

Mikrobiologi – Livsmedel

April 2018

Jonas Ilbäck



Utgåva
Version 1 (2018-06-15)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, avdelningschef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Jonas Ilbäck, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT April 2018 har diarienummer 2017/03177 vid Livsmedelsverket.

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Livsmedel

April 2018



Akkred. nr. 1457
Kompetensprovning
ISO/IEC 17043

Kvantitativa analyser

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

Förkortningar

Substrat

BA	Blodagar
BcsA	<i>Bacillus cereus</i> -selektiv-agar
BP	Baird-Parker-agar
BP + RPF	Baird-Parker-agar med kanin-plasma-fibrinogen
CBC	Oxoid Brilliance™ <i>Bacillus cereus</i> agar
CPC	CP ChromoSelect Agar
DG18	Dikloran-glycerol-agar
DRBC	Dikloran-Rose-Bengal-kloramfenikol-agar
EC	<i>E. coli</i> -buljong
EMB	Eosin-metylenblå-agar
JA	Järnagar
JSA	Järnsulfit-agar
LTL SB	Laktos-trypton-laurylsulfat-buljong
mCP	Membran- <i>Clostridium perfringens</i> -agar
MEA	Malt-extrakt-agar
MPCA	Milk Plate Count agar
MRS	de Man, Rogosa och Sharpe-agar
MRS-aB	de Man, Rogosa och Sharpe-agar med amphotericin
MRS-S	de Man, Rogosa och Sharpe-agar med sorbinsyra
MSA	Mannitol-salt-agar
MYP	Mannitol-äggula-polymyxin-agar
OGYE	Oxytetracyklin-glukos-jästextrakt-agar
PAB	Perfringens-agar-bas
PEMBA	Polymyxin-pyruvat-äggula-mannitol-bromtymolblå-agar
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potatis-dextros-agar
RBC	Rose-Bengal-kloramfenikol-agar
SC	Sulfit-cykloserin-agar
SFP	Shahidi-Ferguson-Perfringens-agar
TBX	Trypton-galla-X-glukuronid-agar
TGE	Trypton-glukos-extrakt-agar
TS	Tryptos-sulfit-agar
TSA	Trypton-soja-agar
TSC	Tryptos-sulfit-cykloserin-agar
VRG	Violettröd-galla--agar
VRGG	Violettröd-galla-glukos-agar
YGC	Jästextrakt-glukos-kloramfenikol-agar

Organisationer

AFNOR	French National Standardization Association
AOAC	AOAC INTERNATIONAL
ISO	International Organization for Standardization
NMKL	Nordisk Metodikkomité for Næringsmidler
SLV/NFA	Livsmedelsverket/National Food Agency, Sweden

Innehåll

Allmän information om utvärdering av resultaten	4
Analysresultat från provtillfället april 2018	5
- Generellt utfall	5
- Aeroba mikroorganismer, 30 °C	6
- Psykrotrofa mikroorganismer	8
- Enterobacteriaceae	10
- <i>Escherichia coli</i>	12
- Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>	14
- Koagulaspositiva stafylokocker	16
- Mjölksyrabakterier	18
- <i>Clostridium perfringens</i>	20
- Anaeroba sulfitreducerande bakterier	22
- Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter, 20-25 °C	24
- Vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter	26
- Jäst och mögel	28
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning	32
- Boxdiagram	33
Testmaterial och kvalitetskontroll	39
- Testmaterial	39
- Kvalitetskontroll av provblandningarna	40
Referenser	41
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 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 med färre än 5 resultat redovisas varken medelvärde eller medianvärde, utan endast antalet falska resultat och extremvärden. Resultat för sådana metodgrupper redovisas i tabeller och histogram endast då det bedöms relevant.

Mätosäkerhet för åsatt värde

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




Förklaringar till tabeller och figurer

Tabeller

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

Figurer

Frekvensdiagram visar fördelningen av deltagarnas resultat för varje blandning och parameter. Analysens medelvärde anges ovanför staplarna.

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

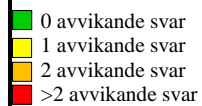
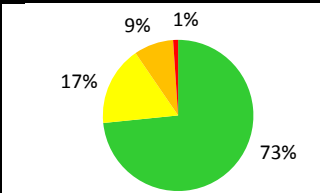
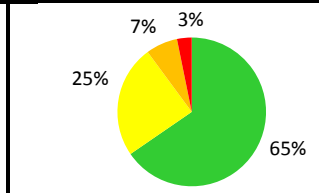
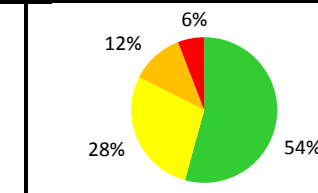
Analysresultat av provtillfälle april 2018

Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 195 laboratorier, varav 44 i Sverige, 135 i övriga Europa och 16 laboratorier i övriga världen. Av de 188 laboratorier som rapporterade svar hade 117 (62 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (april 2017) var andelen 53 %.

Individuella resultat för varje analys visas i bilaga 1 och finns även på hemsidan efter inloggning 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>Escherichia coli</i> <i>Kluyveromyces marxianus</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Penicillium verrucosum</i>				<i>Clostridium perfringens</i> <i>Hanseniaspora uvarum</i> <i>Serratia marcescens</i> <i>Shewanella putrefaciens</i> <i>Staphylococcus aureus</i>				<i>Bacillus cereus</i> <i>Carnobacterium piscicola</i> <i>Clostridium bifermentans</i> <i>Hafnia alvei</i> <i>Penicillium verrucosum</i>			
Analys	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%
Aeroba mikroorganismer, 30 °C	<i>L. plantarum</i> <i>E. coli</i>	167	0	4	<i>S. aureus</i> <i>S. putrefaciens</i>	166	1	6	<i>H. alvei</i> <i>C. piscicola</i>	166	1	4
Psykrotrofa mikroorganismer	<i>L. plantarum</i> <i>E. coli</i> <i>P. verrucosum</i>	16*	56*	0*	<i>S. aureus</i> <i>S. putrefaciens</i>	16	19	0	<i>H. alvei</i> <i>C. piscicola</i>	16	6	0
Enterobacteriaceae	<i>E. coli</i>	144	1	3	<i>S. marcescens</i>	144	5	4	<i>H. alvei</i>	144	2	6
<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>	126	2	4	-	126	2	0	-	127	3	0
Presum. <i>B. cereus</i>	-	125	1	0	(<i>S. marcescens</i>)	125	6	0	<i>B. cereus</i>	126	6	5
Koagulaspositiva stafylokocker	-	113	0	0	<i>S. aureus</i>	113	5	6	-	113	1	0
Mjölksyrabakterier	<i>L. plantarum</i>	67	0	6	(<i>S. aureus</i>)	68	29	0	<i>C. piscicola</i>	68	63	1
<i>C. perfringens</i>	-	63	0	0	<i>C. perfringens</i>	64	2	3	(<i>C. bifermentans</i>)	63	13	0
Anaerob. sulfited. bakterier	-	73	3	0	<i>C. perfringens</i>	72	6	1	<i>C. bifermentans</i>	72	6	6
Aeroba mikroorg. i fiskprodukter	<i>L. plantarum</i> <i>E. coli</i>	35	0	3	<i>S. aureus</i> <i>S. putrefaciens</i>	35*	0*	0*	<i>H. alvei</i> <i>C. piscicola</i>	35	0	9
H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter	-	34	3	0	<i>S. putrefaciens</i>	34*	0*	0*	<i>H. alvei</i>	34	0	12
Jäst	<i>K. marxianus</i>	149	12	3	<i>H. uvarum</i>	152	1	4	-	150	3	0
Mögel	<i>P. verrucosum</i>	150	6	7	-	149	4	0	<i>P. verrucosum</i>	152	7	7

- saknar målorganism; (mikroorganism) falskpositiv före konfirmering

* resultaten utvärderas inte.

Aeroba mikroorganismer, 30 °C

Blandning A

Stammarna av *L. plantarum* och *E. coli* förekom i högst koncentrationer och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Det rapporterades tre låga och tre höga extremvärden.

Blandning B

Stammarna av *S. putrefaciens* och *S. aureus* förekom i högst koncentrationer och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Det rapporterades sex låga och fyra höga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat. En antydning till högre resultat för 3M™ Petrifilm™ Aerobic Count (Petrifilm AC) kunde ses, vilket även har observerats vid andra kompetensprovningar (senast i PT april 2017). Orsaken är oklar, men det skulle kunna bero på att ytspridningen som används med Petrifilm AC är mer skonsam mot mikroorganismerna än injutning med smältagar som används i andra metoder.

Blandning C

Stammarna av *H. alvei* och *C. piscicola* förekom i högst koncentrationer och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Det rapporterades tre låga och tre höga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat.

Allmänt om analyserna

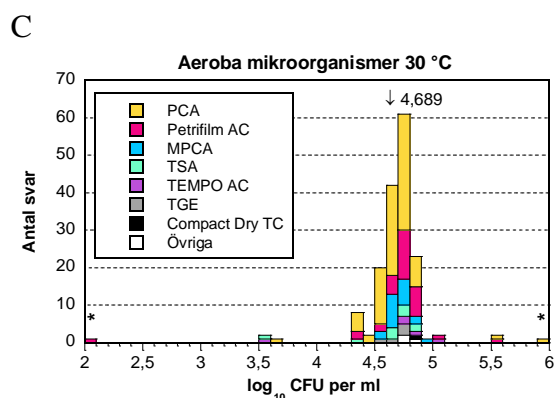
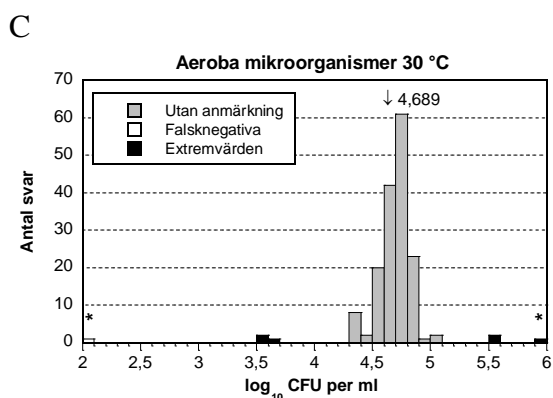
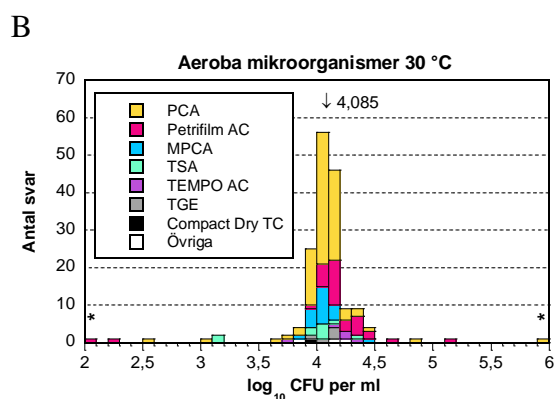
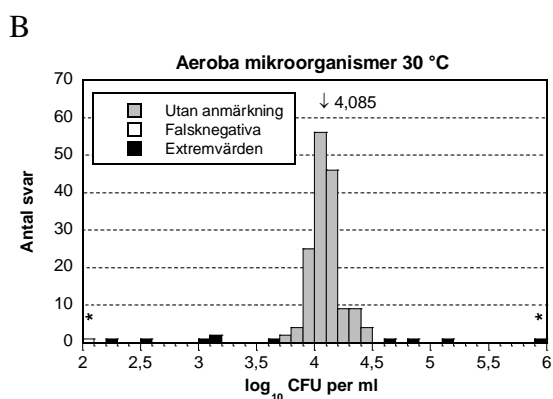
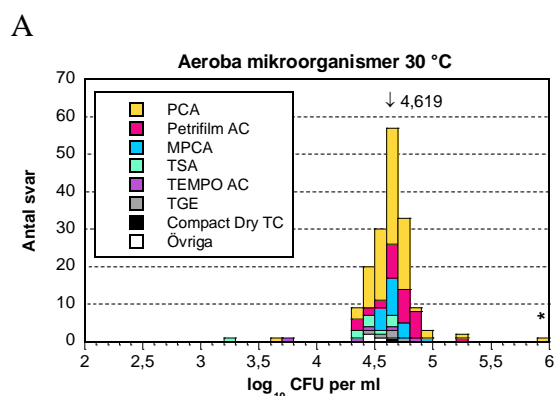
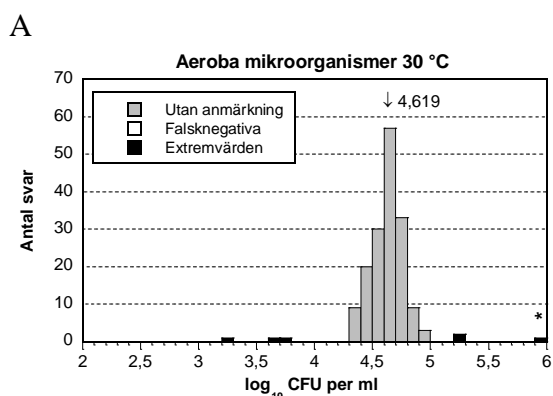
Analyserna utfördes som helhet utan större problem för laboratorierna. Förutom en tendens till högre resultat för Petrifilm AC i blandning B, sågs heller inte någon skillnad i resultaten baserad på vilken metod eller substrat som användes.

Majoriteten av laboratorierna följde antingen NMKL 86:2013 (29 %), ISO 4833-1:2013 (23 %) eller använde Petrifilm AC (19 %). Den äldre NMKL 86:2006 användes av 10 % av laboratorierna, medan endast ett mindre antal laboratorier angav de äldre versionerna NMKL 86:2003 eller ISO 4833:2003. 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. Användare av Petrifilm AC kan däremot använda olika tid/temperatur, beroende på vilken metod som följs. 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.

Fem laboratorier (3 %) använde TEMPO® AC (bioMérieux® SA, Marcy l'Etoile, France), 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.

