

Mikrobiologi - Livsmedel

Oktober 2014

Laurence Nachin och Irina Boriak



Utgåva
Version 2 (2014-12-19)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, enhetschef, mikrobiologienheten, Livsmedelsverket

Programansvarig
Laurence Nachin, mikrobiolog, mikrobiologienheten, Livsmedelsverket

KP Oktober 2014 har diarienummer 2014/26536 vid Livsmedelsverket.

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Livsmedel
Oktober 2014



Kvantitativa analyser

- Aeroba mikroorganismer, 30 °C
- Aeroba mikroorganismer, 20 °C
- Främmande mikroorganismer i mejeriprodukter
- Enterobacteriaceae
- Koliforma bakterier 30 °C
- Koliforma bakterier 37 °C
- Termotoleranta koliforma bakterier
- *Escherichia coli*
- Presumtiv *Bacillus cereus*
- Koagulaspositiva stafylokocker
- Enterokocker

Kvalitativa analyser

- Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde

Laurence Nachin, Irina Boriak

Förkortningar

Substrat

BA	Blod Agar
BcS	Bacillus cereus Selektiv agar
BGB	Briljantgrönt buljong
BP	Baird-Parker agar
EC medium	Escherichia coli medium
PCA	Plate count agar
MPCA	Milk Plate Count agar
MYP	Mannitol Egg Yolk Polymyxin agar
RPF	Rabbit Plasma Fibrinogen
S&B	Slanetz & Bartley agar
TBX	Tryptone Bile X-Glucuronide agar
TSA	Trypton Soja agar
TGE	Trypton Glukos Extrakt agar
VRG	Violettröd Galla agar
VRGG	Violettröd Galla Glukos agar

Organisationer

AFNOR	Association Française de Normalisation
AOAC	Association of Analytical Communities
IDF	International Dairy Federation
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 oktober 2014	5
- Generellt utfall	5
- Aeroba mikroorganismer, 20 °C och 30 °C.....	6
- Främmande mikroorganismer.....	7
- Enterobacteriaceae	9
- Koliforma bakterier 30 °C och 37 °C.....	10
- Termotoleranta koliforma bakterier och <i>Escherichia coli</i>	12
- Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>	13
- Koagulaspositiva stafylokocker.....	14
- Enterokocker.....	15
- Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde	16
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning	17
- Boxdiagram.....	18
Testmaterial och kvalitetskontroll	23
- Test material	23
- Kvalitetskontroll	24
Referenser.....	25
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 rapporterar analys svar för. Metoduppgifterna kan vara svåra att tolka, eftersom flera laboratorier t.ex. har uppgivit substrat, som skiljer från vad den refererade standarden anger. Jämförelser uppdelade efter metod- eller substratval presenteras i anknytning till analysresultaten.

Mätosäkerhet för åsatt värde

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




Förklaringar till tabeller och figurer

Tabeller

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

Figurer

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

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

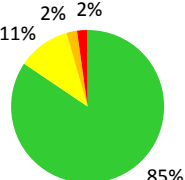
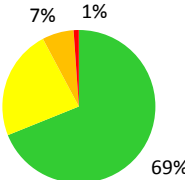
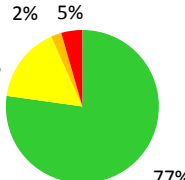
Analysresultat av provtillfälle oktober 2014

Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 190 laboratorier, varav 48 i Sverige, 124 i övriga Europa och 18 i övriga världen. Av de 180 laboratorier som rapporterade utvärderade svar hade 82 (46 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (oktober 2013) var andelen 33 %.

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

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

		Blandning A			Blandning B			Blandning C		
% deltagare med										
Organismer		<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Enterococcus faecium</i>			<i>Enterobacter aerogenes</i> <i>Proteus mirabilis</i> <i>Enterococcus durans</i>			<i>Micrococcus sp.</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Staphylococcus aureus</i>		
Analys		Målorganism	F%	Ext	Målorganism	F%	Ext	Målorganism	F%	Ext
Aeroba mikroorg.	30 °C	<i>K. pneumoniae</i> <i>E. coli</i>	0	6	<i>E. aerogenes</i> <i>P. mirabilis</i>	0	4	<i>Micrococcus</i> <i>E. coli</i>	0	5
	20 °C	<i>E. faecium</i>	0	4	<i>E. durans</i>	0	7	<i>B. cereus</i> <i>S. aureus</i>	0	4
Främmande mikroorg.		<i>K. pneumoniae</i> <i>E. coli</i> <i>E. faecium</i>	0	11	<i>E. aerogenes</i> <i>P. mirabilis</i> <i>E. durans</i>	0	0	<i>Micrococcus</i> <i>E. coli</i> <i>B. cereus</i> <i>S. aureus</i>	0	0
Enterobacteriaceae		<i>K. pneumoniae</i> <i>E. coli</i>	1	5	<i>E. aerogenes</i> <i>P. mirabilis</i>	1	4	<i>E. coli</i>	0	8
Koliforma bakterier	30 °C	<i>K. pneumoniae</i> <i>E. coli</i>	0	2	<i>E. aerogenes</i>	20	6	<i>E. coli</i>	2	0
	37 °C		1	3	(<i>P. mirabilis</i>)	26	1		4	7
Termotol. koliform		<i>K. pneumoniae</i> <i>E. coli</i>	0	4	(<i>E. aerogenes</i>)	17	0	<i>E. coli</i>	0	4
<i>E. coli</i>		<i>E. coli</i>	1	4	-	0	0	<i>E. coli</i>	5	5
Presum. <i>B. cereus</i>		-	2	-	-	4	-	<i>B. cereus</i>	1	3
Koagulaspositiva stafylokker		-	3	-	-	0	-	<i>S. aureus</i>	4	12
Enterokocker		<i>E. faecium</i>	5	5	<i>E. durans</i>	1	4	-	3	-
Gramneg mikroorg. i past. mjölk och grädd		<i>K. pneumoniae</i> <i>E. coli</i>	0	-	<i>E. aerogenes</i> <i>P. mirabilis</i>	0	-	<i>E. coli</i>	0	-

:-saknar målorganism; (mikroorganism):falskpositiv före konfirmering

Aeroba mikroorganismer, 20 °C och 30 °C

Blandning A

I blandning A förekom stammen av *Enterococcus faecium* i den högsta koncentrationen och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna.

Blandning B

Kolonier från de tre stammar som fanns i blandning B kunde räknas för dessa analyser, dvs *Enterobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis* och *Enterococcus durans*.

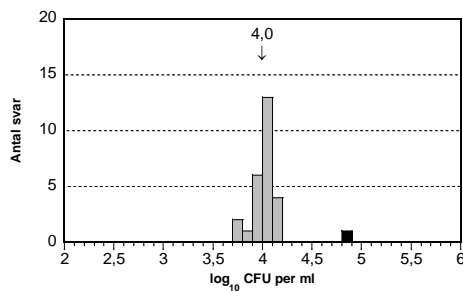
Blandning C

I blandning C förekom stammar av *Micrococcus spp.* och *Staphylococcus aureus* i de högsta koncentrationerna och utgjorde därför de flesta kolonierna på plattorna.

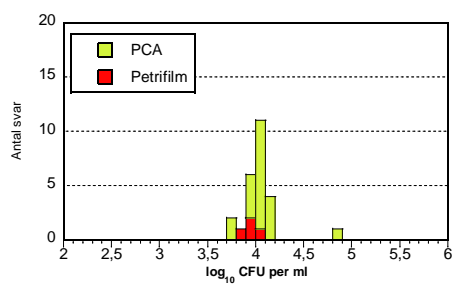
Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 20 °C

Substrat	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	27	4,00	0,10	0	0	1	28	4,38	0,12	0	0	2	28	4,75	0,15	0	0	1
PCA	21	4,02	0,10	0	0	1	22	4,40	0,11	0	0	2	22	4,77	0,14	0	0	1
Petrifilm™	4	3,94	0,08	0	0	0	4	4,35	0,09	0	0	0	4	4,66	0,19	0	0	0

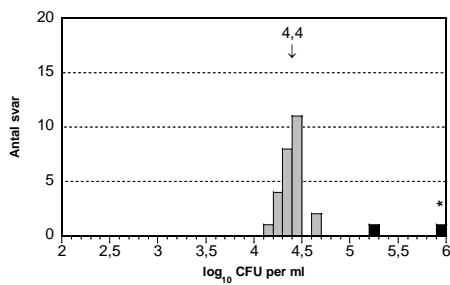
A



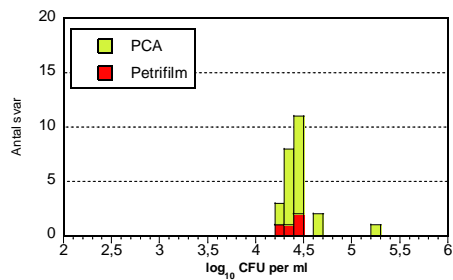
A



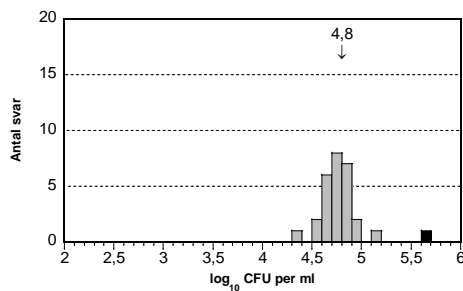
B



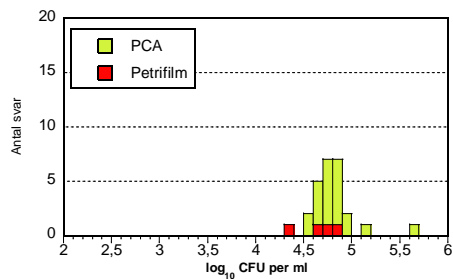
B



C



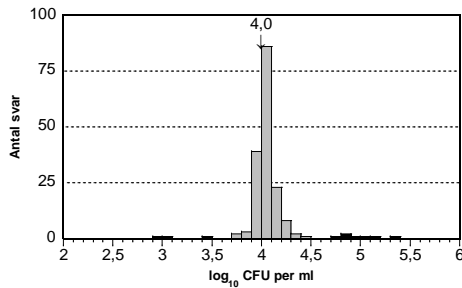
C



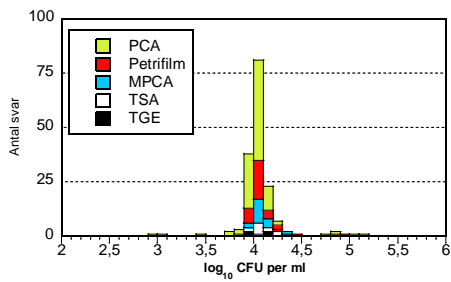
Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 30 °C

