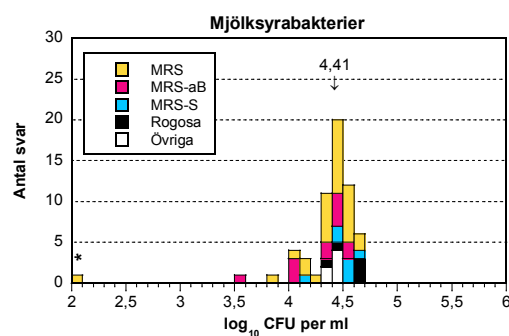
Resultat från analys av mjölksyrabakterier

Metod	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	60	58	4,41	0,17	1	1	0	41	-	-	19	-	-	49	4,79	0,31	12	0	0
MRS	30	29	4,40	0,18	1	0	0	19	-	-	11	-	-	26	4,82	0,36	5	0	0
MRS-aB	12	11	4,34	0,20	0	1	0	8	-	-	4	-	-	12	4,71	0,30	0	0	0
MRS-S	7	7	4,48	0,15	0	0	0	5	-	-	2	-	-	7	4,76	0,21	0	0	0
Rogosa	5	5	4,53	0,15	0	0	0	5	-	-	0	-	-	0	-	-	5	0	0
Övriga	6	6	4,40	0,03	0	0	0	4	-	-	2	-	-	4	-	-	2	0	0

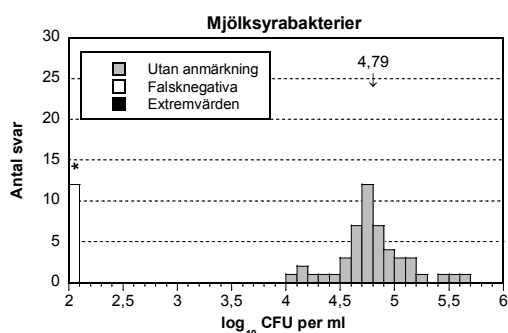
A



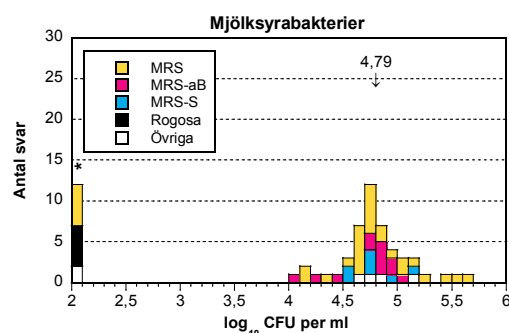
A



C



C



C. perfringens

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Samtliga laboratorier som utförde analysen rapporterade korrekt negativt resultat.

Blandning B

En stam av *Clostridium perfringens* utgjorde målorganism. Analysen genomfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna, och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 3 falsknegativa resultat och 5 låga extremvärden.

Blandning C

Ingen målorganism fanns i blandningen. Analysen utfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna, men ett laboratorium rapporterade falskpositivt resultat.

Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna följde antingen NMKL 95:2009 (65 %) eller ISO 7937:2004 (27 %) och bland substrat dominerade användning av TSC (85 %). Inga skillnader i resultat baserat på använd metod eller substrat kunde identifieras.

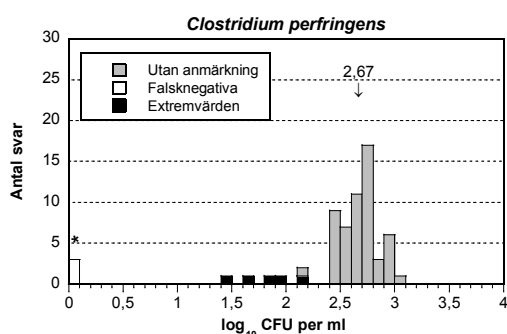
Metodprinciperna i NMKL 95:2009 och ISO 7937:2004 är liknande. NMKL 95 föreskriver ytspridning på mCP och/eller ingjutning i TSC. På TSC bildar *C. perfringens* svarta kolonier, efter anaerob inkubering vid 37 °C. Misstänkta och typiska kolonier renstryks på blodagar (BA), och konfirmeras genom rörlighetstest och test av laktosfermentering. *C. perfringens* är orörlig och bildar syra och gas till följd av laktosfermentering. Med ISO 7937:2004 sker ingjutning i TSC, och kolonierna konfirmeras med liknande principer som i NMKL 95:2009.

Endast två laboratorier använde vid detta provtillfälle mCP. Detta substrat används dock ofta vid analyser av dricksvatten med membranfilter. Vid sådana analyser har

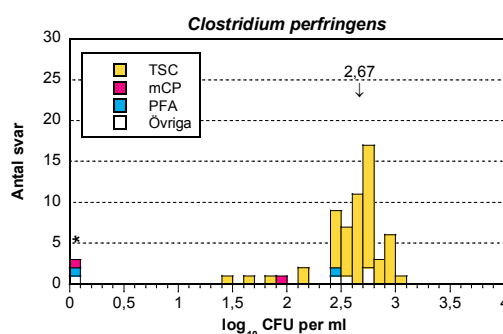
Resultat från analys *C. perfringens*

Metod	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	62	62	-	-	0	-	-	55	2,66	0,17	3	5	0	62	-	-	1	-	-
TSC	53	53	-	-	0	-	-	50	2,67	0,17	0	4	0	54	-	-	0	-	-
mCP	2	2	-	-	0	-	-	0	-	-	1	1	0	2	-	-	0	-	-
PFA	2	2	-	-	0	-	-	1	-	-	1	0	0	1	-	-	1	-	-
Övriga	5	5	-	-	0	-	-	4	-	-	1	0	0	5	-	-	0	-	-

B



B



mCP ibland funnits resultera i lägre halter av *C. perfringens* jämfört med TSC (2, 3, 4). Vid analyser av livsmedel finns också studier som rekommenderar TSC som substrat vid analys av *C. perfringens* (5, 6).

Anaeroba sulfitreducerande bakterier

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 2 falskpositiva resultat.

Blandning B

En stam av *Clostridium perfringens* utgjorde målorganism. Analysen genomfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna, och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades 4 falsknegativa resultat och 1 högt extremvärde.

Blandning C

Ingen målorganism fanns i blandningen. Trots detta rapporterades 3 falskpositiva resultat.

Allmänt om analyserna

Analyserna skedde i stort utan problem för laboratorierna och inga skillnader i resultat baserat på använd metod eller substrat kunde identifieras.

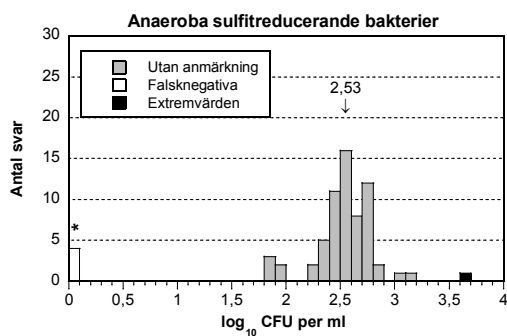
Majoriteten av laboratorierna (64 %) angav att de följde antingen NMKL 56:2008, eller den nyare NMKL 56:2015. ISO 15213:2003 följdes som jämförelse av 13 % av laboratorierna. Såväl NMKL 56:2015 som ISO 15213:2003 föreskriver ingjutning i järnsulfitagar (JSA). Vid avläsning räknas svarta kolonier (eventuellt omgivna av en svart zon) som sulfitreducerande. Den svarta färgen kommer från att bildad H₂S reagerar med Fe³⁺ i substratet, vilket resulterar i utfällning av svart järnsulfid. Växt av anaeroba bakterier som endast producerar väte (och inte H₂S) kan ibland orsaka en diffus och ospecifik svärtning av substratet.

För användare av NMKL 56 förekom en viss variation i användningen av substrat. Förutom JSA rapporterades användning av Perfringens-agar-bas (PAB), Shahidi-Ferguson-Perfringens-agar (SFP) och Tryptos-sulfit-cykloserin-agar (TSC). Dessa substrat används vid identifiering av *C. perfringens*, och för det syftet bör kolonierna konfirmeras enligt metoden i NMKL 95.

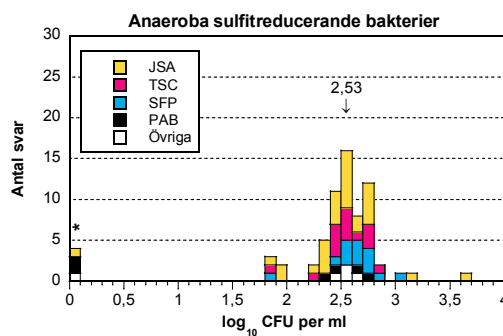
Resultat från analys av anaeroba sulfitreducerande bakterier.

Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	67	65	-	-	2	-	-	63	2,52	0,26	4	0	1	65	-	-	3	-	-
JSA	28	27	-	-	1	-	-	27	2,49	0,29	1	0	1	27	-	-	2	-	-
TSC	15	15	-	-	0	-	-	15	2,51	0,25	0	0	0	15	-	-	0	-	-
SFP	13	13	-	-	0	-	-	13	2,61	0,27	0	0	0	13	-	-	0	-	-
PAB	6	6	-	-	0	-	-	4	-	-	2	0	0	5	-	-	1	-	-
Övriga	5	4	-	-	1	-	-	4	-	-	1	0	0	5	-	-	0	-	-

B



B



Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter, 20-25 °C

Blandning A

Stammar av *Escherichia coli* och *Lactobacillus plantarum* förekom i högst koncentrationer i blandningen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna. Analysen genomfördes utan problem för majoriteten av de 29 laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Det rapporterades ett lågt extremvärde.

Blandning B

Stammar av *Bacillus cereus* och *Shewanella putrefaciens* förekom i högst koncentrationer i blandningen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna. Analysen genomfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna. Resultaten hade en förhållandevis bred fördelning, men inga extremvärden kunde identifieras.

Blandning C

Stammar av *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* och *Enterococcus faecium* förekom i högst koncentrationer i blandningen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna. Analysen utfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna och resultaten fördelades kring en tydlig topp. Ett lågt extremvärde rapporterades.