Resultat från analys av aeroba mikroorganismer

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	167	161	4,619	0,129	0	3	3	155	4,085	0,124	1	6	4	159	4,689	0,127	1	3	3
PCA	89	86	4,616	0,118	0	1	2	83	4,059	0,108	0	3	2	85	4,660	0,122	0	1	2
Petrifilm AC	33	32	4,661	0,153	0	0	1	29	4,177	0,123	1	1	2	31	4,727	0,144	1	0	1
MPCA	21	21	4,654	0,091	0	0	0	21	4,050	0,122	0	0	0	21	4,700	0,090	0	0	0
TSA	10	9	4,491	0,106	0	1	0	8	4,085	0,104	0	2	0	9	4,686	0,143	0	1	0
TEMPO AC	5	4	4,575	0,209	0	1	0	5	4,144	0,217	0	0	0	4	4,858	0,107	0	1	0
TGE	5	5	4,610	0,113	0	0	0	5	4,096	0,077	0	0	0	5	4,702	0,083	0	0	0
Compact Dry TC	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
Övriga	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0



Psykrotrofa mikroorganismer

Blandning A

Stammarna av *L. plantarum*, *E. coli* och *P. verrucosum* var målorganismer. Vid Livsmedelsverket uppmättes vid homogenitetskontroll av blandningen en halt av \log_{10} 2,85 cfu ml⁻¹ efter tio dygns inkubering på PCA vid 6,5 °C. Nio av 16 laboratorier rapporterade nollresultat, i samtliga fall utom ett efter inkubering vid 6,5 °C eller 7 °C. De positiva resultaten rapporterades som jämförelse i samtliga fall utom ett av laboratorier som inkuberat vid 15 °C eller högre. De sju positiva resultaten var utspridda mellan \log_{10} 2,76-4,78 cfu ml⁻¹. Även denna spridning kan delvis förklaras av att inkuberingsförhållandena skiljde sig mellan laboratorierna. Medianvärdet för de positiva resultaten var \log_{10} 4,10 cfu ml⁻¹, vilket är något lägre än den totala halten av *L. plantarum* och *E. coli* i blandningen. På grund av skillnaderna i inkuberingsförhållanden och det låga antalet deltagande laboratorier i analysen, bedöms både nollresultat vid inkubering vid 6,5/7 °C och positiva resultat vid inkubering vid 15 °C eller högre som korrekta. Resultatet för det laboratorium som inkuberat vid 20-21 °C, men likväl rapporterat negativt resultat, bör däremot betraktas som falsknegativt.

Kommentar: Analysen i blandning A har undantagits från statistikberäkningarna och resultaten ger därför inte upphov till några z-värden. De inkluderas heller inte i tabellerna under boxdiagrammen.

Blandning B

Stammarna av *S. aureus* och *S. putrefaciens* var målorganismer. Tre av 16 laboratorier rapporterade nollresultat. De 13 positiva resultaten var utspridda mellan \log_{10} 2,90-4,39 cfu ml⁻¹. Även här kan spridningen eventuellt förklaras av att inkuberingsförhållandena skiljde sig stort mellan laboratorierna. Till skillnad från analysen i blandning A kunde dock ingen uppenbar koppling mellan rapporterat resultat och inkuberingsförhållande identifieras. Det rapporterades till exempel falsknegativt resultat av ett laboratorium som inkuberade vid 20-21 °C, samtidigt som flera höga resultat rapporterades av laboratorier som inkuberade vid 6,5 °C. Kombinerat med det låga antalet deltagande laboratorier i analysen, bedöms därför samtliga positiva resultat som korrekta.

Blandning C

Stammarna av *H. alvei* och *C. piscicola* var huvudsakliga målorganismer. Majoriteten av laboratorierna rapporterade också koncentrationer motsvarande de för summan av *H. alvei* och *C. piscicola* i blandningen. Ett laboratorium rapporterade falsknegativt resultat. Det låga antalet deltagande laboratorier, kombinerat med skillnaderna i de använda inkuberingsförhållandena, gör att samtliga positiva resultat bedöms som godkända.

Allmänt om analyserna

Totalt 16 laboratorier utförde analysen. Majoriteten av dessa (81 %) inkuberade på PCA. Inkuberingsförhållandena varierade stort, vilket beror på skillnader i de metoder som användes av laboratorierna. NMKL 86:2013 föreskriver 10 dygn vid 6,5 °C, men även 20 h vid 17 °C följt av 3 dygn vid 7 °C kan användas. För mjölk räknas med ISO 6730:2005/IDF 101:2005 psykrotrofa mikroorganismer vid 6,5 °C. Den andra metoden för mjölk, ISO 8552:2004/IDF 132:2004, ger en uppskattning av antalet psykrotrofa mikroorganismer genom en snabbmetod med inkubering vid 21 °C. ISO 4833-1:2013 anger inkubering vid 30 °C, men användes här vid såväl 6,5 °C som 20-21 °C.

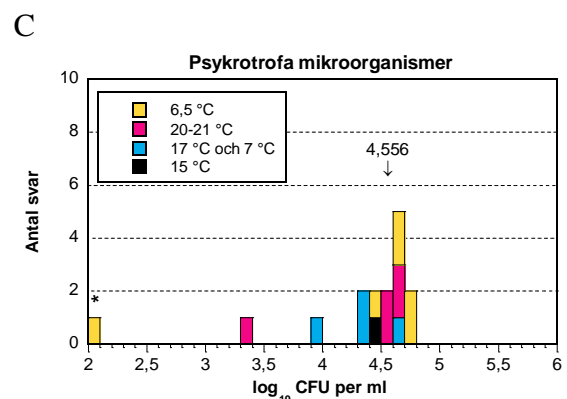
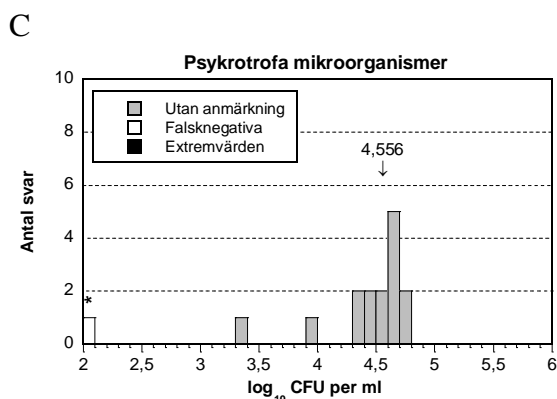
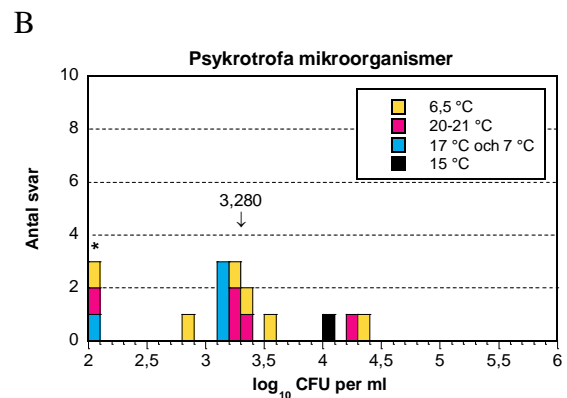
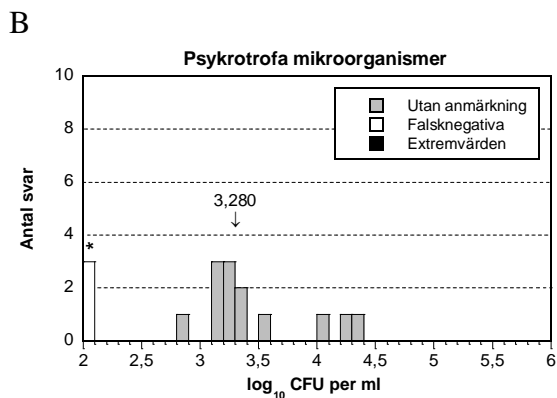
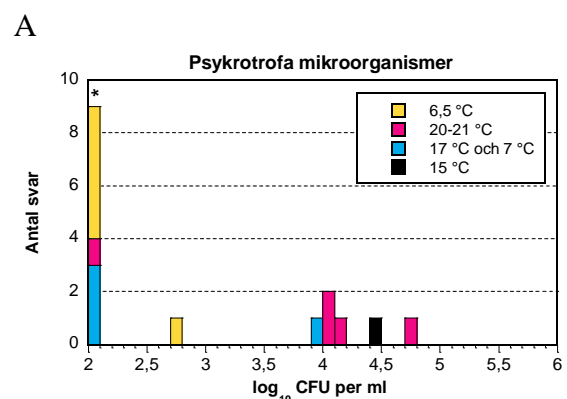
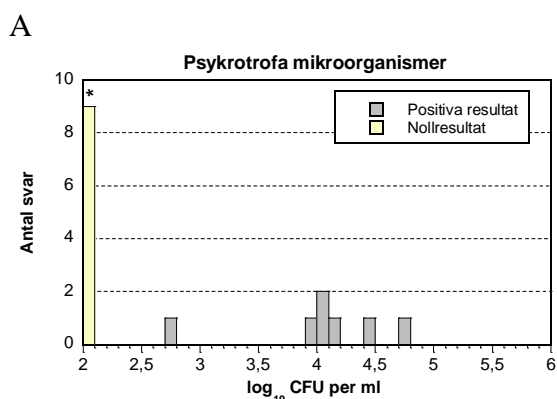
Det låga antalet deltagande laboratorier gör att medianvärde visas istället för medelvärde i tabeller och figurer.

Resultat från analys av psykrotrofa mikroorganismer

Temperatur	N	Blandning A*					Blandning B					Blandning C				
		n	Med**	s	F	< >	n	Med**	s	F	< >	n	Med**	s	F	< >
Alla svar	16	7	-	-	-	-	13	3,280	0,465	3	0 0	15	4,556	0,372	1	0 0
6,5 °C	6	1	-	-	-	-	5	3,340	0,562	1	0 0	5	4,663	0,097	1	0 0
20-21 °C	5	4	-	-	-	-	4	3,310	0,453	1	0 0	5	4,556	0,567	0	0 0
17 °C och 7 °C	4	1	-	-	-	-	3	-	-	1	0 0	4	-	-	0	0 0
15 °C	1	1	-	-	-	-	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0

* Resultaten för blandning A utvärderas inte

** Med = medianvärde



Enterobacteriaceae

Blandning A

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

Blandning B

Stammen av *S. marcescens* var målorganism. Det rapporterades tre låga och tre höga extremvärden, samt sju falsknegativa resultat. Förhållandevis många falsknegativa resultat ser ut att ha rapporterats av användare av 3M™ Petrifilm™ Enterobacteriaceae (Petrifilm EB), men antalet falsknegativa är samtidigt så lågt att det inte kan uteslutas att detta endast beror på en slump.

Blandning C

Stammen av *H. alvei* var målorganism. Det rapporterades sex låga och två höga extremvärden, samt tre falsknegativa resultat. Majoriteten av de låga extremvärdena rapporterades av användare av violetteröd-galla-glukosagar (VRGG), vilket dock samtidigt var det mest använda substratet.

Allmänt om analyserna

I likhet med tidigare kompetensprovningar använde de flesta laboratorier antingen NMKL 144:2005 (47 %) eller en metod med Petrifilm EB (21 %), medan ISO-metoderna (olika versioner) totalt stod för 20 %. Andelen användare av den nya ISO 21528-2:2017 var nu i nivå med den äldre ISO 21528-2:2004 (7 % respektive 8 %). Den nya ISO 21528-1:2017 hade däremot endast införlivats av två laboratorier (1 %). ISO 21528-2:2017 är baserad på koloniräkning, medan ISO 21528-1:2017 istället är baserad på MPN (Most Probable Number). Den senare metoden rekommenderas för övrigt 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. Liksom vid analysen av aeroba mikroorganismer använde ett mindre antal laboratorier metoder baserade på detektion av fluorescens (TEMPO® Enterobacteriaceae). Ett laboratorium angav att man analyserat enligt ISO 4832:2006, vilket är en metod för bestämning av antalet koliforma bakterier vid 30 °C eller 37 °C.

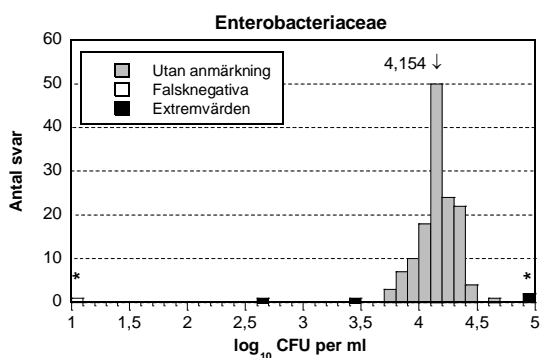
Enterobacteriaceae är Gram-negativa och oxidasnegativa bakterier, som fermenterar glukos under syrabildning. På VRGG – som används av både NMKL 144 och ISO 21528-2 – bildar de därför rosa/röda kolonier, med eller utan utfällningszon av gall-salter. Kolonierna har ett liknande utseende på Petrifilm EB, 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. I den nya ISO 21528-2:2017 görs konfirmering istället med glukos-oxidation/fermentering (OF)-medium. Som Enterobacteriaceae räknas där de kolonier som är oxidasnegativa och som producerar syra från glukos i OF-mediumet. Majoriteten av laboratorerna (65 %) angav här att de utförde någon typ av konfirmering. Ingen uppenbar skillnad i resultat mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte konfirmerade kunde dock identifieras.

Förutom vad som tidigare nämnts sågs inga stora skillnader i resultaten mellan de olika substrat och metoder som användes. För TEMPO EB kunde visserligen ses något högre resultat för blandningarna A och B, samt något lägre resultat för blandning C, jämfört med övriga substrat. TEMPO EB användes samtidigt endast av sex laboratorier, och det är därför möjligt att detta endast beror på en slump.

