

Mikrobiologi – Livsmedel

Oktober 2018

Jonas Ilbäck



Utgåva
Version 1 (2018-12-10)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, avdelningschef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Jonas Ilbäck, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT Oktober 2018 har diarienummer 2018/01779 vid Livsmedelsverket.

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Livsmedel
Oktober 2018



Akred. nr. 1457
Kompetensprovning
ISO/IEC 17043

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

Förkortningar

Substrat

BA	Blodagar
GEA	Galla-eskulin-agar
BcsA	<i>Bacillus cereus</i> -selektiv-agar
BGLB	Briljantgrön-galla-laktos-buljong
BHI	Hjärna-hjärta-infusionsbuljong
BP	Baird-Parker-agar
CBC	Oxid Brilliance™ <i>Bacillus cereus</i> agar
COMPASS	COMPASS <i>Enterococcus</i> -agar
EC	<i>E. coli</i> -buljong
ENT	Slanetz & Bartley <i>Enterococcus</i> -agar
JA	Järnagar
KEAA	Kanamycin-eskulin-azid-agar
LSB	Laurylsulfat-buljong
LTLNB	Laktos-trypton-laurylsulfat-buljong
MPCA	Milk Plate Count Agar
MYP	Mannitol-äggula-Polymyxin-agar
MSA	Mannitol-salt-agar
PCA	Plate Count Agar
PEMBA	Polymyxinpyruvat-äggula- mannitol-bromotymolblå-agar
RPFA	Kaninplasma-fibrinogen-agar
SFA	Socketfri totalantalagar
TBX	Trypton-galla-X-glukuronid-agar
TGE	Trypton-glukosextrakt-agar
TSA	Trypton-soja-agar
VRG	Violettröd-galla-agar
VRGG	Violettröd-galla-glukos-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 oktober 2018	5
- Generellt utfall	5
- Aeroba mikroorganismer, 30 °C och 20 °C	6
- Främmande mikroorganismer	9
- Enterobacteriaceae	11
- Koliforma bakterier, 30 °C och 37 °C	12
- Termotoleranta koliforma bakterier	16
- <i>Escherichia coli</i>	16
- Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>	19
- Koagulaspositiva stafylokocker	21
- Enterokocker	23
- Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde	25
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning	26
- Boxdiagram	27
Testmaterial och kvalitetskontroll	33
- Testmaterial	33
- Kvalitetskontroll	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. Falska svar och extremvärden inkluderas inte i beräkningarna av medelvärden och standardavvikelser. Resultat som har rapporterats "> värde" kan inte utvärderas. Resultat som rapporterats "< värde" betraktas som noll (negativt utfall). Alla rapporterade resultat finns i bilaga 1.

Enligt EN ISO/IEC 17043, som Livsmedelsverkets kompetensprovningar är ackrediterade mot, är det obligatoriskt för deltagande laboratorier att rapportera metodinformation för alla analyser som de utför. Metoduppgifterna kan ibland vara svåra att tolka, eftersom många laboratorier uppger substrat som inte ingår i den refererade standarden. Resultat från laboratorier med sådana motsägelsefulla eller på annat sätt svårtydda metoduppgifter har normalt 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

Mätosäkerheten för ett åsatt värde beräknas som standardavvikelsen dividerat med kvadratroten ur antalet korrekta svar. Åsatt värde för en utvärderad parameter är medelvärdet av deltagarnas resultat för parametern.




Förklaringar till tabeller och figurer

Tabeller

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

Figurer

Frekvensdiagram visar fördelningen av deltagarnas resultat för varje blandning och analysparameter. Resultatens medelvärde anges ovanför staplarna.

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

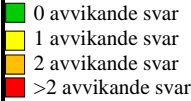
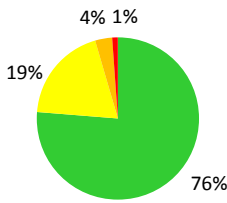
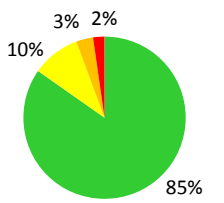
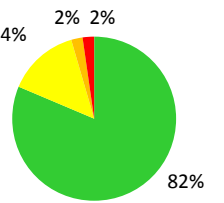
Analysresultat av provtillfälle oktober 2018

Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 183 laboratorier, varav 47 i Sverige, 115 i övriga Europa och 21 laboratorier i övriga världen. Av de 177 laboratorier som rapporterade utvärderade svar hade 71 (40 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (oktober 2017) var andelen 39 %.

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

Tabell 1: Sammansättning av testmaterialet och andel avvikande svar (N: antal rapporterade resultat, F%: falskpositiv / falsknegativ, X%: extremvärden).

		Blandning A				Blandning B				Blandning C			
% deltagare med 													
Mikroorganismer		<i>Bacillus cereus</i> <i>Pediococcus acidilactici</i> <i>Staphylococcus xylosum</i>				<i>Enterococcus hirae</i> <i>Kocuria rhizophila</i> <i>Klebsiella pneumoniae</i>				<i>Enterococcus durans</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Staphylococcus aureus</i>			
Analys		Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%
Aeroba mikroorganismer	30°C	Alla	166	0	5	Alla	166	0	8	Alla	165	0	4
	20°C	Alla	29	0	0	Alla	29	0	0	Alla	29	0	0
Främmande mikroorganismer		<i>S. xylosum</i> <i>B. cereus</i>	18	0	6	Alla	18	0	6	Alla	18	0	11
Enterobacteriaceae		-	137	0	0	<i>K. pneumoniae</i>	140	1	4	<i>E. coli</i> <i>S. marcescens</i>	140	0	5
Koliforma bakterier	30°C	-	57	2	0	<i>K. pneumoniae</i>	57	0	7	<i>E. coli</i>	57	0	4
	37°C	-	94	1	0	<i>K. pneumoniae</i>	93	3	2	<i>E. coli</i>	92	2	1
Termotoleranta koliforma bakterier		-	48	0	0	<i>K. pneumoniae</i>	46	0	2	<i>E. coli</i>	48	2	2
<i>E. coli</i>		-	119	0	0	-	119	3	0	<i>E. coli</i>	115	2	3
Presumtiv <i>B. cereus</i>		<i>B. cereus</i>	109	1	5	-	109	1	0	(<i>S. aureus</i>) (<i>S. marcescens</i>)	109	2	0
Koagulaspositiva stafylokocker		(<i>S. xylosum</i>)	105	12	0	-	105	3	0	<i>S. aureus</i>	105	4	5
Enterokocker		(<i>P. acidilactici</i>)	66	32	0	<i>E. hirae</i>	66	0	5	<i>E. durans</i>	67	1	7
Gramnegativa bakterier i mjölk		-	11	0	0	<i>K. pneumoniae</i>	11	0	0	<i>E. coli</i> <i>S. marcescens</i>	11	0	0

- saknar målorganism; (mikroorganism) falskpositiv före konfirmering

■ Även positiva svar bedöms som korrekta för denna analys

Aeroba mikroorganismer, 30 °C och 20 °C

Blandning A

Samtliga stammar i blandningen var målorganismer. Stammen av *S. xylosus* förekom i något högre koncentration än *B. cereus* och *P. acidilactici*. Vid 30 °C rapporterades fem låga och tre höga extremvärden. Vid 20 °C rapporterades inga extremvärden eller falska resultat.

Blandning B

Samtliga stammar i blandningen var målorganismer. *K. rhizophila*, *K. pneumoniae* och *E. hirae* förekom också alla i likartade koncentrationer. Vid 30 °C rapporterades fem låga och nio höga extremvärden. Vid 20 °C rapporterades inga extremvärden eller falska resultat.

Blandning C

Samtliga stammar i blandningen var målorganismer. *S. marcescens* och *S. aureus* förekom i något högre koncentrationer än *E. coli* och *E. durans*. Vid 30 °C rapporterades fem låga och två höga extremvärden. Vid 20 °C rapporterades inga extremvärden eller falska resultat.

Allmänt om analyserna

Analyserna utfördes som helhet utan större problem för laboratorierna. Inga skillnader i resultat baserat på substrat eller metod kunde observeras, varken vid 30 °C eller 20 °C.

Extremvärden rapporterades i förhållandevis hög grad vid 30 °C, men inte alls vid 20 °C. Totalt 17 laboratorier rapporterade minst ett extremvärde vid 30 °C. Av dessa rapporterade åtta minst ytterligare ett extremvärde vid 30 °C, varav sex dessutom rapporterade falska resultat eller extremvärden även för andra analyser i provtillfället.

De använda metoderna och substraten var väldigt lika vid de båda temperaturerna. Vid 30 °C var de vanligast förekommande metoderna NMKL 86:2013 (25 %), 3M Petrifilm (22 %) och ISO 4833-1:2013 (20 %). De äldre metoderna NMKL 86:2006 och ISO 4833:2003 användes fortfarande av 9 % respektive 5 % av laboratorierna. De olika metoderna är dock snarlika, och baseras alla på inkubering på Plate Count Agar (PCA) eller Milk Plate Count Agar (MPCA) vid 30 °C i 72 h. Laboratorier som använder Petrifilm AC kan däremot använda olika tid/temperatur, beroende på vilken metodvalidering de följer. Exempelvis föreskriver AOAC[®] 990.12 inkubering vid 35 °C i 48 h medan AFNOR 3M 01/1-09/89 föreskriver 30 °C i 72 h.

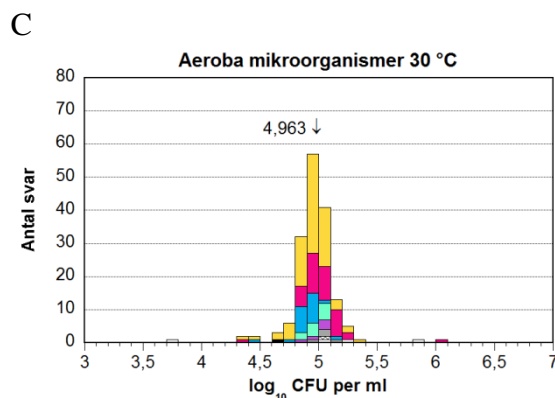
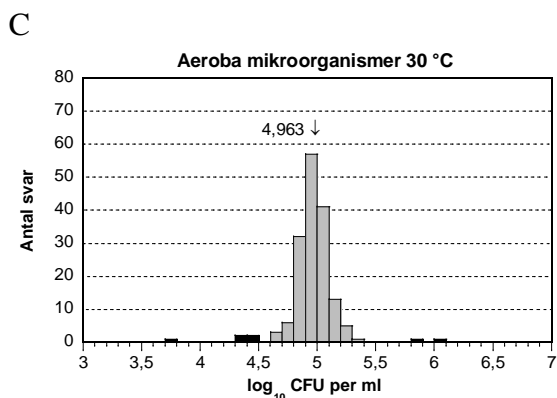
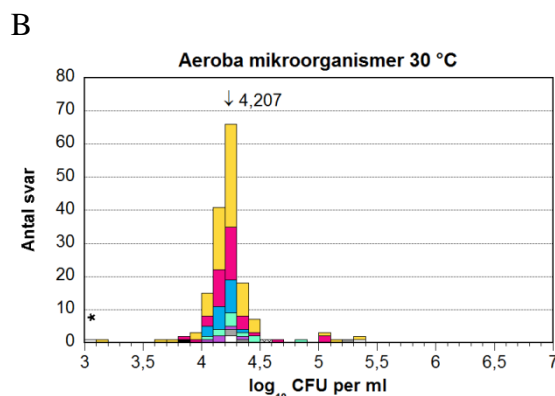
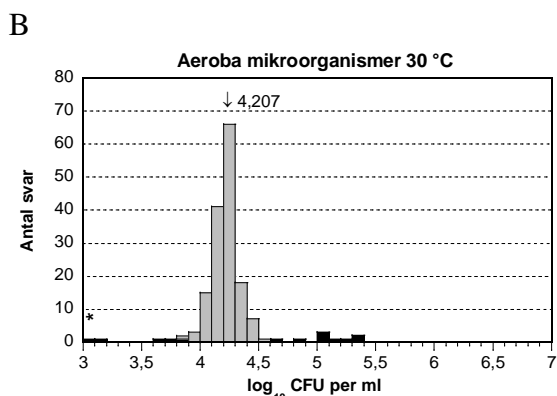
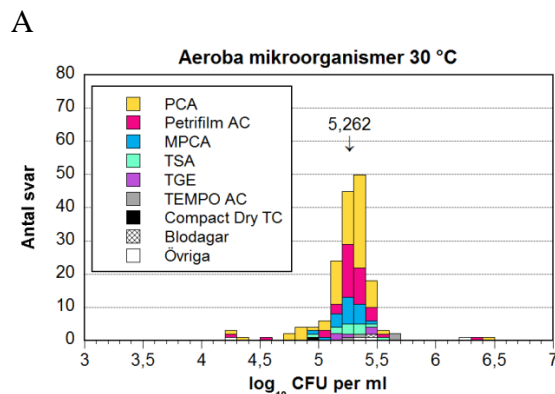
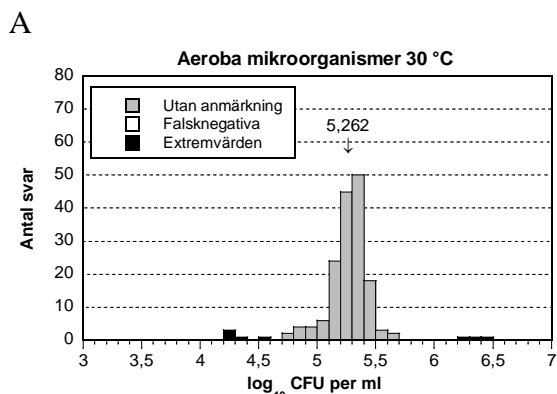
MPCA användes liksom vid tidigare kompetensprovningar främst av laboratorier inom mjölkindustrin. Inkubering på trypton-soja-agar (TSA) skedde främst vid användning av en företagsspecifik metod. Resultaten för båda dessa substrat var samstämmiga med de för PCA och Petrifilm AC.

Ett mindre antal laboratorier använde vid 30 °C TEMPO[®] AC (bioMérieux[®] SA, Marcy l'Etoile, Frankrike), som är baserad på MPN (Most Probable Number). Med denna metod inkuberas provet i ett kort som innehåller brunnar med olika volymer. Ett substrat i brunnarna avger fluorescens när det hydrolyseras av mikroorganismerna. Antalet mikroorganismer bestäms sedan genom antalet och storleken på de brunnar som fluorescerar.

Tre laboratorier följde vid 20 °C NMKL 184, vilket är en metod för aeroba mikroorganismer och förruttelsebakterier i fisk och fiskprodukter. Med metoden utförs inkuberingen på järnagar (JA).

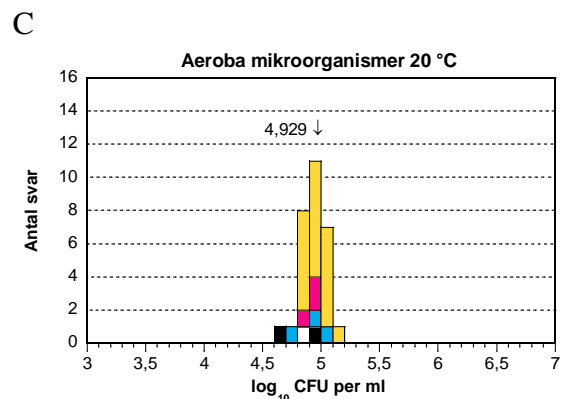
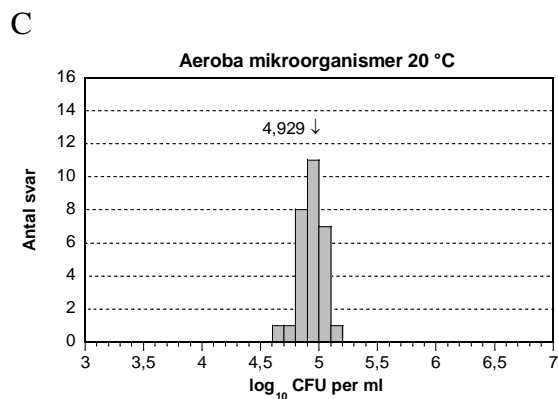
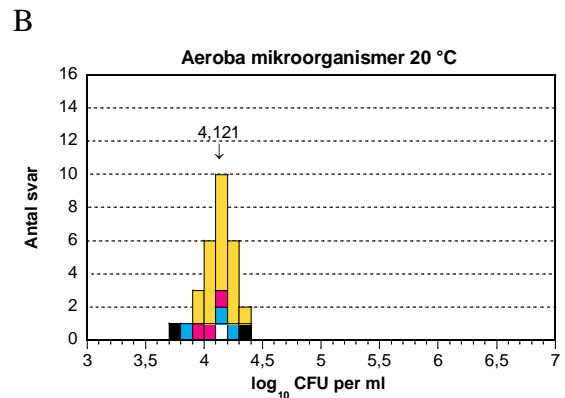
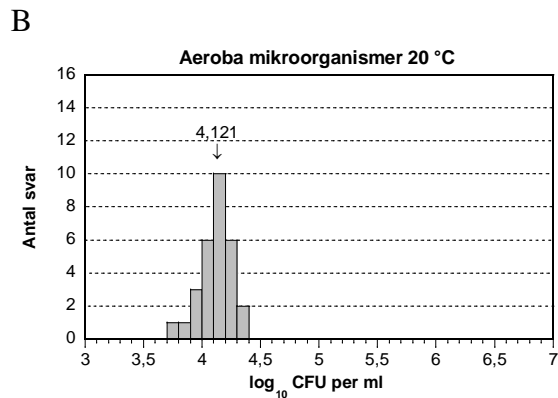
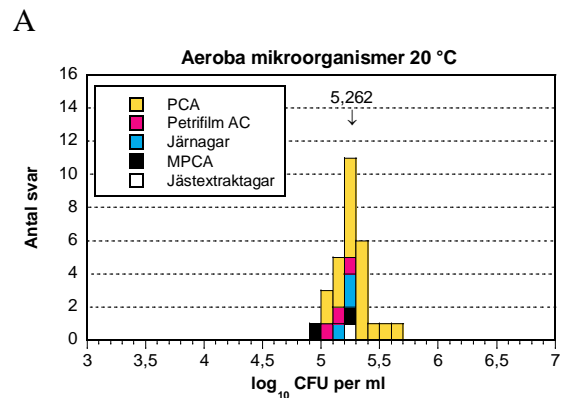
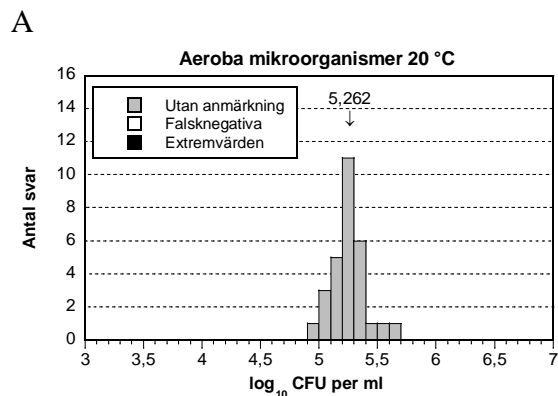
Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 30 °C

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C				
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	166	158	5,262	0,156	0	5 3	152	4,207	0,107	0	5 9	158	4,963	0,116	0	5 2
PCA	79	76	5,243	0,173	0	2 1	73	4,207	0,103	0	3 3	76	4,943	0,121	0	2 0
Petrifilm AC	40	37	5,277	0,108	0	2 1	36	4,200	0,101	0	1 3	38	5,011	0,107	0	1 1
MPCA	21	21	5,245	0,113	0	0 0	21	4,190	0,077	0	0 0	20	4,916	0,073	0	1 0
TSA	11	11	5,279	0,157	0	0 0	10	4,257	0,116	0	0 1	11	4,966	0,085	0	0 0
TGE	5	5	5,274	0,155	0	0 0	5	4,192	0,107	0	0 0	5	4,970	0,104	0	0 0
TEMPO AC	4	4	-	-	0	0 0	3	-	-	0	0 1	4	-	-	0	0 0
Compact Dry TC	1	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0
Blodagar	1	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0
Övriga	4	2	-	-	0	1 1	2	-	-	0	1 1	2	-	-	0	1 1



Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 20 °C

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	29	29	5,262	0,140	0	0	0	29	4,121	0,127	0	0	0	29	4,929	0,105	0	0	0
PCA	20	20	5,289	0,147	0	0	0	20	4,141	0,100	0	0	0	20	4,951	0,097	0	0	0
Petrifilm AC	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0
JA	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0
MPCA	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0
Jästextraktagar	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0



Främmande mikroorganismer i mejeriprodukter

Blandning A

Samtliga mikroorganismer i blandningen kan bilda kolonier på sockerfri totalantalsagar (SFA). Stammen av *S. xylosus* förekom dock i högre koncentration än *B. cereus* och *P. acidilactici*. Stammen av *P. acidilactici* har vid tidigare kompetensprovningar (oktober 2013) bildat mycket små (pin-point) kolonier på SFA. Sådana kolonier ska exkluderas vid räkningen enligt ISO 13559:2002 / IDF 153:2002. Ett av resultaten var klart lägre än de övriga och bedömdes därför som ett lågt extremvärde.