Allmänt om analyserna

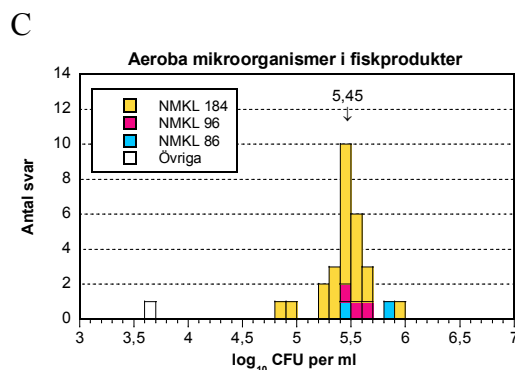
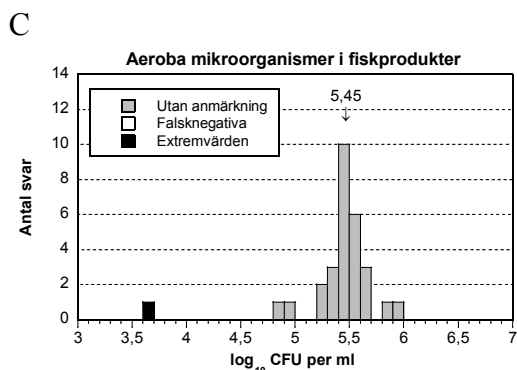
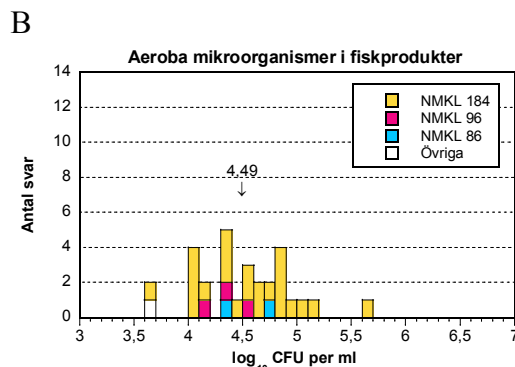
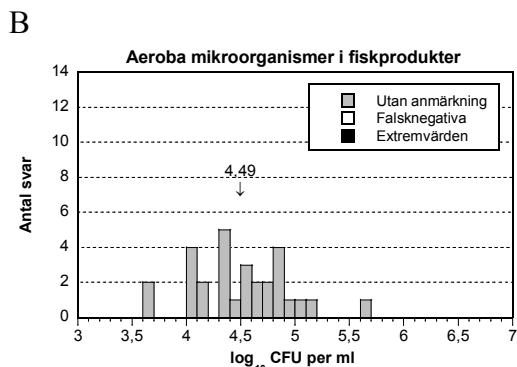
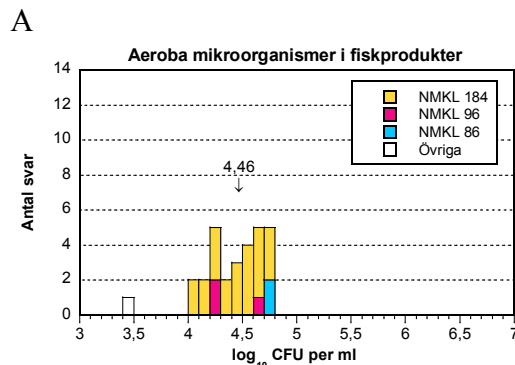
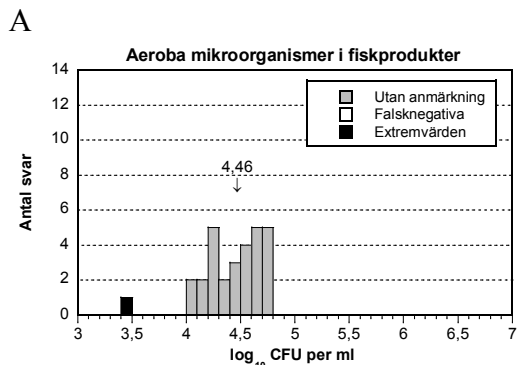
Analyserna skedde i stort utan problem och inga skillnader i resultat baserat på använt substrat eller metod kunde identifieras. Majoriteten av laboratorierna (80 %) angav att de följde NMKL 184:2006. Metoden föreskriver ingjutning i järnagar (JA), vilket också användes av majoriteten av laboratorierna (90 %).

Två laboratorier använde NMKL 86 ("Aeroba mikroorganismer i livsmedel"). Denna metod är visserligen anpassad för alla typer av livsmedel, men hänvisar samtidigt till NMKL 184:2006 för analys av fisk och fiskprodukter. Tre laboratorier följde NMKL 96:2003, vilken för totalantal aeroba mikroorganismer använder samma princip som NMKL 184:2006. NMKL 96:2003 har dock ersatts av NMKL 96:2009 ("Koliforma bakterier, termotoleranta koliforma bakterier och *E. coli*, två MPN-metoder för fisk och skaldjur") och denna hänvisar istället till NMKL 184:2006 för analys av totalantal aeroba mikroorganismer i fisk och skaldjur.

Det kan nämnas att NMKL 184:2006 även beskriver inkubering på Long & Hammer-agar för detektion av psykrotrofa och värmekänsliga mikroorganismer. Inkubering sker i detta fall vid 15 °C, vilket kan vara fördelaktigt vid analys av färsk fiskfärs och lättkonserverade fiskprodukter.

Resultat från analys av aeroba mikroorganismer i fiskprodukter.

Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >			
Alla svar	29	28	4,46	0,22	0	1	0	29	4,49	0,43	0	0	0	28	5,45	0,22	0	1	0
NMKL 184	23	23	4,44	0,22	0	0	0	23	4,55	0,44	0	0	0	23	5,42	0,22	0	0	0
NMKL 96	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0
NMKL 86	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0
Övriga	1	0	-	-	0	1	0	1	-	-	0	0	0	0	-	-	0	1	0



H₂S-producerande bakterier i fiskprodukter

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Totalt 29 laboratorier utförde analysen. Det rapporterades 2 falskpositiva resultat.

Blandning B

En stam av *Shewanella putrefaciens* utgjorde målorganism. Analysen genomfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna, men resultaten hade en förhållandevis bred fördelning. Det rapporterades 3 falsknegativa resultat och 1 lågt extremvärde.

Blandning C

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

Allmänt om analyserna

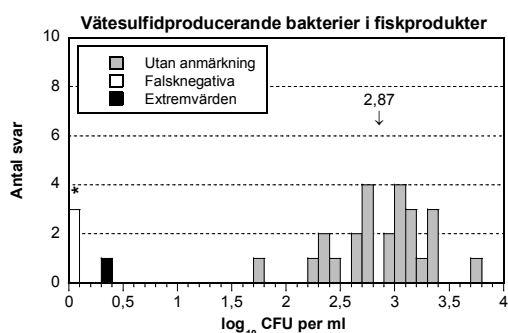
Analyserna genomfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna. Inga skillnader i metod eller substrat kunde identifieras.

Precis som vid analysen av aeroba mikroorganismer i fisk och fiskprodukter (ovan) dominerade användning av NMKL 184:2006 och JA. H₂S-producerande bakterier bildar vid ingjutning i JA svarta kolonier. Tre laboratorier angav att man använt NMKL 96:2003. Denna använder visserligen samma metodprincip som NMKL 184:2006, men har ersatts av NMKL 96:2009 som istället hänvisar till NMKL 184:2006 för analys av aeroba mikroorganismer och H₂S-producerande bakterier i fisk och skaldjur.

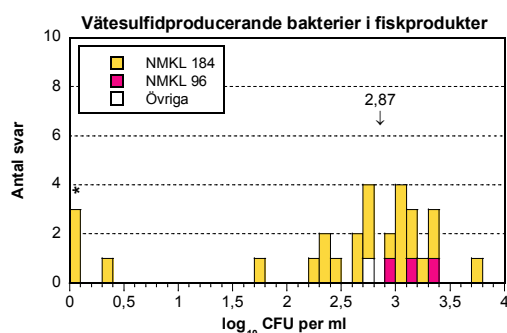
Resultat från analys av H₂S-producerande bakterier i fiskprodukter.

Metod	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	29	27	-	-	2	-	-	25	2,87	0,43	3	1	0	28	-	-	1	-	-
NMKL 184	25	24	-	-	1	-	-	21	2,83	0,45	3	1	0	25	-	-	0	-	-
NMKL 96	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	-	-
Övriga	1	0	-	-	1	-	-	1	-	-	0	0	0	0	-	-	1	-	-

B



B



Jäst och mögel

Blandning A

En stam av *Kluyveromyces marxianus* utgjorde målorganism för analysen av jäst. Majoriteten av laboratorierna rapporterade också resultat som fördelade sig kring en

topp motsvarande halten av *K. marxianus* i blandningen. Ett mindre antal laboratorier rapporterade resultat som bildade en mindre topp, vilken snarare motsvarade den något högre halten av *Penicillium verrucosum* i blandningen. Statistiskt kunde dock inte värdena i de två topparna åtskiljas från varandra. Det rapporterades 8 falsknegativa resultat och 3 höga extremvärden.

En stam av *Penicillium verrucosum* var målorganism för analysen av mögel. Analysen utfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna och resultaten var fördelade kring en tydlig topp. Det rapporterades dock 14 falsknegativa resultat, samt 6 respektive 2 låga och höga extremvärden. Uppskattningsvis hälften av de falsknegativa resultaten kan sannolikt förklaras av att mögelkolonier felaktigt räknats och rapporterats som jäst.

Bland värdena i den högre toppen för jäst kunde ses en viss överrepresentation av laboratorier som använde 3M™ Petrifilm Yeast and Mould (Petrifilm YM) eller 3M™ Petrifilm Rapid Yeast and Mould (Petrifilm RYM), vilket också avspeglas i det högre medelvärdet för dessa substrat. Något fler falsknegativa resultat rapporterades samtidigt av användare av Petrifilm vid analysen av mögel, jämfört med användare av andra substrat. Möjligen kan kolonierna av *P. verrucosum* ha varit lättare att förväxla med jäst vid användning av dessa substrat.

Blandning B

En stam av *Hanseniaspora uvarum* utgjorde målorganism för analysen av jäst. Analysen utfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna och resultaten fördelade sig kring en tydlig topp. Det rapporterades 3 falsknegativa resultat samt 5 låga och 4 höga extremvärden.

En stam av *Aspergillus flavus* var målorganism för analysen av mögel. Analysen utfördes utan problem för majoriteten av laboratorierna och resultaten var fördelade kring en tydlig topp. Det rapporterades 2 falsknegativa resultat samt 3 respektive 4 låga och höga extremvärden.

Blandning C

Ingen målorganism fanns i blandningen för någon analyserna. Trots detta rapporterade 6 laboratorier falskpositivt resultat för jäst och 4 laboratorier för mögel.