Substrat	Blandning A					Blandning B					Blandning C				
	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	174	4,04	0,10	0	3 7	174	4,40	0,16	0	3 4	174	4,80	0,14	0	5 4
PCA	95	4,01	0,08	0	3 4	94	4,38	0,14	0	2 3	95	4,80	0,14	0	5 2
Petrifilm™	33	4,06	0,10	0	0 1	35	4,44	0,15	0	1 0	33	4,80	0,10	0	0 1
MPCA	20	4,08	0,09	0	0 1	20	4,41	0,14	0	1 0	20	4,80	0,11	0	0 0
TSA	12	4,06	0,11	0	0 0	12	4,47	0,24	0	0 0	12	4,93	0,10	0	0 0
TGE	6	4,10	0,15	0	0 0	6	4,32	0,20	0	0 0	6	4,72	0,25	0	0 0

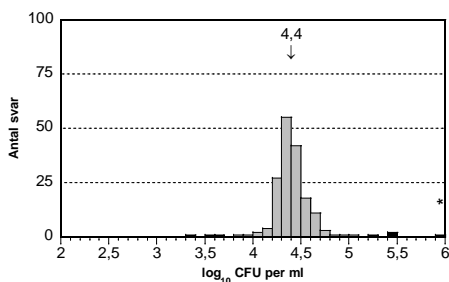
A



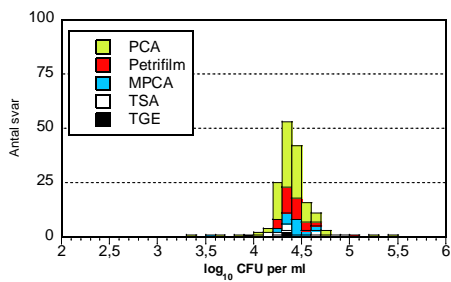
A



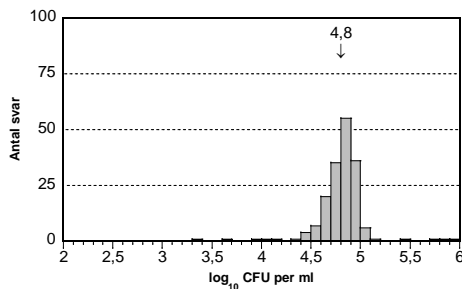
B



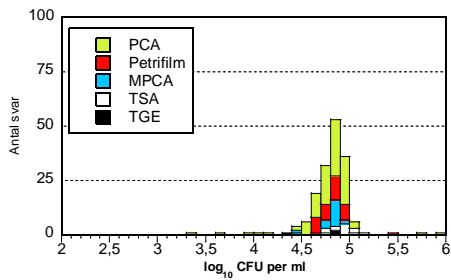
B



C



C



Det finns inga tydliga skillnader i resultaten som beror på vilket medium som använts för analys av aeroba mikroorganismer vid 20 °C eller 30 °C. Flera laboratorier rapporterade att de använt NMKL-metod 86:2006 eller ISO 4833:2003. Dessa metoder har ersatts av NMKL 86:2013 respektive ISO 4833:2013.

Främmande mikroorganismer i mejeriprodukter

Blandning A

På Livsmedelsverket räknade vi tre morfologiskt olika kolonier på plattorna, vilket indikerar att det fanns tre stammar i blandning A som bildade kolonier på sockerfri agar, dvs *Enterococcus faecium*, *Klebsiella pneumoniae* och *Escherichia coli*.

Blandning B

Samtliga stammar i blandning B bildade kolonier på sockerfri agar.

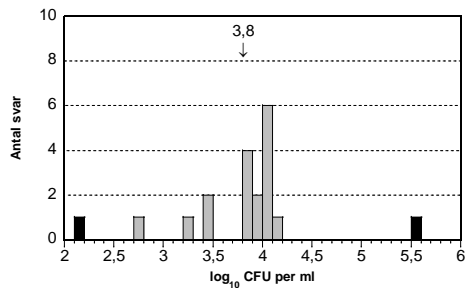
Blandning C

Liksom för analys av aeroba mikroorganismer utgjordes de flesta kolonierna på plattorna av *Micrococcus spp.* och *S. aureus*.

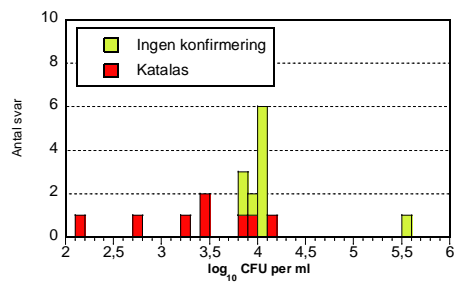
Resultat från analys av främmande mikroorganismer

Konfirmering	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	19	3,80	0,37	0	1	1	19	4,06	0,42	0	0	0	19	4,62	0,51	0	0	0
Ingen	11	3,98	0,09	0	0	1	11	4,16	0,37	0	0	0	11	4,51	0,58	0	0	0
Katalas	8	3,54	0,44	0	1	0	8	3,93	0,44	0	0	0	8	4,76	0,31	0	0	0

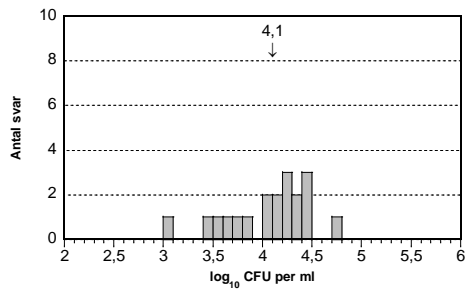
A



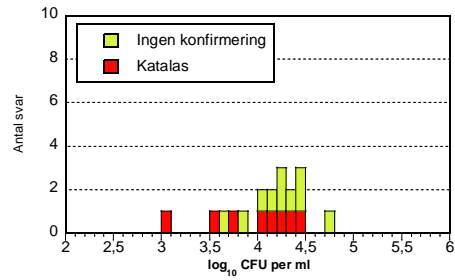
A



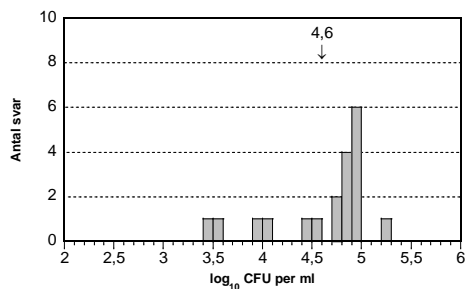
B



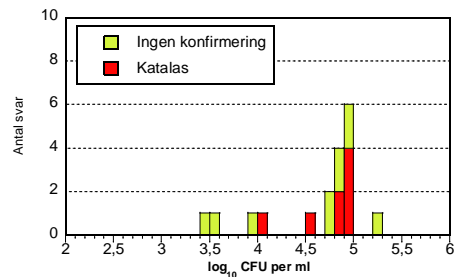
B



C



C



Endast ett fåtal laboratorier deltar i denna analys och resultaten uppvisar spridning för alla blandningar. Hälften av laboratorierna angav att de följde standardmetoden ISO 13559:2002 / IDF 153:2002, men samtliga uppgav sockerfri agar som odlingsmedium. Knappt hälften av laboratorierna utförde katalastest. Blandning A innehöll med högst koncentration en katalanegativ stam av *Enterococcus faecium*. Detta kan förklara det något lägre antalet kolonier som rapporterades när katalastest utfördes. I viss utsträckning kunde samma effekt ses för resultaten för blandning B, som innehöll en stam av *Enterococcus durans* (katalasnegativ). I blandning C var alla stammarna katalaspositiva.

ISO 13559:2002 / IDF 153:2002 anger inget konfirmeringstest, men små kolonier ska exkluderas vid räkning.

Enterobacteriaceae

Blandning A

Både *Escherichia coli* och *Klebsiella pneumoniae* var målorganismer för denna analys.

Blandning B

Stammarna av *E. aerogenes* och *P. mirabilis* var målorganismer för denna analys. På Livsmedelverket såg vi två typer av typiska kolonier på VRGG-plattor. Båda var oxidasnegativa och räknades därför som enterobacteriaceae.

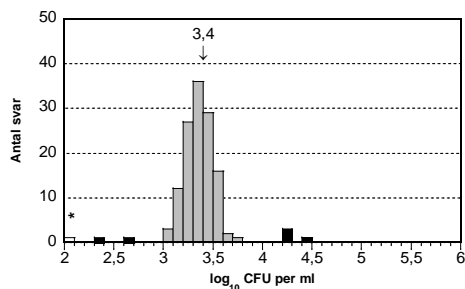
Blandning C

En stam av *Escherichia coli* var målorganism för denna analys.

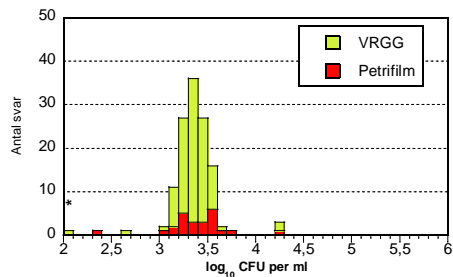
Resultat från analys av enterobacteriaceae

Substrat	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	133	3,35	0,13	1	2	4	134	3,71	0,22	2	1	4	133	3,02	0,17	0	5	6
VRGG	104	3,34	0,12	1	1	2	105	3,68	0,21	2	0	2	104	3,00	0,17	0	4	2
Petrifilm™	21	3,37	0,16	0	1	1	21	3,86	0,18	0	1	1	21	3,11	0,12	0	1	3

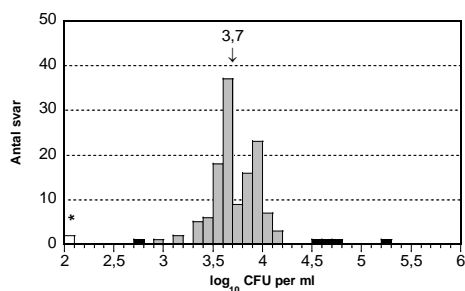
A



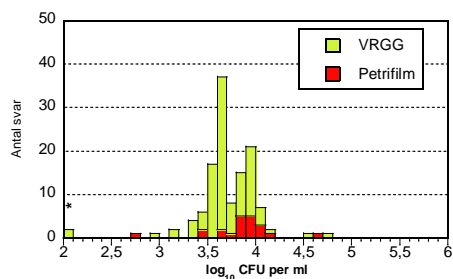
A



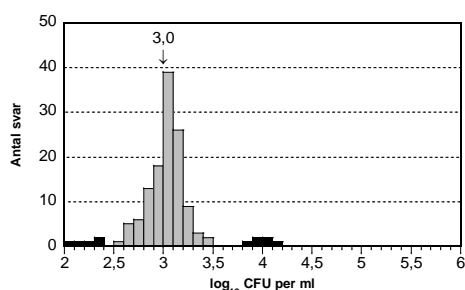
B



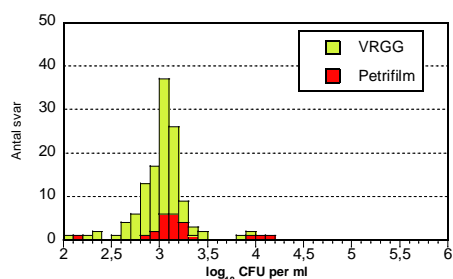
B



C



C



Resultaten från B-blandningarna bildar två toppar kring 3,7 och 4,0 som delvis kan kopplas till användning av VRGG respektive Petrifilm™. För blandning C rapporterade laboratorier som använde Petrifilm™ värden som var något högre än de som använde VRGG. Detta tyder på att vissa stammar växte bättre på Petrifilm™ och/eller att indikatorfärgen i Petrifilm™ underlättade räkning av kolonier och därför resulterade i högre värden för blandning B och C.