Blandning B

Samtliga stammar i blandningen kan bilda kolonier på SFA. *K. rhizophila*, *K. pneumoniae* och *E. hirae* förekom också alla i likartade koncentrationer. *E. hirae* är katalasnegativ och stammen kan därför eventuellt ha uteslutits vid konfirmering. Inga låga resultat rapporterades dock. Däremot var ett resultat tydligt högre än medianvärdet och bedömdes därför som ett högt extremvärde.

Blandning C

Samtliga stammar i blandningen kan bilda kolonier på SFA. Stammen av *E. durans* är katalasnegativ och bildade på Livsmedelsverket små vita kolonier. Den kan därför eventuellt ha uteslutits vid konfirmering. *E. durans* förekom samtidigt med en låg koncentration i blandningen, varför en eventuell uteslutning endast borde ha haft en marginell påverkan på ett laboratoriums resultat. De två resultat som tydligt avvek från medianvärdet bedömdes därför som låga extremvärden.

Allmänt om analyserna

Endast 18 laboratorier utförde analysen och resultaten var därför svåra att utvärdera statistiskt. Bedömning av vilka resultat som utgjorde extremvärden har därför gjorts manuellt. I bedömningen har hänsyn tagits till bland annat arten och halten av målorganismer i blandningarna (Tabell 3), laboratoriernas medianvärden, samt vilken spridning som normalt förekommer i denna analys.

Tio av de 18 laboratorierna (56 %) följde ISO 13559:2002 / IDF 153:2002. Ett laboratorium angav den äldre IDF 153:1999. Övriga laboratorier följde antingen interna metoder, eller specificerade inte närmare vilket metod som använts. Samtliga laboratorier inkuberade på SFA.

Målet med analysen är att identifiera potentiella kontaminerande bakterier i mejeriprodukter. Till dessa räknas enligt ISO 13559:2002 / IDF 153:2002 inte mjölk-syrabakterier. Dessa är katalasnegativa och många laboratorier använder sig därför av konfirmering med katalastest. Sådant test ingår dock inte i ISO 13559:2002 / IDF 153:2002, utan metoden specificerar endast bestämning av antalet ”karaktäristiska kontaminerande mikroorganismer”. Totalt nio av laboratorierna (50 %) uppgav att de utförde konfirmering, och då vanligen med katalastest. Ingen tydlig skillnad kunde dock ses mellan resultaten från laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det.

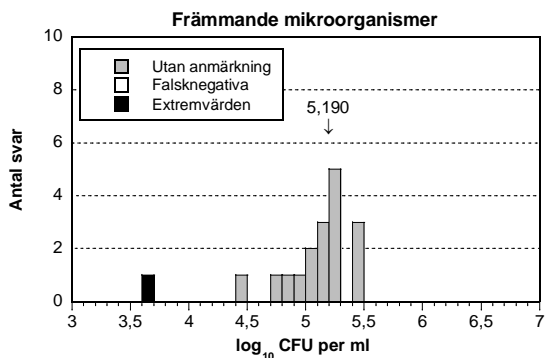
Resultat från analys av främmande mikroorganismer

Metod	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	Med*	s	F	< >	n	Med*	s	F	< >	n	Med*	s	F	< >			
Alla svar	18	17	5,190	0,261	0	1	0	17	4,060	0,223	0	0	1	16	4,900	0,206	0	2	0
Konfirmering**	9	8	5,245	0,367	0	1	0	8	3,965	0,279	0	0	1	7	4,880	0,179	0	2	0
Ej konfirmering	9	9	5,190	0,134	0	0	0	9	4,090	0,162	0	0	0	9	4,910	0,217	0	0	0

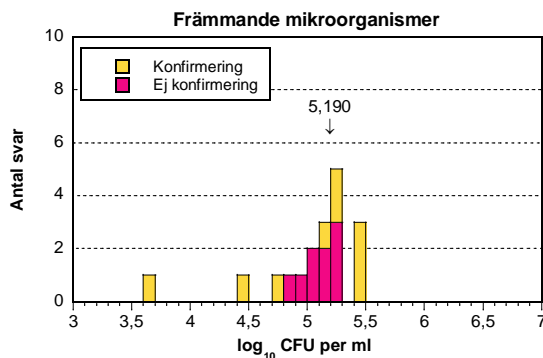
* Med: medianvärde.

** I "Konfirmering" ingår tre laboratorier för vilka metoden för konfirmering inte tydligt specificerats.

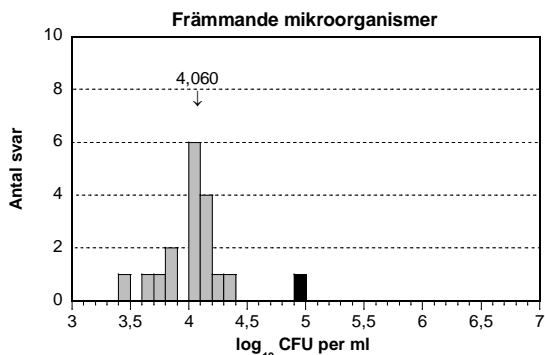
A



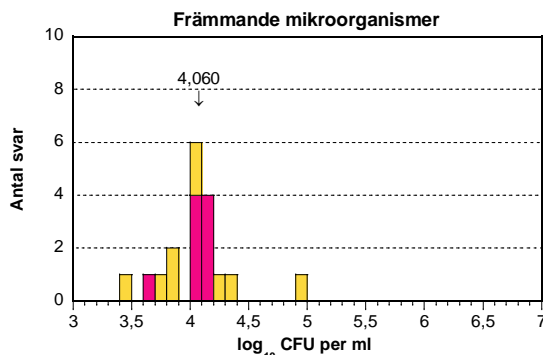
A



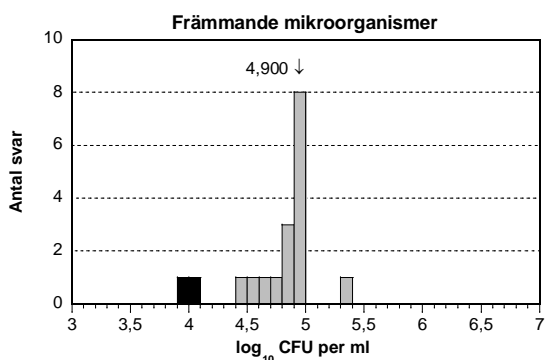
B



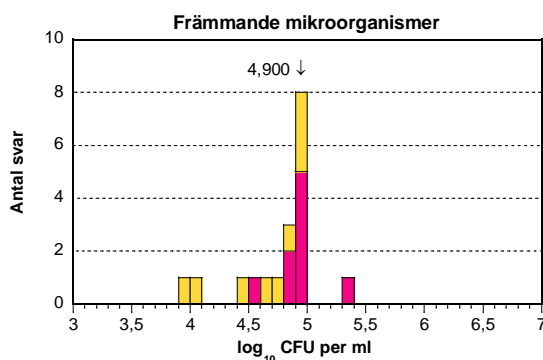
B



C



C



Enterobacteriaceae

Blandning A

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

Blandning B

Stammen av *K. pneumoniae* var målorganism. Det rapporterades fyra låga och två höga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat.

Blandning C

Stammarna av *E. coli* och *S. marcescens* var målorganismer. På Livsmedelsverket observerades två typer av kolonier på violetteröd-galla-glukosagar (VRGG). Båda var röda, med för Enterobacteriaceae typiska utfällningszoner. De var också oxidasnegativa vid konfirmering. Resultaten var fördelade kring en tydlig topp, men med en svans av låga värden. Det rapporterades sex låga och ett högt extremvärde.

Allmänt om analyserna

I likhet med tidigare kompetensprovningar följde de flesta laboratorier NMKL 144:2005 (48 %), eller använde Petrifilm EB (22 %). De olika ISO-metoderna (varierande upplagor) användes totalt av 20 % av laboratorierna. Det var ungefär samma andel användare av den nya ISO 21528-2:2017 som för den äldre ISO 21528-2:2004 (7 % respektive 8 %). Den nya ISO 21528-1:2017 användes däremot endast av två laboratorier (1 %). ISO 21528-2:2017 är baserad på koloniräkning, medan ISO 21528-1:2017 är baserad på MPN (Most Probable Number). Den senare metoden rekommenderas när den förväntade halten Enterobacteriaceae är lägre än 100 cfu g⁻¹. Medelvärdena för de olika ISO-metoderna var dock väldigt lika, för alla tre blandningarna.

Ett mindre antal laboratorier använde som vid analysen av aeroba mikroorganismer metoder baserade på detektion av fluorescens (TEMPO[®] Enterobacteriaceae). För denna metod fanns en antydning till högre resultat, främst i blandning C, men även i blandning B. Inga extremvärden rapporterades dock av dessa laboratorier. Sådana något högre resultat för TEMPO EB – men inom godkänt intervall – har observerats vid flera tidigare provtillfällen. Antalet användare av denna metod är dock lågt, vilket gör det svårt att utvärdera denna observation närmare.

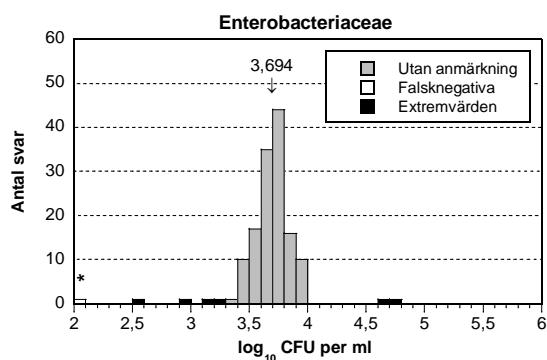
Enterobacteriaceae är gramnegativa och oxidasnegativa bakterier, som fermenterar glukos under syrabildning. De detekteras med både NMKL 144 och ISO 21528-2 på VRGG. På detta substrat bildar Enterobacteriaceae rosa/röda kolonier, med eller utan utfällningszon av gallsalter. Kolonierna har ett liknande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

Enligt NMKL 144:2005 ska presumtiva kolonier på VRGG konfirmeras med oxidastest. Med ISO 21528-2:2017 görs konfirmering istället med både oxidastest och ett test för glukosfermentering. Kolonier som är oxidasnegativa och som även fermenterar glukos i glukos-oxidation/fermentering (OF)-medium bedöms då som Enterobacteriaceae. Totalt angav 66 % av laboratorierna som analyserade Enterobacteriaceae att de utförde någon form av konfirmering. Mest förekommande var oxidastest, men även test för fermentering av glukos var förhållandevis vanligt. Bland övriga förekommande konfirmeringsmetoder som angavs av laboratorierna fanns till exempel API 20 E och Maldi-Tof. Utförande av konfirmeringssteg ser inte ut att ha påverkat utfallet för laboratorierna som helhet.

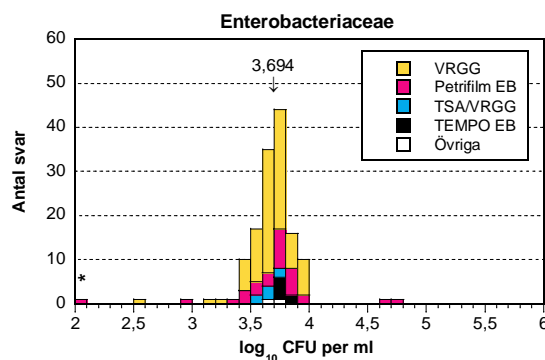
Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	137	137	-	-	0	-	-	133	3,694	0,132	1	4	2	133	4,541	0,172	0	6	1
VRGG	91	91	-	-	0	-	-	90	3,692	0,129	0	3	0	89	4,561	0,154	0	4	0
Petrifilm EB	30	30	-	-	0	-	-	27	3,690	0,168	1	1	2	28	4,485	0,188	0	2	1
TSA/VRGG	7	7	-	-	0	-	-	7	3,657	0,076	0	0	0	7	4,426	0,256	0	0	0
TEMPO EB	7	7	-	-	0	-	-	7	3,757	0,063	0	0	0	7	4,680	0,075	0	0	0
Övriga	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0

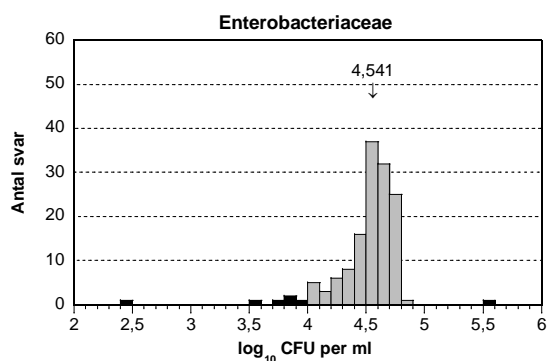
B



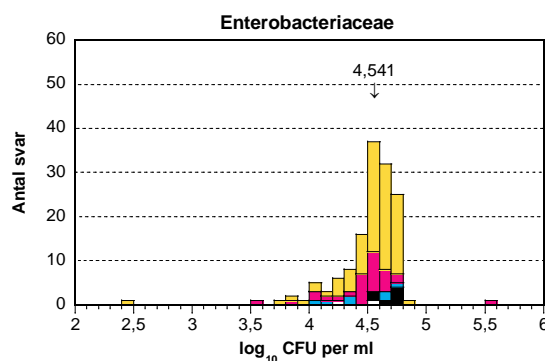
B



C



C



Koliforma bakterier, 30 °C och 37 °C

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades ett falskpositivt resultat vid både 30 °C och 37 °C.

Blandning B

Stammen av *K. pneumoniae* var målorganism. Denna växer fram med typiska röda kolonier på violettröd-galla-agar (VRG), samt bildar gas i briljantgrön-galla-laktosbuljong (BGLB). På Livsmedelsverket observerades att gasbildningen var mindre vid 30 °C än vid 37 °C.

Vid 30 °C rapporterades två låga och två höga extremvärden. Vid 37 °C rapporterades ett lågt och ett högt extremvärde, samt tre falsknegativa resultat.

Blandning C

Stammen av *E. coli* var målorganism. På Livsmedelsverket observerades två typer av kolonier på VRG. Stora röda kolonier med utfällningszon samt ett något större antal röda mindre kolonier, med mindre framträdande zon. Båda typerna av kolonierna var oxidasnegaiva, men endast de större kolonierna bildade gas i BGLB. Förutom *E. coli* fanns i blandningen *S. aureus*, *E. durans* och *S. marcescens*. *S. aureus* och *E. durans* är grampositiva och bör normalt inte växa fram på VRG, eftersom de hämmas av gallsalter och kristallviolett i VRG. De mindre kolonierna kan därför antas vara *S. marcescens*, som fermenterar laktos långsamt, och därför kan växa fram med små kolonier på VRG.

Resultaten var vid både 30 °C och 37 °C fördelade med två överlappande toppar, en kring \log_{10} 4,0 och en kring \log_{10} 4,5 cfu ml⁻¹. De två topparna kunde inte skiljas åt statistiskt, men den låga och höga toppen motsvarar väldigt väl koncentrationerna för *E. coli* respektive för *E. coli* + *S. marcescens* i blandningen.

Det är svårt att koppla de låga och höga resultaten till en specifik metod eller substrat, bland annat eftersom flera metoder/substrat endast användes av ett mindre antal laboratorier. Även utförande av konfirmering rapporterades i liknande omfattning för resultaten i båda topparna. Möjligen ser användare av Petrifilm ut att ha procentuellt fler resultat i den lägre toppen jämfört med användare av andra substrat. Användare av TSA/VRG ser samtidigt ut att ha något fler resultat i den högre toppen. Olika resultat kan även ha erhållits på grund av metodens olika definition av koliforma bakterier.

Vid 30 °C rapporterades ett lågt och ett högt extremvärde. Vid 37 °C rapporterades ett högt extremvärde, samt två falsknegativa resultat.

Allmänt om analyserna

Koliforma bakterier är gramnegativa stavar som fermenterar laktos och därvid bildar gas och sura biprodukter. På VRG växer de fram som karaktäristiska röda kolonier till följd av upptag av kristallviolett och neutralrött från substratet. Kring kolonierna bildas vanligen en röd/rosa utfällningszon bestående av gallsalter som faller ut när pH sjunker i substratet.