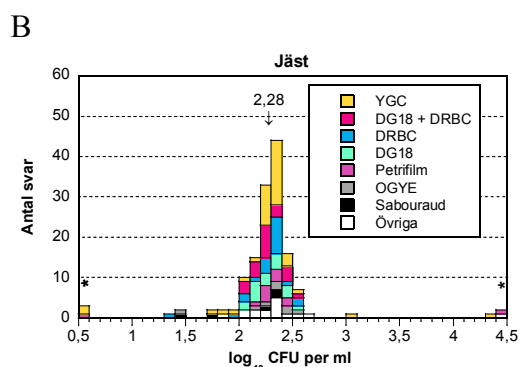
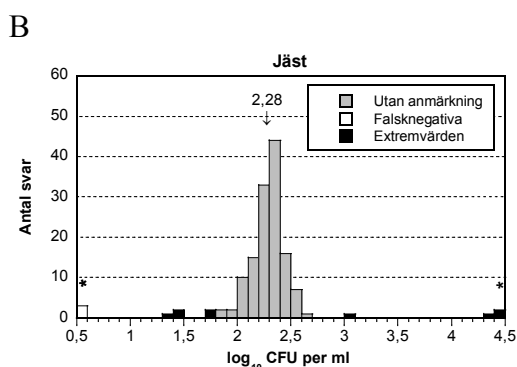
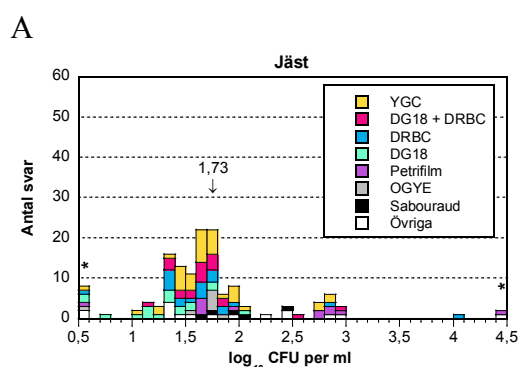
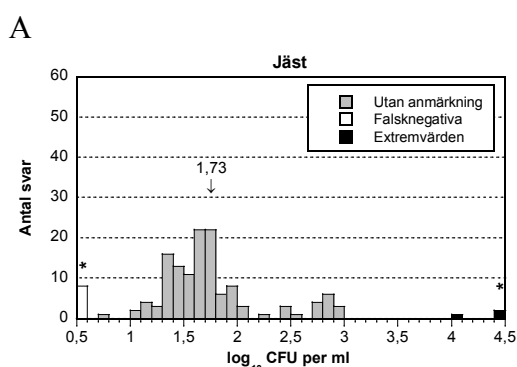
Allmänt om analyserna

De använda metoderna var i princip identiska för analyserna av jäst och mögel, liksom de deltagande laboratorierna. De bestod (för jäst) huvudsakligen av NMKL 98:2005 (43 %), ISO 6611:2004/IDF 94:2004 (19 %) och ISO 21527-1:2008/21527-2:2008 (6 %). Tolv laboratorier (9 %) använde Petrifilm YM eller Petrifilm RYM.

NMKL 98:2005 föreskriver användning av antingen dichloran-Rose-Bengal-kloramfenikol-agar (DRBC), dikloran-glycerol-agar (DG18) eller oxytetracyklins-glukos-jästextrakt-agar (OGYE). Inkubering sker i 5-7 dygn vid 25 °C. På motsvarande sätt används i ISO 21527-1:2008 DRBC medan 21527-2:2008 rekommenderar DG18. DRBC rekommenderas generellt för livsmedel med vattenaktivitet större än 0,95 (T.ex. färsk frukt/grönsaker, kött och mjölkprodukter) medan DG18 rekommenderas för livsmedel med vattenaktivitet mindre än 0,95 (t.ex. torkad frukt, torkat kött, mjöl och nötter). OGYE rekommenderas om endast jäst ska analyseras. ISO 6611:2004/IDF 94:2004 beskriver bestämning av jäst och mögel i mjölk och mjölkprodukter och baseras på ingjutning i OGYE eller jästextrakt-glukos-kloramfenikol-agar (YGC).

Resultat från analys av jäst.

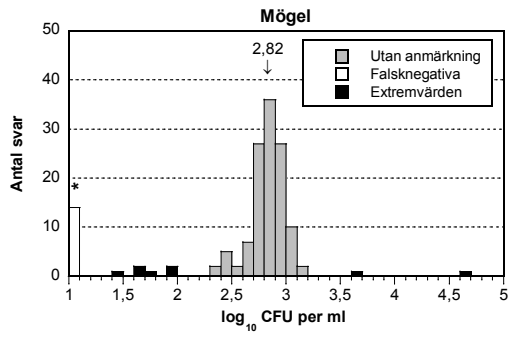
Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C				
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	140	129	1,73	0,47	8	0 3	130	2,28	0,15	3	5 4	135	-	-	6	- -
YGC	39	38	1,73	0,42	1	0 0	34	2,29	0,14	2	1 2	37	-	-	1	- -
DG18 + DRBC	21	21	1,68	0,40	0	0 0	23	2,26	0,14	0	0 0	23	-	-	0	- -
DRBC	21	19	1,64	0,36	1	0 1	20	2,28	0,17	0	1 0	20	-	-	1	- -
DG18	18	16	1,36	0,32	2	0 0	18	2,28	0,14	0	0 0	18	-	-	0	- -
Petrifilm	12	10	2,27	0,61	1	0 1	10	2,29	0,11	1	0 1	12	-	-	0	- -
OGYE	8	7	1,72	0,08	1	0 0	7	2,38	0,12	0	1 0	7	-	-	1	- -
Sabouraud	5	5	1,96	0,30	0	0 0	3	-	-	0	2 0	4	-	-	1	- -
Övriga	16	13	1,92	0,61	2	0 1	15	2,27	0,20	0	0 1	14	-	-	2	- -



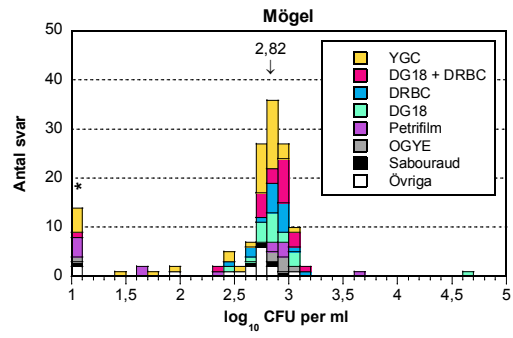
Resultat från analys av mögel.

Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C				
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	140	118	2,82	0,16	14	6 2	133	2,13	0,22	2	3 4	137	-	-	4	- -
YGC	40	32	2,79	0,13	5	3 0	38	2,12	0,23	1	0 1	38	-	-	1	- -
DG18 + DRBC	23	22	2,87	0,17	1	0 0	22	2,20	0,18	1	1 0	24	-	-	0	- -
DRBC	18	18	2,85	0,16	0	0 0	18	2,18	0,28	0	1 0	18	-	-	1	- -
DG18	18	17	2,82	0,14	0	0 1	18	2,08	0,23	0	0 0	18	-	-	0	- -
Petrifilm YM	13	6	2,81	0,23	4	2 1	12	2,09	0,14	0	0 1	13	-	-	0	- -
OGYE	7	6	2,91	0,11	1	0 0	6	2,23	0,10	0	0 1	6	-	-	1	- -
Sabouraud	5	4	-	-	1	0 0	5	2,00	0,16	0	0 0	5	-	-	0	- -
Övriga	16	13	2,72	0,16	2	1 0	14	2,13	0,27	0	1 1	15	-	-	1	- -

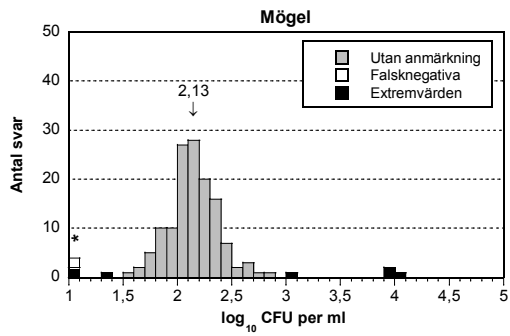
A



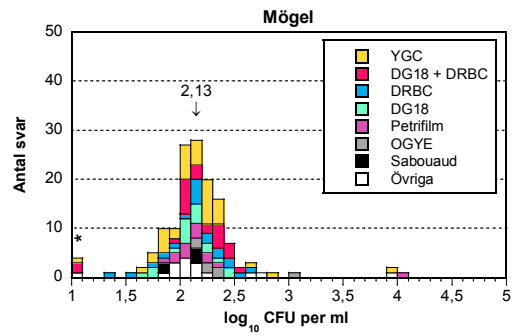
A



B



B



Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning

Redovisning och bedömning av inrapporterade resultat

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

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

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

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

Verksamhetsprotokollet (7) 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

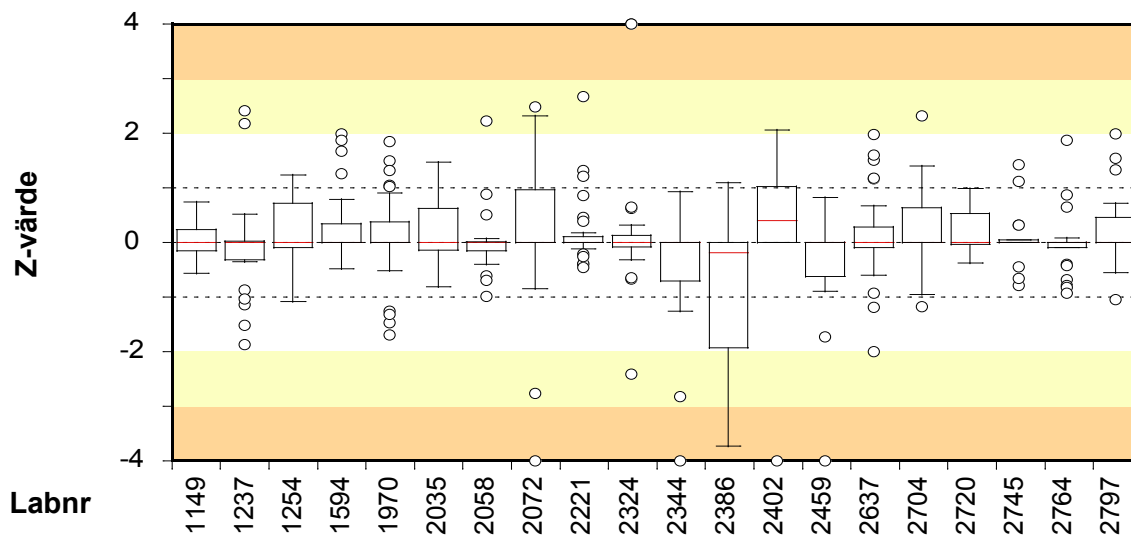
För att möjliggöra jämförelser av resultat från olika analyser och provblandningar med varandra omräknas laboratoriernas resultat från samtliga analyser till standardvärden (z-värden). För kvantitativa analyser blir standardvärdet positivt eller negativt beroende på om resultatet ligger över eller under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