Koliforma bakterier, 30 °C och 37 °C

Blandning A

Både *Escherichia coli* och *Klebsiella pneumoniae* var målorganismer för dessa analyser.

Blandning B

20 respektive 26 % av laboratorierna rapporterade falskt negativa resultat för analys av koliforma bakterier vid 30° C och 37° C.

Enterobacter aerogenes var målorganism för dessa analyser. Vid Livsmedelsverkets analys observerades tillväxt av två morfologiskt olika kolonier på VRG-plattor. Endast en typ var omgiven av en röd fällningszon och gav svag positiv reaktion efter inkubation i briljantgrön-laktos-buljong (BGB). Vi utförde analyserna av koliforma bakterier på blandning B flera gånger och vid varje tillfälle observerades låg gasproduktion i BGB som var svår att tolka som positiv eller negativ. Parallellt testades stammen av *E. aerogenes* som fanns i blandning B och vi observerade ingen eller en svag gasproduktion i BGB. Med hänsyn till dessa extra tester, bör negativa resultat som rapporterades efter konfirmering i BGB anses vara korrekta.

Med anledning av stammens egenskaper och tolkningsvariation beroende på vilken konfirmeringsmetod som använts, så utvärderas inte analysresultaten och inga z-värden beräknas. Resultaten tas inte heller med i tabellerna under boxdiagrammen.

Blandning C

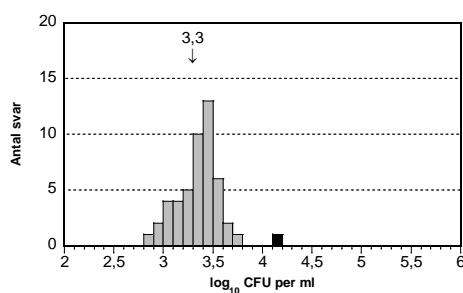
En stam av *Escherichia coli* var målorganism för dessa analyser.

Resultat från analys av koliforma bakterier, 30 °C

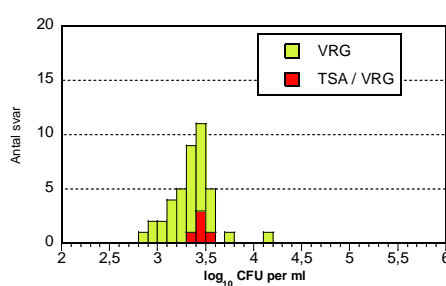
Substrat	Blandning A						Blandning B*						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	49	3,34	0,19	0	0	1	50	3,73	0,15	10	2	1	49	2,99	0,27	1	0	0
VRG	36	3,31	0,19	0	0	1	37	3,72	0,30	8	2	1	36	2,98	0,27	0	0	0
TSA/VRG	5	3,44	0,08	0	0	0	5	3,88	0,12	1	0	0	5	3,16	0,08	1	0	0

* = Resultat ej utvärderas. Negativa och positiva resultat anses korrekta beroende på konfirmeringsmetod

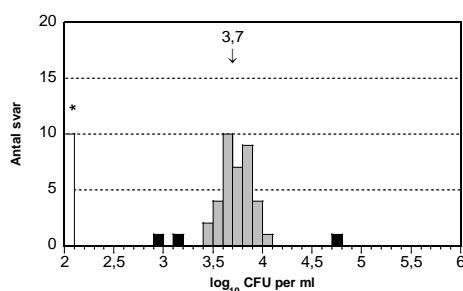
A



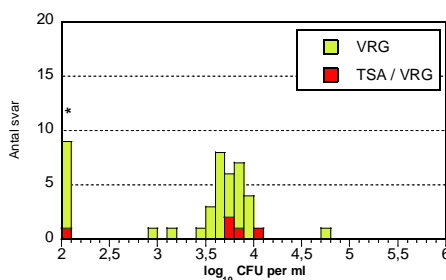
A



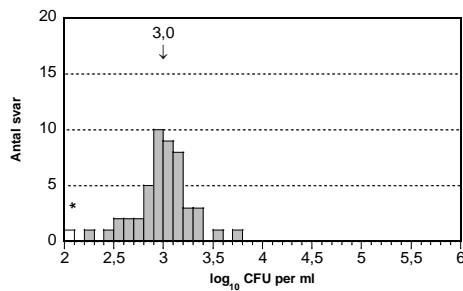
B



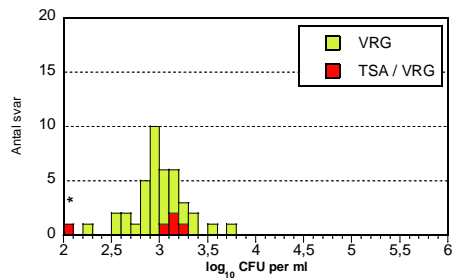
B



C



C

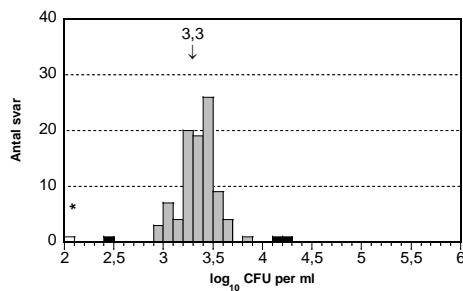


Resultat från analys av koliforma bakterier, 37 °C

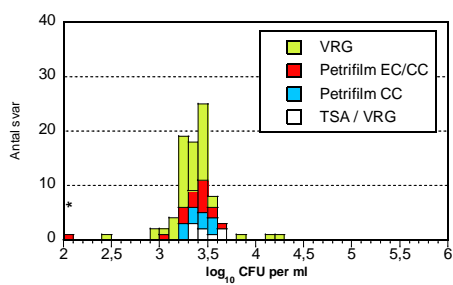
Substrat	Blandning A						Blandning B*						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	97	3,34	0,17	1	1	2	99	3,63	0,29	26	0	1	98	3,04	0,18	4	5	2
VRG	49	3,31	0,15	0	1	2	50	3,66	0,23	15	0	1	50	2,97	0,20	1	3	2
Petrifilm™ EC/CC	15	3,40	0,12	1	0	0	15	3,62	0,36	1	0	0	15	3,10	0,06	1	1	0
Petrifilm™ CC	12	3,39	0,11	0	0	0	12	3,45	0,25	1	0	0	12	3,14	0,09	0	0	0
TSA/VRG	8	3,46	0,11	0	0	0	8	3,80	0,12	3	0	0	8	3,15	0,10	1	0	0

* = Resultat ej utvärderas. Negativa och positiva resultat anses korrekta beroende på konfirmeringsmetod

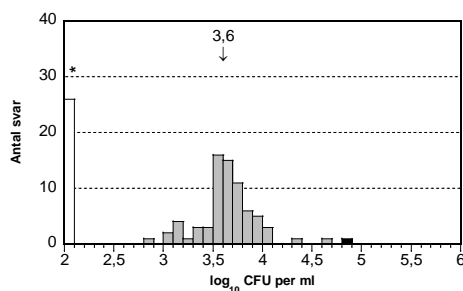
A



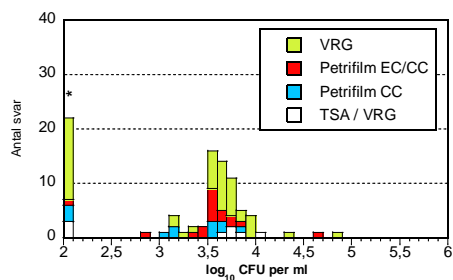
A



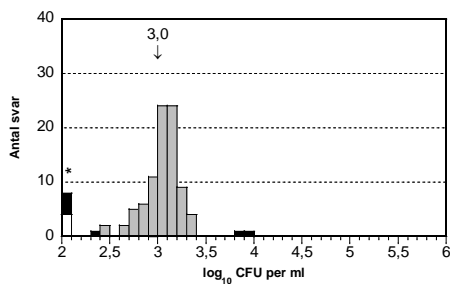
B



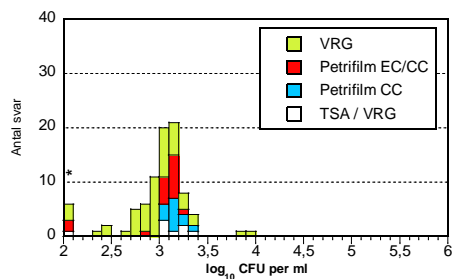
B



C



C



För alla tre blandningarna var resultaten något högre då analyserna utfördes med TSA/VRG oavsett temperatur. Förinkubering i TSA kan underlätta tillväxt om bakterierna i provet utsatts för någon typ av stress och rekommenderas i metod NMKL 86:2004.

De negativa resultat som erhöles för blandning B är kopplade till användning av VRG, som är det medium som föreskrivs i NMKL 44:2004 och ISO 4832:2006. Båda metoderna beskriver ett konfirmeringssteg med BGB. Laktosjäsning, som är kännetecknande för koliforma bakterier, kan detekteras genom gasbildning i BGB. Denna buljong är dock väldigt selektiv och vissa koliforma stammar kan därför ge negativt resultat för laktosjäsning.

Laboratorier som använde Petrifilm™ hade inga problem att identifiera koliformer i blandning B, även om identifiering även där baseras på detektion av gasbildning från laktosjäsning. Detta är en stark indikation på att det är den höga selektiviteten hos BGB som leder till högre andel falsk-negativa resultat för blandning B.

Termotoleranta koliforma bakterier och *Escherichia coli*

Blandning A

Både *Escherichia coli* och *Klebsiella pneumoniae* är termotoleranta koliforma bakterier. På Livsmedelsverket kunde vi tydligt urskilja två olika typer av kolonier på TSA/VRGG efter inkubering vid 44 °C. Båda jäste laktos vid 44 °C, men bara en typ var positiv i indoltest, d.v.s. kolonier av *E. coli*.

Blandning B

Blandning B innehöll inte någon målorganism för dessa två analyser; 9 laboratorier rapporterade dock förekomst av termotoleranta koliformer. Tidigare test på Livsmedelsverket, kunde *E. aerogenes* bilda små kolonier på VRG-plattor efter inkubering vid 43° C. Detta skulle kunna förklara de falska positiva resultaten om inkubationstemperaturen var för låg.

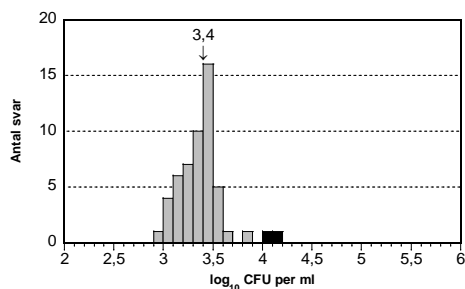
Blandning C

En stam av *Escherichia coli* var målorganism för dessa analyser.