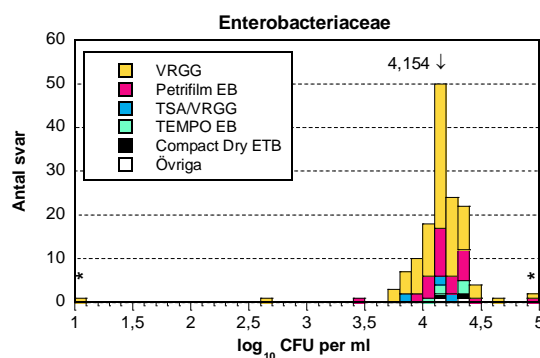
Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >			
Alla svar	144	139	4,154	0,152	1	2	2	131	2,651	0,167	7	3	3	133	4,204	0,163	3	6	2
VRGG	96	93	4,141	0,159	1	1	1	89	2,642	0,169	3	3	1	88	4,204	0,166	2	5	1
Petrifilm EB	32	30	4,180	0,124	0	1	1	26	2,657	0,139	4	0	2	30	4,225	0,152	1	0	1
TSA/VRGG	6	6	4,092	0,175	0	0	0	6	2,617	0,290	0	0	0	6	4,200	0,115	0	0	0
TEMPO EB	6	6	4,236	0,150	0	0	0	6	2,760	0,076	0	0	0	5	4,092	0,249	0	1	0
Compact Dry™ ETB	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0
Övriga	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0

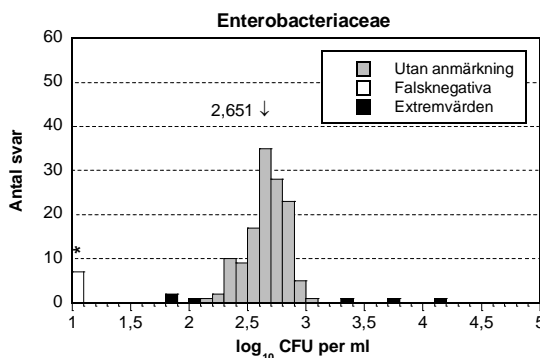
A



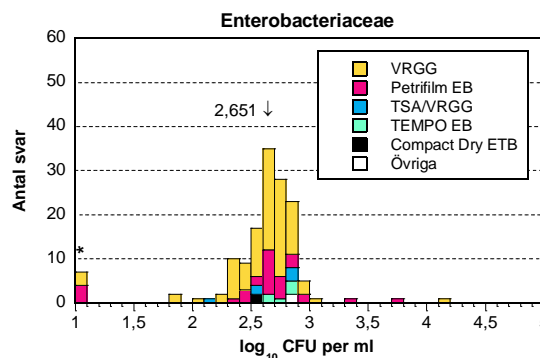
A



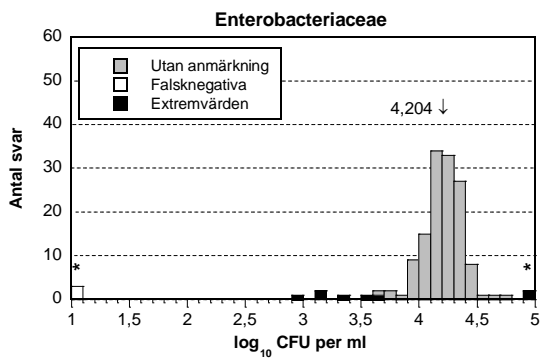
B



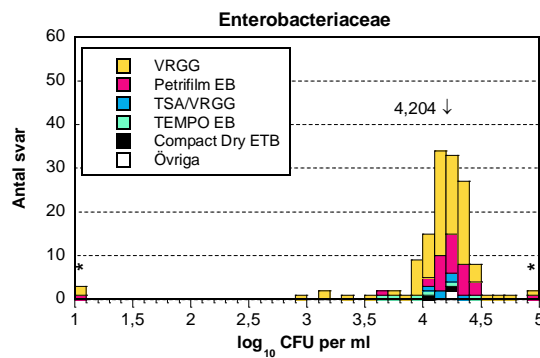
B



C



C



Escherichia coli

Blandning A

Stammen av *E. coli* var målorganism. Denna var i tester på Livsmedelsverket indolpositiv, β -glukuronidaspositiv, samt bildade gas i laktos-trypton-laurylsulfat-buljong (LTL SB). Det rapporterades tre låga och två höga extremvärden, samt tre falsknegativa resultat.

Blandning B

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

Blandning C

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

Allmänt om analyserna

Användningen av 3M™ Petrifilm™ var hög; totalt använde 31 % av laboratorierna metoder baserade på antingen Petrifilm EC/CC eller Petrifilm SEC. Dessa följdes tätt av NMKL 125:2005 (29 %), samt av ISO 16649-2:2001 (13 %). Vidare användes MPN-metoderna ISO 7251:2005 och NMKL 96:2009 av fyra respektive två laboratorier. Två av de fyra laboratorierna som följde ISO 7251:2005 angav resultat med anmärkning. Det är dock svårt att säga om detta beror på att metoden har svårt att identifiera stammen av *E. coli*, eller om det endast beror på slumpen.

Definitionen av *E. coli* skiljer sig åt mellan metoderna. Med ISO 16649-2:2001 definieras *E. coli* som de bakterier som bildar typiska blå kolonier på trypton-galla-X-glukuronid-agar (TBX) efter 18-24 h vid 44 °C. Den blå färgen på kolonierna kommer här från att β -glukuronidas hos *E. coli* reagerar med en indikator i substratet. Någon ytterligare konfirmering av β -glukuronidaspositiva kolonier görs inte enligt ISO 16649-2:2001. Även Petrifilm EC/CC Petrifilm SEC använder substrat som detekterar β -glukuronidas hos *E. coli*. Plastfilmen i Petrifilm EC/CC och Petrifilm SEC möjliggör dessutom detektion av gasproduktion till följd av laktosfermentering. NMKL 125:2005 behandlar som jämförelse både analysen av termotoleranta koliforma bakterier och av *E. coli*. Termotoleranta koliforma bakterier definieras som de som bildar typiska mörkröda kolonier omgivna av en röd utfällningszon på violettröd-galla-agar (VRG) efter 24 h vid 44 °C. Konfirmering sker genom inokulering i antingen *E. coli*-buljong (EC) eller LTL SB. I dessa båda substrat ger termotoleranta koliforma bakterier upphov till gasproduktion till följd av laktosfermentering. Som *E. coli* räknas sedan de termotoleranta koliforma bakterier som även producerar indol i antingen LTL SB eller tryptonbuljong. Totalt angav 59 % av laboratorierna att de utförde någon typ av konfirmering. Ingen tydlig skillnad i resultat kunde dock urskiljas mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det. Här kan också nämnas att NMKL 125 är under revidering, och den nya versionen är tänkt att bättre harmonisera med ISO 16649-2.

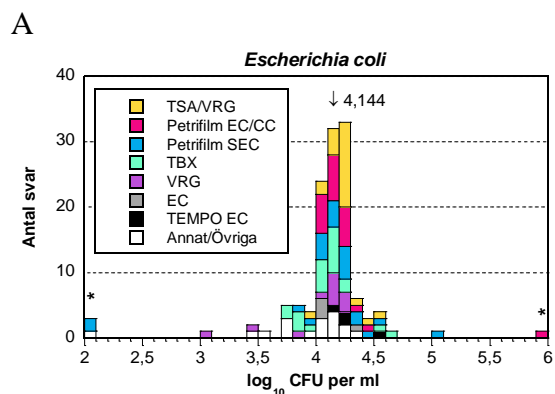
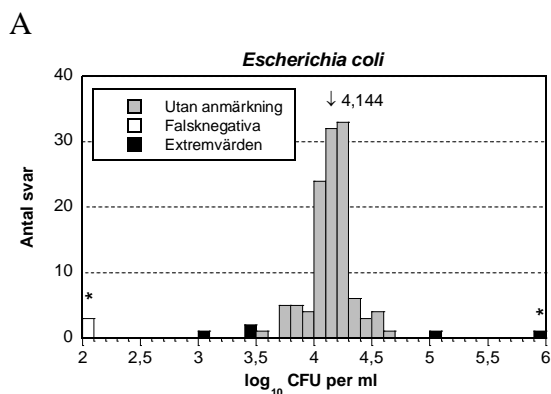
Liksom vid tidigare kompetensprovningar fanns det för analysen av *E. coli* flera metoder och substrat som endast användes av ett mindre antal laboratorier. Totalt sett var det därför också svårt att identifiera någon uppenbar skillnad mellan olika metoder och substrat. Undantagen var en antydning till något lägre resultat för TBX, samt något högre för TSA/VRG, vilket observerats vid flera tidigare kompetensprovningar. Dessa skillnader beror sannolikt på om laboratoriet utför förinkubering eller inte. Vid

misstanke om förekomst av stressade mikroorganismer i provet stipulerar ISO 16649-2:2001 en förinkubering vid 37 °C i 4 h, innan den slutliga inkuberingen vid 44 °C. Motsvarande förinkubering (20-25 °C i 1-2 h) utförs som jämförelse rutinmässigt i NMKL 125:2005. Skillnaderna var dock små och resultaten var samtidigt ganska utspridda, framförallt för TBX.

Majoriteten av laboratorerna inkuberade antingen vid 41,5-44 °C (63 %) eller vid 35-37 °C (36 %). Här var det tydligt att laboratorier som inkuberade vid den lägre temperaturen rapporterade fler extremvärden för blandning A (totalt tre låga och två höga) jämfört med de som inkuberade vid den högre temperaturen (inga extremvärden). Även antalet falska resultat föreföll vara något överrepresenterade för denna temperatur för blandningarna B och C. Medelvärdena för de båda temperaturgrupperna skiljde sig däremot inte åt.

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	126	118	4,144	0,172	3	3	2	123	-	-	3	-	-	123	-	-	4	-	-
TSA/VRG	23	23	4,213	0,120	0	0	0	23	-	-	0	-	-	23	-	-	0	-	-
Petrifilm EC/CC	22	21	4,163	0,095	0	0	1	19	-	-	1	-	-	20	-	-	1	-	-
Petrifilm SEC	22	19	4,174	0,164	2	0	1	22	-	-	0	-	-	21	-	-	1	-	-
TBX	22	22	4,088	0,211	0	0	0	22	-	-	0	-	-	22	-	-	0	-	-
VRG	12	10	4,137	0,103	0	2	0	11	-	-	1	-	-	11	-	-	1	-	-
EC	4	4	-	-	0	0	0	5	-	-	0	-	-	5	-	-	0	-	-
TEMPO EC	4	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	-	-	4	-	-	0	-	-
Rapid' E. coli 2	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	-	-
Brilliance EC/CC	2	1	-	-	0	1	0	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-
CompactDry™ EC	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-	1	-	-	1	-	-
EMB	2	0	-	-	1	0	0	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-
TSA/VRGG	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	-	-
Övriga	7	7	3,986	0,203	0	0	0	6	-	-	1	-	-	7	-	-	0	-	-



Presumtiv *Bacillus cereus*

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Ett laboratorium rapporterade falskpositivt resultat.

Blandning B

Ingen målorganism fanns i blandningen. Sju laboratorier rapporterade falskpositivt resultat. Koncentrationerna som de rapporterat antyder att de kan ha detekterat *S. aureus* eller *S. marcescens*, vilka ibland kan växa fram med atypiska kolonier på *Bacillus cereus*-selektiv agar (BcsA). På Livsmedelsverket växte kolonier fram på blodagar (BA) – vid överföring till BcsA hade dessa dock ett atypiskt utseende och saknade blå färg.

Blandning C

Stammen av *B. cereus* var målorganism. Det rapporterades två låga och fyra höga extremvärden, samt åtta falsknegativa resultat.

Ett laboratorium detekterade enligt uppgift korrekt halt (cirka 2100 cfu ml⁻¹), men då kolonierna hade otydlig blå färg på BcsA valde laboratoriet att rapportera dessa som negativa, men med kommentar att det kunde röra sig om falsknegativa. Inga andra laboratorier har dock rapporterat problem med färgen på BcsA.

Allmänt om analyserna

Som vid tidigare provtillfällen använde de flesta laboratorier antingen NMKL 67:2010 (53 %) eller ISO 7932:2004 (26 %). En antydning till ökad användning av ISO-metoden jämfört med NMKL-metoden kan här ses. Resterande 22 % angav att de använde antingen interna eller företagsspecifika metoder, eller metoder som inte specificerades närmare. Metoden ISO 7932:2004 granskades av ISO senast år 2015 och är fortfarande aktuell.

NMKL 67:2010 baseras på odling på blodagar (BA). På detta substrat växer *B. cereus* fram med stora oregelbundna gråa kolonier, omgivna av en kraftig hämolyszon. Konfirmering sker genom utstryk på antingen *Bacillus cereus*-selektiv agar (BcsA) eller Cereus-Ident-Agar (kromogent substrat). På BcsA bildar presumtiva *B. cereus* blåaktiga kolonier, vilka är omgivna av en utfällningszon till följd av enzymet lecitinas aktivitet på äggula i substratet. På Cereus-Ident-agar bildar presumtiva *B. cereus* blå/turkos kolonier som eventuellt omges av en blå ring. Färgen kommer 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. Till skillnad från NMKL-metoden föreskriver ISO 7932:2004 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. Konfirmeringen består i positivt utslag för hämolysaktivitet på BA.

Som vid tidigare kompetensprovningar var rapporteringen av metoduppgifter för *B. cereus* i flera fall oklar. Bland annat angav flera laboratorier att samma substrat användes för bägge stegen i analysen. Andra laboratorier angav kombinationer av metod/substrat som inte stämmer överrens. Generellt redovisas i denna rapport den av laboratoriet angivna metod/substrat-kombinationen, oavsett om dessa stämmer överrens inbördes eller inte. Förutom BA, BcsA och MYP användes även Oxoid Brilliance™ *Bacillus cereus* agar (CBC) av en grupp av åtta laboratorier. CBC är i likhet med

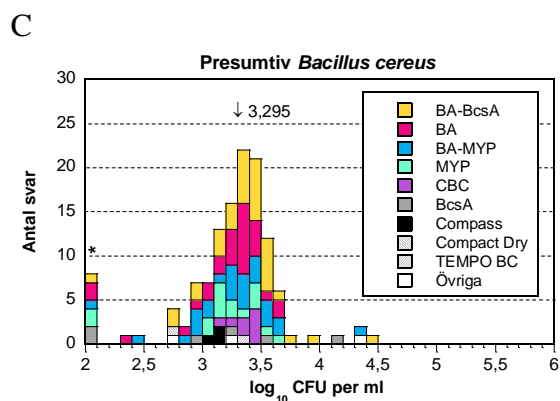
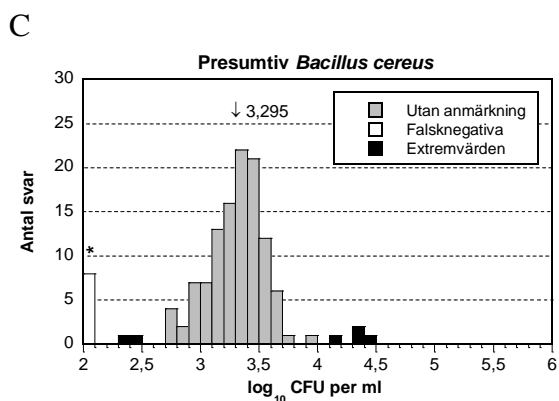
Cereus-Ident-agar ett kromogent substrat. Substratet X-Gluc i CBC klyvs av β -glukuronidas från *B. cereus*, vilket resulterar i vita kolonier med ett blått/grönt centrum. Laboratorier som endast angivit ”kromogent substrat” för hela analysen har lagts till gruppen ”Övriga”.

Trots oklarheterna i metodrapporteringen är medelvärdena för de olika redovisade substrat- och metodgrupperna väldigt lika. Inga uppenbara skillnader i resultat baserade på använd metod eller substrat kunde identifieras. Konfirmering utfördes av 63 % av laboratorierna. Att inte ha utfört någon konfirmering ser inte ut att ha påverkat laboratoriernas resultat som helhet. Dock rapporterades för blandning B något fler falskpositiva resultat för laboratorier som inte konfirmerade, jämfört med laboratorier som utförde konfirmering (fem falska resultat, respektive två falska resultat).