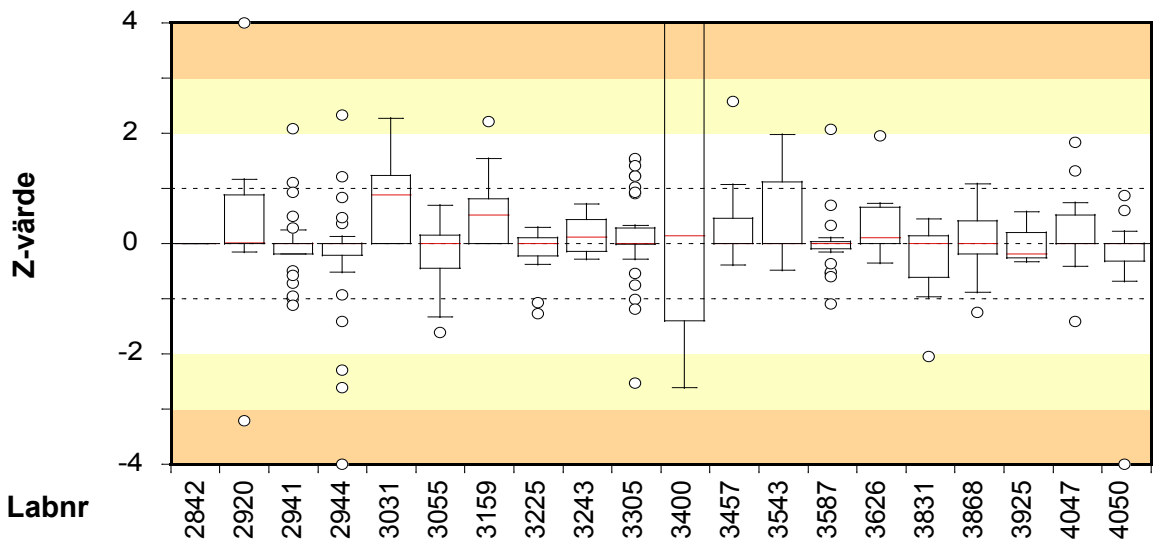
Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium

- 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, med extremvärden och falska svar borttagna.
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till z-värden på samma sätt som övriga resultat.
- Falska svar genererar inte några z-värden och bidrar heller inte till "Antal värden".
- Korrekta resultat för kvalitativa analyser och korrekta negativa resultat för kvantitativa analyser utan målorganism har erhållit z-värdet noll.
- Laboratoriets medianvärde markeras med ett horisontellt rött streck i boxen.
- Boxens volym innesluter 25 % av svaren över medianvärdet och 25 % av svaren under medianvärdet. Resterande 50 % av svaren innesluts av de från boxen utskjutande strecken och/eller ringarna.
- En ring visas i diagrammet på teknisk grund då ett värde är i viss grad avvikande* från de övriga. Detta innebär inte i sig att värdet är ett extremvärde.
- Z-värden $>+4$ och <-4 anges i boxdiagrammen som $+4$ respektive -4 .
- Bakgrunden i boxdiagrammen är uppdelad med linjer och i olika skuggade fält för att lättare visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnade.

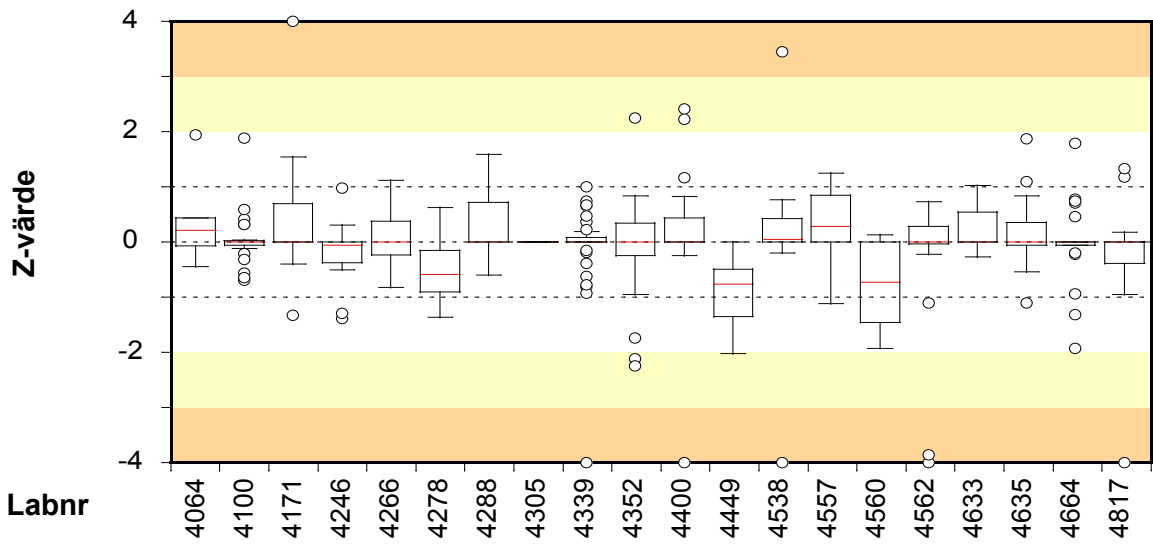
* $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ eller $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$.



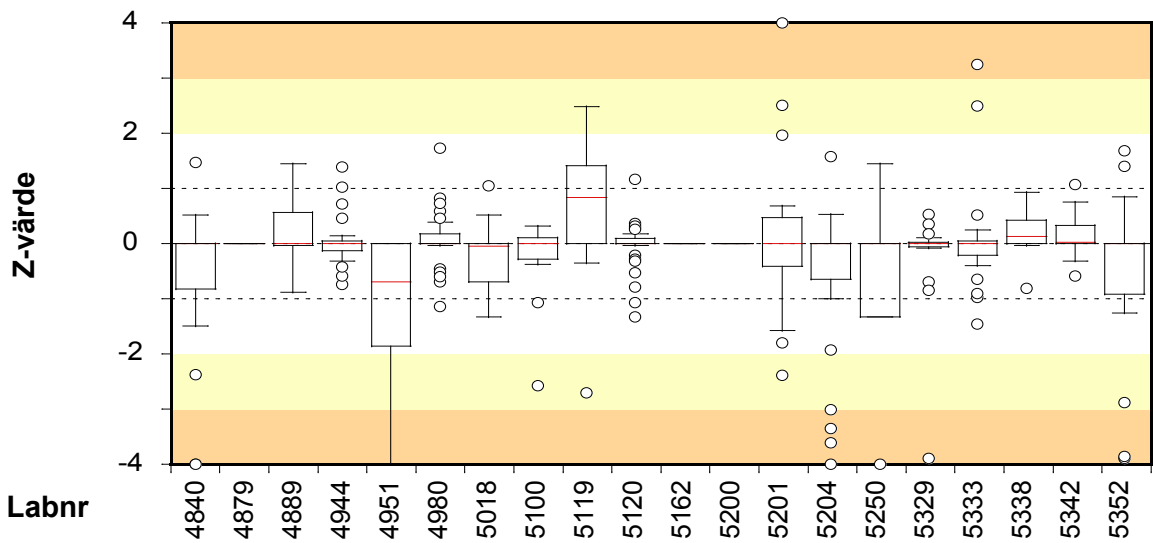
Labnr	1149	1237	1254	1594	1970	2035	2058	2072	2221	2324	2344	2386	2402	2459	2637	2704	2720	2745	2764	2797
Antal värden	21	28	27	27	37	12	20	30	29	23	23	11	14	20	30	24	15	18	25	30
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	2	1	-	-	-	-	-	2	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1	3	1	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



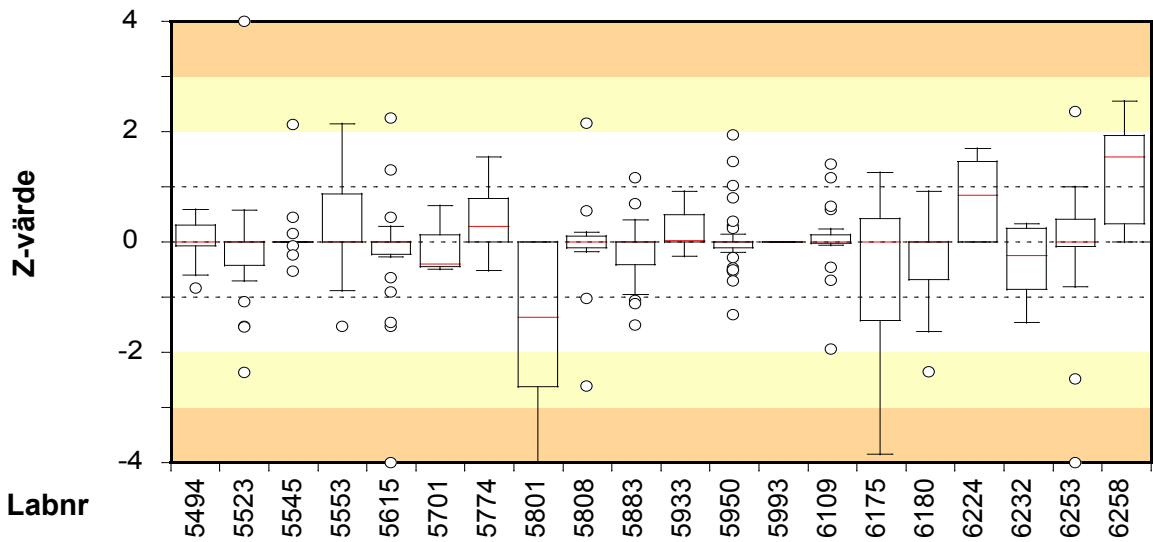
Antal värden	-	14	26	29	6	15	15	15	6	36	10	21	18	23	18	14	36	3	21	18	
Falskpositiva	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Höga extremer	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