De vanligast förekommande metoderna var vid bägge temperaturerna NMKL 44:2004, ISO 4832:2006 och 3M™ Petrifilm™. Såväl NMKL 44:2004 som ISO 4832:2006 föreskriver inkubering på VRG, men konfirmeringsstegen skiljer sig något åt. NMKL 44:2004 anger att alla presumtiva kolonier på VRG ska konfirmeras i BGLB, medan ISO 4832:2006 anger att endast atypiska kolonier behöver konfirmeras vidare. Sådana metodskillnader skulle (åtminstone delvis) kunna förklara varför *S. marcescens* räknats som koliform bakterie av en del laboratorier. Vid misstanke om förekomst av stressade koliforma bakterier i provet rekommenderar NMKL 44:2004 dessutom förinkubering på trypton-soja-agar (TSA), vilket i sig skulle kunna bidra till högre resultat. Även Petrifilm CC och Petrifilm EC/CC är baserade på VRG, och har dessutom en plastfilm som möjliggör detektion av gasproduktion.

Laurylsulfatbuljong (LSB) i kombination med BGLB användes av laboratorier som följde ISO 4831 och NMKL 96 (i olika versioner). ISO 4831:2006 är baserad på MPN (Most Probable Number) och är anpassad för analys när den förväntade halten koliforma bakterier är lägre än eller lika med 100 CFU g⁻¹. Även NMKL 96 är MPN-baserad och är anpassad för analys av koliforma bakterier i fisk och skaldjur. Metoden rekommenderas när den förväntade halten är lägre än eller lika med 300 CFU g⁻¹. I en

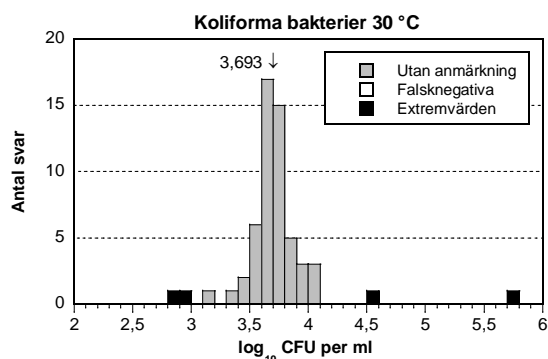
del tidigare kompetensprovningar har användare av dessa metoder haft problem med att korrekt analysera högre halter – till exempel de som förekom i blandning B och C. Vid detta provtillfälle var dock samtliga resultat utan anmärkning.

För analysen vid 37 °C använde fyra laboratorier RAPID'E. coli 2 agar, vilket är ett kromogent substrat som detekterar aktivitet från β -glukuronidas och β -galaktosidas. På detta substrat bildar därför koliforma bakterier (Gal+/Gluc-) blå/gröna kolonier, medan *E. coli* (Gal+/Gluc+) bildar rosa/lila kolonier.

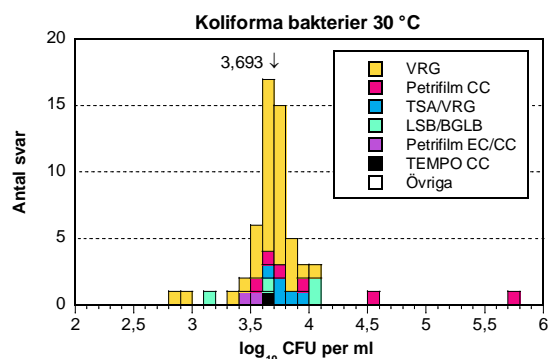
Resultat från analys av koliforma bakterier, 30 °C

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	57	56	-	-	1	-	-	53	3,693	0,161	0	2	2	55	4,209	0,331	0	1	1
VRG	39	38	-	-	1	-	-	37	3,687	0,122	0	2	0	38	4,228	0,303	0	0	1
Petrifilm CC	6	6	-	-	0	-	-	4	3,713	0,189	0	0	2	5	3,968	0,390	0	1	0
TSA/VRG	5	5	-	-	0	-	-	5	3,788	0,095	0	0	0	5	4,440	0,220	0	0	0
LSB/BGLB	4	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	0	0
Petrifilm EC/CC	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0
TEMPO CC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0

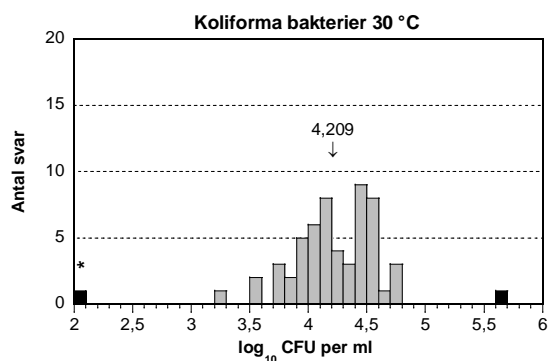
B



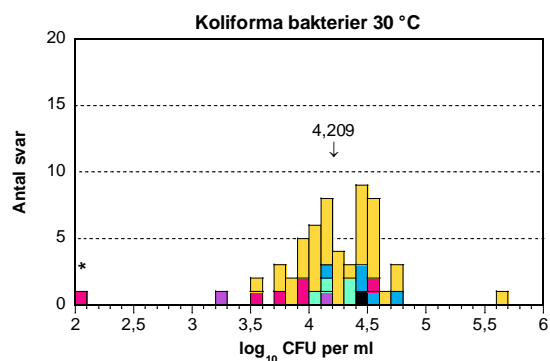
B



C



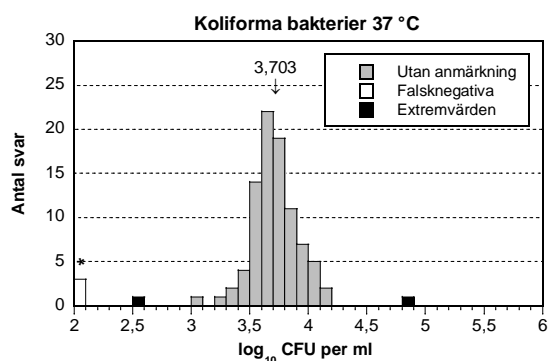
C



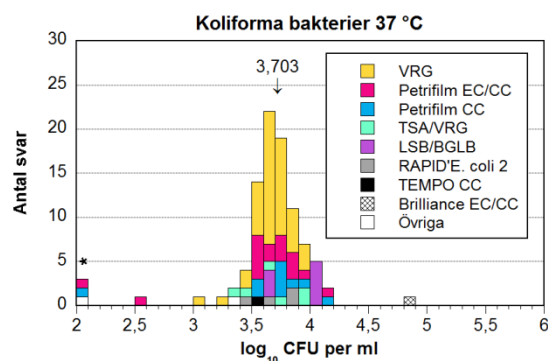
Resultat från analys av koliforma bakterier, 37 °C

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	94	93	-	-	1	-	-	88	3,703	0,191	3	1	1	89	4,232	0,305	2	0	1
VRG	44	44	-	-	0	-	-	44	3,663	0,164	0	0	0	43	4,269	0,315	0	0	0
Petrifilm EC/CC	17	16	-	-	1	-	-	15	3,710	0,187	1	1	0	16	4,115	0,208	1	0	0
Petrifilm CC	10	10	-	-	0	-	-	9	3,768	0,175	1	0	0	9	4,012	0,373	0	0	1
TSA/VRG	6	6	-	-	0	-	-	6	3,707	0,241	0	0	0	6	4,347	0,229	0	0	0
LSB/BGLB	9	9	-	-	0	-	-	8	3,894	0,202	0	0	0	8	4,238	0,286	0	0	0
Rapid'E.coli2	4	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0	3	-	-	1	0	0
TEMPO CC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
Brilliance EC/CC	1	1	-	-	0	-	-	0	-	-	0	0	1	1	-	-	0	0	0
Övriga	2	2	-	-	0	-	-	1	-	-	1	0	0	2	-	-	0	0	0

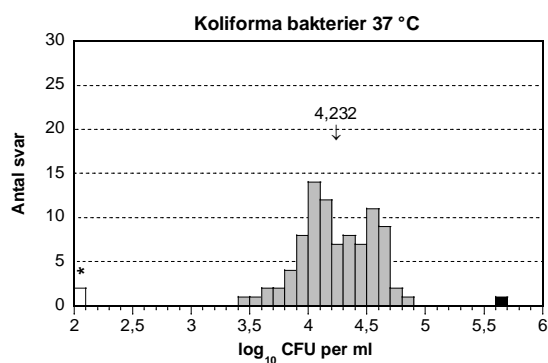
B



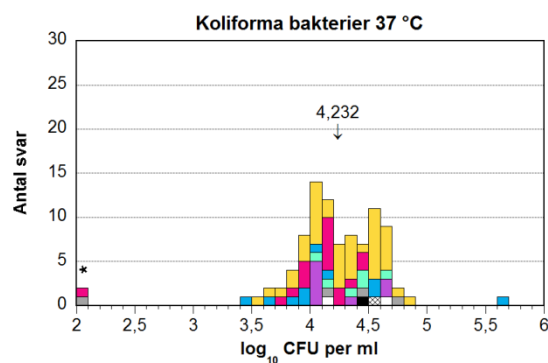
B



C



C



Termotoleranta koliforma bakterier och *Escherichia coli*

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades inga falskpositiva resultat, varken för termotoleranta koliforma bakterier eller för *E. coli*.

Blandning B

Stammen av *K. pneumoniae* var målorganism för analysen av termotoleranta koliforma bakterier, men inte för *E. coli*. Stammen bildar gas men inte indol i laktos-trypton-laurylsulfat-buljong (LTLSB).

För termotoleranta koliforma bakterier rapporterades ett lågt extremvärde. För *E. coli* rapporterades fyra falskpositiva resultat.

Blandning C

Stammen av *E. coli* var målorganism för båda analyserna. På Livsmedelsverket bildade stammen både gas och indol i LTLSB. Den var även positiv för β -glukuronidas.

För termotoleranta koliforma bakterier rapporterades ett lågt extremvärde, samt ett falsknegativt resultat. För *E. coli* rapporterades tre låga och ett högt extremvärde, samt två falsknegativa resultat.

Allmänt om analyserna

Analyserna utfördes som helhet utan större problem för laboratorierna. Inga uppenbara skillnader i resultat kunde heller ses mellan de olika metoder och substrat som användes. I likhet med tidigare kompetensprovningar (oktober 2016, 2017) var dock gruppen "Övriga" förhållandevis stor för analysen av *E. coli*. Detta främst på grund av otydlig/tvetydig metodinformation från en del laboratorier.

NMKL 125:2005 var den klart mest använda metoden för analysen av termotoleranta koliforma bakterier. Den beskriver både analysen av termotoleranta koliforma bakterier och av *E. coli*. Termotoleranta koliforma bakterier definieras i metoden som de som bildar typiska mörkröda kolonier omgivna av en röd utfällningszon på VRG efter 24 h vid 44 °C. Kolonierna konfirmeras genom inokulering i antingen *E. coli*-buljong (EC) eller LTLSB. I dessa båda substrat ger termotoleranta koliforma bakterier upphov till gasproduktion till följd av laktosfermentering. De termotoleranta koliforma bakterier som även producerar indol i antingen LTLSB eller tryptonbuljong räknas sedan som *E. coli*.

För analysen av *E. coli* användes främst metoder baserade på 3M™ Petrifilm™ (antingen Petrifilm EC/CC eller Petrifilm SEC), följt av NMKL 125:2005 och ISO 16649-2:2001. Både Petrifilm EC/CC och Petrifilm SEC använder substrat som detekterar β -glukuronidas hos *E. coli*, vilket gör att *E. coli* växer fram som blå-gröna kolonier. Plastfilmen i dessa substrat möjliggör dessutom detektion av gasproduktion till följd av laktosfermentering. Även ISO 16649-2:2001 är baserad på detektion av β -glukuronidasaktivitet. Metoden använder trypton-galla-X-glukuronid-agar (TBX), där *E. coli* växer fram med typiska blå kolonier efter 18-24 h vid 44 °C. Någon ytterligare konfirmering av β -glukuronidaspositiva kolonier görs inte enligt ISO 16649-2:2001.

Konfirmering i någon form utfördes av 81 % av laboratorierna vid analysen av termotoleranta koliforma bakterier och av 63 % vid analysen av *E. coli*. Konfirmering av *E. coli* angavs mer sällan av laboratorier som använde Petrifilm eller som följde ISO 16649-2:2001, vilket är rimligt eftersom dessa inte kräver konfirmering. Ingen uppenbar skillnad i resultat kunde dock ses mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte

gjorde det. I sammanhanget bör det också nämnas att NMKL 125 är under revidering, och den nya versionen är tänkt att bättre harmonisera med ISO 16649-2. Det är bland annat tänkt att utredas om konfirmering med Kovacs kan ersättas.

Bland de mindre vanligt förekommande metoderna fanns ISO 7251 och NMKL 96 (i olika versioner). ISO 7251 är en metod baserad på MPN för detektion av *E. coli*. Även NMKL 96 är en MPN-metod, anpassad för analys av koliforma bakterier, termotoleranta koliforma bakterier och *E. coli* i fisk och skaldjur. Ytterligare fyra laboratorier använde metoder baserade på detektion av fluorescens (TEMPO[®] *E. coli*).

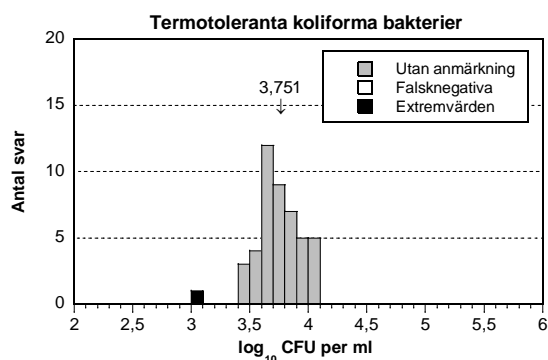
Som vid tidigare kompetensprovningar var resultaten vid analysen av *E. coli* något lägre för TBX, och något högre för TSA/VRG, jämfört med övriga substrat. En möjlig förklaring till detta skulle kunna vara om förinkubering utförts eller inte. Vid misstanke om förekomst av stressade mikroorganismer i provet anger ISO 16649-2:2001 att en förinkubering ska utföras vid 37 °C i 4 h, innan den slutliga inkuberingen på TBX. Som jämförelse utförs i NMKL 125:2005 motsvarande förinkubering rutinmässigt (1-2 h på TSA vid 20-25 °C) före slutlig inkubering på VRG. Dessa skillnader i resultaten var dock liksom vid tidigare provtillfällen väldigt små.

Resultat från analys termotoleranta koliforma bakterier

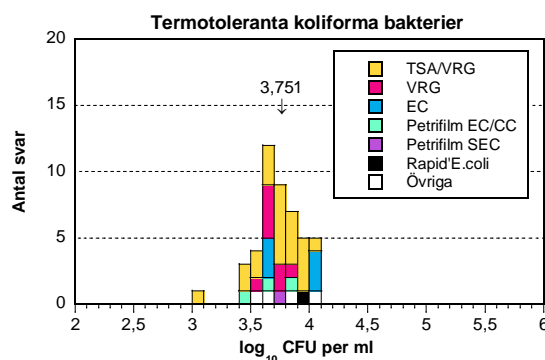
Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	48	48	-	-	0	-	-	45	3,751	0,163	0	1	0	46	4,168	0,187	1	1	0
TSA/VRG	24	24	-	-	0	-	-	22	3,754	0,159	0	1	0	22	4,168	0,116	1	1	0
VRG	8	8	-	-	0	-	-	8	3,682	0,089	0	0	0	8	4,135	0,165	0	0	0
EC*	6	6	-	-	0	-	-	6	3,845	0,214	0	0	0	6	4,303	0,306	0	0	0
Petrifilm EC/CC	4	4	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0	4	-	-	0	0	0
Petrifilm SEC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
Rapid'E.coli	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
Övriga	4	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	0	0

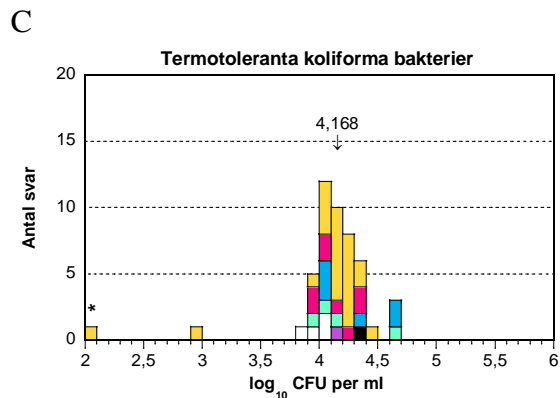
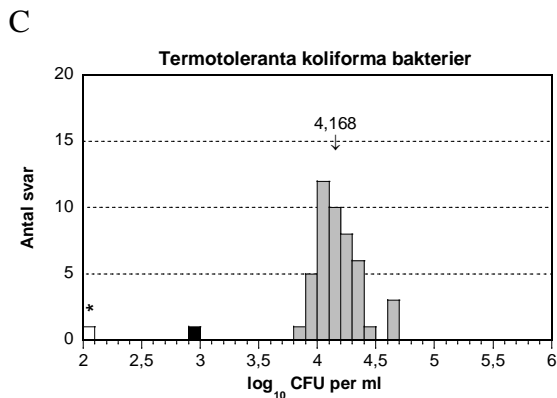
* *E. coli*-buljong (EC) angavs främst av laboratorier som använde MPN-metoder, där EC normalt används efter en första anrikning i LSB.