Resultat från analys av presumtiva *Bacillus cereus*

Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	125	124	-	-	1	-	-	118	-	-	7	-	-	112	3,295	0,226	8	2	4
BA-BcsA*	34	34	-	-	0	-	-	31	-	-	2	-	-	32	3,347	0,253	1	0	1
BA	27	27	-	-	0	-	-	25	-	-	3	-	-	25	3,290	0,184	2	1	0
BA-MYP	25	25	-	-	0	-	-	26	-	-	0	-	-	23	3,284	0,236	1	1	1
MYP	17	16	-	-	1	-	-	15	-	-	1	-	-	14	3,283	0,182	2	0	0
CBC	8	8	-	-	0	-	-	8	-	-	0	-	-	8	3,378	0,118	0	0	0
BcsA*	6	6	-	-	0	-	-	6	-	-	0	-	-	3	3,255	0,303	2	0	1
Compass	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0
Compact Dry BC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0
TEMPO BC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0
Övriga	3	3	-	-	0	-	-	2	-	-	1	-	-	2	-	-	0	0	1

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



Koagulaspositiva stafylokocker

Blandning A

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

Blandning B

Stammen av *S. aureus* var målorganism. På Livsmedelsverket växte denna fram på Baird-Parker-agar med kanin-plasma-fibrinogen (BP + RPF) och analysen föranledde inte några problem. I kompetensprovningen rapporterades dock fem låga och två höga extremvärden, samt sex falsknegativa resultat. Elva av tretton extremvärden eller falsknegativa resultat var från analyser med BP utan RPF.

Blandning C

Ingen målorganism för analysen fanns i blandningen. Ett laboratorium rapporterade falskpositivt resultat.

Allmänt om analyserna

Som vid tidigare kompetensprovningar angav de flesta laboratorier (49 %) att de följde NMKL 66:2009. Övriga laboratorier använde antingen ISO 6888-1:1999 (13 %), 3M™ Petrifilm™ Staph Express (12 %) eller ISO 6888-2:1999 (10 %). Både ISO 6888-1:1999 (baserad på BP) och ISO 6888-2:1999 (baserad på BP + RPF) granskades av ISO senast år 2015 och är fortfarande aktuella.

NMKL 66:2009 föreskriver inkubering på BP och/eller BP + RPF. Även blodagar (BA) kan användas som komplement till dessa substrat. 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 koagulastest. När BP + RPF används testas koagulasaktiviteten direkt i substratet, och ingen ytterligare konfirmering behöver då utföras. Även ISO 6888-1 stipulerar utstryk på BP följt av konfirmering med koagulastest, medan ISO 6888-2 använder ingjutning i BP + RPF. 3M™ Petrifilm™ Staph Express (Petrifilm Staph) använder modifierad Baird-Parker-agar som substrat, och innehåller även en kromogen indikator som färgar kolonier av *S. aureus* röda/lila.

Koagulaspositiva stafylokocker konfirmeras traditionellt genom detektion av extracellulärt eller bundet koagulas (koagulastest 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 polysackarider på bakteriecellytan. Användare av Petrifilm Staph konfirmerar vanligen istället med 3M™ Petrifilm™ Staph Express Disk (Petrifilm Disk). Detta bygger på detektion av extracellulärt DNAs, vilket produceras av majoriteten av koagulaspositiva *S. aureus*, men även av *S. intermedius* och *S. hyicus*. Toluidinblå O i diskarna visualiserar DNAs-aktivitet som rosa zoner kring kolonierna.

Det finns ingen uppenbar förklaring till de många extremvärdena och falska resultaten i blandning B. Merparten av extremvärdena och de falska resultaten rapporterades av användare av BP, vilket samtidigt var det mest använda substratet. Samtidigt rapporterade laboratorier som inkuberade på BP + RPF, det näst mest

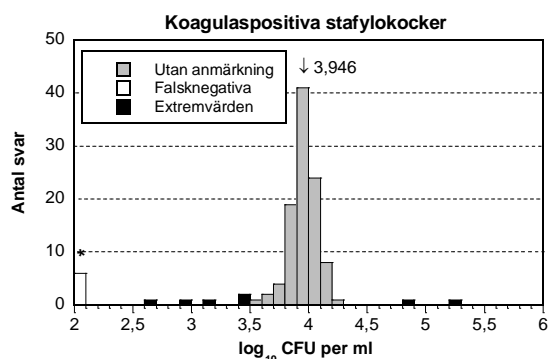
använda substratet, varken extremvärden eller falska resultat för någon av blandningarna. Möjligen antyder detta att något gått fel i konfirmeringen bland de laboratorier som inkuberade på BP. Konfirmering i någon form utfördes av 73 % av laboratorierna som helhet, och av 92 % av de laboratorier som inkuberade på BP. De mest angivna metoderna för konfirmering var rörkoagulastest, latexagglutinationstest och Petrifilm Disk. Som helhet ser också laboratorier som konfirmerade och de som inte konfirmerade ut att ha erhållit likande resultat för alla tre blandningarna. Det kan dock noteras att inga av de laboratorier som rapporterade extremvärden eller falska resultat för blandning B använde latexagglutinationstest.

Resultat från analys av koagulaspositiva stafylokocker

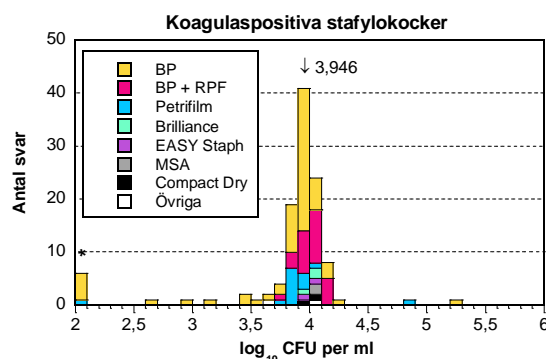
Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	113	113	-	-	0	-	-	100	3,946	0,112	6	5	2	112	-	-	1	-	-
BP	62	62	-	-	0	-	-	50	3,938	0,113	5	5	1	62	-	-	0	-	-
BP + RPF	27	27	-	-	0	-	-	27	3,983	0,105	0	0	0	27	-	-	0	-	-
Petrifilm Staph	14	14	-	-	0	-	-	12	3,881	0,074	1	0	1	13	-	-	1	-	-
Oxoid Brilliance Staph 24	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	-	-
EASY Staph	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-
MSA*	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-
Compact Dry X-SA	1	1	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	1	-	-	0	-	-
Övriga	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-

* MSA: Mannitol-salt-agar

B



B



Mjölksyrabakterier

Blandning A

Stammen av *L. plantarum* var målorganism. Det rapporterades fyra låga extremvärden.

Blandning B

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades dock 20 falskpositiva resultat. Det är troligt att dessa har detekterat *S. aureus*; stammar av *S. aureus* har vid tidigare kompetensprovningar gett upphov till små kolonier på de Man, Rogosa och Sharpe agar (MRS) och MRS med amphotericin (MRS-aB). På Livsmedelsverket observerades på MRS-aB väldigt små transparenta kolonier i en koncentration av \log_{10} 3,85 cfu ml⁻¹. Vid konfirmering var dessa katalaspositiva och de räknades därför inte som mjölksyrabakterier. Tretton av de 20 falskpositiva resultaten rapporterades av laboratorier som angav att de inte utförde någon form konfirmering.

Blandning C

Stammen av *C. piscicola* var målorganism. Totalt rapporterade 43 av laboratorierna (63 %) falsknegativt resultat. Samma blandning användes även i kompetensprovningsen april 2016, med liknande resultat (66 % falsknegativa). Den aktuella stammen av *C. piscicola* har jämfört med andra mjölksyrabakterier en högre känslighet för lägre pH, vilket är fallet med till exempel substraten de Man, Rogosa och Sharpe-agar med sorbinsyra (MRS-S) och Rogosa-agar. Användare av dessa båda substrat rapporterade också i hög utsträckning falsknegativa resultat. Flertalet falsknegativa resultat rapporterades dock av användare av MRS. Övriga resultat var fördelade kring en tydlig topp. Ett laboratorium rapporterade ett lågt extremvärde.

Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna (56 %) följde någon version av NMKL 140. Flertalet angav att de följde NMKL 140:2007, men nio laboratorier angav att de istället följde den äldre NMKL 140:1991. Den äldre metoden föreskriver utspridning på MRS-S, medan den nyare metoden föreskriver MRS-aB. På bägge substraten växer mjölksyrabakterier fram som 1,5-2 mm stora grå-vita kolonier. ISO 15214:1998, vilken istället använder ingjutning i MRS, användes av 15 % av laboratorierna. ISO 15214:1998 granskades av ISO senast år 2015, men granskningen föranledde inga förändringar. NMKL 140 är däremot upptagen för revidering, bland annat för översyn av konfirmeringsstegen.

Mjölksyrabakterier utgör en heterogen grupp mikroorganismer, och växer därför olika bra beroende på substrat, pH och inkuberingsförhållanden. Till exempel är MRS-aB (pH 6,2) som rekommenderas i NMKL 140:2007 ett relativt oselektivt substrat som tillåter ett bredare spektrum av mjölksyrabakterier att växa fram. Detta kan dock eventuellt ge upphov till fler falskpositiva jämfört med det mer sura substratet MRS-S (pH 5,7). Dessa skillnader mellan substrat och inkuberingsförhållanden gör det viktigt att konfirmera kolonierna vid osäkerhet, speciellt vid användning av mindre selektiva substrat.

Både ISO- och NMKL-metoderna rekommenderar att i tveksamma fall konfirmera kolonierna genom Gramfärgning och/eller med katalastest. Mjölksyrabakterier är Grampositiva och vanligen katalasnegativa. Konfirmering i någon form utfördes i denna kompetensprovning av hälften (51 %) av laboratorierna, i förekommande fall vanligen med katalastest. Laboratorierna som rapporterade falska resultat för blandning B och C

verkar inte avvika nämnvärt från övriga laboratorier i utförandet eller i valet av konfirmeringsmetod. Laboratorier som konfirmerade fick dock sammantaget något högre medelvärde för blandning C jämför med laboratorier som inte konfirmerade (\log_{10} 4,369 respektive \log_{10} 4,031 cfu ml⁻¹).

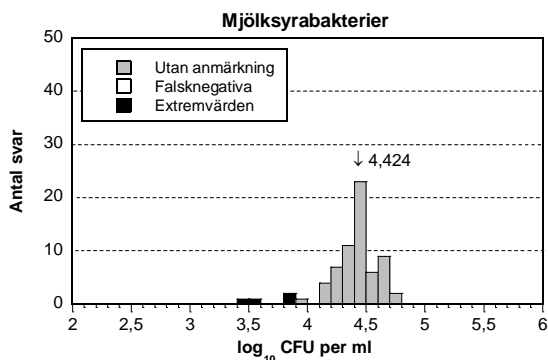
Resultat från analys av mjölksyrabakterier

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >			
Alla svar	67	63	4,424	0,160	0	4	0	48	-	-	20	-	-	24	4,242	0,297	43	1	0
MRS	36	33	4,428	0,165	0	3	0	25	-	-	12	-	-	9	4,111	0,344	27	1	0
MRS-aB	12	12	4,437	0,169	0	0	0	10	-	-	2	-	-	10	4,399	0,248	2	0	0
MRS-S	8	8	4,390	0,107	0	0	0	4	-	-	4	-	-	4	4,180	0,180	4	0	0
Rogosa	7	6	4,493	0,140	0	1	0	7	-	-	0	-	-	0	-	-	7	0	0
Petrifilm LAB*	2	2	-	-	0	0	0	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	0	0
TEMPO LAB**	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	-	-	0	-	-	1	0	0
Övriga	1	1	-	-	0	0	0	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1	0	0

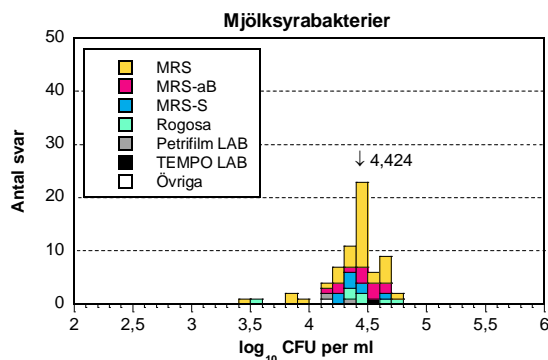
* 3M™ Petrifilm™ Lactic Acid Bacteria Count Plate

** TEMPO® Lactic Acid Bacteria

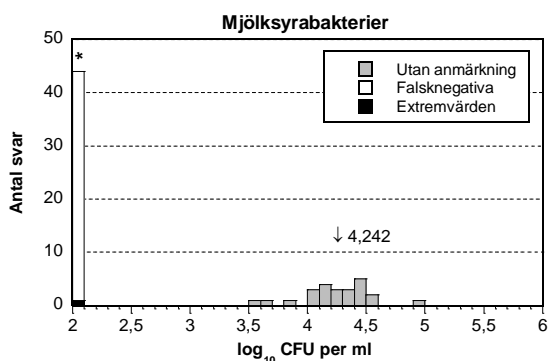
A



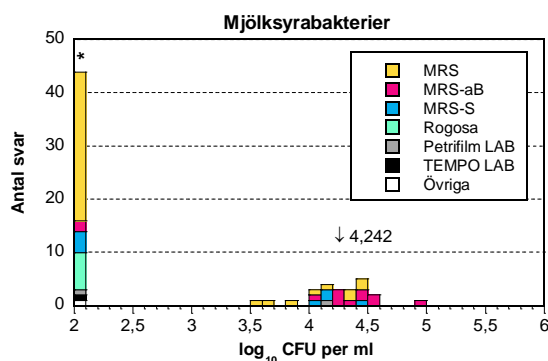
A



C



C



Clostridium perfringens

Blandning A

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

Blandning B

Stammen av *C. perfringens* var målorganism. Det rapporterades två låga extremvärden, samt ett falsknegativt resultat.

Blandning C

Ingen målorganism fanns i blandningen. Det rapporterades dock åtta falskpositiva resultat. Koncentrationerna som rapporterades för de falskpositiva resultaten motsvarade halten av *C. bifermentans* i blandningen (\log_{10} 2,494 cfu ml⁻¹). På Livsmedelsverket växte stammen av *C. bifermentans* fram med svarta kolonier på tryptos-sulfit-cykloserin-agar (TSC). Den kunde dock särskiljas från *C. perfringens* vid efterföljande konfirmering, genom att stammen var rörlig och inte jäste laktos. Fem av de åtta laboratorerna som rapporterade falskpositivt resultat uppgav att de utförde någon form av konfirmering.