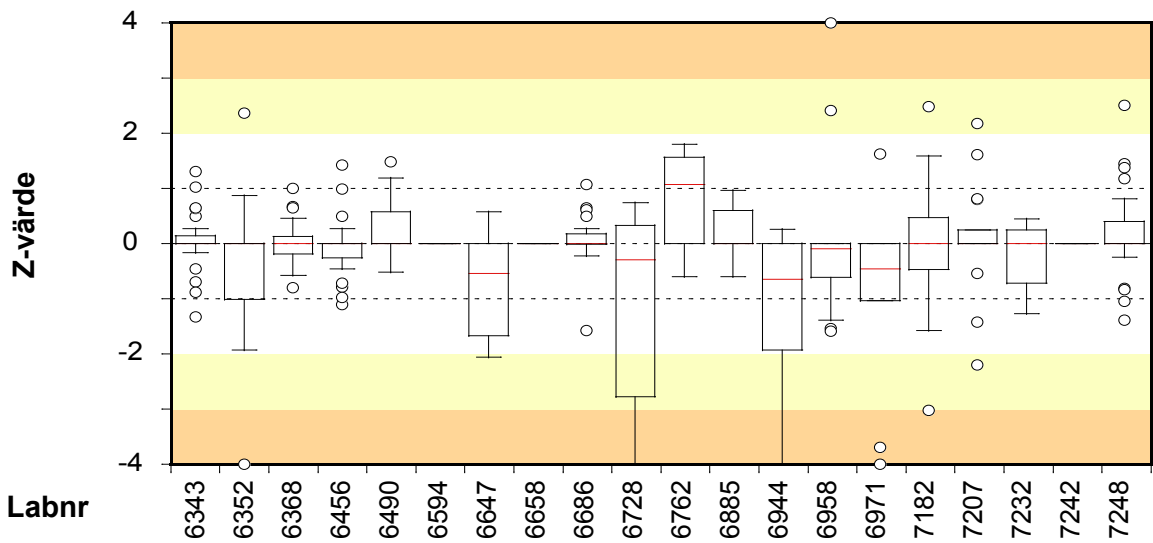
Antal värden	6	27	25	14	15	10	26	-	35	35	17	6	9	8	12	25	20	23	21	21
Falskpositiva	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	4	-	-	2	1	1	-	-
Falsknegativa	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1	1	-	5	1	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	1	-	-	2	-	-	-	1
Höga extremer	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



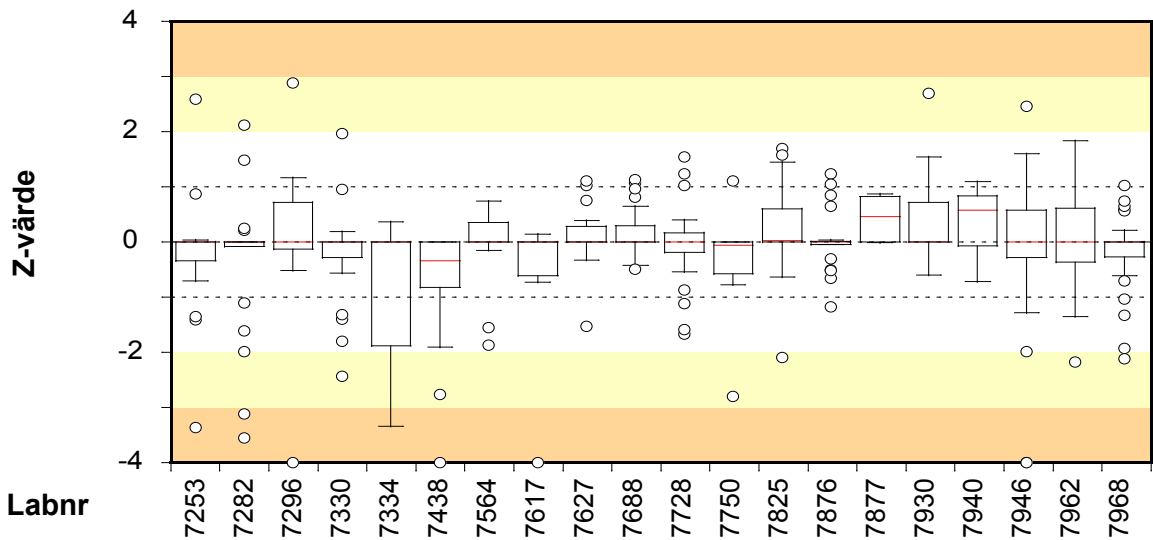
Antal värden	21	-	24	23	14	29	27	13	12	36	-	-	21	31	14	20	24	12	18	24	
Falskpositiva	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	3	-	-	2	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
Låga extremer	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	1	-	-	-	-	2
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-



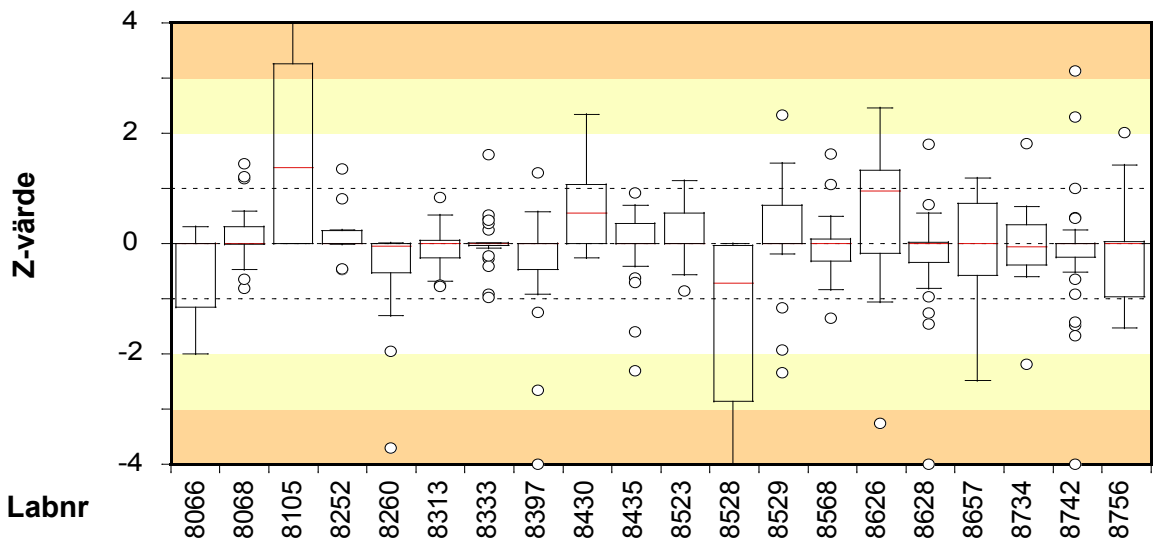
Antal värden	12	28	13	18	26	3	6	12	14	24	6	37	-	20	12	24	6	6	24	7	
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	1	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Höga extremer	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



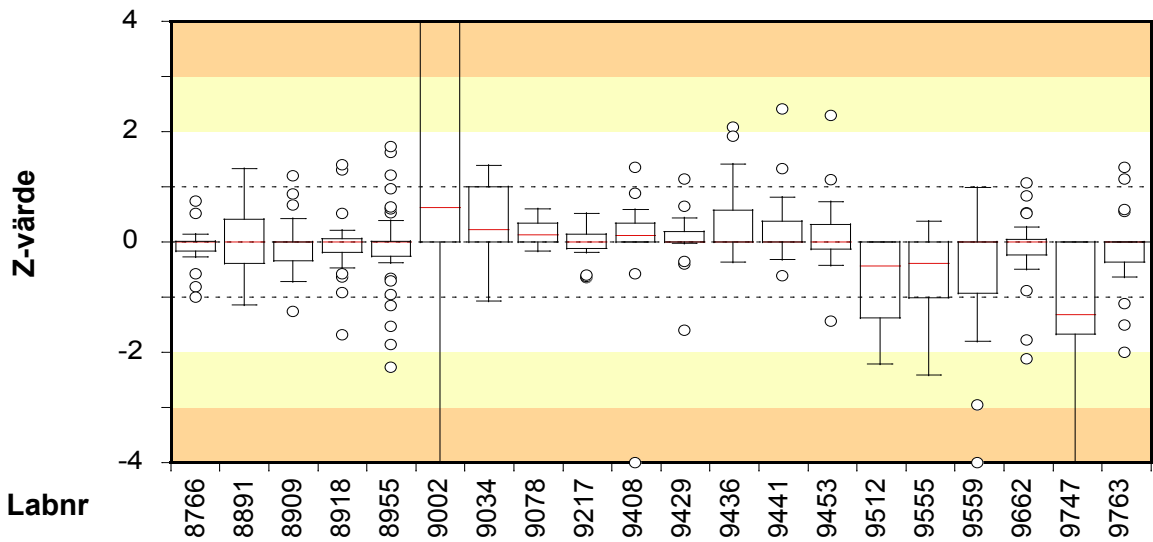
Labnr	6343	6352	6368	6456	6490	6594	6647	6658	6686	6728	6762	6885	6944	6958	6971	7182	7207	7232	7242	7248	
Antal värden	27	22	27	27	21	-	10	-	24	8	9	20	17	14	9	17	17	9	-	31	
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
Falsknegativa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	1	1	-	-	1	-	-	-	1
Låga extremer	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-