B



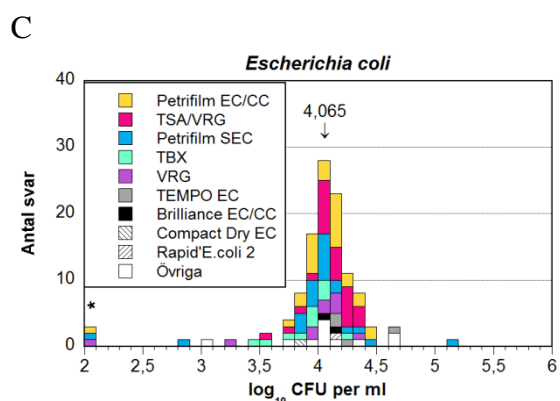
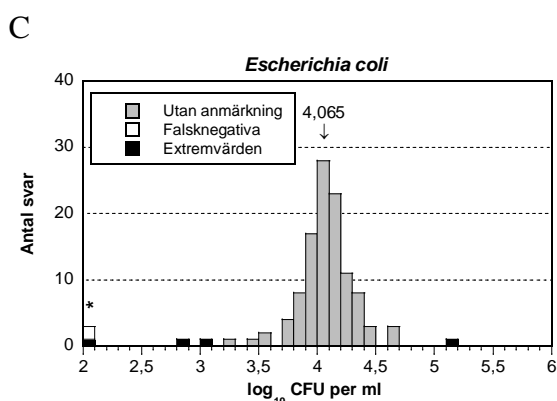
B





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	119	119	-	-	0	-	-	115	-	-	4	-	-	109	4,065	0,221	2	3	1
Petrifilm EC/CC	27	27	-	-	0	-	-	26	-	-	1	-	-	26	4,082	0,190	1	0	0
TSA/VRG	26	26	-	-	0	-	-	26	-	-	0	-	-	26	4,095	0,176	0	0	0
Petrifilm SEC	22	22	-	-	0	-	-	21	-	-	1	-	-	19	4,036	0,157	1	1	1
TBX	12	12	-	-	0	-	-	12	-	-	0	-	-	11	3,879	0,227	0	0	0
VRG	10	10	-	-	0	-	-	9	-	-	1	-	-	9	4,001	0,300	0	1	0
TEMPO EC	4	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	0	0
Brilliance EC/CC	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
Compact Dry EC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0
Rapid'E.coli 2	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0
Övriga	13	13	-	-	0	-	-	12	-	-	1	-	-	10	4,168	0,309	0	1	0



Presumtiv *Bacillus cereus*

Blandning A

Stammen av *B. cereus* var målorganism. Vid Livsmedelsverkets homogenitetsanalys växte denna fram med typiska grå, matta kolonier av omgivna av hämolyszon på blodagar (BA). På samma substrat observerades även två andra morfologier. Båda dessa var atypiska blanka kolonier utan hämolyszon. Det var även endast kolonierna av *B. cereus* som växte fram som blå kolonier med utfällningszon vid efterföljande konfirmering på *Bacillus cereus*-selektiv-agar (BcsA).

Det rapporterades tre låga och två höga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat.

Blandning B

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

Blandning C

Ingen målorganism fanns i blandningen. Två laboratorier rapporterade falskpositivt resultat. Möjligen kan dessa ha detekterat *S. marcescens* eller *S. aureus* i blandningen, vilka ibland kan växa fram på BcsA. På Livsmedelsverket observerades små atypiska kolonier på BA. Vid konfirmering hade dessa ett atypiskt utseende utan blå färg på BcsA.

Allmänt om analyserna

Liksom vid tidigare provtillfällen följde de flesta laboratorier antingen NMKL 67:2010 (57 %) eller ISO 7932:2004 (20 %). NMKL 67:2010 baseras på odling på BA. På detta substrat växer *B. cereus* fram med stora oregelbundna grå kolonier, omgivna av en kraftig hämolyszon. Konfirmering sker med metoden genom utstryk på antingen BcsA eller Cereus-Ident-Agar (ett kromogent substrat). På BcsA växer presumtiva *B. cereus* fram som blåaktiga kolonier, omgivna av en utfällningszon till följd av enzymet lecitinas aktivitet på äggula i substratet. På Cereus-Ident-agar bildar *B. cereus* blå/turkos kolonier, eventuellt omgivna av en blå ring. Färgen kommer här av att enzymet fosfatidylinositol phospholipase C (PI-PLC) i *B. cereus* klyver det kromogena substratet X-myoinositol-1-fosfat som finns i Cereus-Ident-agar. ISO 7932:2004 föreskriver som jämförelse utstryk på Mannitol-äggula-Polymyxin-agar (MYP), vilket följs av konfirmering på BA. På MYP bildar presumtiva *B. cereus* stora rosa kolonier som vanligen är omgivna av en utfällningszon, även här till följd av lecitinas-aktivitet. ISO-metoden konfirmerar genom positivt utslag för hämolysaktivitet på BA.

Förutom BA, BcsA och MYP användes Oxoid Brilliance™ *Bacillus cereus* agar (CBC) av en grupp på åtta laboratorier. CBC är i likhet med Cereus-Ident-agar ett kromogent substrat. Substratet X-Gluc i CBC klyvs här av β -glukuronidas från *B. cereus*, vilket resulterar i vita kolonier med ett blått/grönt centrum. Två laboratorier angav att de använde BACARA®, vilket är ett annat kromogent substrat för *B. cereus*. Ytterligare två laboratorier använde den fluorescensbaserade TEMPO® *Bacillus cereus* (TEMPO BC) för analysen.

Som vid tidigare kompetensprovningar var rapporteringen av metoduppgifter för *B. cereus* i flera fall otydlig. Exempelvis angav flera laboratorier att samma substrat användes för bägge stegen i analysen. En del laboratorier angav istället kombinationer av metod/substrat som inte stämmer överrens. Generellt redovisas här den av laboratoriet angivna metod/substrat-kombinationen, oavsett om dessa stämmer överrens inbördes eller inte. Laboratorier som endast angivit ”kromogent substrat” för hela

analysen har lagts till gruppen ”Övriga”. Trots dessa oklarheter i metodrapporteringen är resultat och medelvärden för de olika substrat- och metodgrupperna väldigt lika.

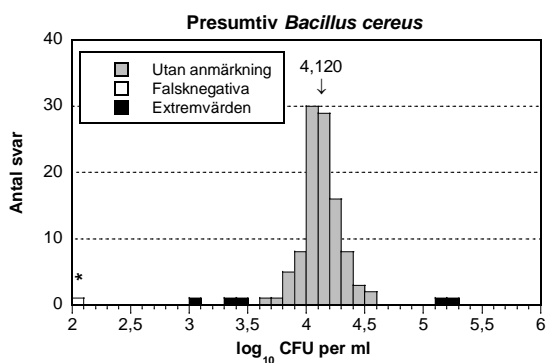
Konfirmering utfördes av 59 % av laboratorierna. Ingen uppenbar skillnad i resultaten kunde ses mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det.

Resultat från analys av presumtiv B. cereus

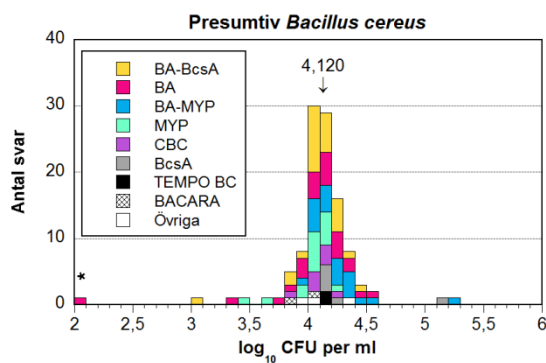
Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	109	103	4,120	0,156	1	3	2	108	-	-	1	-	-	107	-	-	2	-	-
BA-BcsA*	27	26	4,122	0,139	0	1	0	27	-	-	0	-	-	27	-	-	0	-	-
BA	24	22	4,125	0,183	1	1	0	23	-	-	0	-	-	22	-	-	1	-	-
BA-MYP	21	20	4,190	0,169	0	0	1	19	-	-	1	-	-	19	-	-	1	-	-
MYP	16	15	4,047	0,145	0	1	0	16	-	-	0	-	-	16	-	-	0	-	-
CBC	8	8	4,069	0,111	0	0	0	8	-	-	0	-	-	8	-	-	0	-	-
BcsA	6	5	4,165	0,073	0	0	1	7	-	-	0	-	-	7	-	-	0	-	-
TEMPO BC	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-
BACARA	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-
Övriga	3	3	-	-	0	0	0	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	-	-

* Användning av PEMBA har tolkats som användning av BcsA och har därför inkluderats i denna grupp.

A



A



Koagulaspositiva stafylokocker

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 13 falskpositiva resultat, sannolikt beroende på att laboratorerna detekterat *S. xylosus* i blandningen. Stammen kan växa fram på till exempel Baird-Parker-agar (BP) med karaktäristiska grå, men koagulasnegativa, kolonier.

Blandning B

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

Blandning C

Stammen av *S. aureus* var målorganism. På Livsmedelsverket bildade denna typiska grå upphöjda kolonier med koagulaszon på BP med kaninplasma-fibrinogen (RPFA). Det rapporterades två låga och tre höga extremvärden, samt fyra falsknegativa resultat.

Allmänt om analyserna

I likhet med tidigare kompetensprovningar följde de flesta laboratorier (45 %) NMKL 66:2009. Andra vanligt förekommande metoder var ISO 6888-1:1999 (13 %), ISO 6888-2:1999 (11 %) samt 3M™ Petrifilm™ Staph Express (14 %). Både ISO 6888-1:1999 (baserad på BP) och ISO 6888-2:1999 (baserad på RPFA) granskades av ISO senast år 2015 och är fortfarande aktuella. För ISO 6888-1 har dock publicerats ett tillägg med alternativ konfirmering i RPFA (ISO 6888-1:1999/Amd 2:2018).

NMKL 66:2009 föreskriver inkubering på BP och/eller RPFA. På BP bildar *S. aureus* karaktäristiska konvexa, blanka kolonier, som har en grå/svart färg till följd av reduktion av tellurit i substratet. Kolonierna är vanligen omgivna av en klar zon, till följd av proteolys av äggulan i substratet (lecitinasaktivitet). Det kan även bildas en opak ring närmast kolonierna, genom utfällning orsakad av lipasaktivitet. Konfirmering sker genom positivt utslag på koagulasstest. Vid användning av RPFA testas istället koagulasaktiviteten direkt i substratet. Ingen ytterligare konfirmering behöver då utföras enligt metoden. Som jämförelse stipulerar ISO 6888-1 utstryk på BP följt av konfirmering med koagulasstest, medan ISO 6888-2 anger ingjutning i RPFA. 3M™ Petrifilm™ Staph Express (Petrifilm Staph) är baserad på en modifierad Baird-Parker-agar. Detta substrat innehåller även en kromogen indikator som gör att *S. aureus* växer fram som röda/lila kolonier.

Resultaten var sammantaget väldigt lika för de vanligaste substraten BP, RPFA och Petrifilm Staph, i alla tre blandningarna. De rapporterade halterna var visserligen något lägre för Petrifilm Staph i blandning C, jämfört med övriga substrat. Liknande lägre resultat har också setts för Petrifilm Staph vid flera tidigare kompetensprovningar (senast april 2018) och får därför anses som normalt.

Många substrat användes av ett mindre antal laboratorier, vilket gör dem svåra att utvärdera. Bland annat misslyckades båda de laboratorier som analyserade med Compact Dry X-SA med sina analyser av blandning A. Metoden är validerad för bestämning av antalet *S. aureus* mot referensmetoden ISO 6888-1:1999 (NordVal 042).

Traditionellt konfirmeras koagulaspositiva stafylokocker genom detektion av extracellulärt eller bundet koagulas (koagulasstest i rör respektive på objektsglas). Konfirmering med latexagglutinationstest är också vanligt. Detta test baseras på latexpartiklar till vilka fästs antingen fibrinogen, och/eller IgG som binder till protein A på bakteriecellytan. En del av dessa test använder även antikroppar specifika mot poly-

sackarider på bakteriecellytan. Med Petrifilm Staph utförs konfirmering ofta istället med 3M™ Petrifilm™ Staph Express Disk (Petrifilm Disk). Med detta test detekteras extracellulärt DNAs, vilket produceras av majoriteten av koagulaspositiva *S. aureus*, men även av de koagulaspositiva stafylokockerna *S. intermedius* och *S. hyicus*. Toluidinblå O i diskarna visualiserar DNAs-aktivitet som rosa zoner kring kolonierna.

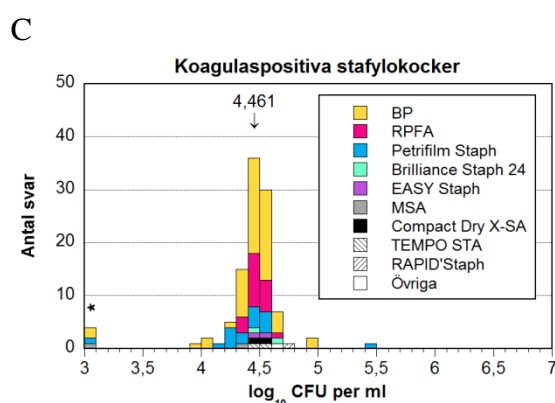
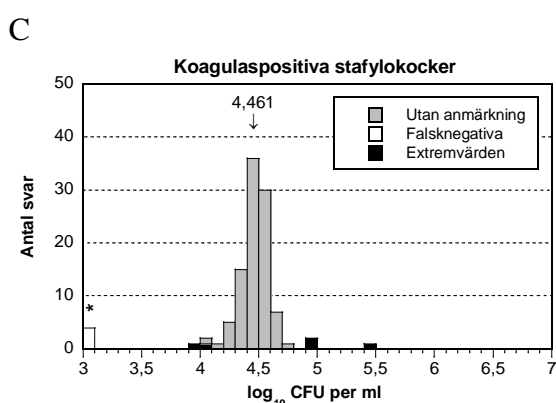
Konfirmering i någon form utfördes av 73 % av laboratorierna som helhet, och av 95 % av de laboratorier som inkuberade på BP. Den mest angivna metoden för konfirmering var rörkoagulastest, följt av latex agglutinationstest och Petrifilm Disk. Som helhet observerades inte någon tydlig skillnad i resultat mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det.

Resultat från analys av koagulaspositiva stafylokocker

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	105	92	-	-	13	-	-	102	-	-	3	-	-	96	4,461	0,114	4	2	3
BP	56	49	-	-	7	-	-	54	-	-	2	-	-	50	4,467	0,109	2	2	2
RPFA	20	20	-	-	0	-	-	20	-	-	0	-	-	20	4,467	0,074	0	0	0
Petrifilm Staph	17	14	-	-	3	-	-	16	-	-	1	-	-	15	4,381	0,129	1	0	1
Brilliance Staph 24	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
EASY Staph	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
MSA*	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-	1	-	-	1	0	0
Compact Dry X-SA	2	0	-	-	2	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
TEMPO STA	2	1	-	-	1	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0
RAPID'Staph**	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0
Övriga	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0

* MSA: Mannitol-salt-agar

** RAPID'Staph (BIO-RAD)



Enterokocker

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades 21 falskpositiva resultat, sannolikt beroende på att laboratorierna detekterat *P. acidilactici* i blandningen. Stammen bildar atypiska, svagt rosa kolonier på Slanetz & Bartley *Enterococcus*-agar (ENT). Vid efterföljande konfirmering på galla-eskulin-agar (GEA) ger dessa vanligtvis ingen svärtning av substratet efter 2 timmar, men de kan ge upphov till en svag svärtning efter 24 timmar. Eftersom olika metoder skiljer sig i inkuberingstiden på GEA, och eftersom tolkningen av svärtning dessutom kan göras olika, så bedöms även positiva svar som korrekta. Analysen är därför inte utvärderad och ger heller inte upphov några z-värden. Resultaten är likaså inte medräknade i tabellerna under boxdiagrammen

I en tidigare kompetensprovning (oktober 2003) särskiljdes den aktuella stammen av *P. acidilactici* genom att den till skillnad från *Enterococcus* inte växer i hjärna-hjärta-infusionsbuljong (BHI) med 6,5 % salt eller i BHI med pH 9,6. Konfirmeringssteg i BHI ingår i den äldre NMKL 68:2004.

Blandning B

E. hirae var målorganism. Det rapporterades ett lågt och två höga extremvärden.

Blandning C

Stammen av *E. durans* var målorganism. Det rapporterades tre låga och två höga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat.

Allmänt om analyserna

En klar majoritet av laboratorierna (70 %) angav att de följde NMKL 68:2011. Mindre förekommande metoder var IDF 149A:1997 (6 %), den äldre NMKL 68:2004 (3 %) och vattenmetoden ISO 7899-2:2000 (3 %). Övriga laboratorier antingen udda eller företagsspecifika metoder. Det bör nämnas att IDF 149A:1997 enligt ISO har ersatts av ISO 27205:2010/IDF 149:2010.

Med NMKL 68:2011 definieras enterokocker som grampositiva, katalasnegativa och ovala kocker, med förmåga att hydrolysera eskulin vid 44 °C. Metoden föreskriver inkubering på Slanetz & Bartley *Enterococcus*-agar (ENT) vid 44 °C. På detta substrat reducerar enterokocker det färglösa substratet 2,3,5-trifenyltetrazoliumklorid till röd formazan och växer därför fram som något upphöjda kolonier med rosa/röd/rödbrun färg. De kan även ibland ha en ofärgad kant. Vid misstanke om stressade enterokocker (t.ex. i frysta livsmedel) kan förinkubering utföras i TSA i 2 timmar vid 37 °C, följt av övergjutning med ENT. Tydligt mörkröda kolonier med typisk morfologi räknas som enterokocker utan vidare konfirmering. I tveksamma fall sker konfirmering genom utstryk på galla-eskulin-agar (GEA). Genom hydrolys av substratet eskulin i GEA av β -glukosidas hos enterokocker bildas eskuletin och glukos. Eskuletin tillsammans med järnjoner i substratet ger sedan upphov till en svart utfällning. Kolonier som efter 2-24 timmar ger upphov till sådan svärtning i substratet räknas som enterokocker. Vattenmetoden ISO 7899-2:2000 är baserad på membranfiltrering och inkubering på ENT vid 37 °C. Konfirmering utförs liksom i NMKL-metoden på GEA (eventuellt med tillsats av azid), men med inkubering endast i två timmar. Med den äldre NMKL 68:2004 sker konfirmering inte med GEA, utan med katalastest, samt test för växt i BHI med 6,5 % salt och växt i BHI med pH 9,6. De två laboratorier som analyserade enligt NMKL 68:2004 rapporterade dock båda falskpositivt svar för blandning A.

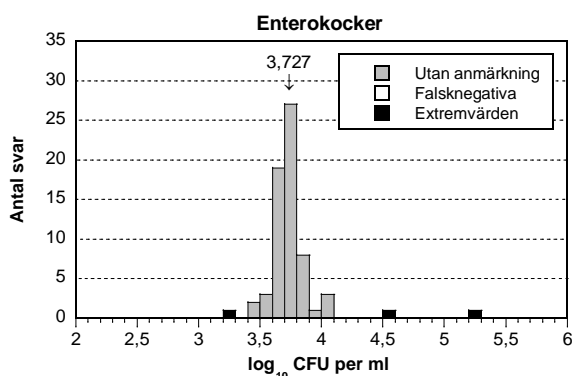
Totalt 86 % av laboratorierna inkuberade på ENT eller TSA/ENT. Förutom dessa substrat använde ett mindre antal laboratorier kanamycin-eskulin-azid-agar (KEAA) eller COMPASS® Enterococcus Agar (COMPASS). Ytterligare ett laboratorium angav Compact Dry ETC. KEAA användes av laboratorier som följde IDF 149A:1997. Med KEAA testas eskulinhydrolys direkt i substratet. COMPASS detekterar liksom GEA β -glukosidasaktivitet, men är istället baserad på substratet X-Gluc. Enterokocker växer därför på detta substrat fram som blå kolonier. Ingen tydlig skillnad i resultat kunde ses mellan de olika substratgrupperna.