Allmänt om analyserna

Som vid tidigare kompetensprovningar följde de flesta laboratorier antingen NMKL 95:2009 (63 %) eller ISO 7937:2004 (25 %). Två respektive ett laboratorium följde de äldre NMKL 95:2006 och NMKL 95:1997. Ytterligare två laboratorier angav att de analyserade enligt NMKL 56 (Sulfitreducerande klostrider). Denna metod inkluderar detektion av *C. perfringens* genom en hänvisning till konfirmeringstegen i NMKL 95. ISO 7937:2004 granskades av ISO senast år 2015 och är fortfarande aktuell. Den är dock tänkt att framöver ersättas av ISO 15213-2 ("Enumeration of *Clostridium perfringens* by colony-count technique"), vilken är under framtagande. Inga uppenbara skillnader i resultaten kunde ses mellan de olika metoder som användes.

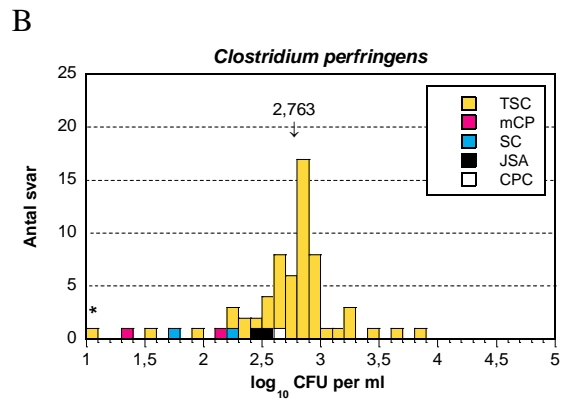
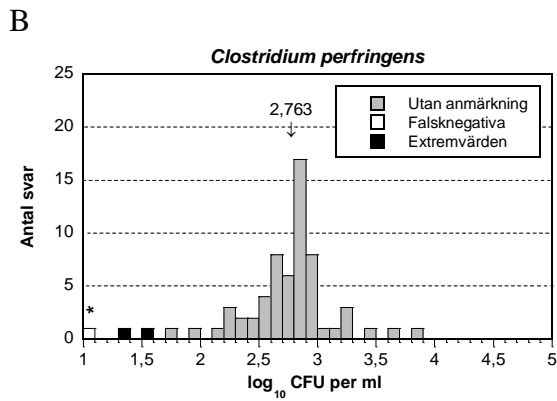
ISO 7937:2004 föreskriver ingjutning i TSC, medan NMKL 95 föreskriver ytspridning på mCP och/eller ingjutning i TSC. Majoriteten av laboratorerna (89 %) angav här att de använde TSC. På TSC bildar *C. perfringens* svarta kolonier, efter anaerob inkubering vid 37 °C. Med NMKL 95:2009 konfirmeras misstänkta och typiska kolonier genom rörlighetstest och test av laktosfermentering. *C. perfringens* är orörlig och bildar syra och gas till följd av laktosfermentering. Metoden för konfirmering är liknande i ISO 7937:2004. Totalt angav 92 % av laboratorerna att de utförde någon form av konfirmering. Det låga antalet laboratorier som inte konfirmerade gör det svårt att säga om detta påverkat resultatet eller inte. Likvärdiga resultat ser dock ut att ha erhållits oavsett om konfirmering utfördes eller inte.

Två av laboratorerna som följde NMKL 95:2009 inkuberade på mCP. Detta substrat användes tidigare i vissa länder vid analyser av dricksvatten med membranfilter. Vid sådana analyser har mCP ibland funnits resultera i lägre halter av *C. perfringens* jämfört med TSC (2, 3, 4). Vid analyser av livsmedel finns också studier som rekommenderar TSC som substrat vid analys av *C. perfringens* (5, 6). Resultaten för mCP – men även för sulfit-cykloserin-agar (SC) och järnsulfitagar (JSA) – ser också ut att vara något lägre än medelvärdet. Dessa substrat användes samtidigt endast av två laboratorier vardera, och det är svårt att dra några generella slutsatser från denna observation.

Majoriteten av laboratorierna (92 %) inkuberade vid 37 °C. Resterande fem laboratorier inkuberade vid 44 °C. Det låga antalet laboratorier som inkuberade vid 44 °C gör det svårt att dra slutsatser om inkuberingstemperaturens påverkan på utfallet, speciellt eftersom tre av dessa fem laboratorier inte utförde någon konfirmering.

Resultat från analys Clostridium perfringens

Metod	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	63	63	-	-	0	-	-	61	2,763	0,349	1	2	0	55	-	-	8	-	-
TSC	56	56	-	-	0	-	-	55	2,812	0,318	1	1	0	48	-	-	8	-	-
mCP	2	2	-	-	0	-	-	1	-	-	0	1	0	2	-	-	0	-	-
SC	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-
JSA	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-
CPC	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	-	-



Anaeroba sulfitreducerande bakterier

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Två laboratorier rapporterade falsknegativt resultat.

Blandning B

Stammen av *C. perfringens* var målorganism. Det rapporterades ett högt extremvärde, samt fyra falsknegativa resultat.

Blandning C

Stammen av *C. bifermentans* var målorganism. Det rapporterades två låga och två höga extremvärden, samt fyra falsknegativa resultat.

Allmänt om analyserna

Som tidigare följde majoriteten av laboratorierna någon version av NMKL 56. Endast ett mindre antal (10 %) angav dock att de följde den nya NMKL 56:2015. De flesta följde istället fortfarande NMKL 56:2008 (52 %), eller den betydligt äldre NMKL 56:1994 (4 %). ISO 15213:2003 följdes som jämförelse av 15 % av laboratorierna. Denna granskades av ISO senast år 2015 och är fortfarande aktuell. Den är dock tänkt att framöver ersättas av ISO 15213-1 ("Enumeration of sulphite-reducing *Clostridium* spp. by colony-count technique"), vilken är under framtagande. Två laboratorier följde ISO 7937:2004 ("Horizontal method for the enumeration of *Clostridium perfringens*"), vilken är tänkt att ersättas av den kommande ISO 15213-2 ("Enumeration of *Clostridium perfringens* by colony-count technique"). Inga uppenbara skillnader i resultat bland metoderna kunde dock identifieras.

Både NMKL 56:2015 och ISO 15213:2003 föreskriver injutning i järnsulfitagar (JSA), vilket också var det vanligast förekommande substratet. På JSA räknas svarta kolonier (eventuellt omgivna av en svart zon) som sulfitreducerande bakterier. Den svarta färgen kommer från att bildad H_2S reagerar med Fe^{3+} i substratet, vilket resulterar i utfällning av svart järnsulfid. Växt av anaeroba bakterier som endast producerar väte (och inte H_2S) kan ibland orsaka en diffus och ospecifik svärtning av substratet.

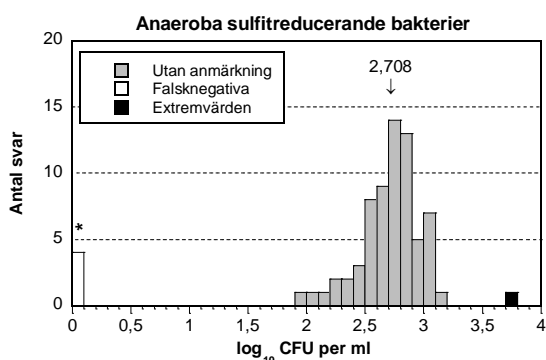
Förutom JSA rapporterades användning av tryptos-sulfit-cykloserin-agar (TSC), Shahidi-Ferguson-Perfringens-agar (SFP), Perfringens-agar-bas (PAB) och tryptos-sulfit-agar (TS). Dessa substrat används vanligen vid identifiering av *C. perfringens*, och det bör därför nämnas att för det syftet bör kolonierna även konfirmeras enligt metoden i till exempel NMKL 95. Ingen uppenbar skillnad vid användning av dessa substrat kunde dock ses.

Resultat från analys av anaeroba sulfitreducerande bakterier.

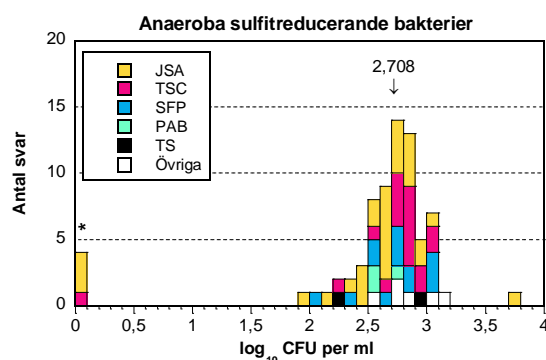
Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	73	71	-	-	2	-	-	67	2,708	0,246	4	0	1	64	2,314	0,310	4	2	2
JSA	31	31	-	-	0	-	-	26	2,632	0,242	3	0	1	27	2,310	0,335	2	1	0
TSC	18	17	-	-	1	-	-	17	2,796	0,196	1	0	0	17	2,354	0,279	0	0	1
SFP	13	13	-	-	0	-	-	13	2,718	0,293	0	0	0	10	2,238	0,349	1	1	1
PAB	3	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	0	0
TS	2	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0
Övriga*	6	5	-	-	1	-	-	6	2,841	0,208	0	0	0	5	2,225	0,335	1	0	0

* I gruppen Övriga ingår främst laboratorier med oklara substratangivelser.

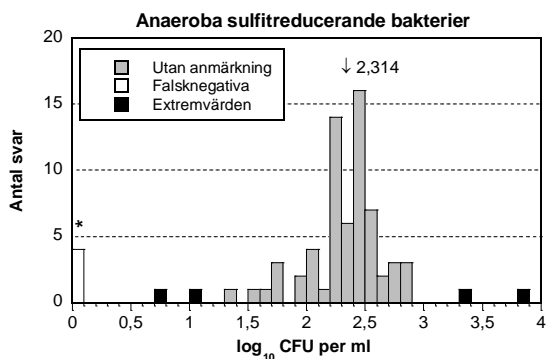
B



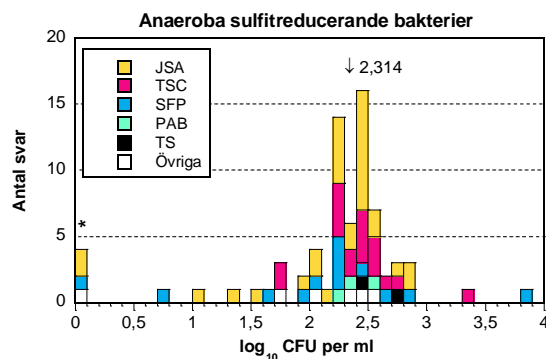
B



C



C



Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter, 20-25 °C

Blandning A

Stammarna av *L. plantarum* och *E. coli* förekom i högst koncentrationer och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Det rapporterades ett lågt extremvärde.

Blandning B

Stammarna av *S. putrefaciens* och *S. aureus* förekom i högst koncentrationer och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Vid kontroll på Livsmedelsverket konstaterades att analysparametern inte uppfyllde kraven för homogenitet, varför en större spridning på resultaten kunde förväntas. Inga värden har därför bedömts som extremvärden. Laboratorier med resultat lägre än $\log_{10} 3,0 \text{ cfu ml}^{-1}$ bör dock överväga att likväl upprepa analysen. Inget laboratorium rapporterade falsknegativt resultat.

Kommentar: Samtliga resultat i blandning B bedöms som korrekta. Resultaten har också undantagits från statistikberäkningarna. De ger därför inte upphov till några z-värden och de inkluderas heller inte i tabellerna under boxdiagrammen.

Blandning C

Stammarna av *H. alvei* och *C. piscicola* förekom i högst koncentrationer och utgjorde därför de flesta av kolonierna på plattorna. Det rapporterades två låga och ett högt extremvärde.

Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna (86 %) följde metoden för aeroba mikroorganismer och förruttnelsebakterier i fisk och fiskprodukter, NMKL 184:2006. Metoden föreskriver ingjutning i järnagar (JA), vilket också användes av majoriteten av laboratorierna (86 %). Två laboratorier följde ISO 4833-1:2013 (aeroba mikroorganismer) och inkuberade därvid på PCA. Två laboratorier följde NMKL 86 ("Aeroba mikroorganismer i livsmedel"). Denna metod är visserligen anpassad för alla typer av livsmedel, men hänvisar samtidigt till NMKL 184:2006 för analys av fisk och fiskprodukter. Ett laboratorium följde NMKL 96:2003, vilken för totalantal aeroba mikroorganismer använder samma princip som NMKL 184:2006. NMKL 96:2003 har dock ersatts av NMKL 96:2009 ("Koliforma bakterier, termotoleranta koliforma bakterier och *E. coli*, två MPN-metoder för fisk och skaldjur") och denna hänvisar istället till NMKL 184:2006 för analys av totalantal aeroba mikroorganismer i fisk och skaldjur.