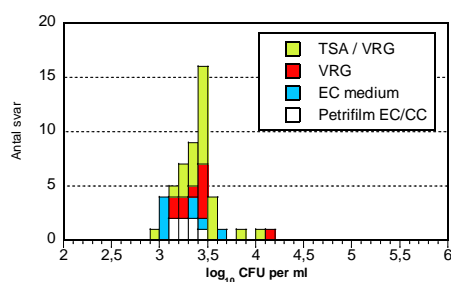
Resultat från analys termotoleranta koliforma bakterier

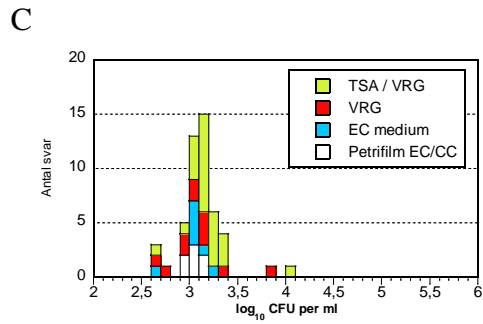
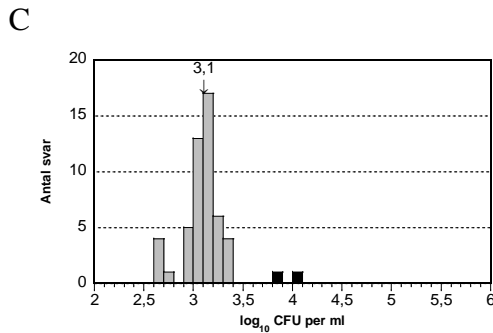
Substrat	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	53	3,34	0,18	0	0	2	53	-	-	9	-	-	52	3,07	0,17	0	0	2
TSA/VRG	24	3,40	0,17	0	0	1	24	-	-	2	-	-	24	3,13	0,15	0	0	1
VRG	11	3,34	0,11	0	0	1	11	-	-	1	-	-	11	3,01	0,18	0	0	1
EC medium	8	3,26	0,23	0	0	0	8	-	-	1	-	-	7	3,03	0,16	0	0	0
Petrifilm™ EC/CC	7	3,27	0,10	0	0	0	7	-	-	4	-	-	7	3,05	0,08	0	0	0

A



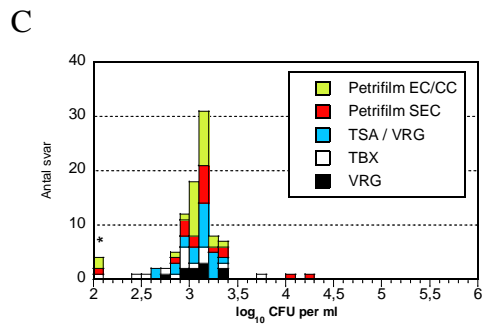
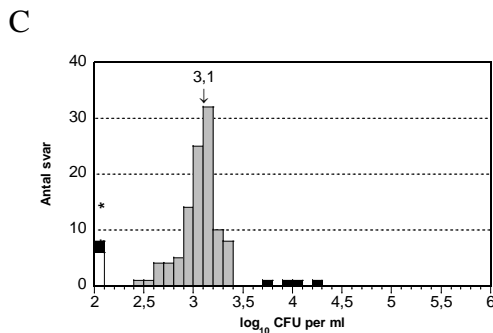
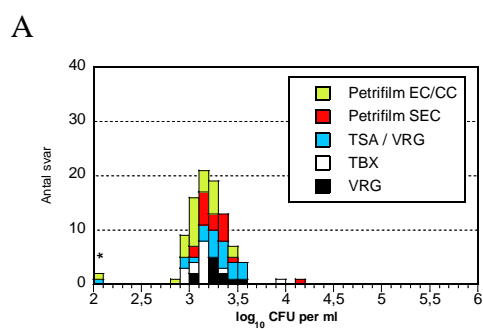
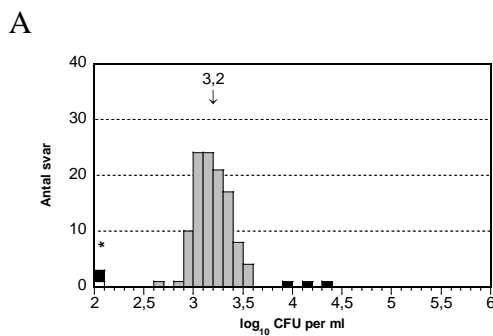
A





Resultat från analys av *E. coli*

Substrat	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	116	3,17	0,17	1	2	3	115	-	-	0	-	-	116	3,05	0,18	6	2	4
Petrifilm™ EC/CC	25	3,10	0,15	0	1	0	25	-	-	0	-	-	25	3,07	0,10	1	1	0
Petrifilm™ SEC	17	3,21	0,12	0	0	1	17	-	-	0	-	-	18	3,08	0,11	1	0	2
TSA/VRG	23	3,27	0,16	1	0	0	23	-	-	0	-	-	23	3,07	0,19	0	0	0
TBX	15	3,09	0,11	0	0	1	15	-	-	0	-	-	15	2,92	0,23	1	0	1
VRG	11	3,26	0,14	0	0	0	10	-	-	0	-	-	10	3,08	0,17	0	0	0



Hälften av laboratorierna som rapporterade falsk-positiva resultat för analysen av termotoleranta koliforma bakterier i blandning B använde Petrifilm™. Inkuberingstemperatur för Petrifilm™ EC/CC varierar beroende på metod: AOAC 991.14 och AOAC 998.08 anger $35\pm 1^\circ\text{C}$ medan AFNOR 3M 01/2-09/89C anger $44\pm 1^\circ\text{C}$. Dessa skillnader skulle kunna förklara falsk-positiva resultat eftersom *E. aerogenes* kan bilda kolonier vid temperaturer lägre än 44°C .

För analysen av *E. coli* finns inga statistiskt signifikanta substratberoende skillnader mellan de inrapporterade resultaten. Noterbart är dock att användning av kromogent medium TBX gav lägre resultat jämfört med det sammanlagda medelvärdet: 3,09 mot 3,17 för blandning A och 2,92 mot 3,05 för blandning C. På detta substrat, som detekterar β -glucuronidasaktivitet, ser endast kolonier av *E. coli* typiska ut (*K. pneumoniae* producerar inget β -glucuronidas). För

blandning A rapporterades högre resultat med TSA/VRB. På VRB med eller utan TSA bildar *E. coli* och *K. pneumoniae* typiska kolonier som felaktigt kan räknas som *E. coli* om konfirmeringssteg inte utförs eller om det utförs endast på *E. coli* kolonier.

Presumtiv *Bacillus cereus*

Blandning A

I blandning A fanns ingen målorganism för denna analys.

Blandning B

I blandning B fanns ingen målorganism för denna analys.

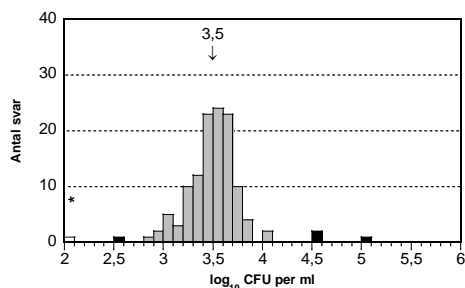
Blandning C

Blandning C innehöll en typisk stam som tillhör gruppen presumtiv *Bacillus cereus*.

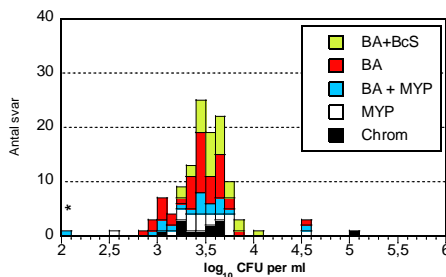
Resultat från analys av presumptiva *B. cereus*

Substrat	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	123	-	-	2	-	-	123	-	-	5	-	-	124	3,48	0,21	1	1	3
BA + BcS	31	-	-	0	-	-	31	-	-	1	-	-	31	3,56	0,17	0	0	0
BA	27	-	-	1	-	-	28	-	-	2	-	-	27	3,41	0,23	0	0	0
BA + MYP	18	-	-	1	-	-	18	-	-	1	-	-	18	3,40	0,23	1	0	1
MYP	18	-	-	0	-	-	18	-	-	0	-	-	18	3,47	0,19	0	1	1
Chrom	12	-	-	0	-	-	12	-	-	0	-	-	12	3,42	0,19	0	0	1

C



C



NMKL-metod 67:2010 beskriver konfirmering av misstänkta kolonier från blodagarplattor på BcS agar eller Cereus-Ident-agar (kromogent medium) medan ISO 7932:2004 beskriver isolering på MYP-substrat följt av konfirmering av misstänkta kolonier på blodagar. Inga resultatskillnader kunde ses mellan de två metoderna. Lägre värden som bildade en topp kring 3,0 kunde främst kopplas till användning av endast BA.

Koagulaspositiva stafylokokker

Blandning A

I blandning A fanns ingen målorganism för denna analys.

Blandning B

I blandning B fanns ingen målorganism för denna analys.

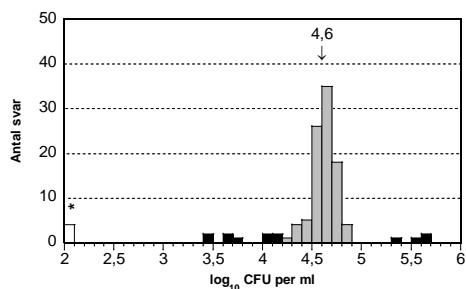
Blandning C

En stam av *Staphylococcus aureus* var målorganism för denna analys.

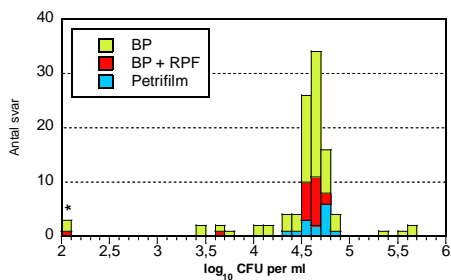
Resultat från analys av koagulaspositiva stafylokocker

Substrat	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	108	-	-	3	-	-	110	-	-	0	-	-	110	4,61	0,12	4	9	4
BP	69	-	-	1	-	-	69	-	-	0	-	-	70	4,61	0,11	2	8	4
BP + RPF	20	-	-	1	-	-	20	-	-	0	-	-	20	4,62	0,06	1	1	0
Petrifilm™ Staph	11	-	-	1	-	-	14	-	-	0	-	-	13	4,64	0,14	0	0	0

C



C



Det finns inga substratberoende skillnader i resultaten för analysen.

Enterokocker

Blandning A

En stam av *Enterococcus faecium* var målorganism för analysen.

Blandning B

En stam av *Enterococcus durans* var målorganism för denna analys.

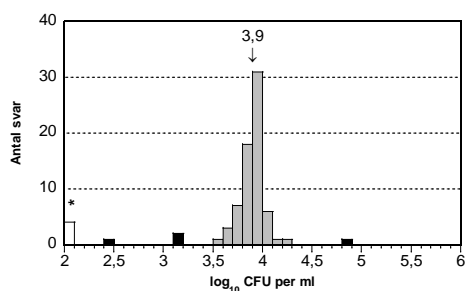
Blandning C

I blandning C fanns ingen målorganism för denna analys.