Konfirmering i någon form utfördes av 76 % av laboratorierna. Utförande av konfirmering ser inte ut att ha haft någon påverkan på utfallet i stort. Av de 21 laboratorier som rapporterade falskpositivt resultat för blandning A angav 14 att de konfirmerade.

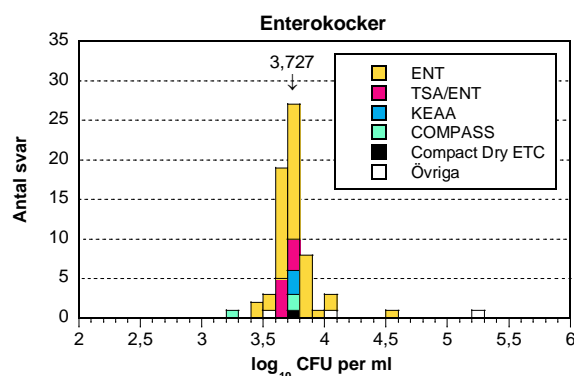
Resultat från analys av enterokocker.

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	66	45	-	-	21	-	-	63	3,727	0,116	0	1	2	61	4,065	0,096	1	3	2
ENT	48	31	-	-	17	-	-	46	3,729	0,123	0	0	1	44	4,073	0,107	0	2	2
TSA/ENT	9	5	-	-	4	-	-	9	3,691	0,041	0	0	0	9	4,021	0,064	0	0	0
KEAA	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0
COMPASS	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	1	0	3	-	-	0	0	0
Compact Dry ETC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
Övriga	3	3	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	1	1	-	-	1	1	0

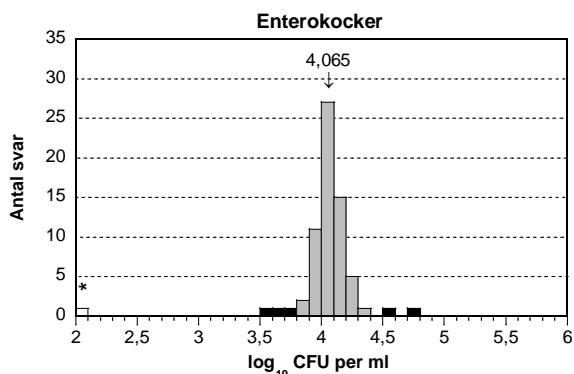
B



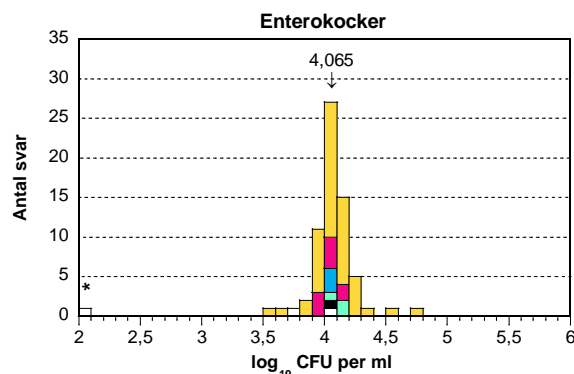
B



C



C



Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde

Blandning A

Inga gramnegativa bakterier fanns i blandningen. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt negativt resultat.

Blandning B

Stammen av *K. pneumoniae* var målorganism. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt positivt resultat.

Blandning C

Stammarna av *E. coli* och *S. marcescens* var målorganismer. Samtliga laboratorier rapporterade korrekt positivt resultat.

Allmänt om analyserna

Analysen gav inte upphov till några problem. Samtliga elva laboratorier använde violett-röd-galla-glukos-agar (VRGG) som substrat. Nio laboratorier angav att de följde NMKL 192:2011. Resterande två laboratorier följde en företagsspecifik metod.

NMKL 192:2011 är en kvalitativ metod för att påvisa återkontamination av gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde. Dessa bakterier överlever inte pastörisering vid hög temperatur/kort tid (HTST), vilket innebär att temperaturen höjs till 72 °C i minst 15 sekunder. Förekomst av gramnegativa mikroorganismer indikerar därför att förpackningen blivit återkontaminerad, vilket kan påverka dess hållbarhet. Med metoden inkuberas den förslutna förpackningen med mjölk/grädde vid 25 °C i 24 h, varefter 10 µl sprids ut på VRGG. Alternativt kan 100 µl spridas ut efter 28 h inkubering vid rumstemperatur. Oavsett valet av inkubering räknas förekomst av fem eller fler bakteriekolonier på VRGG som positivt svar, oberoende av koloniernas morfologi och färg. Vid behov kan konfirmering utföras med kaliumhydroxid (KOH). Kolonier som åtföljs av en slemtråd efter omrörning med ögla i KOH räknas då som gramnegativa.

Resultat från analys av Gramnegativa bakterier i pastöriserade mejeriprodukter .

Metod	N	Blandning A		Blandning B		Blandning C	
		n	F	n	F	n	F
Alla svar	11	11	0	11	0	11	0
NMKL 192:2011	9	9	0	9	0	9	0
Övriga	2	2	0	2	0	2	0

Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning

Redovisning och bedömning av inrapporterade resultat

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

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

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

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

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

Z-värden, box-diagram och avvikande svar

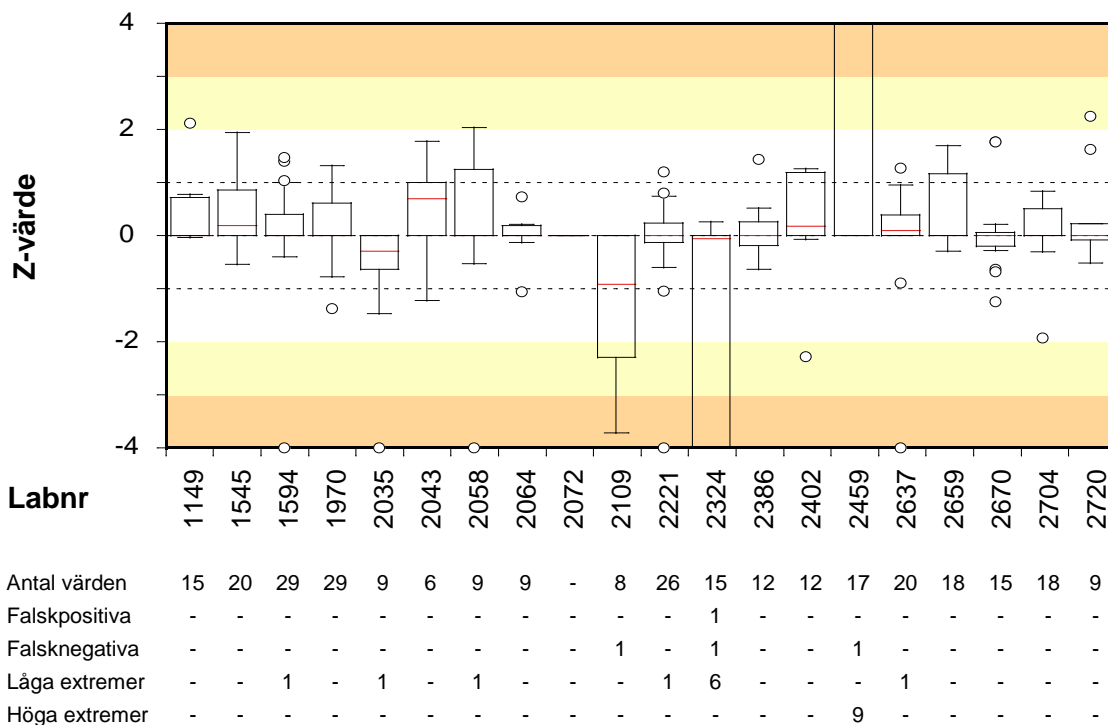
För att möjliggöra jämförelser av resultat från olika analyser och provblandningar med varandra omräknas laboratoriernas resultat från samtliga analyser till standardvärden (z-värden). För kvantitativa analyser blir standardvärdet positivt eller negativt beroende på om resultatet ligger över eller under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

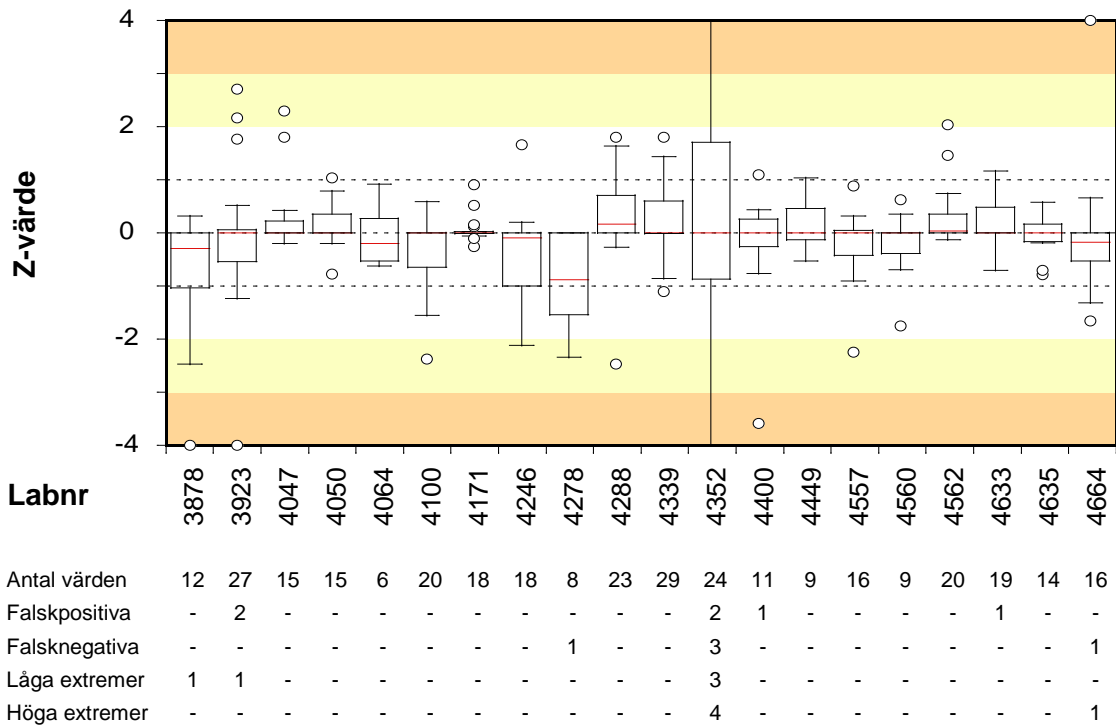
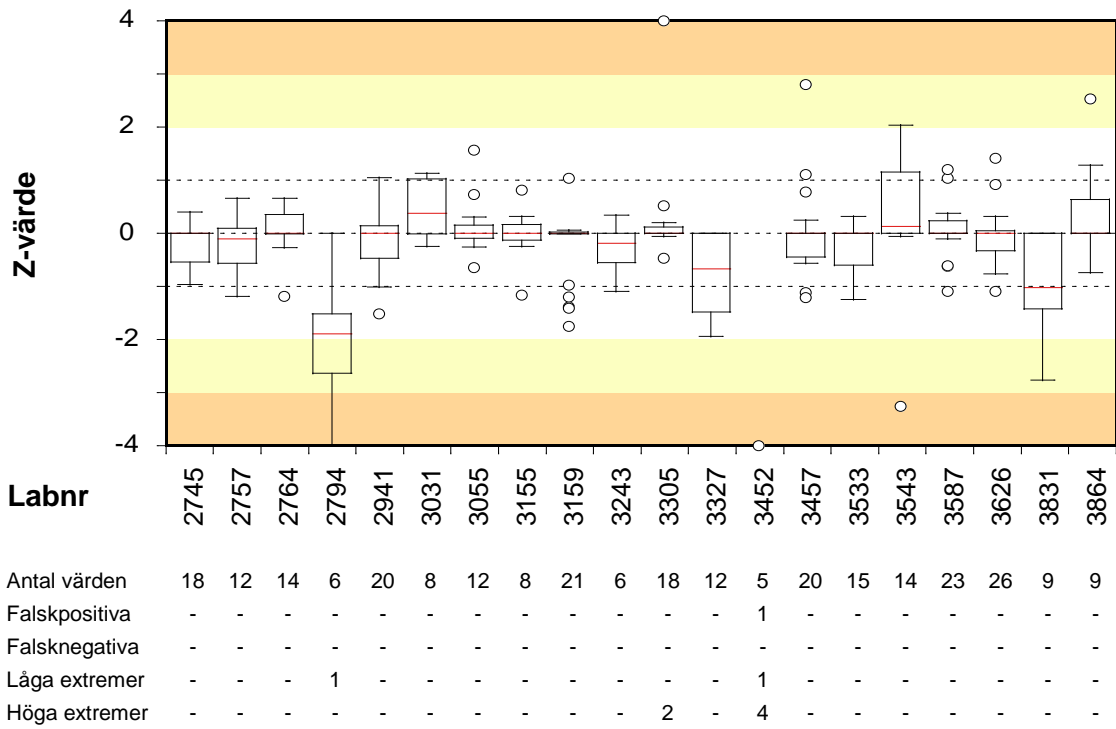
Boxdiagrammen baseras på z-värdena i bilaga 2, och ger en sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat. Variationsbredden indikeras av storleken på boxen, samt för de flesta laboratorier även genom från boxen utstickande streck och/eller ringar. En liten box, centrerad kring noll, indikerar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

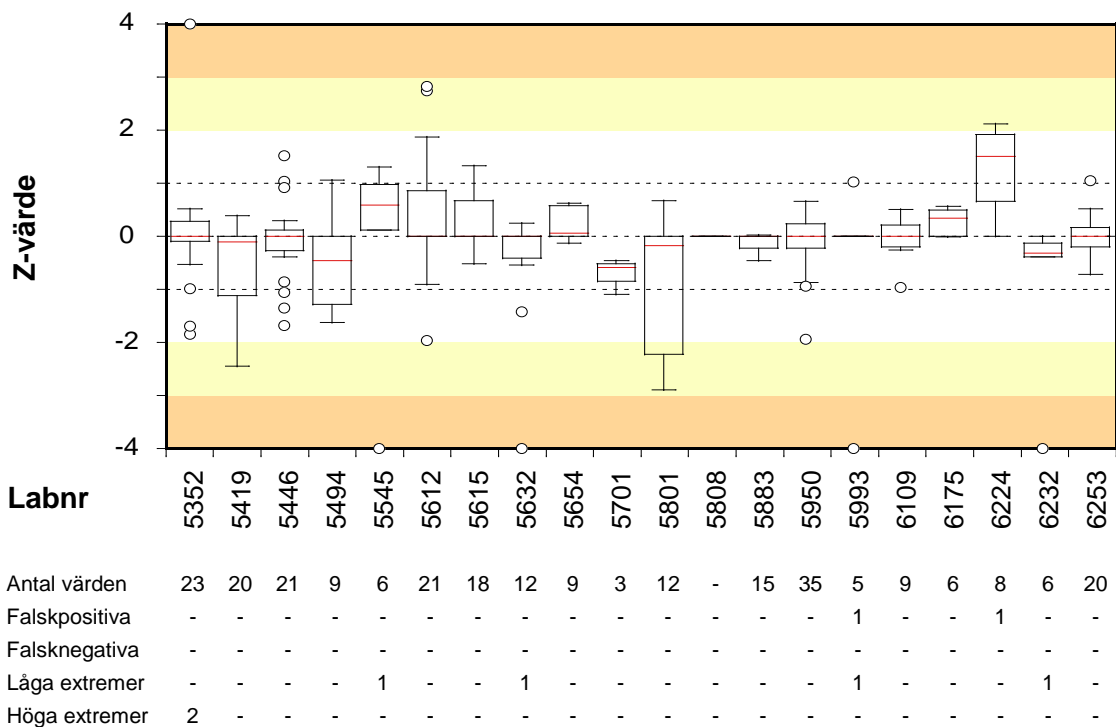
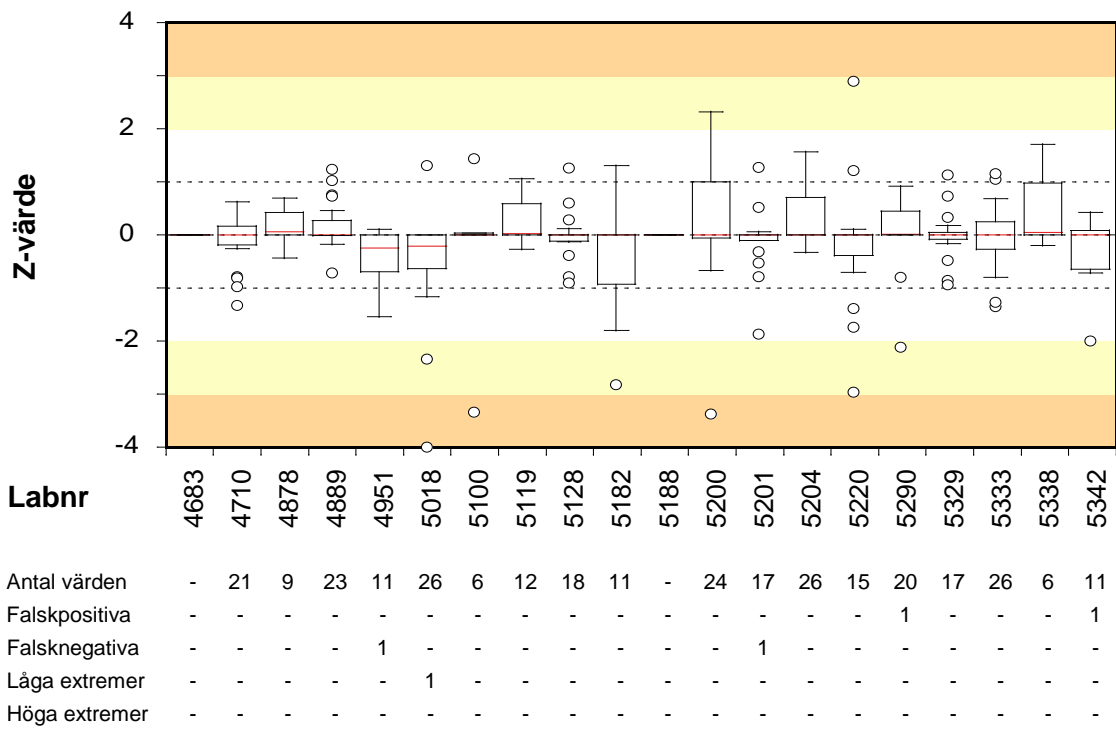
Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium