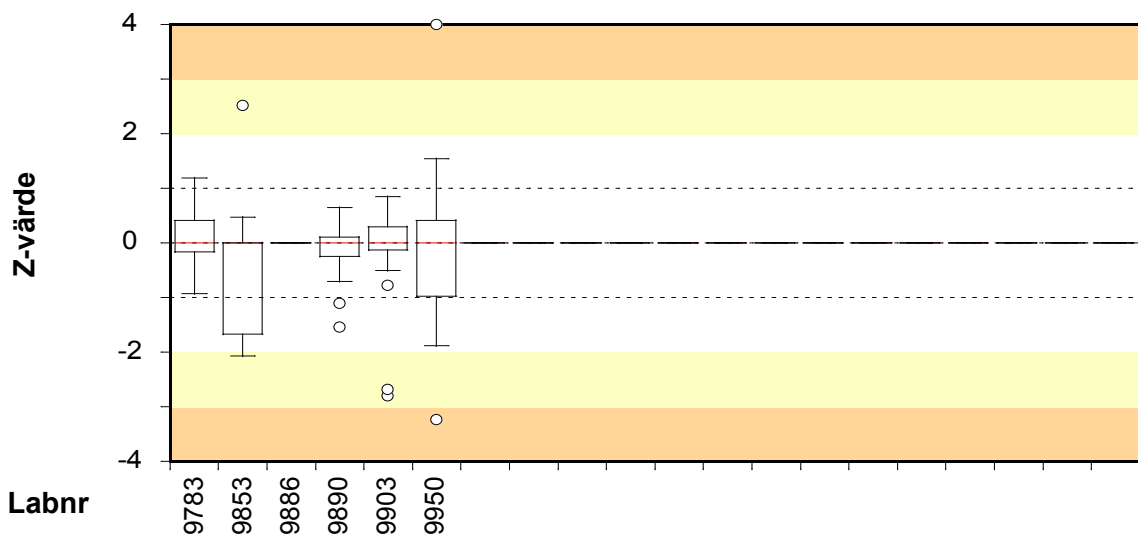
Labnr	7253	7282	7296	7330	7334	7438	7564	7617	7627	7688	7728	7750	7825	7876	7877	7930	7940	7946	7962	7968
Antal värden	23	21	9	21	14	24	27	9	15	31	24	16	20	22	5	24	3	31	21	33
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	5	2	-
Falsknegativa	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	1	-	-
Låga extremer	1	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Antal värden	15	28	15	15	26	24	25	24	18	26	15	12	30	23	12	35	12	8	29	20
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	1
Falsknegativa	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	1
Höga extremer	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Antal värden	24	20	21	27	36	10	10	6	23	14	18	31	23	18	14	21	25	30	15	24
Falskpositiva	-	-	-	-	-	8	-	-	1	5	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-
Falsknegativa	-	1	-	-	-	9	-	-	-	5	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr	9783	9853	9886	9890	9903	9950
Antal värden	9	14	-	23	24	16
Falskpositiva	-	-	-	1	-	1
Falsknegativa	-	1	-	-	-	1
Låga extremer	-	-	-	-	-	-
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 (8). Före provansättning skulle innehållet i en vial lösas upp i 254 ml steril spädningssväska. Innehållet i provblandningarna framgår av tabell 2.

Tabell 2. Mikroorganismer i respektive provblandning

Blandning ¹	Mikroorganism	Stambeteckning	
		SLV-nr. ²	Referens ³
A	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	SLV-439	-
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	SLV-445	ATCC 8014
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-524	CCUG 47554
	<i>Penicillium verrucosum</i>	SLV-526	CBS 111026
B	<i>Brochotrix thermosphacta</i>	SLV-220	CCUG 45641
	<i>Clostridium perfringens</i>	SLV-442	CCUG 43593
	<i>Aspergillus flavus</i>	SLV-480	CBS 282.95
	<i>Bacillus cereus</i> group	SLV-518	CCUG 44741
	<i>Shewanella putrefaciens</i>	SLV-520	CCUG 46538
	<i>Hanseniaspora uvarum</i>	SLV-555	-
C	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	SLV-013	CCUG 45100
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-085	Vatten
	<i>Staphylococcus aureus</i>	SLV-280	Ägg
	<i>Enterococcus faecium</i>	SLV-459	CCUG 35172

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, CBS: Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, 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 9 respektive 10.)

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 ¹		
	m	T	I ₂	m	T	I ₂	m	T	I ₂
Aeroba mikroorganismer, 30°C NMKL-metod nr. 86:2013	4,729	1,50	1,93	4,276	1,78	1,99	5,577	1,42	1,04
Psykrotrofa mikroorganismer NMKL metod nr. 86:2013	2,912	1,36	1,90	4,684	2,23	7,99	4,701	1,26	0,69
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144:2005	4,297	1,30	0,35	-	-	-	4,800	1,63	3,60
<i>Escherichia coli</i> NMKL-metod nr. 125:2005	4,288	1,33	0,37	-	-	-	4,953	1,20	0,72
Presumtiv <i>Bacillus cereus</i> NMKL-metod nr. 67:2010	-	-	-	4,046	1,87	1,10	-	-	-
Koagulaspositiva stafylokocker NMKL-metod nr. 66:2009	-	-	-	-	-	-	4,878	1,22	0,72
Mjölksyrabakterier NMKL-metod nr. 140:2007	4,483	1,73	1,90	-	-	-	4,767	1,59	1,46
<i>Clostridium perfringens</i> NMKL-metod nr. 95:2009	-	-	-	2,587	1,46	1,30	-	-	-
Anaeroba sulfitreducerande bakterier NMKL-metod nr. 56:2008	-	-	-	2,727	2,62	1,41	-	-	-
Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter NMKL-metod nr. 184:2006	4,700	1,11	0,15	4,535	2,14	5,41	5,455	1,21	1,23
H ₂ S-producerande bakterier i fiskprodukter NMKL-metod nr. 184:2006	-	-	-	3,672	2,50	0,92	-	-	-
Jäst NMKL-metod nr. 98:2005, DRBC	1,727	1,55	0,22	2,471	1,44	1,01	-	-	-
Mögel NMKL-metod nr. 98:2005, DRBC	3,025	1,24	1,18	2,410	1,79	2,22	-	-	-

– Ingen målorganism och därför inget värde

¹ n = 5 vialer med dubbelanalyser

² n = 10 vialer med dubbelanalyser

Referenser

1. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 73:58-64.
2. Bisson JW, Cabelli VJ. 1979. Membrane filter enumeration method for *Clostridium perfringens*. *Applied and Environmental Microbiology*, 37(1):55-66.
3. Sartory DP, Field M, Curbishley SM, Pritchard AM. 1998. Evaluation of two media for the membrane filtration enumeration of *Clostridium perfringens* from water. *Letters in Applied Microbiology*, 27(6):323–327.
4. Araujo M, Sueiro RA, Gómez MJ, Garrido, MJ. 2004. Enumeration of *Clostridium perfringens* spores in groundwater samples: comparison of six culture media, *Journal of Microbiological Methods*, 57(2):175–180.
5. de Jong AEI, Eijhusen GP, Brouwer-Post EJF, Grand M, Johansson T, Kärkkäinen T, Marugg J, in't Veld PH, Warmerdam FHM, Wörner G, Zicavo A, Rombouts FM, Beumer RR. 2003. Comparison of media for enumeration of *Clostridium perfringens* from foods, *Journal of Microbiological Methods*, 54(3):359–366.
6. Byrne B, Scannell AGM, Lyng J, Bolton DJ. 2008. An evaluation of *Clostridium perfringens* media, *Food Control* 19(11):1091–1095
7. Anonym, 2015. Verksamhetsprotokoll. Mikrobiologi. Dricksvatten & Livsmedel, Livsmedelsverket.
8. 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.
9. 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.
10. 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.

Bilaga 1 Laboratoriernas analys svar - april 2017

Alla värden är log₁₀ cfu per ml uppspätt prov. Svar angivna som "< värde" har betraktats som noll. Svar angivna som "> värde" är inte medtagna i beräkningar. Streck i tabellen indikerar att analysen inte har utförts. Extremvärden, falskpositiva och falsknegativa svar är markerade och summerade i slutet av tabellen.