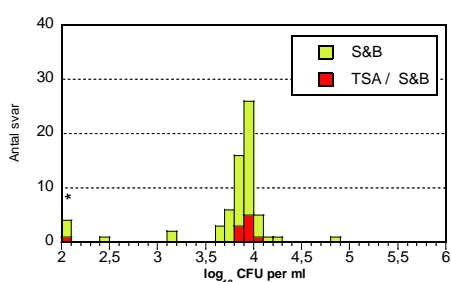
Resultat från analys av enterokocker.

Substrat	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	76	3,89	0,11	4	3	1	75	4,19	0,29	1	3	0	75	-	-	2	-	-
S&B	56	3,89	0,12	3	3	1	55	4,18	0,24	1	3	1	56	-	-	0	-	-
TSA/S&B	10	3,91	0,07	1	0	0	10	4,21	0,24	0	0	0	9	-	-	2	-	-

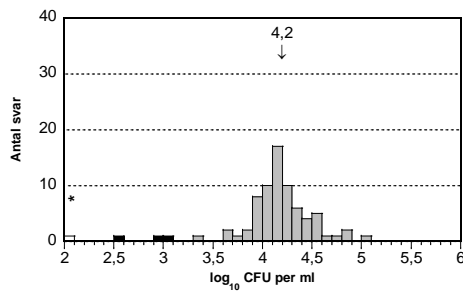
A



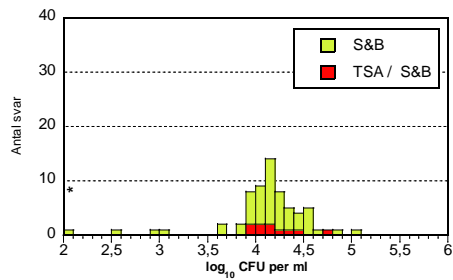
A



B



B



De flesta av laboratorierna som utförde analys av enterokocker följde NMKL 68:2011 och/eller använde S&B agar. Inga substrat- eller metodberoende skillnader i resultaten kunde noteras för analysen.

För blandning B noterade vi på Livsmedelsverket efter 2 timmar en svag svart zon på galla-eskulin agar kring de kolonier som konfirmeringstest utfördes på. Reaktionen var dock klart positiv efter ytterligare inkubering. Detta kan förklara den vidare resultatspridningen för blandning B, beroende på tidpunkt för utförd avläsning av plattor.

Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde. Påvisande av återkontamination

Blandning A

Både *Escherichia coli* och *Klebsiella pneumoniae* var målorganismer för denna analys.

Blandning B

Stammarna av *Enterobacter aerogenes* och *Proteus mirabilis* var målorganismer för denna analys.

Blandning C

En stam av *Escherichia coli* var målorganism för denna analys.

Resultat från analys av gramnegativa bakterier i pastöriserade mejeriprodukter .

Metod	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	9	-	-	0	-	-	9	-	-	0	-	-	9	-	-	0	-	-
NMKL 192:2011	8	-	-	0	-	-	8	-	-	0	-	-	8	-	-	0	-	-

NMKL 192:2011 beskriver en kvalitativ analys för detektion av återkontamination av mejeriprodukter av gramnegativa bakterier. Metoden består av förinkubering vid 25°C under 24 timmar eller vid rumstemperatur under 28 timmar, följt av utstryk av 10 respektive 100 µl av provet på VRGG. Analysen medförde inga uppkomna problem för deltagarna.

Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning

För att göra det möjligt att jämföra resultat från olika analyser och provblandningar med varandra omräknas laboratoriernas resultat från samtliga analyser till standardvärden (z-värden). För kvantitativa analyser blir standardvärdet positivt eller negativt beroende på om resultatet ligger över eller under laboratoriernas gemensamma medelvärde. För kvalitativa analyser, erhåller korrekta resultat z-värdet noll. Z-värden redovisas i bilaga 2 och används med fördel vid laboratoriernas egen uppföljning av resultaten.

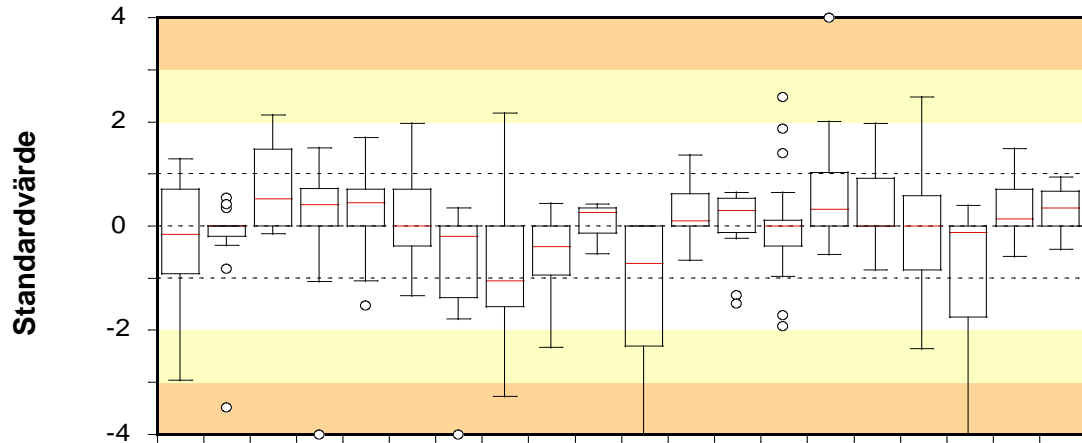
En sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat inklusive extremvärde ges av ett boxdiagram, som baseras på z-värden i bilaga 2. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet noll boxen ligger, desto större likhet är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

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

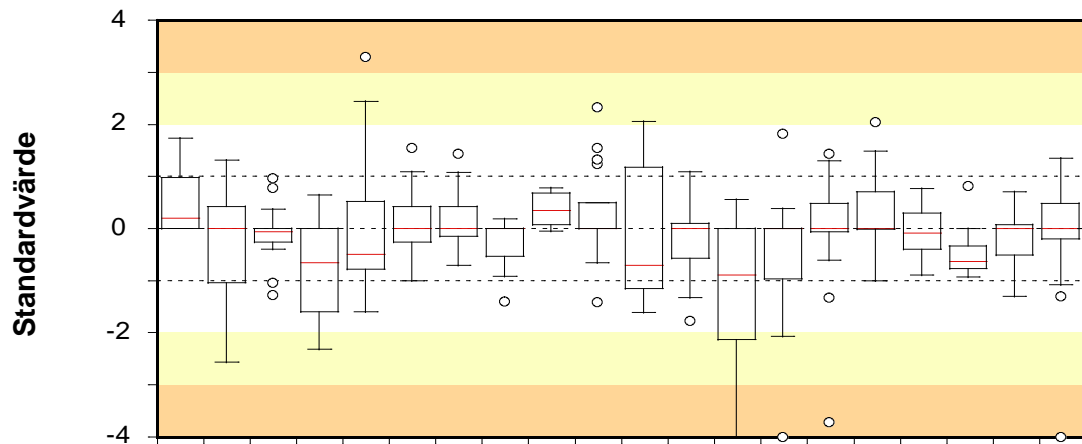
Verksamhetsprotokollet (2) beskriver hur analysresultaten är bearbetade och ger kortfattade rekommendationer om hur resultaten kan följas upp. Extra prov för uppföljning av analyser med avvikande svar kan beställas utan kostnad via webbsidan till www.slv.se/pt_extra

Boxdiagram och antal avvikande värden för varje laboratorium.

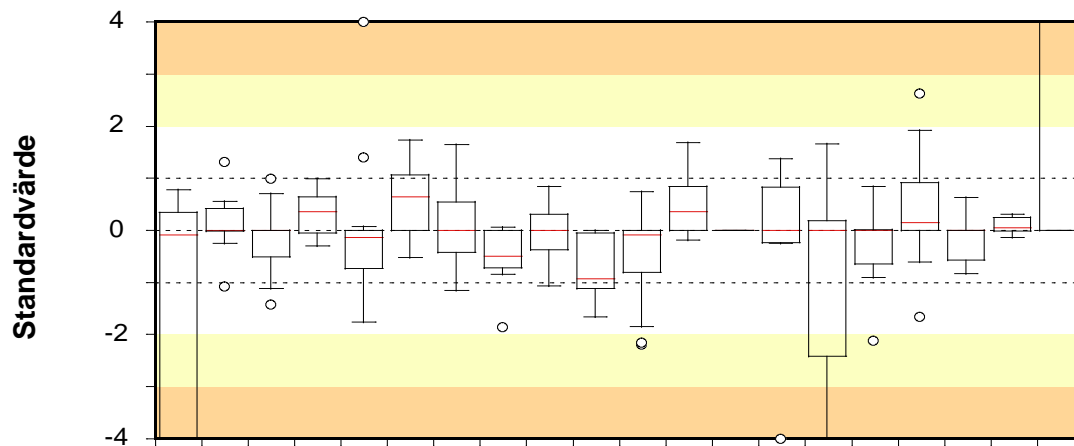
- Diagrammen är baserade på laboratoriernas svar från samtliga analyser. Svaren är omräknade till standardvärden (z-värden) enligt formeln: $z = (x - m)/s$, där x är enskilt laboratoriums resultat, m är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och s är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar.
- Korrekta negativa resultat för kvantitativa analyser och korrekta resultat för kvalitativa analyser har erhållit z-värdet noll.
- Laboratoriets medianvärde markeras med horisontellt streck i boxen.
- Boxens volym innesluter 25 % av svaren över medianvärdet och 25 % av svaren under medianvärdet. Resterande 50 % av svaren innesluts av de från boxen utskjutande strecken och ringarna.
- Mycket avvikande värden markeras med en ring och beräknas enligt formeln: boxens minsta värde $-1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})$ eller boxens största värde $+1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})$. Standardvärden högre än +4 respektive mindre än -4 har i figuren fått värdena +4 respektive -4.
- Bakgrunden är uppdelad med linjer och i olika skuggade fält för att visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnade.