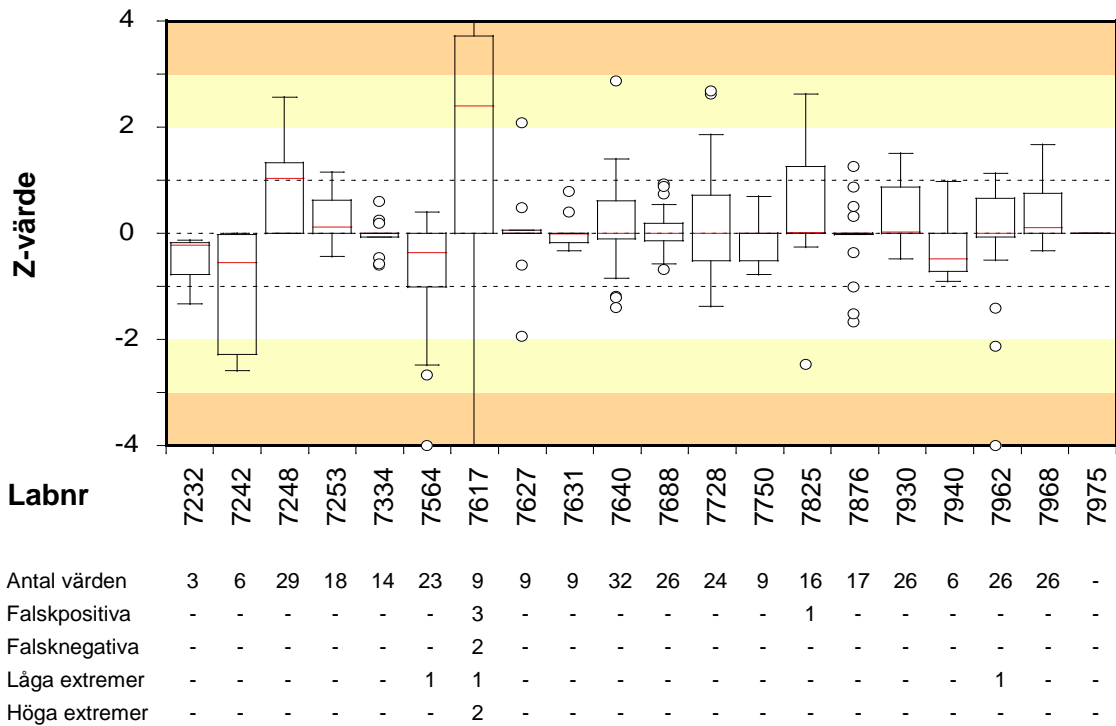
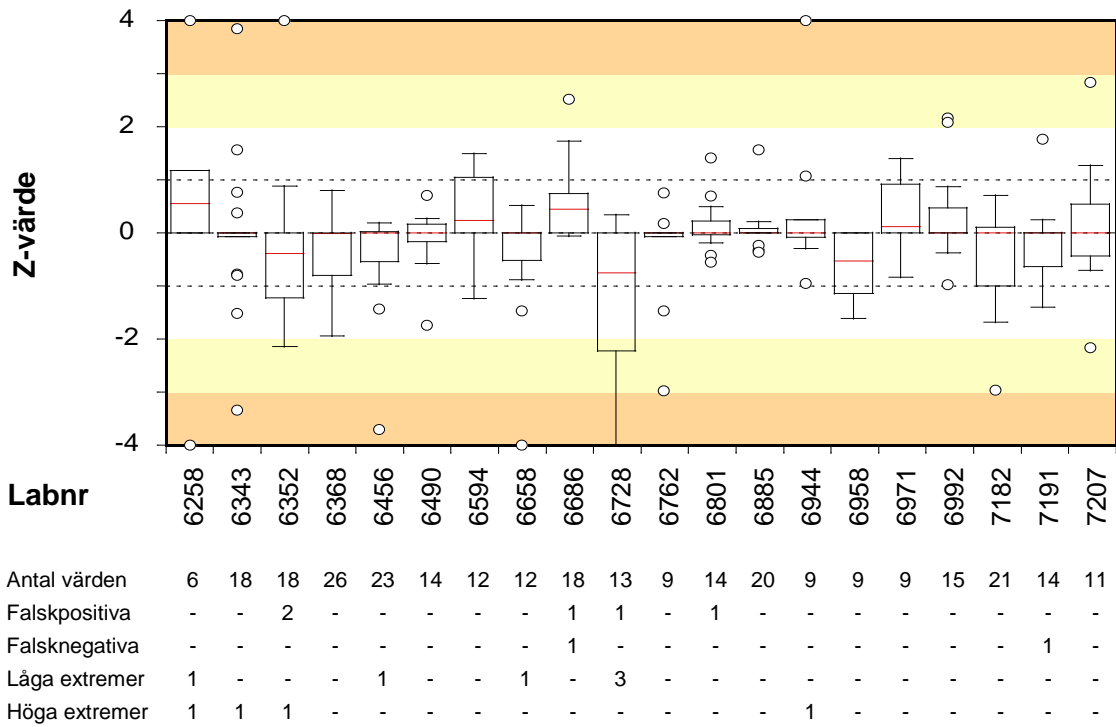
- Z-värden beräknas enligt formeln: $z = (x - m)/s$, där x är enskilt laboratoriums resultat, m är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och s är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar, med extremvärden och falska svar borttagna.
- Extremvärden ingår i diagrammen 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.

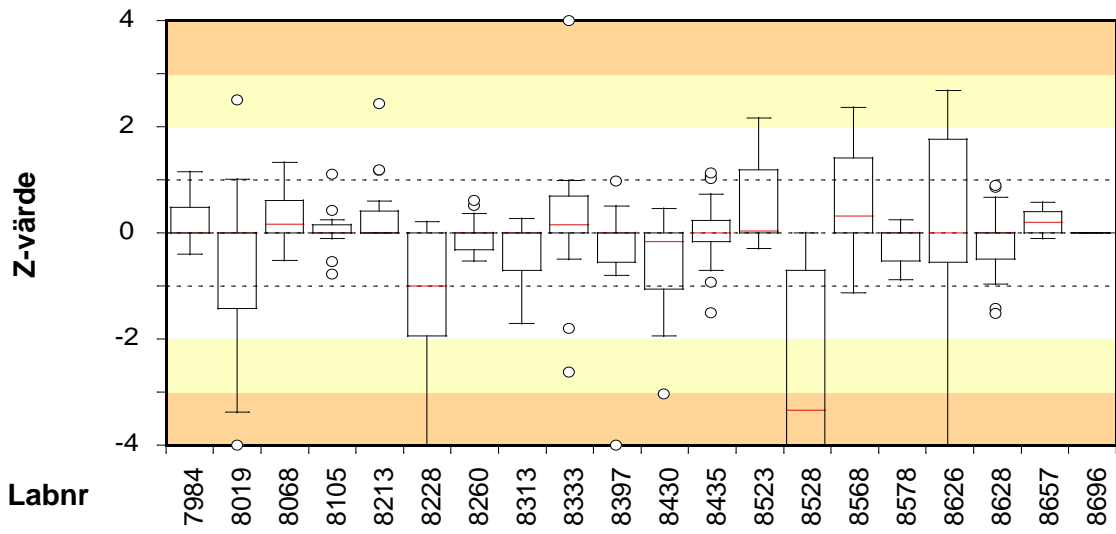
* $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ eller $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$.



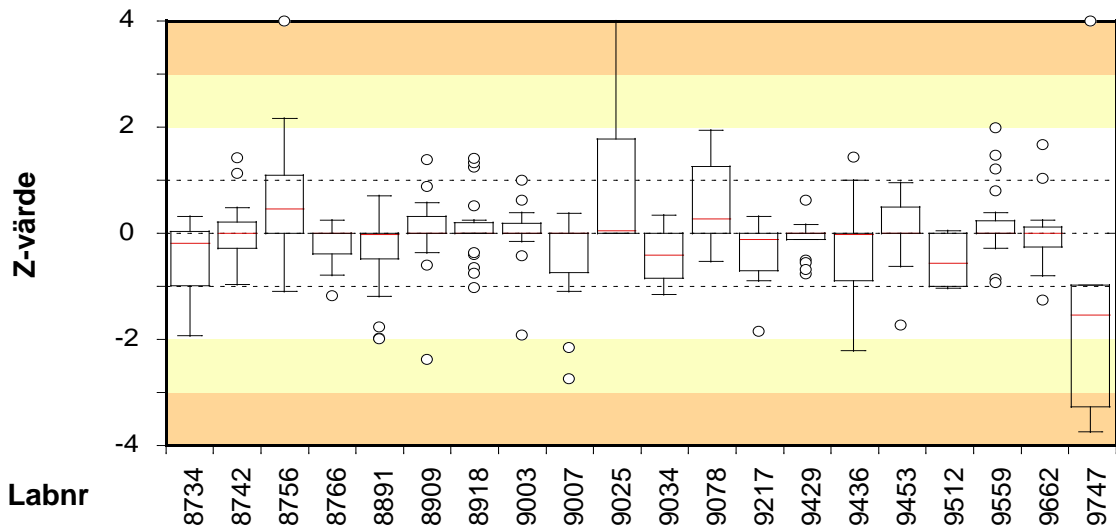




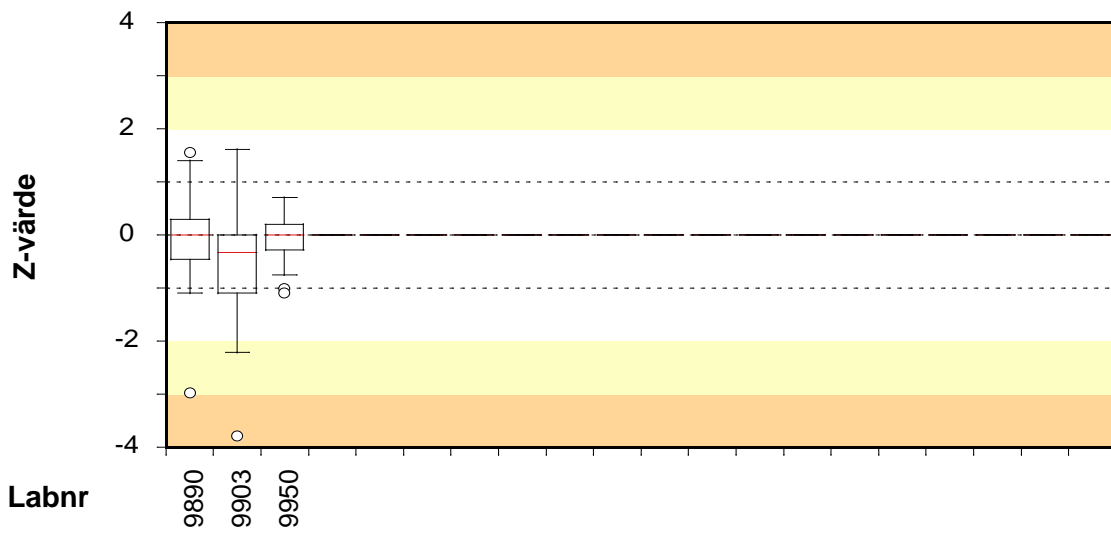




Labnr	7984	8019	8068	8105	8213	8228	8260	8313	8333	8397	8430	8435	8523	8528	8568	8578	8626	8628	8657	8696	
Antal värden	12	30	29	15	15	14	25	20	14	17	14	29	12	6	14	6	18	29	6	-	
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	5	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr	8734	8742	8756	8766	8891	8909	8918	9003	9007	9025	9034	9078	9217	9429	9436	9453	9512	9559	9662	9747	
Antal värden	12	15	14	17	21	20	21	15	15	9	12	6	14	17	26	17	6	27	23	6	
Falskpositiva	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Höga extremer	-	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1



Labnr	9890	9903	9950
Antal värden	21	17	15
Falskpositiva	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-
Låga extremer	-	1	-
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]. 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>Bacillus cereus</i>	SLV-518	CCUG 44741
	<i>Pediococcus acidilactici</i>	SLV-213	CCUG 45146
	<i>Staphylococcus xylosus</i>	SLV-283	Ost, 1989
B	<i>Enterococcus hirae</i>	SLV-536	CCUG 46536
	<i>Kocuria rhizophila</i>	SLV-055	CCUG 35073
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	SLV-186	CCUG 45102
C	<i>Enterococcus durans</i>	SLV-078	CCUG 44816
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-477	CCUG 43601
	<i>Serratia marcescens</i>	SLV-040	ATCC 13 880
	<i>Staphylococcus aureus</i>	SLV-280	Ägg, 1989

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)

Kvalitetskontroll av provblandningarna

Homogena provblandningar och lika volym i varje vial är nödvändigt för att samtliga tillverkade frystorkade prov från en provblandning ska vara jämförbara. Kvalitetskontroll av provblandningarna utförs på 10 vialer i samband med tillverkningen eller på 5 vialer om en ”gammal” blandning används och den sista kvalitetskontrollen utfördes för mer än 6 månader sedan. Kriteriet för homogenitet för samtliga analyser är att värdena vid test av reproducerbarhet (T) och vid test med "Index of dispersion" mellan vialer (I₂) inte samtidigt överskrider gränsvärdena 2,6 respektive 2,0. (För definitioner av T och I₂, se referenserna [4] respektive [5].)

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

Analys och metod	A ¹			B ¹			C ²		
	m	T	I ₂	m	T	I ₂	m	T	I ₂
Aeroba mikroorganismer, 30 °C NMKL-metod nr. 86:2013	5,382	1,37	2,803	4,186	1,16	0,896	4,998	1,32	1,821
Aeroba mikroorganismer, 20 °C NMKL-metod nr. 86:2013	5,317	1,08	0,153	4,147	1,23	1,565	4,980	1,20	0,830
Främmande mikroorganismer ISO-metod nr. 13559:2002 IDF-metod nr. 153:2002	5,363	1,41	3,599	4,279	1,52	0,825	5,011	1,20	0,842
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144:2005	-	-	-	3,744	1,73	4,581	4,693	1,39	1,372
Koliforma bakterier 30 °C NMKL-metod nr. 44:2004	-	-	-	3,645	1,48	1,584	4,011	2,03	1,333
Koliforma bakterier 37 °C NMKL-metod nr. 44:2004	-	-	-	3,646	1,21	0,381	4,104	1,74	1,074
Termotoleranta koliforma bakterier NMKL-metod nr.125:2005	-	-	-	3,737	1,36	1,310	4,127	1,45	4,214
<i>Escherichia coli</i> NMKL-metod nr. 125:2005	-	-	-	-	-	-	4,127	1,45	4,214
Presumtiv <i>Bacillus cereus</i> NMKL-metod nr. 67:2010	4,235	1,71	1,535	-	-	-	-	-	-
Koagulaspositiva stafylokocker NMKL-metod nr. 66:2009	-	-	-	-	-	-	4,541	1,44	1,179
Enterokocker NMKL-metod nr. 68:2011	-	-	-	3,771	1,29	0,972	4,073	1,32	1,170
Gramnegativa bakterier i pastöriserad mjölk och grädde. Detektion av återkontamination NMKL-metod nr. 192:2011	Neg.	-	-	Pos.	-	-	Pos.	-	-

- 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. Anonym, 2015. Verksamhetsprotokoll. Mikrobiologi. Dricksvatten & Livsmedel, Livsmedelsverket.
3. Peterz, M., Steneryd. A.C. 1993. Freeze-dried mixed cultures as reference samples in quantitative and qualitative microbiological examinations of food. *J. Appl. Bacteriol.* 74:143-148.
4. Mooijman, K.M., During, M. & Nagelkerke, N.J.D. 2003. MICROCRM: Preparation and control of batches of microbiological materials consisting of capsules. RIVM report 250935001/2003. RIVM, Bilthoven, Holland.
5. Heisterkamp, S.H., Hoekstra, J.A., van Strijp-Lockefeer, N.G.W.M., Havelaar, A.H., Mooijman, K.A., in't Veld, P.H., Notermans, S.H.W., Maier, E.A. ; Griepink, B. 1993. Statistical analysis of certification trials for microbiological reference materials. Luxembourg: Commission of the European Communities, Report EUR 15008 EN