Lab nr	Provnr	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psyktrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Escherichia coli			Presumtivt Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokokker			Mjölksyrabakterier			Clostridium perfringens			Anaeroba sulfit-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter			Jäst			Mögel			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	A	B	C	A	B	C				
1149	1 2 3	4,66	4	5,46	-	-	-	4,18	<2	4,77	4,14	<2	4,73	<2	4,03	<2	<2	<2	4,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,64	2,33	<1	2,86	2,3	<1	1149
1237	3 1 2	4,7	5,05	5,46	-	-	-	4,16	<1	4,69	<1	<1	4,66	<1	3,66	<1	<1	<1	4,52	4,43	1	4,7	<1	2,48	<1	<1	2,3	<1	-	-	-	-	-	-	2,86	2,26	<1	2,83	1,9	<1	1237
1254	1 3 2	4,73	3,88	5,47	-	-	-	4,26	<1	4,49	4,38	<1	4,96	<1	3,78	<1	<1	<1	4,96	-	-	-	-	-	-	-	4,65	4,07	5,48	<1	3,06	<1	1,65	2,23	<1	3	2,29	<1	1254		
1594	1 2 3	4,72	4,08	5,56	-	-	-	4,34	<2	4,61	4,23	<2	4,91	<2	4,61	<2	<2	<2	4,82	-	-	-	-	-	0	2,4	0	-	-	-	<1	3	<1	1,76	2,56	0	3,08	2,11	0	1594	
1970	3 1 2	4,57	4,34	5,34	<1	4,01	4,68	4,15	<2	4,58	4,18	<2	4,74	<2	4,57	<2	<2	<2	4,79	4,59	<2	5	<1	2,79	<1	<1	2,76	<1	4,08	5,14	5,34	<1	2,3	<1	1,85	2,34	<1	2,98	2,43	<1	1970
2035	1 2 3	-	-	-	-	-	-	4,1	<1	4,5	4,2	<2	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	2,5	0	2,9	2,4	0	2035
2058	2 1 3	4,54	3,98	5,48	-	-	-	-	-	-	4,05	<2	4,93	<2	4,21	<2	-	-	-	4,42	<2	4,76	0	2,67	0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,77	2,28	0	0	1,98	0	2058	
2072	2 1 3	4,75	4,89	5,8	4,78	4,9	5,71	4,36	<1	4,79	4,18	<1	4,58	<1	4,3	<1	<1	<1	4,97	4,56	2,56	4,8	<1	1,81	<1	<1	1,81	<1	-	-	-	1,34	2,56	<1	3,18	2,69	<1	2072			
2221	2 3 1	4,64	3,98	5,69	-	-	-	4,16	<2	4,64	4,14	<2	4,64	<2	4,1	<2	<2	<2	4,86	4,62	<2	5,63	<1	2,63	<1	<0	2,57	<0	-	-	-	<1	2,41	<1	2,78	2,22	<1	2221			
2324	1 2 3	4,62	3,87	5,47	-	-	-	4,16	<1	4,79	4,15	<1	4,77	<1	4,16	<1	<1	<1	4,44	4,52	<1	<1	<1	4,44	<1	<1	<1	1,68	4,32	<1	1,68	4,32	<1	2,72	3,94	<1	2324				
2344	3 2 1	4,52	4,18	5,46	-	-	-	4,04	0	4,41	3,32	0	3,57	-	4,01	0	0	0	4,38	-	-	-	-	2,7	0	-	2,51	0	-	-	-	-	-	2,14	0	-	2	0	2344		
2386	1 3 2	4,6	4,6	5,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2	<2	4,75	<2	4	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	2,04	<1	2,48	1,3	<1	2386	
2402	3 2 1	4,77	5	5,62	-	-	-	4,41	<1	4,87	4,4	<1	4,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	1,32	<1	1,94	1,04	<1	2402		
2459	2 3 1	4,38	4,21	4,94	-	-	-	4,27	0	4,76	4,18	0	4,58	0	4,07	0	0	2,16	4,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,32	2,34	0	2,77	2,02	0	2459		
2637	2 3 1	4,72	3,96	5,57	-	-	-	4,08	<1	4,26	4,2	<1	4,99	<1	4,15	<1	<1	<1	4,78	4,67	<1	5,41	<1	2,93	<1	<1	2,83	<1	-	-	-	-	-	1,3	2,11	<1	2,74	2	<1	2637	
2704	2 1 3	4,46	5,11	5,6	-	-	-	4,26	<2	4,93	4,24	<2	4,87	<2	4,1	<2	<2	<2	4,79	-	-	-	-	-	-	0	2,28	0	4,77	5,03	5,53	<1	2,76	<1	-	-	-	-	-	2704	
2720	3 2 1	4,64	4,03	5,59	-	-	-	4,26	<1	4,76	-	-	-	<1	3,97	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	2,43	<1	2,94	2,09	<1	2720		
2745	1 3 2	4,67	3,82	5,45	-	-	-	4,04	<2	4,89	4,2	<2	4,75	<2	4,16	<2	<2	<2	4,8	-	-	-	0	2,9	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2745		
2764	1 3 2	4,53	4,18	5,51	-	-	-	4,08	<2	5,04	4,08	<1,60	4,72	<2	3,85	<2	0	0	-	4,4	<3	<3	-	<1	2,75	<1	-	-	-	-	-	-	1,3	2,38	<1	2,82	2,04	<1	2764		
2797	1 2 3	4,69	3,92	5,46	-	-	-	4,2	<1	4,7	4,28	<1	5,03	<1	4,15	<1	<1	<1	4,9	-	-	-	<1	2,92	<1	-	-	4,61	4,37	5,46	<1	2,42	<1	1,48	2,38	<1	2,83	2,58	<1	2797	
2842	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2842	
2920	3 2 1	4,79	4,16	5,49	-	-	-	4,28	0	4,86	4,28	0	4,93	-	-	-	-	-	-	3,85	0	0	-	0	3,6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2920	
2941	3 2 1	4,66	3,73	5,38	-	-	-	4,22	0	0	4,36	0	4,8	0	3,94	0	0	0	4,63	4,57	0	4,73	-	-	-	0	2,5	0	-	-	-	-	1,4	2,2	0	2,8	2,6	0	2941		
2944	1 3 2	4,58	4,2	5,56	-	-	-	4,11	<2	4,38	4,12	<2	4,84	<1	4,7	<1	<1	<1	4,97	4,38	2,41	4,72	<0	1,93	<0	<0	1,93	<0	-	-	-	-	1,3	1,9	<1	2,95	2,32	<1	2944		
3031	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,73	4,83	5,94	<1	3,3	<1	-	-	-	-	-	-	3031		
3055	1 2 3	4,62	4,05	5,33	-	-	-	4,04	0	4,34	-	-	-	0	4,26	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,06	2,33	0	2,71	2,27	0	3055		
3159	2 1 3	4,8	4,4	5,72	-	-	-	4,23	<1	5,11	4,3	<1	4,85	<1	4,32	<1	<1	<1	4,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3159		
3225	1 3 2	4,64	3,7	5,49	-	-	-	4,16	<1	4,71	-	-	-	<1	3,73	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,56	2,24	<1	2,84	2,2	<1	3225		
3243	2 1 3	4,66	4,03	5,57	-	-	-	4,12	<2	4,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3243		
3305	2 3 1	4,84	3,92	5,72	-	-	-	4,18	<2	4,91	4,2	<2	4,96	<2	3,8	<2	<2	<2	4,78	4,36	<2	4,85	0	2,72	0	0	2,76	0	4,73	4,9	5,45	<1	1,78	<1	1,38	2,11	0	3,04	2,11	0	3305
3400	3 1 2	5,36	4,66	5,32	-	-	-	-	-	-	8,04	6,04	7,04	-	-	-	5,15	4,16	4,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,95	2,14	2,6	2,6	1,92	2,34	3400		
3457	2 1 3	-	-	-	-	-	-	4,23	<2	4,88	4,17	<2	4,94	-	-	-	<2	<2	4,81	4,34	<2	4,76	0	2,74	0	-	-	4,5	5,61	5,47	<1	3,11	<1	-	-	-	-	-	-	3457	
3543	3 2 1	4,76	4,15	5,78	-	-	-	4,32	<1	4,89	-	-	-	<2	4,04	<2	<2	<2	4,78	-	-	-	-	-	<1	2,4	<1	-	-	-	-	-	2,49	2,53	<1	-	-	-	-	3543	
3587	3 1 2	4,55	3,69	5,52	-	-	-	4,16	<2	4,73	4,12	<2	4,89	<2	4,03	<2	<2	<2	4,74	-	-	-	-	-	<1	2,55	<1	-	-	-	-	-	2,7	2,28	<1	<1	2	<1	3587		
3626	1 3 2	4,7	4	5,6	-	-	-	4,2	<2	4,8	4,3	<2	4,8	<2	4,6	<2	<2	<2	4,9	-	-	-	<1	2,7	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3626		
3831	1 2 3	4,54	3,92	5,43	-	-	-	-	-	-	0	0	4,3	-	-	-	-	-	4,24	0	4,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	2,33	0	2,89	2,23	0	3831		
3868	1 3 2	4,74	3,9	5,49	-	-	-	4,26	0	4,82	4,29	0	4,85	0	4,01	0	0	0	4,93	4,46	0	4,71	0	2,82	0	0	2,77	0	4,28	4,11	5,52	0	3,33	0	1,15	2,23	0	2,78	1,94	0	3868
3925	1 2 3	4,58	4,07	5,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3925	
4047	1 2 3	4,73	4,91	5,69	-	-	-	4,15	<1	4,81	4,23	<1	4,85	<1	4	<1	<1	<1	4,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,54	2,28	<1	2,9	1,82	<1	4047		
4050	3 1 2	4,53	4,24	5,43	-	-	-	4,04	<1	3,56	-	-	-	<1	4,06	<1	-	-	4,56	<1	4,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,74	2,24	<1	2,77	2,27	<1	4050		
4064	3 2 1	4,9	3,96	5,57	-	-	-	4,21	<1	4,65	-	-																													

Lab nr	Provnr	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psykrotrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Escherichia coli			Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>			Koagulaspositiva stafylokocker			Mjölksyrabakterier			<i>Clostridium perfringens</i>			Anaeroba sulfit-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter			Jäst			Mögel			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	A	B	C	A	B	C	A	B	C			
6958	2 1 3	4,54	4,02	5,3	-	-	-	5,3	<1	4,58	-	-	-	<1	4,02	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,86	2,08	<1	<1	1,78	<1	6958	
6971	1 2 3	3,93	4,82	5,37	-	-	-	4,07	0	3,92	-	-	-	0	3,88	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6971			
7182	2 3 1	4,57	4,66	5,51	-	-	-	4,06	<1	4,57	4,35	<1	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7182			
7207	3 2 1	4,63	5,05	5,62	-	-	-	3,92	<1	4,22	-	-	-	<1	4,29	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7207			
7232	1 2 3	4,66	3,85	5,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7232				
7242	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7242				
7248	3 2 1	4,74	3,71	5,4	-	-	-	4,37	<1	4,67	4,4	<1	4,81	<1	4,12	<1	<1	<1	4,83	4,55	4,84	4,94	<1	2,65	<1	<1	2,31	<1	4,72	4,72	5,46	-	-	-	-	-	-	-	7248				
7253	1 2 3	4,63	3,56	5,49	-	-	-	<1	<1	4,84	4,58	<1	4,67	<1	3,71	<1	<1	<1	4,74	-	-	-	<1	2,11	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7253			
7282	2 3 1	4,47	4,12	5,8	-	-	-	3,83	<1	4,34	3,67	<1	4,07	<1	4,05	<1	<1	<1	5,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7282			
7296	3 2 1	4,71	3,93	4,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7296			
7330	1 3 2	4,62	4,12	5,64	-	-	-	3,76	<1	4,55	3,93	<1	4,44	<1	4,05	<1	<1	<1	5,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7330			
7334	2 1 3	4,36	2,76	5,56	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	4,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	1,87	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7334		
7438	3 2 1	4,58	4	5,4	-	-	-	4,03	<1	4,32	3,92	<1	4,33	-	-	-	<1	<1	4,68	-	-	-	<1	1,6	<1	<1	1,81	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7438			
7564	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2	4,18	<2	<1	<1	4,89	4,41	<2	4,85	<0	2,72	<0	<0	2,49	<0	4,04	4,66	5,6	<1	2,2	<1	-	-	-	-	-	7564			
7617	2 3 1	4,54	3,85	5,43	-	-	-	-	-	-	4,22	<1	4,77	-	-	-	<1	<1	3,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7617			
7627	1 3 2	4,68	4,46	5,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2	4,37	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0	2,57	<0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7627			
7688	3 2 1	4,74	3,97	5,53	2,83	4,66	<1	4,19	<1	4,72	4,18	<1	4,88	<1	3,94	<1	<1	<1	4,95	4,41	<1	4,76	<1	2,72	<1	<1	2,53	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7688				
7728	2 3 1	4,77	4,15	5,72	-	-	-	-	-	-	4,38	0	4,38	0	4,18	0	0	0	4,84	-	-	-	0	2,48	0	0	2,3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7728		
7750	2 3 1	4,23	4,11	5,45	-	-	-	4,09	<2	4,66	-	-	-	<2	3,89	<2	-	-	-	-	-	-	4,6	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7750			
7825	1 3 2	4,7	4,39	5,66	-	-	-	4,41	<2	4,59	4,29	<2	5,05	-	-	-	<2	<2	5,02	4,42	2	4,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7825			
7876	1 2 3	4,8	4,5	5,35	-	-	-	4,04	<2	<2	4,19	<2	<2	3,99	<2	<2	<2	4,72	-	-	-	<1	2,58	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7876			
7877	1 3 2	4,69	-	5,63	-	-	-	4,14	-	4,83	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7877			
7930	2 1 3	4,76	4,03	5,72	-	-	-	4,3	<2	4,75	4,41	<2	5,32	<2	4,26	<2	<2	<2	4,9	-	-	-	<1	2,72	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7930			
7940	2 3 1	4,78	3,85	5,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7940			
7946	1 3 2	4,54	4,81	5,58	4,85	4,32	5,41	4,26	<1	5,16	4,25	<1	4,98	<1	4,25	<1	<1	<1	4,89	4,32	<1	<1	<1	2,7	<1	2,02	2,7	2,24	3,42	3,63	3,6	2,02	2,72	2,24	2,09	2,25	2,91	2,62	2,13	<1	7946		
7962	3 2 1	4,66	3,99	5,61	-	-	-	4,43	<2	4,59	4,41	<2	4,97	<2	3,71	<2	<2	<2	4,84	4,03	4	4,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7962			
7968	1 3 2	4,48	4,04	5,45	-	-	-	4,15	<2	4,54	4	<2	4,96	<2	4,23	<2	<2	<2	4,69	4,04	<2	4,18	0	2,62	0	0	2,41	0	-	-	-	-	-	<1	3,11	<1	1,83	2,12	0	2,8	2,3	0	7968
8066	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	0	4,8	0	3,6	0	0	0	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8066		
8068	3 1 2	4,7	4	5,4	-	-	-	4,2	0	4,57	4,37	0	5,05	0	4,15	0	0	0	4,84	4,51	4,87	5,17	0	2,64	0	0	2,46	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8068		
8105	2 3 1	4,77	4,72	5,77	-	-	-	-	-	-	4,57	<1	5,05	-	-	-	<1	<1	4,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8105		
8252	2 1 3	4,74	4,71	5,51	-	-	-	4,18	<2	4,57	4,23	<2	4,64	<2	4,08	<2	<2	<2	4,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8252		
8260	2 3 1	4,35	3,89	5,39	-	-	-	4,06	<1	4,57	4,15	<1	4,72	<1	3,88	<1	<1	<1	<1	-	-	-	<1	2,45	<1	<1	2,45	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8260		
8313	3 2 1	4,52	4,34	5,48	-	-	-	4,14	<2	4,51	4,12	<2	4,68	<2	3,89	<2	<2	<2	4,85	-	-	-	0	2,75	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8313		
8333	1 3 2	4,62	4,33	5,5	-	-	-	4,1	<1	4,58	4,06	<1,60	4,53	<2	4,14	<2	<1	<1	>1	4,37	<2	<2	-	-	-	<1	2,62	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8333		
8397	3 1 2	4,25	4,68	5,59	-	-	-	4,09	<1	4,68	4,06	<1	4,83	<1	4,04	<1	<1	<1	4,61	4,41	<2	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8397		
8430	1 3 2	4,92	4,45	5,83	-	-	-	4,49	<1	4,88	4,48	<1	4,94	-	-	-	<1	<1	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8430		
8435	2 1 3	4,72	3,89	5,41	-	-	-	4,23	<2	4,34	4,25	<2	4,85	<2	3,96	<2	<1	<1	4,81	-	-	-	<1	<1	<1	<1	1,93	<1	4,66	4,54	5,6	<1	3,11	<1	-	-	-	-	-	-	8435		
8523	1 2 3	4,68	3,91	5,61	-	-	-	4,31	<1	4,49	-	-	-	-	-	-	<1	<1	4,96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8523		
8528	3 2 1	3,9	3,7	4,86	-	-	-	3,7	<1	4,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8528		
8529	1 3 2	4,6	4,3	5,71	-	-	-	4,3	<2	4,85	4,3	<2	4,85	<2	4,7	<2	<2	<2	4,45	4,4	<2	5,18	<0	2,79	<0	<0	2,79	<0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8529			
8568	3 1 2	4,69	4,35	5,45	-	-	-	4,09	<2	4,88	4,1	<2	4,56	<2	3,96	<2	-	-	-	4,69	<3	<3	-	-	-	0	2,57	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8568		
8626	1 3 2	4,75	5,17	5,65	-	-	-	4,36	<1	4,92	4,04	0	4,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8626		
8628	1 3 2	4,49	3,92	5,4	-	-	-	3,91	<2	3,67	4,23	<2	4,89	<2	4,22	<2	1	<2	4,84	4,36	<2	4,64	0	2,74	0	0	2,62	0	4,18	4,37													