Labnr	1081	1149	1290	1594	1970	2035	2058	2072	2086	2109	2324	2386	2402	2458	2459	2637	2659	2670	2704	2720
Antal värden	6	17	17	23	28	13	11	22	17	3	18	13	11	27	16	20	13	14	17	9
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-



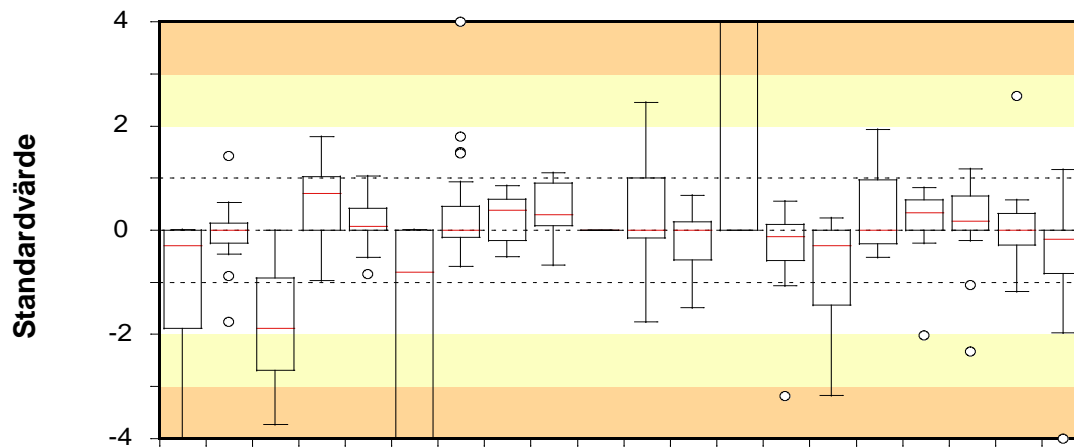
Labnr	2745	2757	2764	2842	2941	3055	3159	3225	3243	3305	3452	3457	3533	3543	3587	3626	3652	3831	3864	3868
Antal värden	18	14	14	11	14	11	19	12	6	18	5	15	14	17	19	25	5	9	9	28
Falskpositiva	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr

3925 4047 4050 4064 4100 4153 4171 4246 4266 4278 4288 4339 4352 4400 4557 4562 4633 4635 4664 4683

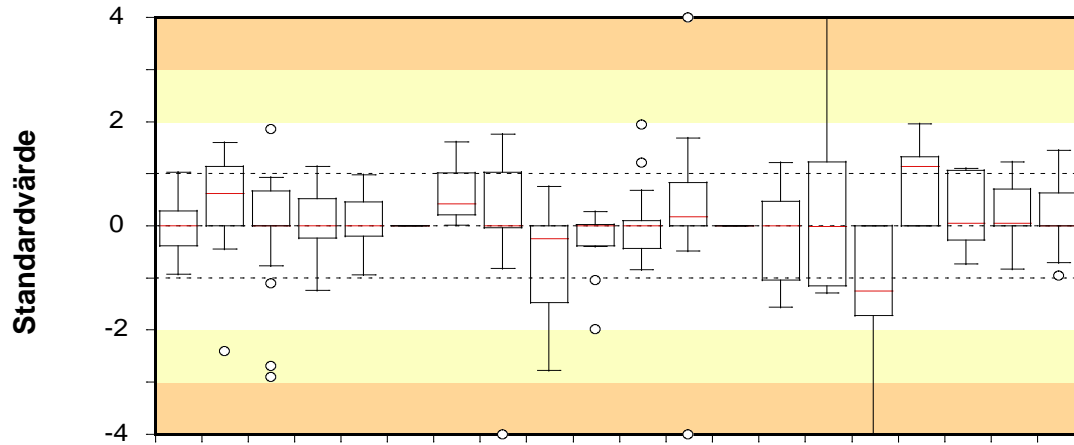
Antal värden	5	15	17	6	20	22	14	16	11	9	26	25	-	9	14	20	24	15	7	22
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15



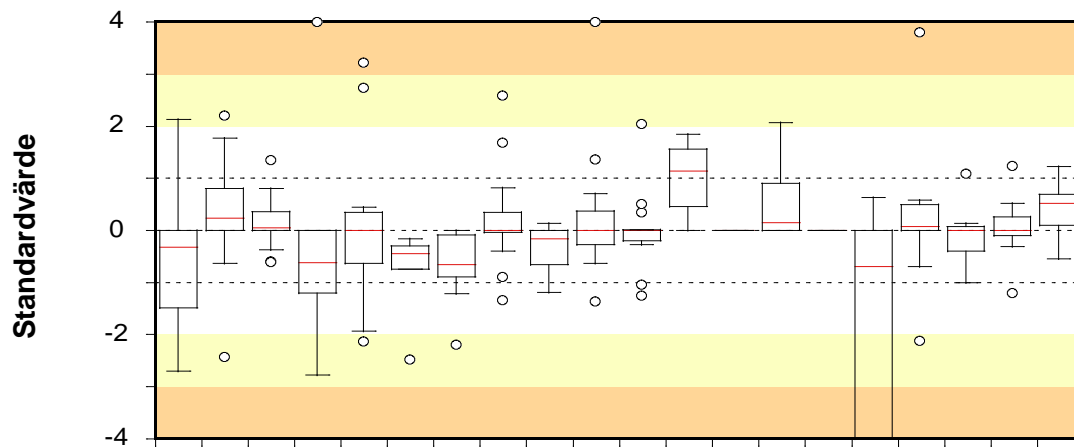
Labnr

4840 4889 4951 4955 4980 4998 5018 5100 5119 5162 5197 5201 5204 5220 5250 5290 5304 5329 5333 5352

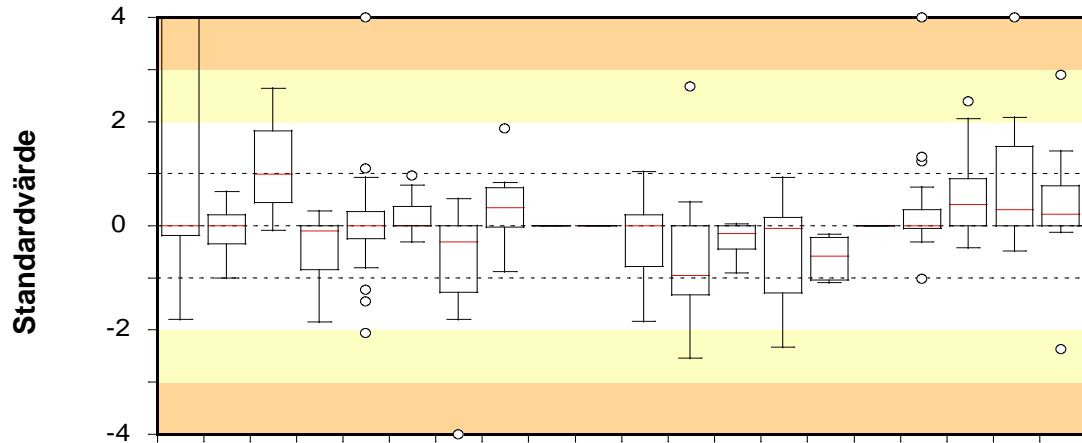
Antal värden	18	26	10	20	17	9	24	5	8	-	14	16	23	12	8	4	11	21	22	23
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	2	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-



Labnr	5419	5446	5545	5553	5615	5632	5701	5764	5801	5808	5883	5950	5993	6109	6175	6220	6224	6232	6253	6343	
Antal värden	21	18	18	11	20	-	3	9	9	11	15	34	-	8	6	11	9	6	23	13	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-



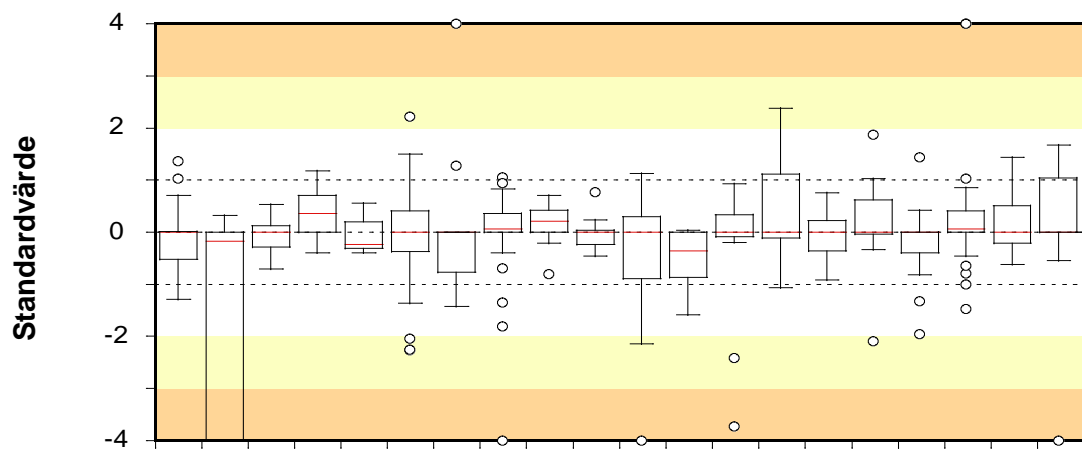
Labnr	6352	6368	6456	6490	6594	6628	6658	6686	6720	6728	6730	6762	6852	6885	6944	6958	6971	7024	7096	7182
Antal värden	20	23	24	9	14	5	9	17	16	13	14	9	-	18	-	9	9	9	19	12
Falskpositiva	-	-	1	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	3	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr

7191 7207 7232 7242 7248 7253 7334 7449 7533 7543 7564 7596 7617 7627 7631 7655 7688 7728 7750 7825

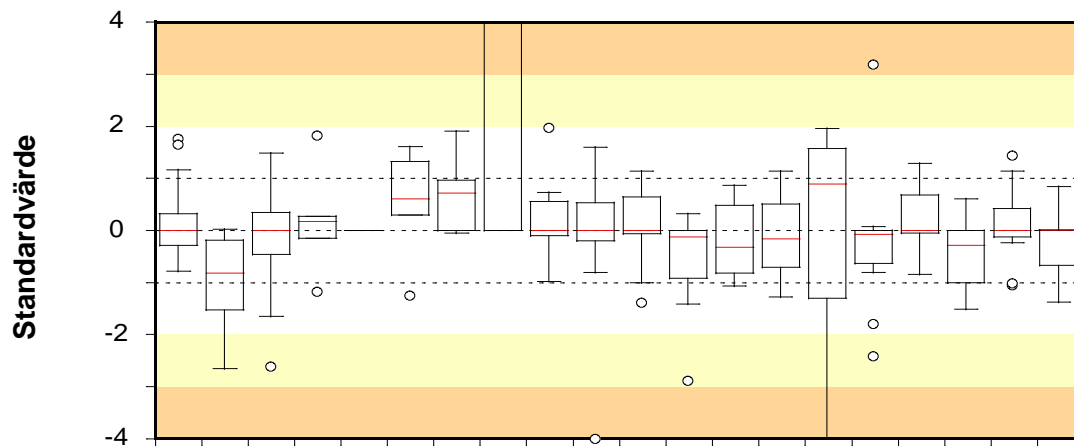
Antal värden	18	12	3	9	23	17	13	8	-	-	28	28	14	8	8	-	28	20	11	16	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	