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorg. 30 °C			Aeroba mikroorg. 20 °C			Främmande mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Koliforma bakterier 30 °C			Koliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta kolif. bakterier			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokocker			Enterokocker			Gramneg. bakt. i past. 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			
4050	2 3 1	5,32	4,2	4,94	-	-	-	-	-	-	<1	3,74	4,72	<1	3,75	4,47	-	-	-	-	-	-	4	<1	<1	-	-	-	-	-	-	Neg	Pos	Pos	4050					
4064	2 1 3	5,2	4,15	4,89	-	-	-	-	-	-	0	3,73	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4064					
4100	1 2 3	5,34	4,27	4,8	-	-	-	-	-	-	<1	3,6	4,4	-	-	-	<1	3,6	3,76	-	-	-	<2	<2	3,54	4,03	<2	<2	<2	<2	4,52	<1	3,67	4,06	-	-	4100			
4171	1 3 2	5,28	4,18	4,95	-	-	-	-	-	-	<1	3,69	4,63	-	-	-	<0,60	3,7	4,51	-	-	-	<1	<1	>1,00	4,11	<2	<2	<1	<1	>1,00	4,36	3,73	4,08	-	-	4171			
4246	3 1 2	5,08	4,1	4,88	5,09	4,14	4,91	-	-	-	0	3,72	4,42	0	3,66	3,51	-	-	-	0	0	3,82	-	-	-	0	0	4,65	-	-	-	-	-	-	-	4246				
4278	3 1 2	5,18	4,06	4,69	-	-	-	-	-	-	<1	3,53	4,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4278			
4288	3 2 1	5,37	4,4	5,01	-	-	-	-	-	-	<1	3,91	4,72	-	-	-	<1	3,84	3,48	<1	3,82	4,28	<1	<1	4,3	4,26	<1	<1	<1	<1	4,48	<1	3,79	4,04	-	-	4288			
4339	3 2 1	5,26	4,36	4,92	-	-	-	5,46	3,85	4,9	<1	3,58	4,65	<1	3,73	4,68	<1	3,82	4,78	<1	3,75	3,96	<2	<2	3,96	4,11	<2	<2	<2	<2	4,53	4,38	3,8	3,99	-	-	4339			
4352	3 2 1	5,36	5,04	4,36	-	-	-	5,46	4,96	4,45	<1	4,65	3,82	<1	4,51	3,72	<1	4,11	3,68	<1	3,96	<1	<1	4,04	<1	4,08	<2	<2	<2	4,2	<2	4,45	4,08	3,65	-	-	4352			
4400	2 1 3	5,33	4,23	5,09	5,2	4,16	4,85	-	-	-	0	3,7	4,53	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3,26	3,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4400			
4449	3 1 2	5,18	4,26	4,91	-	-	-	-	-	-	0	3,83	4,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4449		
4557	2 1 3	5,22	4,11	4,9	-	-	-	-	-	-	0	3,81	4,57	-	-	-	0	3,72	4,14	-	-	-	0	0	4,14	-	-	-	0	0	4,39	0	-	3,85	-	-	-	4557		
4560	3 1 2	5,36	4,02	4,92	-	-	-	-	-	-	<5	3,75	3,98	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	<5	3,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4560		
4562	3 2 1	5,49	4,23	5	-	-	-	-	-	-	<1	3,7	4,61	-	-	-	<1	3,68	4,28	-	-	-	<1	<1	4,23	4,18	<1	<1	<1	<1	4,49	<1	3,73	4,26	-	-	4562			
4633	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,59	4,57	-	-	-	<1	3,82	4,59	<1	3,77	4,32	<1	<1	4,32	4,01	<2	<2	5	<2	4,39	4,15	3,74	4,1	-	-	4633			
4635	3 2 1	5,32	4,19	4,98	-	-	-	-	-	-	<1	3,59	4,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,01	<1	<1	<1	<1	4,44	<1	3,79	4,12	-	-	-	-	4635		
4664	1 2 3	5,2	4,17	5,04	-	-	-	-	-	-	<1	3,52	4,45	-	-	-	<1	3,7	4,12	<1	3,48	4,07	-	-	-	-	-	<2	<2	4,34	<1	5,2	<1	-	-	-	-	4664		
4683	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4683		
4710	2 3 1	5,36	4,23	5	5,28	4,15	4,91	-	-	-	<1	3,59	4,57	-	-	-	<1	3,55	4,42	-	-	-	<1	<1	3,85	4,08	<2	<2	<1	<1	4,31	-	-	-	-	-	-	4710		
4878	3 2 1	5,36	4,16	5	-	-	-	-	-	-	<1	3,75	4,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,13	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4878	
4889	2 3 1	5,38	4,2	4,88	5,28	4,18	4,95	-	-	-	0	3,79	4,6	-	-	-	0	3,68	4,18	-	-	-	0	0	4,34	4,28	0	0	0	0	4,46	0	3,72	4,08	-	-	-	-	4889	
4951	1 2 3	5,13	4,15	4,93	-	-	-	-	-	-	0	3,49	4,5	-	-	-	0	3,42	0	-	-	-	0	0	4,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4951	
5018	3 2 1	5,21	4,19	4,93	-	-	-	-	-	-	<1	3,61	4,14	<1	3,65	3,89	<1	3,63	3,92	<1	3,7	3,95	<1	<1	1,95	4,08	<1	<1	<1	<1	4,46	<1	3,61	4,19	-	-	-	-	5018	
5100	3 2 1	4,74	4,36	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,7	-	-	-	-	<1	3,71	-	-	-	-	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5100		
5119	2 1 3	5,23	4,32	5	-	-	-	-	-	-	<1	3,7	4,57	<1	3,65	4,49	-	-	-	-	-	-	<1	<1	4,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5119	
5128	1 2 3	5,26	4,22	5,11	-	-	-	-	-	-	<1	3,7	-	<1	3,63	3,95	<1	3,53	4,32	-	-	-	<1	<1	4,04	4,1	<1	<1	<1	<1	4,53	-	-	-	-	-	-	-	5128	
5182	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,55	4,41	-	-	-	<1	3,36	4,63	-	-	-	<1	<1	3,44	-	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5182	
5188	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5188	
5200	3 2 1	5,47	4,31	5,08	5,59	4,05	5,07	-	-	-	<1	3,75	4,57	<1	3,15	4,36	<0,477	4,04	4,04	<0,477	4,04	4,04	<3	<3	4,04	-	-	<2	<2	4,45	-	-	-	-	-	-	-	-	5200	
5201	2 3 1	4,97	4,15	4,97	-	-	-	-	-	-	<1	3,59	4,76	-	-	-	<1	<1	4,2	-	-	-	<2	<2	4,18	4,07	<2	<2	<2	<2	4,45	-	-	-	-	-	-	-	5201	
5204	3 1 2	5,3	4,2	5	-	-	-	-	-	-	<1	3,9	4,7	<1	3,8	4,1	<1	3,9	4,2	<1	4	4,3	<1	<1	4,3	4,2	<1	<1	<2	<2	4,5	<1	3,7	4,2	-	-	-	-	5204	
5220	3 2 1	4,8	4,2	4,76	-	-	-	-	-	-	0	3,51	4,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	3,91	4,57	0	0	0	0	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	5220
5290	3 1 2	5,28	4,24	4,87	-	-	-	-	-	-	0	3,77	4,7	0	3,79	4,23	0	3,86	4,32	-	-	-	0	0	4,07	4,26	0	0	4,62	0	4,22	-	-	-	-	-	-	-	5290	
5329	1 3 2	5,31	4,2	4,86	-	-	-	-	-	-	<1	3,67	4,38	-	-	-	<1	3,67	4,38	-	-	-	<1	3,67	4,38	4,11	<2	<2	<3	<2	4,54	4,19	3,73	4,08	-	-	-	-	5329	
5333	3 1 2	5,36	4,28	5	-	-	-	5,4	4,26	4,97	<1	3,71	4,46	<1	3,64	3,76	<1	3,72	3,99	-	-	-	<2	<2	3,9	4,09	<2	<2	<2	<2	4,49	4,38	3,58	4,04	-	-	-	-	5333	
5338	2 1 3	5,23	4,21	4,97	-	-	-	-	-	-	0	3,92	4,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5338	
5342	1 3 2	5,15	4,25	4,88	-	-	-	-	-	-	<1	3,43	4,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	4,1	-	-	4,92	<1	4,51	-	-	-	-	-	-	-	-	5342	
5352	1 3 2	5,18	4,18	4,94	-	-	-	-	-	-	0	3,45	4,58	-	-	-	0	3,38	4,34	0	3,59	4,18	0	0	4,18	4,2	0	0	0	0	4,51	3,94	4,58	4,76	-	-	-	-	5352	
5419	1 3 2	4,88	4,24	4,79	-	-	-	4,87	4,09	4,85	<1	3,48	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,94	3,89	<2	<2	<2	<2	4,32	<2	3,71	3,98	-	-	-	-	5419	
5446	1 2 3	5,220	4,220	4,990	-	-	-	-	-	-	<1	3,830	4,360	<1	4	5	<1	4	4	-	-	-	<1	<1	4	4	<1	<1	<1	<1	4,270	-	-	-	-	-	-	-	5446	
5494	1 3 2	5,190	4,070	4,840	-	-	-	5,070	3,650	4,530	-	-	-	0,000	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5494	
5545	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,71	4,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,23	-	-	-	-	4,61	-	3,2	4,11	-	-	-	-	-	5545	
5612	2 3 1	5,7	4,28	5,18	-	-	-	-	-	-	<1	3,87	4,7	-	-	-	<1	3,53	4,48	<1	3,43	4,4	<1	<1	4,7	4,2	<2	<2	<1	<1	4,4	-	-	-	-	-	-	-	5612	
5615	3 2 1	5,32	4,3	5,04	-	-	-	-	-	-	<1	3,87	4,68	-	-	-	<1	3,83	4,15	-	-	-	<1	<1	4,15	4,04	<2	<2	<2	<2	4,56	-	-	-	-	-	-	-	5615	
5632	1 3 2	5,3	4,2	4,																																				

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorg. 30 °C			Aeroba mikroorg. 20 °C			Främmande mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Koliforma bakterier 30 °C			Koliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta kolif. bakterier			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokocker			Enterokocker			Gramneg. bakt. i past. 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	
5801	3 2 1	4,81	3,93	4,7	-	-	-	-	-	-	<1	3,67	4,51	<1	3,58	4,43	-	-	-	-	-	-	3,78	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5801		
5808	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5808	
5883	1 2 3	5,19	4,21	4,92	-	-	-	-	-	-	<1	3,68	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	<2	<2	4,07	4,09	<2	<2	<2	<2	4,41	-	-	-	-	-	5883		
5950	1 2 3	5,35	4,22	4,87	5,31	4,08	4,98	5,22	4,15	4,93	<1	3,57	4,58	<1	3,38	3,92	<1	3,62	4,02	<1	3,72	4,12	<1	<1	4,12	4,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4,38	<0,1	3,77	4,08	Neg Pos Pos	5950		
5993	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,28	0	0	4,94	0	3,96	-	-	-	-	-	-	5993	
6109	1 2 3	5,23	4,23	4,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,6	3,8	4,32	-	-	-	-	-	4,08	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6109	
6175	1 2 3	5,35	4,26	5,01	-	-	-	-	-	-	0	3,73	4,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6175	
6224	1 3 2	5,58	4,35	5,21	-	-	-	-	-	-	<1	3,93	4,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,38	<1	4,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6224	
6232	3 1 2	5,22	3,15	4,92	-	-	-	-	-	-	<1	3,64	4,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6232	
6253	3 1 2	5,34	4,23	4,88	-	-	-	-	-	-	<1	3,73	4,63	<1	3,71	4,04	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	4	4,04	<1	<1	<1	<1	4,58	<1	3,71	4,04	-	-	6253
6258	3 1 2	5,32	4,29	5,1	-	-	-	-	-	-	0	5,7	1,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6258	
6343	2 3 1	5,14	4,2	4,87	-	-	-	-	-	-	<1	3,69	4,28	-	-	-	<1	3,85	4,71	-	-	-	<2	<1	4,15	3,6	<2	<2	<2	<2	4,9	-	-	-	-	-	-	6343
6352	2 1 3	5,4	4,14	4,82	-	-	-	-	-	-	<1	3,56	4,48	-	-	-	<1	3,43	3,58	-	-	-	<2	<2	3,78	3,93	<2	<2	4,71	2,48	4,32	<1	3,68	4,58	-	-	-	6352
6368	1 3 2	5,26	4	4,92	5,15	3,99	4,9	-	-	-	<1	3,61	4,68	-	-	-	<1	3,6	3,98	<1	3,49	4,2	<1	<1	4,2	4,11	<2	<2	<2	<2	4,46	<1	3,53	3,93	-	-	6368	
6456	2 3 1	5,27	4,22	4,85	-	-	-	-	-	-	<1	3,7	4,43	<1	3,62	4	<1	3,63	4,02	-	-	-	<1	<1	4,08	4,15	<1	<1	<1	<1	4,48	<1	3,56	3,71	-	-	6456	
6490	3 1 2	5,28	4,19	4,76	-	-	-	-	-	-	0	3,73	4,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,23	0	0	0	0	4,48	0	3,69	4,01	-	-	-	-	6490
6594	2 3 1	5,49	4,32	5	-	-	-	-	-	-	<1	3,53	4,59	-	-	-	<0,60	3,9	4,69	-	-	-	-	-	-	4,15	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	6594	
6658	3 1 2	5,31	4,19	4,86	-	-	-	-	-	-	<1	3,5	3,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Neg Pos Pos	6658
6686	2 3 1	5,26	4,26	5,04	5,36	4,23	5,08	-	-	-	<1	<1	4,67	-	-	-	-	-	-	<1	3,82	4,64	<1	<1	4,45	-	-	3,72	<1	4,48	4,23	3,72	4,11	-	-	-	6686	
6728	2 1 3	4,5	3,8	4,8	-	-	-	-	-	-	-	3,4	4,5	-	-	-	0	2,5	3,9	-	-	-	0	0	3,9	-	-	3,3	0	4,5	-	-	-	-	-	-	-	6728
6762	2 3 1	5,29	4,05	5,05	-	-	-	-	-	-	<1	3,69	4,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	4,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6762
6801	2 3 1	5,37	4,23	4,96	-	-	-	-	-	-	0	3,92	4,28	0	3,62	4,18	0	3,62	4,18	-	-	-	0	0	4,18	-	-	5,2	0	4,4	-	-	-	-	-	-	6801	
6885	2 3 1	5,21	4,23	4,98	-	-	-	-	-	-	0	3,7	4,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	4,1	4,13	0	0	0	0	4,64	4,25	3,7	4,03	Neg Pos Pos	6885		
6944	3 2 1	-	-	-	5,22	4,11	4,83	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4,83	4,56	-	-	-	0	0	4,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6944
6958	3 2 1	5,26	4,15	4,83	-	-	-	-	-	-	0	3,53	4,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,87	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6958
6971	3 2 1	5,48	4,22	5,07	-	-	-	-	-	-	0	3,86	4,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,99	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6971
6992	3 1 2	5,4	4,26	4,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4,04	4,18	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,477	<0,477	4,18	3,97	<2	<2	<0,477	<0,477	4,7	-	-	-	-	6992
7182	3 2 1	5,33	4,1	4,95	5,29	4,06	4,89	5,25	4,16	4,95	<1	3,59	4,56	<1	3,52	3,23	<1	3,51	3,72	-	-	-	<1	<1	3,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7182	
7191	2 1 3	5,3	4,1	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	4,04	4,04	<1	4,04	4,04	<1	<1	4,04	-	-	-	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	7191
7207	1 2 3	5,46	4,51	5,03	-	-	-	-	-	-	<1	3,6	4,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2	<1	<1	-	-	-	4,26	3,68	4,02	-	-	-	-	7207
7232	3 1 2	5,24	4,18	4,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7232
7242	1 3 2	4,86	3,96	4,9	-	-	-	-	-	-	0	3,62	4,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7242
7248	2 1 3	5,58	4,41	5,09	5,62	4,28	5,18	-	-	-	0	3,83	4,76	0	4	4,74	0	3,9	4,8	0	3,94	4,26	0	0	4,36	4,32	0	0	0	0	4,57	0	3,78	4,11	-	-	-	7248
7253	2 3 1	5,36	4,26	5,08	-	-	-	-	-	-	<1	3,77	4,71	-	-	-	<1	3,75	4,55	-	-	-	<1	<1	3,97	4,3	<1	<1	<1	<1	4,53	-	-	-	-	-	-	7253
7334	3 1 2	5,3	4,2	4,91	-	-	-	-	-	-	<1	3,59	4,29	-	-	-	<1	3,59	4,29	-	-	-	<1	<1	>1	4,03	<2	<2	<2	<2	4,53	-	-	-	-	-	-	7334
7564	3 2 1	5,29	4,15	5,01	5,27	3,97	4,94	4,43	3,45	4	<1	3,62	4,57	-	-	-	<1	3,49	4,11	<1	3,53	4	<1	<1	3,93	-	-	-	-	-	<1	3,72	4,03	-	-	-	-	7564
7617	1 2 3	4,3	5,18	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,75	4,16	<1	-	-	-	<1	4,16	<1	-	-	-	<1	3,99	4,97	3,83	4,06	4,16	-	-	-	7617
7627	2 3 1	4,96	4,43	4,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,59	4,38	-	-	-	-	-	4,12	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7627
7631	1 2 3	5,21	4,18	4,96	-	-	-	-	-	-	0	3,67	4,61	0	3,69	4,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7631
7640	1 3 2	5,340	4,080	4,940	5,330	4,300	5,010	4,760	3,870	4,690	<1	3,830	4,540	<1	4	5	<1	4	5	<1	4	4	<1	<1	4	4	<1	<1	<1	<1	4,410	<1	4	4	-	-	-	7640
7688	1 3 2	5,240	4,190	5,010	-	-	-	-	-	-	<1	3,690	4,670	<1	4	4	<1	4	5	<1	4	4	<1	<1	4	4	<1	<1	<1	<1	4,490	4,300	4	4	-	-	-	7688
7728	3 1 2	5,16	4,13	4,96	5,07	4,17	5,05	-	-	-	0	3,59	4,34	-	-	-	0	3,63	4,66	0	3,63	4,66	0	0	4,66	4,41	0	0	0	0	4,58	-	-	-	-	-	-	7728
7750	1 2 3	5,18	4,23	4,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<0,60	3,61	4,44	-	-	-	-	-	-	-	-	4	<2	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7750
7825	1 3 2	5,47	4,49	5,13	-	-	-	-	-	-	<1	3,93	4,74	-	-	-	-	-	-	<1	3,76	4,12	<1	<1	4,03	-	-	5,26	<1	4,48	<1	3,77	3,83	-	-	-	7825	
7876	3 2 1	5,3	4,3	5	-	-	-	-	-	-	<1	3,86	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<2	<2	4,1	3,9	<2	<2	<2	<2	4,5	<2	3,61	3,9	-	-	-	7876
7930	1 3 2	5,36	4,3	5,11	-	-	-	-	-	-	<1	3,63	4,71	<1	3,91	4,11	<1																					

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorg. 30 °C			Aeroba mikroorg. 20 °C			Främmande mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Kolliforma bakterier 30 °C			Kolliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta kolif. bakterier			<i>Escherichia coli</i>			Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>			Koagulaspositiva stafylokocker			Enterokocker			Gramneg. bakt. i past. 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	
N		166	166	165	29	29	29	18	18	18	137	140	140	57	57	57	94	93	92	48	46	48	119	119	115	109	109	109	105	105	105	66	66	67	11	11	11	N
Min		4,28	2,98	3,73	4,99	3,78	4,65	3,65	3,45	3,95	0	0	2,48	0	2,86	1,61	0	0	0	0	3,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,2	0	-	-	-	Min
Max		6,41	5,33	6,01	5,62	4,30	5,18	5,46	4,96	5,38	0	4,75	5,54	1,30	5,70	5,68	3,75	4,83	5,64	0	4,04	4,66	0	4,16	5,19	5,23	3,46	4,08	5,39	4,20	5,40	4,45	5,20	4,76	-	-	-	Max
Med		5,28	4,21	4,96	5,28	4,15	4,94	5,19	4,06	4,90	0	3,70	4,57	0	3,69	4,23	0	3,70	4,20	0	3,75	4,12	0	0	4,05	4,11	0	0	0	0	4,48	0	3,72	4,07	-	-	-	Med
m		5,262	4,207	4,963	5,262	4,121	4,929	5,125	4,004	4,864	0	3,694	4,541	0	3,693	4,209	0	3,703	4,232	0	3,751	4,168	0	0	4,065	4,120	0	0	0	0	4,461	0	3,727	4,065	neg	pos	pos	m
s		0,156	0,107	0,116	0,140	0,127	0,105	0,261	0,223	0,206	0	0,132	0,172	0	0,161	0,331	0	0,191	0,305	0	0,163	0,187	0	0	0,221	0,156	0	0	0	0	0,114	0	0,116	0,096	-	-	-	s
F+		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	2	13	3	0	21	0	0	0	0	0	F+
F-		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	2	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	F-
<		5	5	5	0	0	0	1	0	2	0	4	6	0	2	1	0	1	0	0	1	1	0	0	3	3	0	0	0	0	2	0	1	3	-	-	-	<
>		3	9	2	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	0	2	2	-	-	-	>
< OK		4,73	3,81	4,64	4,99	3,78	4,65	4,43	3,45	4,45	0	3,30	4,02	0	3,15	3,23	0	3,06	3,48	0	3,43	3,84	0	0	3,27	3,60	0	0	0	0	4,09	0	3,47	3,82	-	-	-	< OK
> OK		5,69	4,51	5,40	5,62	4,30	5,18	5,46	4,30	5,38	0	3,99	4,81	0	4,05	4,76	0	4,17	4,80	0	4,05	4,66	0	0	4,69	4,57	0	0	0	0	4,78	0	4,08	4,34	-	-	-	> 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