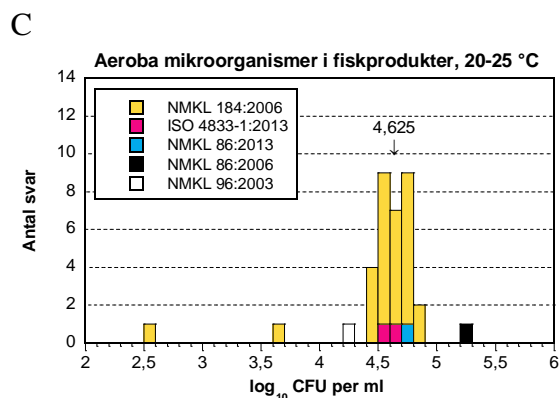
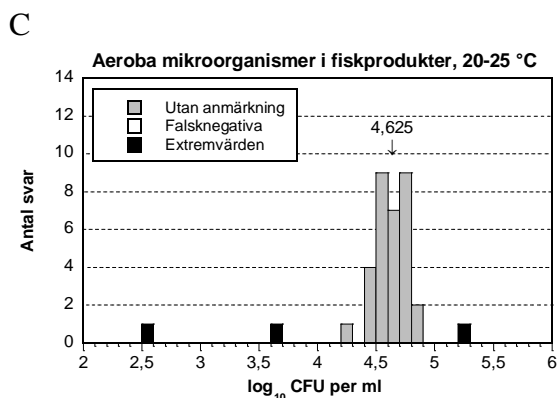
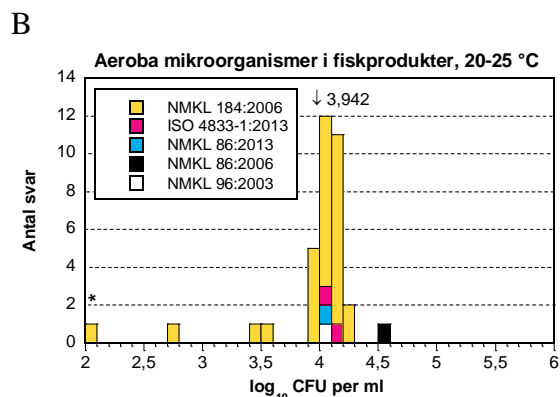
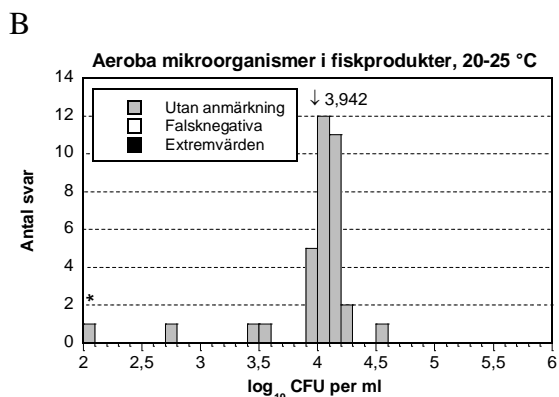
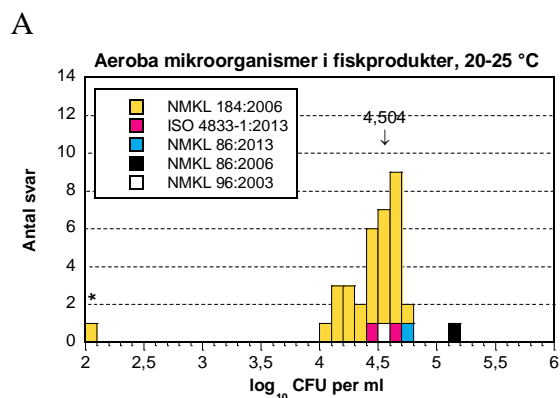
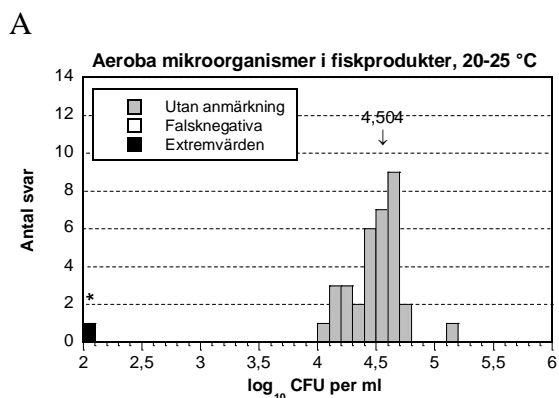
Det kan här nämnas att NMKL 184:2006 också beskriver inkubering på Long & Hammer-agar för detektion av psykrotrofa och värmekänsliga mikroorganismer. Inkubering sker i detta fall vid 15 °C, vilket kan vara fördelaktigt vid analys av färsk fiskfärs och lättkonserverade fiskprodukter.

Eftersom majoriteten av laboratorierna följde NMKL 184:2006 och inkuberade på järnagar, har inte några skillnader i resultat mellan använd metod och substrat kunnat identifieras.

Resultat från analys av aeroba mikroorganismer i fiskprodukter.

Metod	N	Blandning A					Blandning B*					Blandning C				
		n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >	n	m	s	F	< >
Alla svar	35	34	4,504	0,215	0	1 0	35	3,942	0,510	0	0 0	32	4,625	0,131	0	2 1
NMKL 184:2006	30	29	4,472	0,190	0	1 0	30	3,907	0,539	0	0 0	28	4,635	0,117	0	2 0
ISO 4833-1:2013	2	2	-	-	0	0 0	2	-	-	0	0 0	2	-	-	0	0 0
NMKL 86:2013	1	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0
NMKL 86:2006	1	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0	0	-	-	0	0 1
NMKL 96:2003	1	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0	1	-	-	0	0 0

* Resultaten för blandning B utvärderas inte.



Vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter

Blandning A

Ingen målorganism fanns i blandningen. Ett laboratorium rapporterade falskpositivt resultat.

Blandning B

Stammen av *S. putrefaciens* var målorganism. Vid kontroll på Livsmedelsverket uppfyllde inte analysparametern kraven för homogenitet, varför en större spridning på resultaten kunde förväntas. Inga värden har därför bedömts som extremvärden. Inget laboratorium rapporterade falsknegativt resultat.

Kommentar: Samtliga resultat i blandning B bedöms som korrekta. Resultaten har också undantagits från statistikberäkningarna. De ger därför inte upphov till några z-värden och de inkluderas heller inte i tabellerna under boxdiagrammen.

Blandning C

Stammen av *H. alvei* var målorganism. Det rapporterades fyra låga extremvärden.

Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna (94 %) följde metoden för aeroba mikroorganismer och förruttelsebakterier i fisk och fiskprodukter, NMKL 184:2006. Metoden föreskriver ingjutning i järnagar (JA), vilket också användes av majoriteten av laboratorierna (94 %). Ett laboratorium följde ISO 4833-1:2013 (aeroba mikroorganismer) och inkuberade på PCA, vilket inte är korrekt för analysen. Ett laboratorium följde NMKL 96:2003 ("Mikrobiologiska undersökningar i färska och frysta fiskprodukter"), vilken innefattar analys av vätesulfidproducerande bakterier. Laboratoriet inkuberade dock i laurylsulfatbuljong, vilket inte är korrekt. NMKL 96:2003 har vidare ersatts av NMKL 96:2009 som istället hänvisar till NMKL 184:2006 för analys av aeroba mikroorganismer och förruttelsebakterier i fisk och skaldjur.

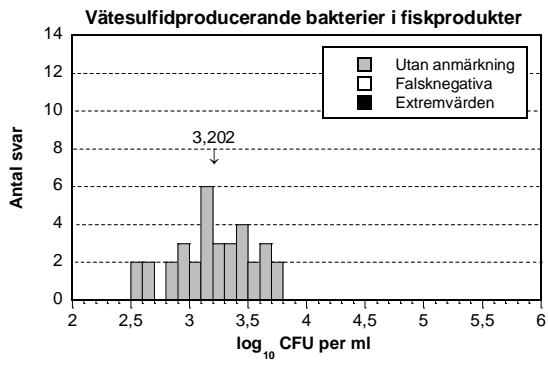
Eftersom majoriteten av laboratorierna följde NMKL 184:2006 och inkuberade på järnagar, har inga skillnader i resultat mellan använd metod och substrat kunnat identifieras.

Resultat från analys av H₂S-producerande bakterier i fiskprodukter.

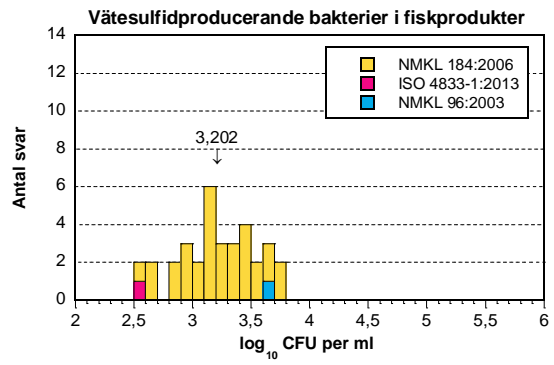
Metod	N	Blandning A						Blandning B*						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	34	33	-	-	1	-	-	34	3,202	0,337	0	0	0	30	4,284	0,104	0	4	0
NMKL 184:2006	32	31	-	-	1	-	-	32	3,210	0,317	0	0	0	29	4,289	0,102	0	3	0
ISO 4833-1:2013	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	0	-	-	0	1	0
NMKL 96:2003	1	1	-	-	0	-	-	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0

* Resultaten för blandning B utvärderas inte.

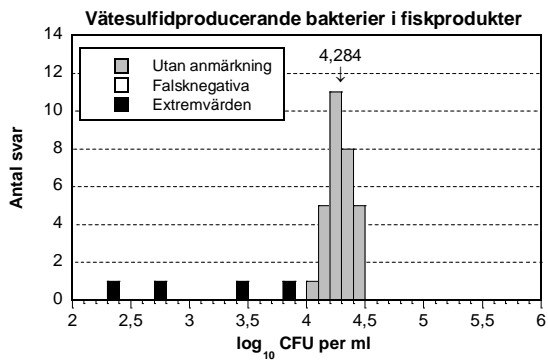
B



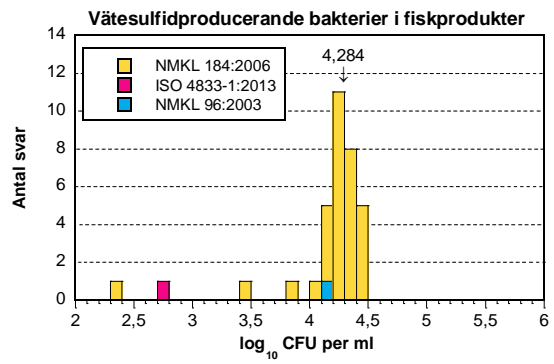
B



C



C



Jäst och mögel

Blandning A

Stammen av *K. marxianus* var målorganism för analysen av jäst. Det rapporterades fem höga extremvärden och 18 falsknegativa resultat. Stammen av *K. marxianus* har vid tidigare kompetensprovningar observerats bilda väldigt små kolonier på dichloran-Rose-Bengal-kloramfenikol-agar (DRBC) och dikloran-glycerol-agar (DG18). Laboratorier som inkuberade på DG18 rapporterade som grupp klart lägre resultat för jäst än övriga laboratorier och de rapporterade även fler falsknegativa resultat. De falska resultaten från DG18 såg däremot inte ut att härröra från någon specifik metod. Oproportionerligt högt antal falsknegativa resultat rapporterades även av laboratorier som använde Petrifilm RYM eller Petrifilm YM. Detta har inte tidigare observerats för den aktuella stammen vid användning av Petrifilm, och beror därför möjligen på en endast slumpmässig variation.

Stammen av *P. verrucosum* var målorganism för analysen av mögel. Det rapporterades sju låga och tre höga extremvärden, samt nio falsknegativa resultat. Samtliga utan tydlig koppling till metod eller substrat.

Blandning B

Stammen av *H. uvarum* var målorganism för analysen av jäst. Det rapporterades ett högt och fem låga extremvärden, samt två falsknegativa resultat. Jämfört med blandning A var resultaten för jäst mer samstämmiga för de olika substratgrupperna.

I blandningen fanns inte någon målorganism för analysen av mögel. Det rapporterades sex falskpositiva resultat, vilka alla härrörde från olika substrat.

Blandning C

I blandningen fanns inte någon målorganism för analysen av jäst. Fem laboratorier rapporterade falskpositivt resultat, vilka alla härrörde från olika substrat. Ett av de falskpositiva resultaten rapporterades dessutom från ett laboratorium som rapporterade ett kombinerat värde för jäst och mögel.

En stam av *P. verrucosum* (ej identisk med den i blandning A) var målorganism för analysen av mögel. Det rapporterades nio låga och två höga extremvärden, samt tio falsknegativa resultat. Även här fördelade sig extremvärdena och de falska resultaten förhållandevis lika mellan olika metoder och substrat.

Allmänt om analyserna

I princip samma laboratorier analyserade såväl jäst som mögel, och med identiska metoder i båda analyserna. Metoderna utgjordes främst av NMKL 98:2005, ISO 6611:2004 / IDF 94:2004, 3M™ Petrifilm™ samt ISO 21527-1:2008 / ISO 21527-2:2008. Fyra laboratorier följde ISO 7954:1987 ("General guidance for enumeration of yeasts and moulds"), vilken har ersatts av ISO 21527-1:2008 och ISO 21527-2:2008.

NMKL 98:2005 föreskriver användning av antingen DRBC, DG18 eller oxytetracyklin-glukos-jästextrakt-agar (OGYE). ISO 6611:2004/IDF 94:2004 beskriver bestämning av jäst och mögel i mjölk och mjölkprodukter och baseras på ingjutning i OGYE eller jästextrakt-glukos-kloramfenikol-agar (YGC). Med ISO 21527 sker en uppdelning beroende på livsmedlets vattenaktivitet (a_w) och ISO 21527-1:2008 använder därför DRBC medan ISO 21527-2:2008 använder DG18. Generellt rekommenderas DRBC för livsmedel med $a_w > 0,95$ (t.ex. färsk frukt/grönsaker, kött och mjölkprodukter) medan DG18 rekommenderas för livsmedel med $a_w \leq 0,95$ (t.ex.

torkad frukt, torkat kött, mjöl och nötter). OGYE rekommenderas om endast jäst ska analyseras.

Extremvärden och falska resultat fördelade sig förhållandevis likvärdigt mellan de olika metod- och substratgrupperna. Även medelvärdena för de olika grupperna var generellt lika. Många metoder och substrat användes dessutom endast av ett mindre antal laboratorier. Förutom vad som nämnts ovan är det därför svårt att dra några säkra slutsatser om eventuella skillnader mellan metoder och substrat.

Fyra respektive tre laboratorier använde TEMPO[®] Yeast/Mold (TEMPO YM) för analysen av jäst och mögel. Tre av dessa angav att de rapporterade ett kombinerat värde för jäst och mögel, och de har därför också oftast fallit ut som extremvärden eller falska resultat för respektive analys. Resultaten från dessa tre laboratorier exkluderades vid identifieringen av extremvärden, men de redovisas i övrigt i tabeller, figurer och appendix så som de rapporterats av laboratorerna. Rapportering av ett kombinerat värde för jäst och mögel kan i nuläget inte hanteras vid analysen av laboratorernas resultat – och sådana resultat behöver därför utvärderas av laboratorerna själva.

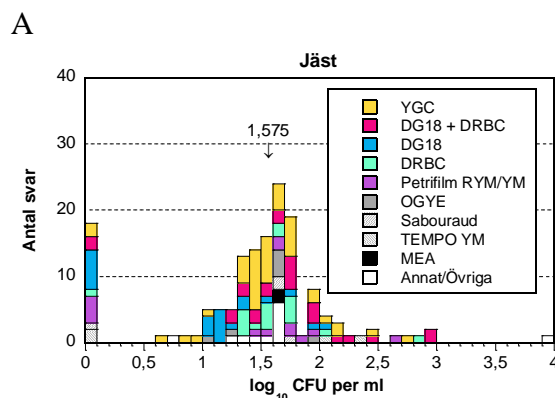
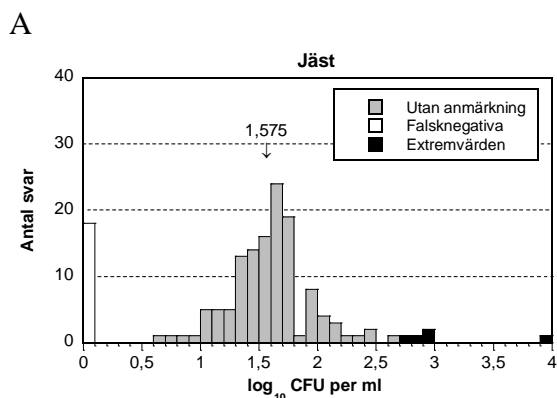
Resultat från analys av jäst.