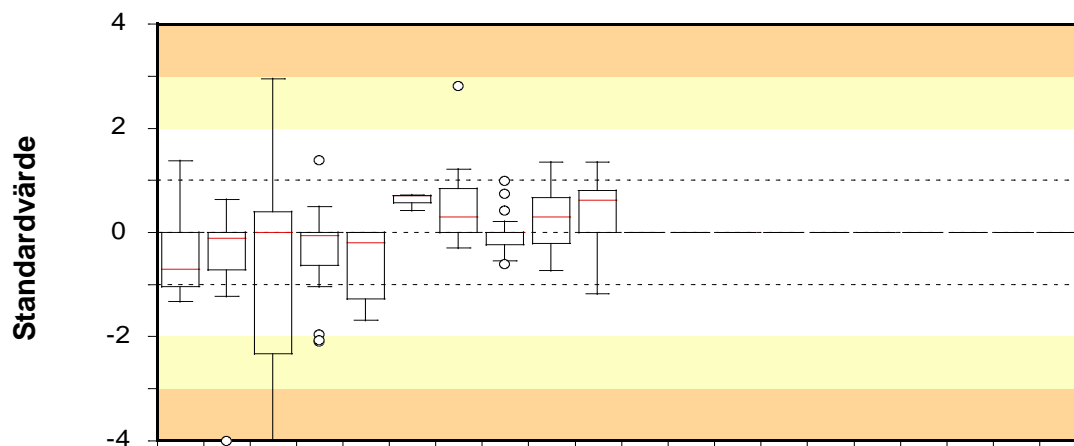
Labnr

7876 7882 7906 7930 7940 7962 7984 8068 8105 8213 8260 8313 8333 8352 8397 8428 8430 8435 8523 8529

Antal värden	17	9	17	25	5	25	12	28	11	15	19	18	14	22	16	23	14	28	12	21
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	3	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-



Labnr	8568	8626	8628	8657	8696	8734	8742	8756	8766	8891	8909	8918	9007	9034	9078	9217	9429	9436	9451	9453
Antal värden	14	13	28	6	-	6	25	14	18	17	20	17	8	12	7	11	28	25	28	18
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr	9512	9559	9569	9662	9747	9783	9890	9903	9923	9950
Antal värden	9	23	27	22	6	3	20	18	15	11
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
Falsknegativa	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Testmaterial och kvalitetskontroll

Testmaterial

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

Tabell 2. Mikroorganismer i respektive provblandning

Blandning ¹	Mikroorganism	Stambeteckning
A	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	SLV-186
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-165
	<i>Enterococcus faecium</i>	SLV-459
B	<i>Enterobacter aerogenes</i>	SLV-099
	<i>Proteus mirabilis</i>	SLV-180
	<i>Enterococcus durans</i>	SLV-078
C	<i>Micrococcus spp.</i>	SLV-055
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-524
	<i>Bacillus cereus</i>	SLV-518
	<i>Staphylococcus aureus</i>	SLV-280

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

Kvalitetskontroll av provblandningarna

Homogena provblandningar och lika volym i varje vial är förutsättningar för att samtliga tillverkade frystorkade prov från en provblandning ska vara jämförbara. Kvalitetskontroll av provblandningarna utfördes i samband med tillverkningen enligt verksamhetens protokoll (2). Resultaten anges i tabell 3. Kravet på homogenitet för samtliga analyser är att standardavvikelsen för 10 analyserade prov inte får överstiga 0,15 tiologaritmenheter och att differensen mellan högsta och lägsta värdet inte får överstiga 0,5 tiologaritmenheter.

Tabell 3: Medelvärden av halter (*m*) och standardavvikelser (*s*) från kvalitetskontroll av 10 vialer per blandning; *m* och *s* anges i \log_{10} cfu (colony forming units) per ml prov.

Analys och metod	A		B		C	
	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>	<i>m</i>	<i>s</i>
Aeroba mikroorganismer, 30°C NMKL-metod nr. 86	4,07	0,03	4,42	0,04	4,88	0,06
Aeroba mikroorganismer, 20°C NMKL-metod nr. 86	4,08	0,04	4,35	0,06	4,87	0,05
Främmande mikroorganismer ISO-metod nr. 13559 IDF-metod nr. 153:2002	4,07	0,03	4,35	0,06	4,93	0,05
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144	3,47	0,08	4,03	0,04	3,23	0,05
Koliforma bakterier 30°C NMKL-metod nr. 44	3,36	0,11	3,66	0,06	3,16	0,06
Koliforma bakterier 37°C NMKL-metod nr. 44	3,43	0,06	3,65	0,04	3,12	0,07
Termotoleranta koliforma bakterier NMKL-metod nr.125	3,46	0,08	-	-	3,24	0,04
<i>Escherichia coli</i> NMKL-metod nr. 125	2,99*	0,14*	-	-	3,24	0,04
Presumtiv <i>Bacillus cereus</i> NMKL-metod nr. 67	-	-	-	-	3,59	0,07
Koagulaspositiva stafylokocker NMKL-metod nr. 66	-	-	-	-	4,74	0,07
Enterokocker NMKL-metod nr. 68	3,93	0,03	4,15	0,04	-	-
Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde. Detektion av återkontamination* NMKL-metod nr. 192	pos	-	pos	-	pos	-

- Ingen målorganism

* Petrifilm™ SEC

Referenser

1. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 73:58-64.
2. Anonym, 2012. 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.

Bilaga 1

Laboratoriernas analys svar - oktober 2014

Alla värden är log₁₀ cfu per ml uppspätt prov.

Svar angivna som < "ett värde" har betraktats som noll. Svar angivna som > "ett 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.

Resultat från analys av koliforma bakterier vid 30°C och 37°C i blandning B ingår varken i beräkningar av z-värden (Bilaga 2) eller i antal avvikande resultat (Boxdiagram)

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Aeroba mikroorganismer 20 °C			Främmande mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Koliforma bakterier 30 °C			Koliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta kolif. bakterier			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokocker			Enterokocker			Gramnegativa bakterier i mejeriprod.			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		
1081	3 1 2	4,04	4,6	4,9	-	-	-	-	-	-	3,23	3,64	2,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1081	
1149	1 3 2	3,7	4,34	4,78	-	-	-	-	-	-	3,34	3,67	3,11	-	-	-	3,4	3,59	3,11	-	-	-	3,04	<1	3	<1	<1	3,48	<2	<2	4,6	-	-	-	-	-	-	1149	
1290	1 2 3	4,09	4,73	4,99	-	-	-	-	-	-	3,59	3,86	3,3	3,59	3,82	3,39	-	-	-	-	-	-	3,15	<1	3,36	<1	<1	3,52	<1	<1	4,66	-	-	-	-	-	-	1290	
1594	1 2 3	4,08	4,49	3,3	-	-	-	-	-	-	3,46	4,04	3,11	3,49	3,79	<1	3,41	3,77	<1	3,46	<1	3,2	3	<1	3,2	<1	<1	3,74	<2	<2	4,64	3,9	4,38	<1	-	-	-	1594	
1970	3 1 2	4,02	4,47	4,81	4,01	4,47	4,59	-	-	-	3,57	3,57	3,11	3,43	3,79	3,15	3,62	3,72	3,11	3,46	<1	3,16	3,36	<1	3,16	<1	<1	3,81	<2	<2	4,81	3,72	4,57	<1	-	-	-	1970	
2035	2 3 1	4	4,4	4,9	-	-	-	-	-	-	3,3	<2	2,8	-	-	-	3,4	3,5	2,8	-	-	-	3,5	<1	3,2	<1	<1	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2035	
2058	1 2 3	3,4	4,2	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,4	<1	3	-	-	-	3,2	<1	2,97	<1	<1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2058	
2072	1 3 2	4,25	3,89	4,66	3,77	4,26	4,61	-	-	-	3,11	3,41	2,83	3,04	3,69	2,72	3,04	3,58	2,8	-	-	-	2,92	0	2,86	0	0	3,4	0	0	4,5	-	-	-	-	-	-	2072	
2086	1 2 3	4	4,09	4,81	-	-	-	3,96	3,81	3,42	3,19	3,32	3,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,04	<1	<1	-	-	-	<2	<2	4,62	3,85	3,92	<1	-	-	-	2086	
2109	1 2 3	4,08	4,44	4,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2109	
2324	3 1 2	3,99	4,32	4,44	-	-	-	-	-	-	3,29	3,33	2,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,68	0	2,69	0	0	3,28	0	0	4,16	3,12	3,66	0	-	-	-	2324	
2386	1 2 3	4,1	4,37	4,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,57	3,6	3,1	3,23	<1	3,09	-	-	-	<1	1,9	3,58	<2	<2	4,7	-	-	-	-	-	-	2386	
2402	2 1 3	3,91	4,49	4,77	-	-	-	-	-	-	3,42	3,76	3,11	-	-	-	3,45	3,37	3,1	-	-	-	2,93	<1	3,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2402	
2458	2 1 3	3,97	4,69	4,87	-	4,67	4,85	-	-	-	3,31	3,65	3,08	3,23	3,62	2,91	3,3	3,64	2,94	3,27	0	2,91	3,12	0	2,71	0	0	3,48	0	0	4,64	3,7	4,59	0	-	-	-	2458	
2459	3 2 1	4,05	4,43	4,86	3,95	4,45	4,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,36	3,15	3,26	-	-	-	3,38	<1	4,28	<1	<1	3,65	<1	<1	4,85	-	-	-	-	-	-	2459	
2637	2 1 3	4,1	4,4	4,9	-	-	-	-	-	-	3,5	3,6	3	-	-	-	3,6	<1	3,2	3,5	<1	3,3	3,5	<1	2,9	<1	<1	3,5	<1	<1	4,6	-	-	-	-	-	-	2637	
2659	3 2 1	4,28	4,29	4,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,45	3,56	2,7	3,2	3,8	3,32	-	-	-	3,28	<1	3,15	-	-	-	<1	<1	4,34	-	-	-	-	-	-	2659	
2670	3 1 2	4,01	4,46	4,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,04	0	3,04	3,04	0	3,04	3,04	0	3,04	-	0	0	3,79	-	-	-	-	-	-	-	-	2670	
2704	2 3 1	4,18	4,43	4,9	-	-	-	-	-	-	3,54	3,87	2,99	-	-	-	3,59	3,79	3,09	-	-	-	3,08	<1	3,04	<1	<1	3,51	<2	<2	4,65	-	-	-	-	-	-	2704	
2720	2 1 3	4,04	4,33	4,85	-	-	-	-	-	-	3,42	3,87	3,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2720
2745	2 3 1	4,06	4,41	5,04	-	-	-	-	-	-	3,48	3,93	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,46	<1	3,08	3,3	<1	3,08	<1	<1	3,85	<2	<2	4,7	-	-	-	-	2745
2757	1 3 2	4,08	4,48	4,76	3,83	4,23	4,36	-	-	-	3,34	4	3,11	3,4	3,89	3,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2757	
2764	1 2 3	4	4,2	4,91	-	-	-	-	-	-	3,4	3,71	2,98	-	-	-	3,32	<0,60	2,99	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,26	-	-	-	4	4,15	<2	-	-	-	2764	
2842	3 2 1	-	-	-	-	-	-	3,81	3,08	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,23	2,9	3,18	-	-	-	<1	<1	3,11	-	-	-	3,72	3,71	<1	-	-	-	2842	
2941	1 3 2	4,36	4,48	4,74	-	-	-	-	-	-	3,23	3,55	2,75	3,19	3,5	2,66	-	-	-	-	-	-	3,2	-	3,2	-	-	4	-	-	4,54	3,83	4,13	-	-	-	-	2941	
3055	2 3 1	3,95	4,51	4,82	-	-	-	-	-	-	3,22	3,95	2,93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,95	0	3,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos Pos Pos	3055
3159	2 3 1	3,97	4,37	4,78	-	-	-	-	-	-	3,54	3,92	3,08	-	-	-	3,28	3,63	3,1	3,32	3,8	3,15	3,08	<1	3,08	<1	<1	3,71	<1	<2	4,78	-	-	-	-	-	-	3159	
3225	2 3 1	3,98	4,18	4,74	-	-	-	-	-	-	3,23	3,63	3,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Pos Pos Pos	3225
3243	3 2 1	4,08	4,44	4,91	-	-	-	-	-	-	3,36	3,86	3,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3243
3305	3 1 2	4,08	4,34	4,82	-	-	-	-	-	-	3,32	3,57	3,41	-	-	-	-	-	-	3,43	<1	3,28	3,43	<1	3,28	<1	<1	3,18	<2	<2	4,64	-	-	-	-	-	-	-	3305
3452	2 1 3	3,97	4,22	4,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,74	0	3,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3452
3457	2 3 1	-	-	-	3,98	4,23	4,74	-	-	-	3,21	3,52	2,72	-	-	-	-	-	-	3,38	<1	3,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3457
3533	3 1 2	4,03	4,25	4,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,04	<1	2,66	3,04	<1	2,66	3,04	<1	2,66	-	-	-	<1	<1	3,69	-	-	-	-	-	-	-	3533
3543	3 2 1	4,06	4,34	4,67	-	-	-	-	-	-	3,08	4,11	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,96	<1	<1	<1	<1	<1	3,09	<1	<1	4,13	3,93	4,3	<1	-	-	-	3543
m		4,039	4,399	4,802	4,004	4,383	4,751	3,798	4,064	4,615	3,351	3,712	3,017	3,341	3,733	2,993	3,341	3,633	3,035	3,344	0	3,072	3,175	0	3,048	0	0	3,480	0	0	4,613	3,891	4,189	0	pos	pos	pos	m	
s		0,097	0,156	0,138	0,100	0,116	0,153	0,371	0,425	0,514	0,131	0,218	0,168	0,194	0,152	0,268	0,168	0,287	0,176	0,175	0	0,168	0,165	0	0,176	0	0	0,213	0	0	0,116	0,112	0,286	0	-	-	-	s	