 Resultaten utvärderas inte

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Aeroba mikroorganismer 20 °C			Främmande mikroorganismer i mjölkprodukter			Enterobacteriaceae			Koliforma bakterier 30 °C			Koliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta koliforma bakterier			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulas-positiva stafylokokker			Enterokocker			Gramneg. bakterier i past. mjölk			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				
4246	3 1 2	-1,164	-1,002	-0,710	-1,228	0,149	-0,183				0	0,200	-0,706	0	-0,202	-2,114				0	0	-1,108			0	0	1,657						4246					
4278	3 1 2	-0,523	-1,377	-2,341							0	-1,238	-1,696							0	0	0			0	0	0						4278					
4288	3 2 1	0,695	1,808	0,406							0	1,638	1,039				0	0,718	-2,468	0	0,423	0,599	0	0	1,060	0	0	0	0	0	0,164	0,547	-0,263	4288				
4339	3 2 1	-0,011	1,433	-0,366				1,283	-0,690	0,176	0	-0,860	0,632	0	0,233	1,426	0	0,613	1,796	0	-0,005	-1,108	0	0	-0,476	-0,063	0	0	0	0,603	0,633	-0,785	4339					
4352	3 2 1	0,631	4,000	-4,000				1,283	4,000	-2,007	0	4,000	-4,000	0	4,000	-1,478	0	2,135	-1,812	0	1,280		0	0	-0,256	0	0	0		3,050	-4,000		4352					
4400	2 1 3	0,438	0,216	1,093	-0,441	0,306	-0,757				0	0,049	-0,066				0	0,088	-0,313				0	0	-3,592								4400					
4449	3 1 2	-0,523	0,497	-0,452							0	1,033	0,457										-0,128	0	0								4449					
4557	2 1 3	-0,267	-0,908	-0,538							0	0,881	0,166				0	0,088	-0,313				0	0	0,324		0	0	0	-0,627	-2,248		4557					
4560	3 1 2	0,631	-1,751	-0,366							0	0,358	-0,692				0	-0,122	0,156				0	0	-0,386								4560					
4562	3 2 1	1,464	0,216	0,321							0	0,049	0,399				0	-0,122	0,156				0	0	0,744	0,386	0	0	0	0,252	0,029	2,036	4562					
4633	1 2 3										0	0,358	0,911				0	0,613	1,173	0	0,117	0,812	0	0	1,150	-0,706	0	0	0	-0,627	0,115	0,364	4633					
4635	3 2 1	0,374	-0,159	0,149							0	-0,784	0,166				0	-0,017	-0,369	0	-1,658	-0,522			-0,706	0	0	0	0	-0,188	0,547	0,573	4635					
4664	1 2 3	-0,395	-0,346	0,664							0	-1,314	-0,532				0	-0,017	-0,369	0	-1,658	-0,522			-0,706	0	0	0	-1,066	4,000			4664					
4683	1 2 3																																	4683				
4710	2 3 1	0,631	0,216	0,321	0,131	0,228	-0,183				0	-0,784	0,166				0	-0,804	0,615				0	0	-0,973	-0,256	0	0	0	-1,330			4710					
4878	3 2 1	0,631	-0,440	0,321							0	0,427	0,690												0,065	0	0							4878				
4889	2 3 1	0,759	-0,065	-0,710	0,131	0,463	0,199				0	0,730	0,341				0	-0,122	-0,172				0	0	1,240	1,029	0	0	0	-0,012	-0,057	0,155	4889					
4951	1 2 3	-0,844	-0,534	-0,280							0	-1,541	-0,241				0	-1,486					0	0	0,111								4951					
5018	3 2 1	-0,331	-0,159	-0,280							0	-0,633	-2,335	0	-0,265	-0,964	0	-0,384	-1,025	0	-0,311	-1,162	0	0	-4,000	-0,256	0	0	0	-0,012	-1,007	1,305	5018					
5100	3 2 1	-3,343	1,433								0	0,036					0	0,036					0	0	0								5100					
5119	2 1 3	-0,203	1,059	0,321							0	0,049	0,166				0	-0,265	0,851				0	0	0,969								5119					
5128	1 2 3	-0,011	0,122	1,265							0	-0,389	-0,783				0	-0,909	0,287				0	0	-0,115	-0,128	0	0	0	0,603			5128					
5182	3 2 1										0	-1,087	-0,765				0	-1,801	1,304				0	0	-2,824								5182					
5188	2 1 3																																	5188				
5200	3 2 1	1,334	0,967	1,047	2,316	-0,549	1,381				0	0,442	0,156	0	-3,372	0,469	0	1,775	-0,627	0	1,778	-0,674	0	0	-0,108		0	0	-0,111				5200					
5201	2 3 1	-1,869	-0,534	0,063							0	-0,784	1,272				0	-0,106					0	0	0,518	-0,320	0	0	0	-0,100			5201					
5204	3 1 2	0,246	-0,065	0,321							0	1,562	0,923	0	0,669	-0,329	0	1,033	-0,106	0	1,524	0,705	0	0	1,060	0,515	0	0	0	0,339	-0,230	1,409	5204					
5220	3 2 1	-2,959	-0,065	-1,740							0	-1,390	0,108				0	-1,390	0,108				0	0	-0,702	2,891	0	0	0	1,218			5220					
5290	3 1 2	0,118	0,309	-0,795							0	0,578	0,923	0	0,607	0,064	0	0,823	0,287				0	0	0,021	0,900	0	0	0	-2,120			5290					
5329	1 3 2	0,335	-0,078	-0,853							0	-0,163	-0,938				0	-0,482	1,133				0	0	-0,081	0	0	0	0	0,727	0,050	0,184	5329					
5333	3 1 2	0,631	0,684	0,321	1,053	1,152	0,515				0	0,124	-0,474	0	-0,327	-1,357	0	0,088	-0,795				0	0	-0,747	-0,192	0	0	0	0,252	-1,266	-0,263	5333					
5338	2 1 3	-0,203	0,028	0,063							0	1,714	0,981																					5338				
5342	1 3 2	-0,716	0,403	-0,710							0	-1,995	-0,590				0	-1,995	-0,590				0	0	0,156								5342					
5352	1 3 2	-0,523	-0,253	-0,195							0	-1,844	0,225				0	-1,696	0,353	0	-0,985	0,065	0	0	0,518	0,515	0	0	0	0,427	4,000	4,000	5352					
5419	1 3 2	-2,446	0,309	-1,482				-0,977	0,388	-0,067	0	-1,617	-0,823				0	-1,617	-0,823				0	0	-0,566	-1,477	0	0	0	-1,242	-0,144	-0,890	5419					
5446	1 2 3	-0,267	0,122	0,235							0	1,033	-1,056				0	1,033	-1,056				0	0	-0,386	-1,348	0	0	0	-1,681			5446					
5494	1 3 2	-0,459	-1,283	-1,053				-0,211	-1,588	-1,619							0	0,109	1,063															5494				
5545	2 3 1										0	0,124	0,981												0,707				1,306	-4,000	0,469		5545					
5612	2 3 1	2,746	0,684	1,866							0	1,335	0,864				0	-0,909	0,812	0	-1,964	1,239	0	0	2,821	0,386	0	0	0	-0,539			5612					
5615	3 2 1	0,374	0,871	0,664							0	1,335	0,806				0	0,666	-0,270				0	0	0,382	-0,513	0	0	0	0,866			5615					
5632	1 3 2	0,246	-0,065	-0,538							0	0,246	-0,065	-0,538									0	0	-0,295	-4,000	0	0	0	-1,417			5632					
5654	2 3 1	0,631	0,497	0,063							0	0,578	0,632												-0,128	0	0						5654					
5701	3 1 2	-0,587	-1,096	-0,452							0	-0,587	-1,096	-0,452																			5701					
5801	3 2 1	-2,895	-2,594	-2,255							0	-0,179	-0,183	0	-0,700	0,669										-2,183	0	0					5801					
5808	3 2 1																																5808					
5883	1 2 3	-0,459	0,028	-0,366							0	-0,103	-0,241										0	0	0,021	-0,192	0	0	0	-0,451			5883					
5950	1 2 3	0,566	0,122	-0,795	0,346	-0,322	0,486	0,364	0,658	0,321	0	-0,936	0,225	0	-1,945	-0,873	0	-0,436	-0,697	0	-0,189	-0,255	0	0	0,247	0,258	0	0	0	-0,715	0,374	0,155	0	0	0	5950		
5993	2 3 1																									1,029	0	0	0	-4,000				5993				
6109	1 2 3	-0,203	0,216	-0,967													0	0,508	0,287						-0,256	0	0						6109					
6175	1 2 3	0,566	0,497	0,406							0	0,276	-0,008																					6175				
6224	1 3 2	2,041	1,340	2,123							0	1,790	1,330												1,671	0							6224					
6232	3 1 2	-0,267	-4,000	-0,375							0	-0,383	-0,130																					6232				
6253	3 1 2	0,502	0,216	-0,710							0	0,276	0,515				0	0,109	-0,510				0	0	-0,29													

Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Aeroba mikroorganismer 20 °C			Främmande mikroorganismer i mjölkprodukter			Enterobacteriaceae			Koliforma bakterier 30 °C			Koliforma bakterier 37 °C			Termotoleranta koliforma bakterier			<i>Escherichia coli</i>			Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>			Koagulas-positiva stafylokocker			Enterokocker			Gramneg. bakterier i past. mjölk			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				
6368	1 3 2	-0,011	-1,939	-0,366	-0,799	-1,029	-0,279				0	-0,633	0,806	0	-0,541	-0,828	0	-1,596	0,172	0	0	0,608	-0,063	0	0	0	0	0	-1,697	-1,412				6368				
6456	2 3 1	0,054	0,122	-0,967							0	0,049	-0,648	0	-0,451	-0,631	0	-0,384	-0,697	0	0	0,066	0,194	0	0	0	0	0,164	-1,438	-3,711				6456				
6490	3 1 2	0,118	-0,159	-1,740							0	0,276	0,225									0,707	0	0	0	0	0,164	-0,316	-0,576				6490					
6594	2 3 1	1,464	1,059	0,321							0	-1,238	0,283	0	1,033	1,501						0,194	0	0									6594					
6658	3 1 2	0,310	-0,159	-0,881							0	-1,466	-4,000									0,515	0	0									6658					
6686	2 3 1	-0,011	0,497	0,664	0,703	0,856	1,441				0	0,748					0	0,423	2,519	0	0	1,737	0	0	0,164			-0,057	0,469				6686					
6728	2 1 3	-4,000	-3,812	-1,396								-2,222	-0,241	0	-4,000	-1,091						0	0	-0,747	0	0,339							6728					
6762	2 3 1	0,182	-1,470	0,750							0	-0,027	-2,975									0	0	-0,069										6762				
6801	2 3 1	0,689	0,219	-0,031							0	1,410	0,205	0	-0,420	-0,185						0	0	0,500			0	-0,558						6801				
6885	2 3 1	-0,331	0,216	0,149							0	0,049	0,108									0	0	0,156	0,065	0	0	0	1,569	-0,230	-0,367	0	0	0	6885			
6944	3 2 1				-0,298	-0,087	-0,948							0	4,000	1,075						0	0	0,247										6944				
6958	3 2 1	-0,011	-0,534	-1,139							0	-1,238	-0,532									-1,605	0	0										6958				
6971	3 2 1	1,400	0,122	0,921							0	1,260	0,515									-0,834	0	0										6971				
6992	3 1 2	0,874	0,450	-0,375							0	2,169	-0,099									0	0	0,500			0	0	2,087						6992			
7182	3 2 1	0,438	-1,002	-0,109	0,203	-0,480	-0,374	0,479	0,703	0,418	0	-0,784	0,108	0	-1,074	-2,961	0	-1,014	-1,681			0	0	-1,560										7182				
7191	2 1 3	0,246	-1,002	-1,396							0	-0,709	-2,161				0	1,768	-0,631	0	1,769	-0,682	0	0	-0,115	0	0							7191				
7207	1 2 3	1,271	2,838	0,578							0	-0,709	-2,161									0,515	0	0				-0,403	-0,472					7207				
7232	3 1 2	-0,126	-0,225	-1,328							0	-0,572	-0,026																						7232			
7242	1 3 2	-2,592	-2,285	-0,536							0	1,033	1,272									0	0	1,331	1,286	0	0	0	0,954	0,461	0,469				7242			
7248	2 1 3	2,041	1,902	1,093	2,563	1,249	2,397				0	1,914	1,607	0	1,033	1,862	0	1,157	0,492	0	0	1,331	1,286	0	0	0	0,954	0,461	0,469					7248				
7253	2 3 1	0,631	0,497	1,007							0	0,578	0,981				0	0,246	1,042			0	0	-0,431	1,157	0	0	0	0,603					7253				
7334	3 1 2	0,246	-0,065	-0,452							0	-0,594	0,189				0	-0,594	0,189			0	0		-0,577	0	0	0	0,603						7334			
7564	3 2 1	0,182	-0,534	0,406	0,060	-1,187	0,103	-2,663	-2,486	-4,000	0	-0,557	0,166	0	-1,119	-0,402	0	-1,352	-0,895	0	0	-0,611						-0,057	-0,367					7564				
7617	1 2 3	-4,000	4,000	3,721													2,405					0			0	4,000	2,883	0,942							7617			
7627	2 3 1	-1,933	2,089	0,063							0	-1,933	2,089	0,063			0	-0,594	0,484			0,001	0	0										7627				
7631	1 2 3	-0,331	-0,253	-0,023							0	-0,179	0,399	0	-0,016	0,790																			7631			
7640	1 3 2	0,502	-1,189	-0,195	0,489	1,406	0,772	-1,398	-0,600	-0,843	0	1,033	-0,008	0	0,980	1,123	0	0,403	1,107	0	0,362	-1,215	0	0	-0,657	0,515	0	0	0	-0,451	0,719	2,872			7640			
7688	1 3 2	-0,139	-0,159	0,406							0	-0,027	0,748	0	-0,327	-0,329	0	0,928	0,878	0	0,117	-0,682	0	0	-0,250	0,194	0	0	0	0,252	0,547	-0,576			7688			
7728	3 1 2	-0,651	-0,721	-0,023	-1,371	0,385	1,155				0	-0,784	-1,172				0	-0,384	1,403	0	-0,740	2,625	0	0	2,685	1,864	0	0	0	1,042					7728			
7750	1 2 3	-0,523	0,216	-0,195							0	-0,514	0,700				0	-0,514	0,700			-0,770	0	0										7750				
7825	1 3 2	1,342	2,623	1,436							0	1,812	1,167				0	0,037	-0,260	0	0	-0,173			0	0,181	0,366	-2,468						7825				
7876	3 2 1	0,502	0,871	0,321							0	1,260	-0,357				0	1,260	-0,357			0	0	-0,024	-1,669	0	0	0	-0,012	-1,007	-1,517				7876			
7930	1 3 2	0,631	0,871	1,265							0	-0,481	0,981	0	1,354	-0,299	0	1,505	0,747	0	1,402	0,172	0	0	0,608	0,900	0	0	0	0,164	-0,057	0,051			7930			
7940	1 2 3	-0,587	-0,721	-0,366							0	0,980	-0,904				0	0,980	-0,904																7940			
7962	1 3 2	1,015	-0,065	0,664							0	0,730	1,039	0	0,233	0,155	0	-0,331	-0,500	0	-0,495	0,705	0	0	1,060	-1,412	0	0	0	1,130	-2,129	-4,000			7962			
7968	1 3 2	0,951	0,216	0,750							0	0,578	1,097	0	-0,327	1,668	0	-0,122	1,435	0	0,362	0,492	0	0	0,879	-0,256	0	0	0	0,691	1,237	0,469			7968			
7975	3 1 2																																			7975		
7984	3 1 2	-0,395	-0,253	1,007							0	0,049	0,923									1,157	0	0											7984			
8019	1 2 3	1,015	-0,159	1,007	0,203	-1,972	0,772	-0,709	0,074	2,504	0	-4,000	0,864	0	-4,000	-1,418	0	-3,375	-0,435	0	-4,000	-4,000	0	0	-4,000	-0,256	0	0	0	-0,100					8019			
8068	1 2 3	0,502	0,871	0,578	0,203	1,092	0,677				0	0,881	1,330	0	0,171	0,609	0	-0,279	-0,008	0	1,035	0,492	0	0	0,879	-0,513	0	0	0	0,515	-0,403	0,573			8068			
8105	3 2 1	0,246	0,122	-0,109							0	0,246	0,122	-0,109			0	0,193	1,107			0	0	0,427	-0,770	0	0	0	-0,539						8105			
8213	1 3 2	0,054	0,216	1,179							0	1,184	0,108									0	0	0,608	2,442	0	0								8213			
8228	3 2 1	-1,485	-1,002	-4,000	-1,943	-2,679	-2,668				0	-1,541	-0,997	0	-0,638	0,216																			8228			
8260	1 2 3	-0,523	0,028	-0,366							0	-0,406	0,515	0	-0,202	0,609	0	-0,174	-0,533	0	-0,495	-0,308	0	0	0,292	-0,449	0	0	0	-0,316	0,364				8260			
8313	2 3 1	-0,171	-0,272	-0,658							0	-1,708	-1,108				0	-0,746	-1,307			0	0	-1,022	0,277	0	0	0	0,023	-0,066	0,113				8313			
8333	2 3 1	0,695	4,000	0,406							0	0,578	-2,626				0	0,578	-2,626			-1,798	0	0				-0,489	0,991						8333			
8397	1 2 3	0,983	0,220	0,502							0	0,170	-4,000				0	0,170	-4,000			0	0	-0,614	-0,798	0	0	0	-0,557	-0,092	-0,636				8397			
8430	3 2 1	-1,677	-0,253	-1,053							0	-0,557	-3,034	0	-0,078	0,458						0	0	-0,837	0	0	-1,945								8430			
8435	1 3 2	1,036	0,219	0,245	1,084	0,610	-0,924				0	-0,163	0,156	0	-0,924	-0,506	0	-0,708	-0,627	0	-1,504	-0,269	0	0	0,235	1,021	0	0	0	0,727	1,128	0,108			8435			
8523	2 3 1	1,336	1,902	0,406							0	2,168	1,039																									

Intern och extern kontroll av dricksvatten- och livsmedelsanalyser

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

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

Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger

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

För mer information, besök vår webbplats: <https://www2.slv.se/Absint>

Livsmedelsverkets referensmaterial

Som ett komplement till kompetensprovningarna, men utan specifik ackreditering, tillverkar och säljer Livsmedelsverket även ett antal olika referensmaterial (RM) för interna kontroller av livsmedels- och dricksvattenanalyser, inklusive analyser av patogener.

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