Substrat	N	Blandning A					Blandning B					Blandning C							
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	149	126	1,575	0,332	18	0	5	144	3,340	0,202	2	5	1	145	-	-	5	-	-
YGC	43	40	1,556	0,353	2	0	1	41	3,289	0,198	0	2	0	41	-	-	1	-	-
DG18 + DRBC	25	21	1,690	0,314	2	0	2	24	3,325	0,191	1	1	0	25	-	-	1	-	-
DG18	21	15	1,316	0,321	6	0	0	19	3,348	0,191	0	1	1	21	-	-	0	-	-
DRBC*	18	16	1,570	0,191	1	0	1	19	3,478	0,206	0	0	0	17	-	-	1	-	-
Petrfilm RYM/YM	13	9	1,803	0,333	4	0	0	14	3,308	0,154	0	0	0	14	-	-	0	-	-
OGYE	7	7	1,566	0,310	0	0	0	7	3,341	0,214	0	0	0	7	-	-	0	-	-
Sabouraud**	4	3	-	-	1	0	0	4	-	-	0	0	0	4	-	-	0	-	-
TEMPO YM	4	2	-	-	2	0	0	4	-	-	0	0	0	3	-	-	1	-	-
MEA	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	-	-
Övriga***	12	11	1,461	0,279	0	0	1	10	3,326	0,233	1	1	0	11	-	-	1	-	-

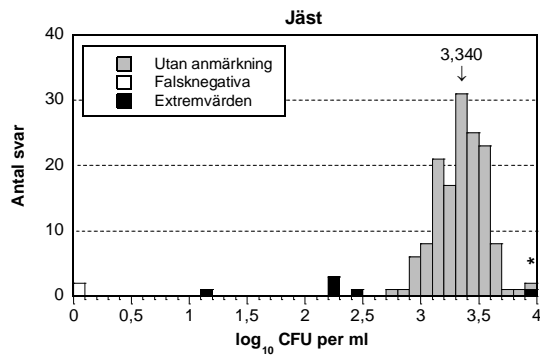
* Gruppen DRBC inkluderar två laboratorier som angett Rose Bengal-kloramfenikol-agar (RBC).

** Gruppen Sabouraud inkluderar såväl Sabouraud-kloramfenikol agar som Sabouraud-dextros-agar.

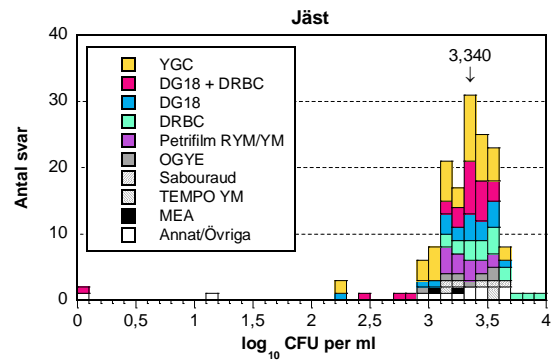
*** Gruppen Övriga inkluderar främst laboratorier som använt unika substrat eller substratkombinationer.



B



B



Resultat från analys av mögel.

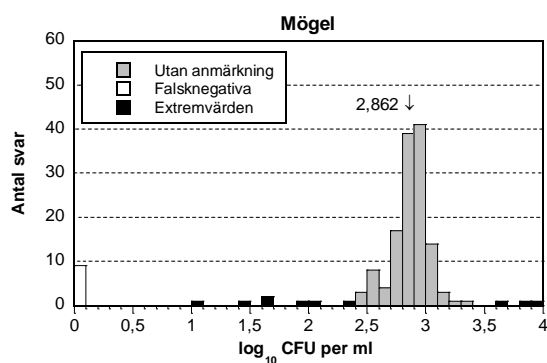
Substrat	N	Blandning A						Blandning B						Blandning C					
		n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>	n	m	s	F	<	>
Alla svar	150	131	2,862	0,153	9	7	3	143	-	-	6	-	-	131	2,739	0,130	10	9	2
YGC	46	41	2,793	0,171	4	1	0	43	-	-	1	-	-	40	2,737	0,119	3	3	0
DG18 + DRBC	26	22	2,885	0,111	1	2	1	26	-	-	1	-	-	25	2,741	0,131	1	1	0
DG18	21	18	2,847	0,155	0	1	2	21	-	-	0	-	-	18	2,706	0,142	0	1	2
DRBC*	18	18	2,943	0,098	0	0	0	16	-	-	1	-	-	17	2,819	0,118	1	0	0
Petrifilm RYM/YM	11	9	2,877	0,145	2	0	0	11	-	-	1	-	-	8	2,726	0,169	3	1	0
OGYE	6	6	2,902	0,071	0	0	0	6	-	-	0	-	-	6	2,768	0,053	0	0	0
TEMPO YM	3	1	-	-	1	1	0	2	-	-	1	-	-	0	-	-	1	2	0
Sabouraud**	3	3	-	-	0	0	0	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0
PDA	3	2	-	-	0	1	0	3	-	-	0	-	-	3	-	-	0	0	0
Övriga***	13	11	2,895	0,088	1	1	0	12	-	-	1	-	-	11	2,674	0,144	1	1	0

* Gruppen DRBC inkluderar två laboratorier som inkuberat på Rose Bengal-kloramfenikol-agar.

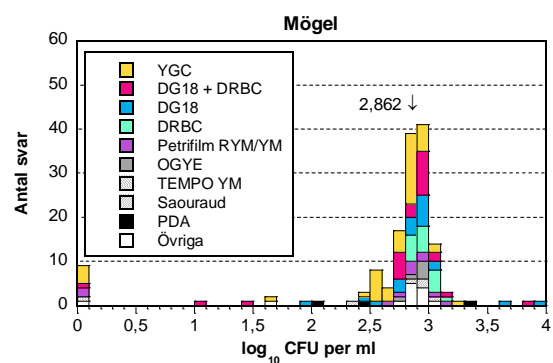
** Saubouraud-kloramfenikol agar.

*** Gruppen Övriga inkluderar främst laboratorier som använt unika substrat eller substratkombinationer.

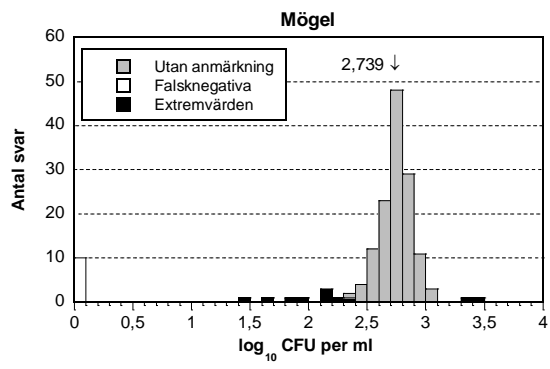
A



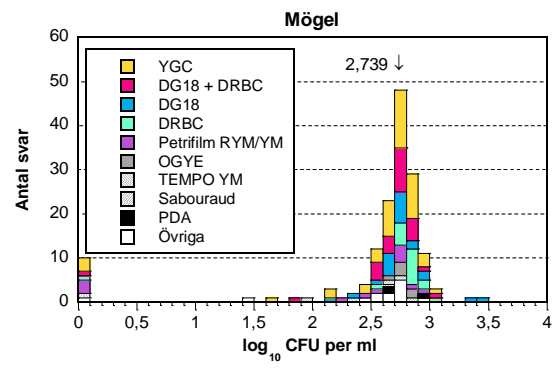
A



C



C



Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning

Redovisning och bedömning av inrapporterade resultat

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

Ansvar 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 bedömas utifrån antalet falska svar och extremvärden som anges i Bilaga 1 och under boxdiagrammen.

Verksamhetsprotokollet (7) beskriver hur analysresultaten bearbetas 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

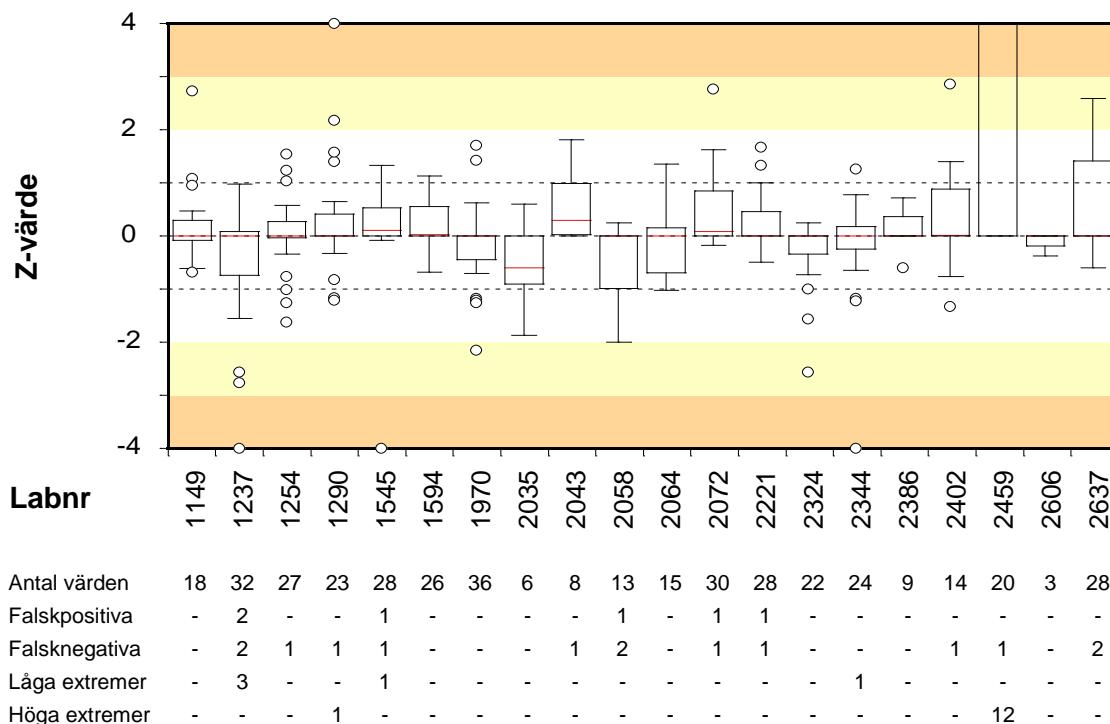
För att möjliggöra jämförelser av resultat från olika analyser och provblandningar med varandra omräknas laboratoriernas resultat från samtliga analyser till standardvärden (z-värden). För kvantitativa analyser blir standardvärdet positivt eller negativt beroende på om resultatet ligger över eller under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

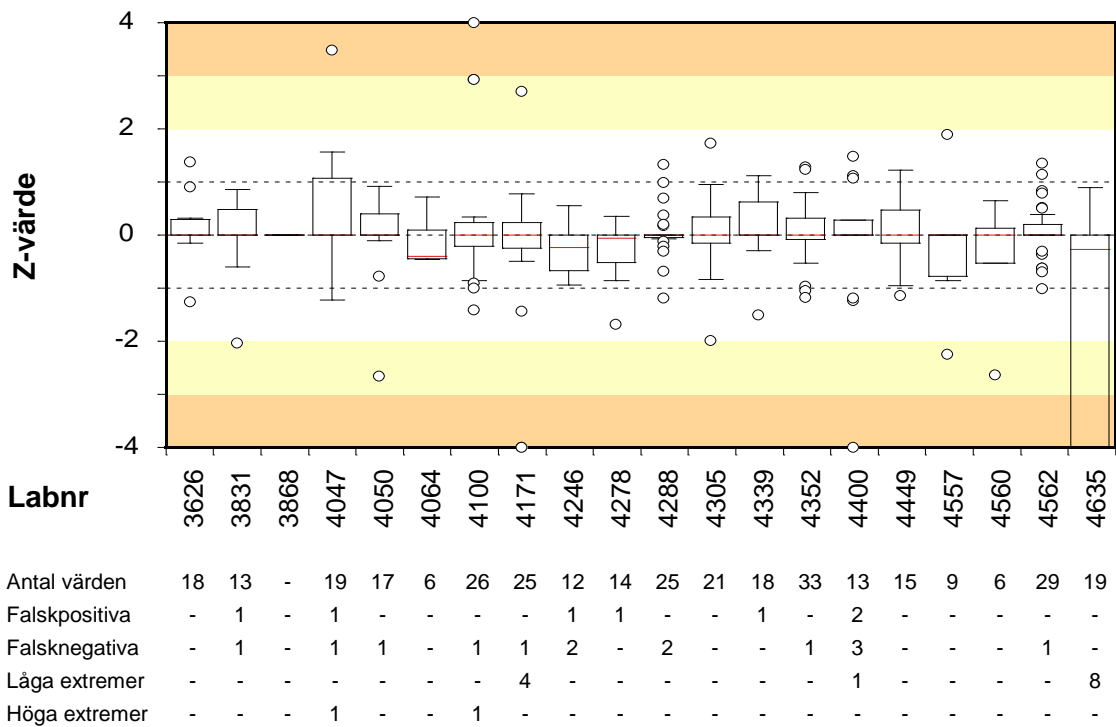
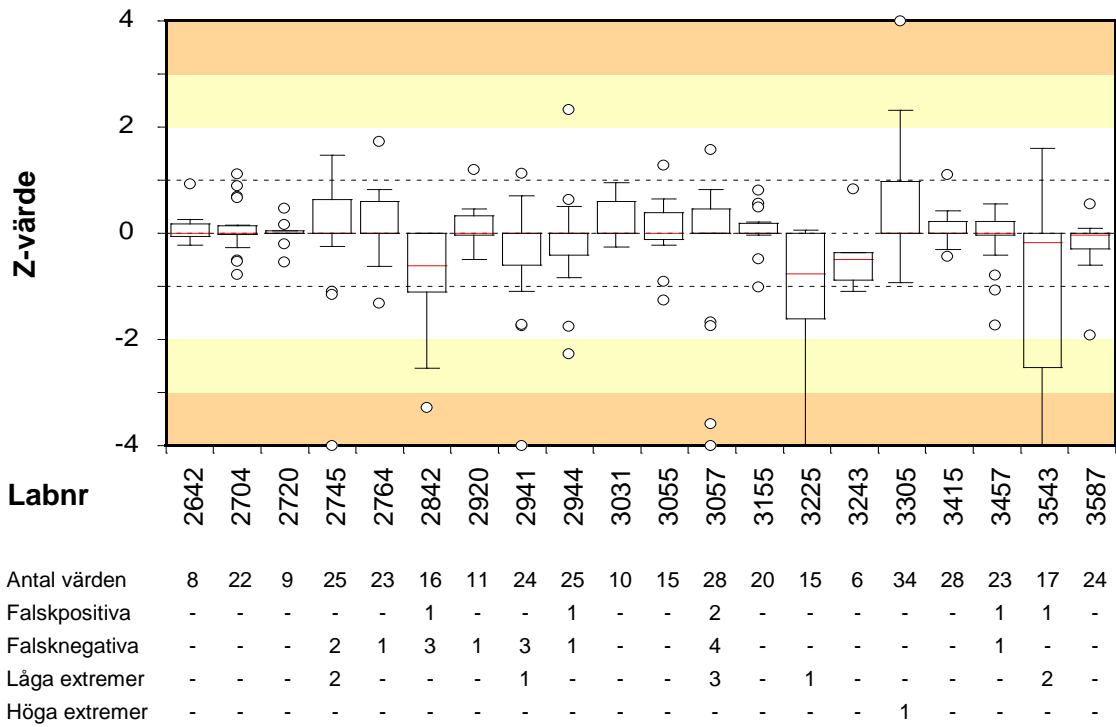
Boxdiagrammen baseras på z-värdena i bilaga 2, och ger en sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat. En liten box, centrerad kring noll, indikerar att det individuella laboratoriets resultat, med falska resultat exkluderade, ligger nära medelvärdena av samtliga laboratoriers svar.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