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Aeroba mikroorganismer 20 °C			Främmande mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Koliforma bakterier 30 °C			Koliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta kolif. bakterier			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokocker			Enterokocker			Gramnegativa bakterier i mejeriprod.			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		
8766	3 1 2	4	4,5	4,9	-	-	-	-	-	-	3,4	3,6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,5	<1	2,9	<1	<1	3,6	<1	<1	4,5	3,9	4,4	<1	-	-	-	8766	
8891	2 3 1	3,07	-	4,88	-	-	-	2,15	3,72	4,86	3,42	4,06	3,14	3,45	3,85	2,94	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,11	<1	<1	3,56	<1	<1	4,56	-	-	-	-	-	-	8891	
8909	1 2 3	4,11	4,38	4,82	-	-	-	-	-	-	3,5	3,41	2,85	3,45	3,63	3,02	-	-	-	-	-	-	3,36	<1	2,89	<1	<1	3,53	<2	<2	4,72	4,01	4,14	<1	-	-	-	8909	
8918	3 1 2	3,95	4,25	4,67	-	-	-	2,73	4,13	4,55	-	-	-	-	-	-	3,21	3,54	3,05	-	-	-	3,05	<1	2,95	<1	<1	3,55	<2	<2	4,45	-	-	-	-	-	-	8918	
9007	1 3 2	3,95	4,3	4,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,2	3,1	3,2	-	-	-	-	-	-	3	0	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9007	
9034	1 3 2	4	4,2	4,9	4,1	4,3	4,8	-	-	-	3,5	3,7	2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	<1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9034	
9078	1 3 2	4,22	3,56	4,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	3,61	3,52	3,49	3,74	2,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9078	
9217	1 2 3	4,35	4,39	4,47	-	-	-	-	-	-	3,36	3,67	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,53	3,31	-	-	-	3,69	4,17	<1	-	-	-	9217	
9429	3 1 2	4,11	4,48	4,95	-	-	-	4,11	4,46	4,98	3,52	3,58	3	3,34	<1	2,85	3,45	<1	2,96	3,43	<1	2,94	3,34	<1	2,94	<1	<1	3,3	<1	<1	4,66	3,9	4,32	<1	-	-	-	9429	
9436	3 2 1	3,92	4,26	4,71	-	-	-	-	-	-	3,16	3,62	2,8	3,3	3,54	2,67	3,11	<1	2,77	3,26	<1	3,04	3,01	<1	3	<1	<1	3,61	<1	<1	4,58	3,93	3,97	<1	-	-	-	9436	
9451	3 2 1	4,15	4,38	4,81	4,08	4,43	4,59	-	-	-	3,54	3,92	3,11	3,3	3,63	3,18	3,41	3,64	3,11	3,38	<1	3,04	3,15	<1	3,04	<1	<1	3,43	<1	<1	4,6	3,91	3,9	<1	-	-	-	9451	
9453	3 1 2	4	4,29	4,71	-	-	-	3,86	3,48	4,48	3,3	3,56	3,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,63	<1	<1	4,71	3,96	3,97	<1	-	-	-	9453	
9512	1 3 2	3,91	4,28	4,66	-	-	-	-	-	-	3,18	3,71	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9512	
9559	3 2 1	3,97	4,38	4,74	-	-	-	3,88	3,66	4,83	3,19	3,85	2,04	-	-	-	3,19	3,94	1,78	-	-	-	3,1	<1	2,92	<1	<1	3,43	<1	<1	4,6	-	-	-	Pos	Pos	Pos	9559	
9569	2 1 3	4,21	4,3	3,97	-	-	-	4,05	4,25	3,94	3,36	3,96	2,26	3,41	<1	2,23	3,43	<1	2,34	3,86	<1	2,61	<1	<1	2,61	<1	<1	3,02	<2	<2	4,03	3,97	3,95	<1	-	-	-	9569	
9662	1 3 2	4	4,3	4,86	-	-	-	-	-	-	3,28	3,64	3,1	2,96	3,48	3,11	2,99	3,56	3,28	-	-	-	3,15	<1	3,11	<1	<1	3,26	<2	<2	4,6	3,79	3,6	<1	-	-	-	9662	
9747	3 2 1	4	4,2	4,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9747
9783	1 3 2	4,08	4,51	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9783	
9890	3 1 2	4,01	4,45	4,84	4,04	4,37	4,77	-	-	-	3,72	3,83	3,11	-	-	-	3,54	3,54	3,25	-	-	-	3,25	0	3,25	0	0	3,72	0	0	4,58	-	-	-	-	-	-	9890	
9903	3 2 1	4,06	4,35	4,86	-	-	-	-	-	-	3,32	3,93	3,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,12	<2	3,18	<1	<1	3,35	<2	<2	4,55	3,88	4,13	<1	-	-	-	9903	
9923	1 3 2	4,17	4,32	4,86	-	-	-	-	-	-	3,43	3,64	3,14	-	-	-	3,52	3,15	3,26	3,32	3,9	2,95	3,13	<1	3,1	-	-	-	2	<1	4,66	-	-	-	-	-	-	9923	
9950	2 3 1	4,1	4,61	4,64	-	-	-	4,09	4,41	4,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,52	3,9	3,02	-	-	<1	<1	3,62	-	-	-	-	-	-	-	-	9950	
n		174	174	174	27	28	28	19	19	19	133	134	133	49	50	49	97	99	98	53	53	52	116	115	116	123	123	124	108	110	110	76	75	75	9	9	9	n	
Min		2,90	3,32	3,30	3,77	4,18	4,36	2,15	3,08	3,42	0	0	2,04	2,86	0	0	0	0	0	2,90	0	2,61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Min	
Max		5,30	6,33	5,94	4,85	6,38	5,62	5,52	4,78	5,26	4,40	5,20	4,18	4,18	4,74	3,70	4,26	4,80	3,90	4,15	3,89	4,04	4,30	0	4,28	3,95	3,71	5,04	4,75	0	5,67	4,87	5,02	4,18	-	-	-	Max	
median		4,03	4,38	4,82	4,03	4,39	4,75	3,96	4,14	4,83	3,34	3,67	3,04	3,36	3,76	3,00	3,37	3,63	3,08	3,38	0	3,10	3,16	0	3,080	0	0	3,51	0	0	4,61	3,90	4,15	0	-	-	-	median	
m		4,039	4,399	4,802	4,004	4,383	4,751	3,798	4,064	4,615	3,351	3,712	3,017	3,341	3,733	2,993	3,341	3,633	3,035	3,344	0	3,072	3,175	0	3,048	0	0	3,480	0	0	4,613	3,891	4,189	0	pos	pos	pos	m	
s		0,097	0,156	0,138	0,100	0,116	0,153	0,371	0,425	0,514	0,131	0,218	0,168	0,194	0,152	0,268	0,168	0,287	0,176	0,175	0	0,168	0,165	0	0,176	0	0	0,213	0	0	0,116	0,112	0,286	0	-	-	-	s	
F+		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	2	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	F+	
F-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	10	1	1	26	4	0	0	0	1	0	6	0	0	1	0	0	4	4	1	0	0	0	0	F-	
<		3	3	5	0	0	0	1	0	0	2	1	5	0	2	0	1	0	5	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	9	3	3	0	-	-	-	<	
>		7	4	4	1	2	1	1	0	0	4	4	6	1	1	0	2	1	2	2	0	2	3	0	4	0	0	3	0	0	4	1	0	0	-	-	-	>	
< OK		3,70	3,89	4,30	3,77	4,18	4,36	2,73	3,08	3,42	3,02	2,90	2,52	2,86	3,43	2,23	2,95	2,87	2,47	2,90	0	2,61	2,68	0	2,49	0	0	2,89	0	0	4,24	3,59	3,36	0	-	-	-	< OK	
> OK		4,41	5,05	5,13	4,19	4,67	5,16	4,11	4,78	5,26	3,72	4,14	3,45	3,74	4,08	3,70	3,80	4,64	3,34	3,86	0	3,36	3,54	0	3,39	0	0	4,04	0	0	4,85	4,22	5,02	0	-	-	-	> OK	

n = antal utförda analyser

Min = lägsta rapporterade resultat

Max = högsta rapporterade resultat

Median = medianvärde

m = medelvärde

s = standardavvikelse

F+ = falskpositiv

F- = falsknegativ

< = låga extremvärden

> = höga extremvärden

< OK = lägsta accepterade värde

> OK = högsta accepterade värde

Intern och extern kontroll av dricksvatten- och livsmedelsanalyser

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

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

Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger

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



1457
ISO/IEC 17043

För mer information, besök vår webbplats: www.slv.se/absint

Livsmedelsverkets referensmaterial

Som ett komplement till kompetensprovning tillverkar Livsmedelsverket även 8 olika referensmaterial (RM) för interna kontroller av livsmedels- och dricksvattenanalyser, inklusive analyser av patogener.

För mer information, besök vår webbplats: www.slv.se/RM-micro