Lab nr	Provnr	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psykrotrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokocker			Mjölksyrabakterier			Clostridium perfringens			Anaeroba sulfit-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter			Jäst			Mögel			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	A	B	C	A	B	C					
9441	1 3 2	-	-	-	<1	4	4,52	-	-	-	-	<2	4,11	<2	-	-	-	4	4,64	5	<1	2,80	<1	<1	2,71	<1	4,49	4,43	5,32	<1	<1	<1	3	2	<1	2,90	2	<1	9441			
9453	1 2 3	4,67	3,55	5,46	-	-	-	4,14	<1	4,58	-	-	<1	4,69	<1	<1	<1	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,91	2,45	<1	2,8	2,04	<1	9453			
9512	1 2 3	4,38	3,23	5,25	-	-	-	4	0	4,65	-	-	-	-	-	-	-	4,17	0	4,65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,63	2,12	0	0	2,04	0	9512				
9555	3 1 2	4,5	3,91	5,31	-	-	-	3,96	<1	4,46	4,06	<1	4,47	<1	3,95	<1	<1	<1	4,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,58	2,34	<1	2,76	1,86	<1	9555					
9559	1 3 2	4,7	3,76	5,39	-	-	-	3,68	<1	4,33	3,59	<2	4,81	<2	4,16	<2	<2	2	4,92	4,36	5,07	5,1	-	-	<2	2,47	<2	-	-	-	-	1,26	2,21	<1	2,54	1,89	<1	9559				
9662	2 3 1	4,65	3,94	5,48	-	-	-	4,15	<2	4,72	4,15	<2	4,69	<2	4,36	<2	<2	<2	4,87	4,04	<2	4,23	0	2,52	0	0	2,46	0	-	-	-	1,51	2,36	0	2,95	2,15	0	9662				
9747	3 1 2	4,43	3,6	5,32	-	-	-	3,32	<1	3,7	-	-	-	<1	3,95	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,54	2,08	<1	2,48	1,7	<1	9747					
9763	1 2 3	4,59	3,95	5,44	-	-	-	<1	4,36	-	<1	4,31	<1	4,22	<1	<1	<1	4,88	-	-	-	<1	2,48	<1	<1	2,36	<1	-	-	-	-	2,26	<1	3,03	2,39	<1	9763					
9783	2 3 1	4,79	3,76	5,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,66	2,21	0	2,89	2,2	0	9783						
9853	3 2 1	4,39	4,26	5,28	-	-	-	3,98	0	4,32	-	-	-	-	-	-	0	0	4,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,91	2,22	0	0	2,24	0	9853						
9886	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9886					
9890	2 3 1	4,58	4,23	5,36	-	-	-	4,11	0	4,73	4,2	0	4,79	0	4,2	0	0	0	4,71	4,51	2,78	4,72	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	2,38	0	2,71	1,79	0	9890					
9903	2 1 3	4,7	4	5,5	-	-	-	4,2	<2	4,1	4,3	<2	4,1	<2	4,3	<2	<2	<2	4,4	-	-	-	<0	2,7	<0	-	-	-	-	-	1,5	2,4	<0	2,7	2,3	<0	9903					
9950	2 1 3	4,36	4,14	5,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3,72	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	4,03	2,51	4,05	2,95	2,32	0	9950						
N		162	161	162	10	10	10	137	137	138	123	125	124	120	121	121	117	117	116	60	60	61	62	63	63	67	68	68	29	29	29	29	29	29	140	142	141	140	142	141	N	
Min		3,65	2,76	4,10	0	4,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,42	3,63	3,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Min	
Max		5,60	5,58	5,83	4,85	5,34	5,71	5,30	4,27	5,16	8,04	6,04	7,04	4,14	4,70	4,75	5,15	4,88	5,16	4,69	5,07	5,63	0,00	3,01	2,56	2,49	3,60	2,63	4,77	5,61	5,94	2,60	3,70	2,24	4,93	4,92	5,34	4,68	4,04	2,34	Max	
Med		4,64	4,05	5,51	1,24	4,47	4,06	4,16	0	4,70	4,18	0	4,79	0	4,06	0	0	0	4,83	4,42	0	4,76	0	2,67	0	0	2,56	0	4,50	4,50	5,48	0	2,98	0	1,66	2,30	0	2,83	2,12	0	Med	
m		4,63	4,15	5,51	4,55	0,37	0,14	4,14	0	4,66	4,20	0	4,74	0	4,07	0	0	0	4,79	4,41	0	4,79	0	2,67	0	0	2,53	0	4,46	4,49	5,45	0	2,87	0	1,73	2,28	0	2,82	2,13	0	m	
s		0,14	0,42	0,14	0,37	0,16	0,20	0,15	0	0,22	0,15	0	0,22	0	0	0,27	0	0	0,15	0,17	0	0,32	0	0,17	0	0	0,26	0	0,22	0,43	0,22	0	0,43	0	0,47	0,15	0	0,16	0,22	0	s	
F+		0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	1	0	4	5	9	0	0	19	0	0	0	1	2	0	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	6	0	0	4	F+
F-		0	0	0	0	0	0	2	0	6	11	0	4	0	3	0	0	0	8	1	0	12	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	3	0	8	3	0	14	2	0	F-	
<		7	0	6	0	0	0	3	0	6	7	0	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	5	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	5	0	6	3	0	<
>		2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	0	2	4	0	>	
< OK		4,23	2,76	5,07	0	4,01	0	3,58	0	3,92	3,83	0	4,04	0	3,10	0	0	0	4,38	3,85	0	4,08	0	2,19	0	0	1,81	0	4,04	3,63	4,85	0	1,78	0	0,77	1,86	0	2,30	1,56	0	< OK	
> OK		4,94	5,58	5,83	4,85	5,35	5,71	4,52	0	5,16	4,66	0	5,32	0	4,70	0	0	0	5,16	4,69	0	5,63	0	3,01	0	0	3,17	0	4,77	5,61	5,95	0	3,70	0	2,95	2,65	0	3,18	2,86	0	> OK	

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

Resultaten utvärderas inte

Intern och extern kontroll av dricksvatten- och livsmedelsanalyser

I all analysverksamhet är det viktigt att arbetet håller en dokumenterat hög standard. För detta ändamål har de flesta laboratorier någon form av internt system för kvalitetssäkring. Hur väl analyserna fungerar måste dock även utvärderas av oberoende part. Genom deltagande i kompetensprovningar (PT) får laboratorierna en extern kvalitetskontroll av sin kompetens, vilket ackrediteringsorganen vanligen kräver.

Vid en kompetensprovning analyseras likadana prov av ett antal laboratorier med sina rutinmetoder. Organisatören sammanställer och utvärderar resultaten i form av en rapport.

Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger

- Extern och oberoende utvärdering av laboratoriers analyskompetens.
- Ökad kunskap om analysmetoder för olika typer av organismer.
- Expertstöd.
- Underlag för bedömning av ackreditering.
- Extra material för uppföljning av resultat utan kostnad.

För mer information, besök vår webbplats: 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