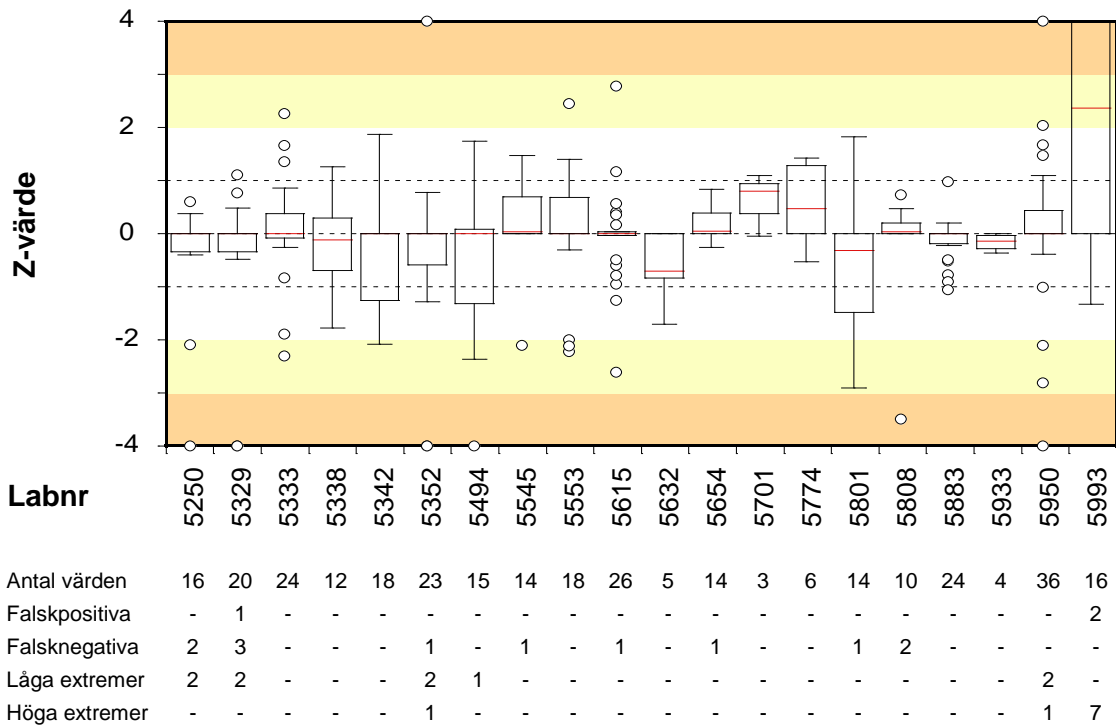
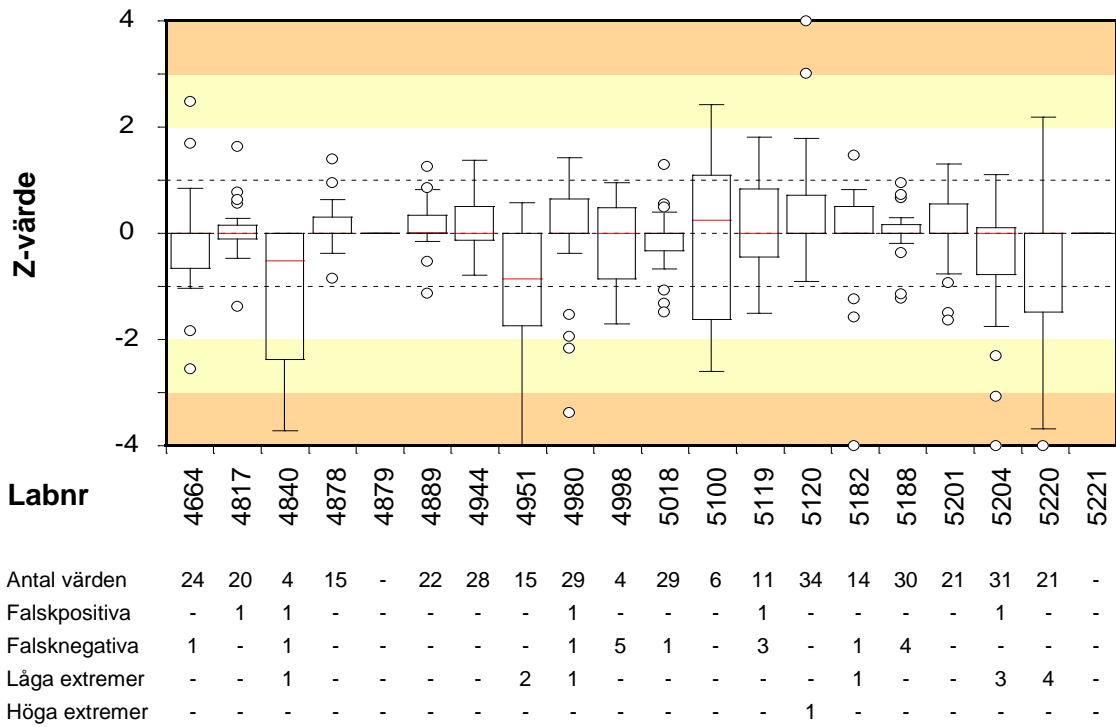
Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium

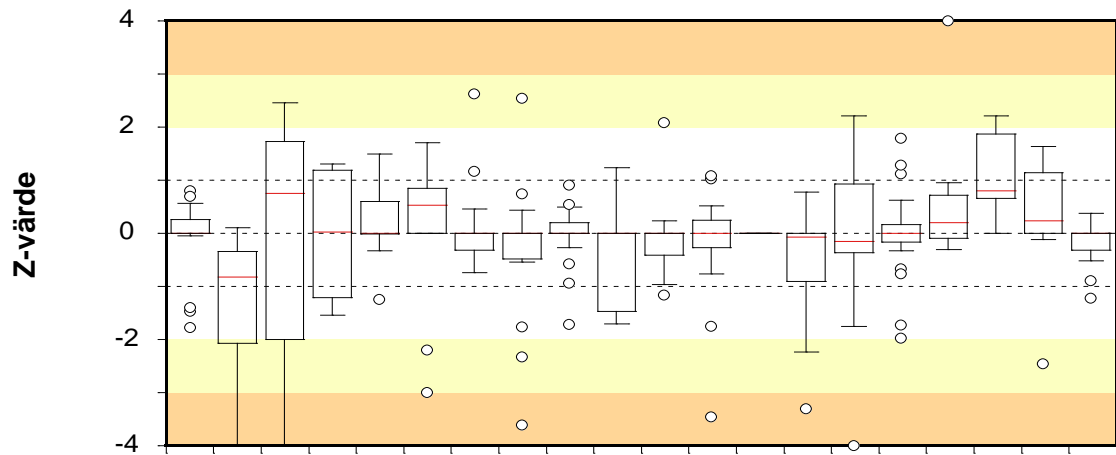
- Z-värden beräknas enligt formeln: $z = (x - m)/s$, där x är enskilt laboratoriums resultat, m är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och s är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar, med extremvärden och falska svar borttagna.
- Extremvärden ingår i diagrammen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

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

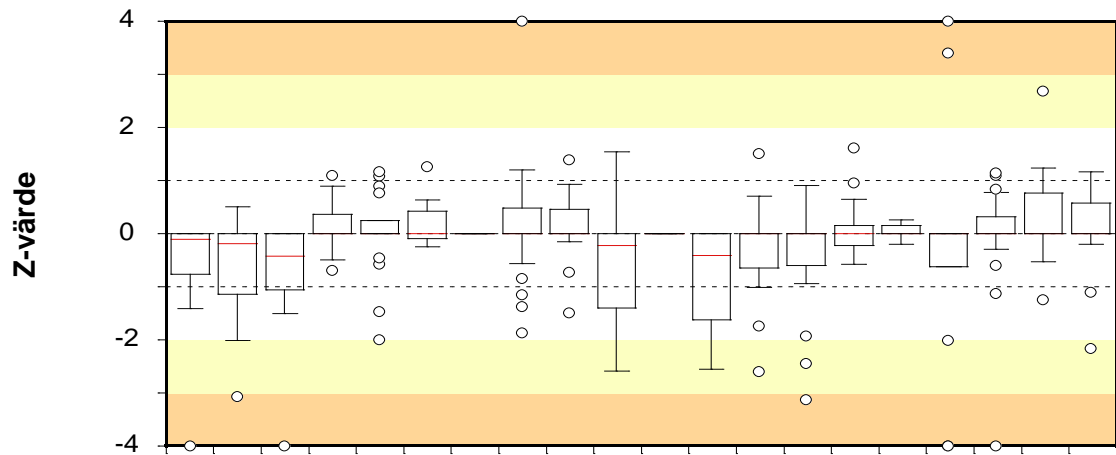




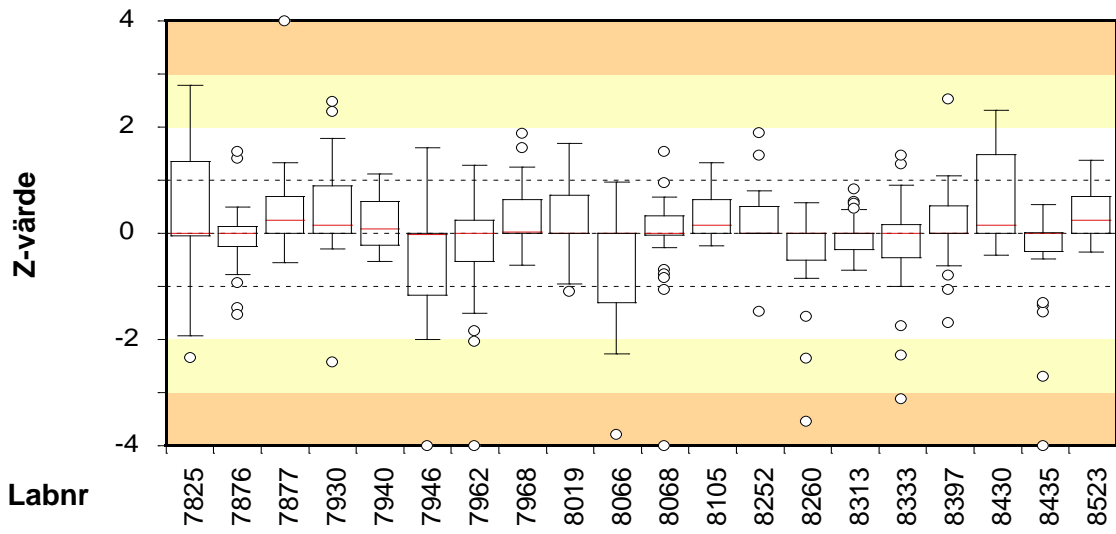




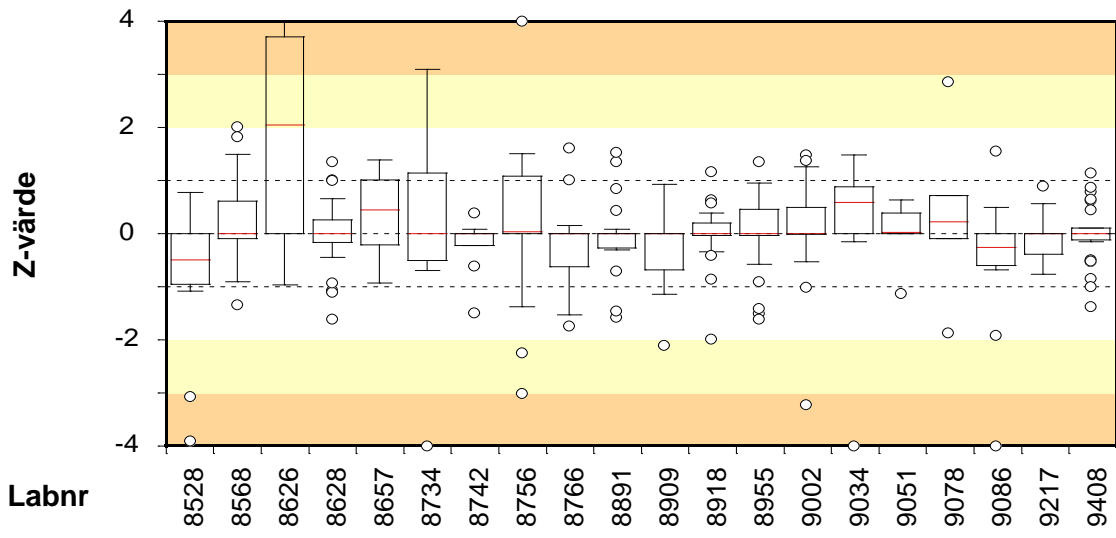
Labnr	6109	6175	6224	6232	6253	6258	6343	6352	6368	6443	6456	6490	6594	6647	6658	6686	6728	6762	6885	6944
Antal värden	20	7	8	6	24	10	26	24	24	6	25	19	-	11	9	27	8	9	20	16
Falskpositiva	-	-	1	-	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Falsknegativa	1	2	-	-	-	1	1	2	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Låga extremer	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-



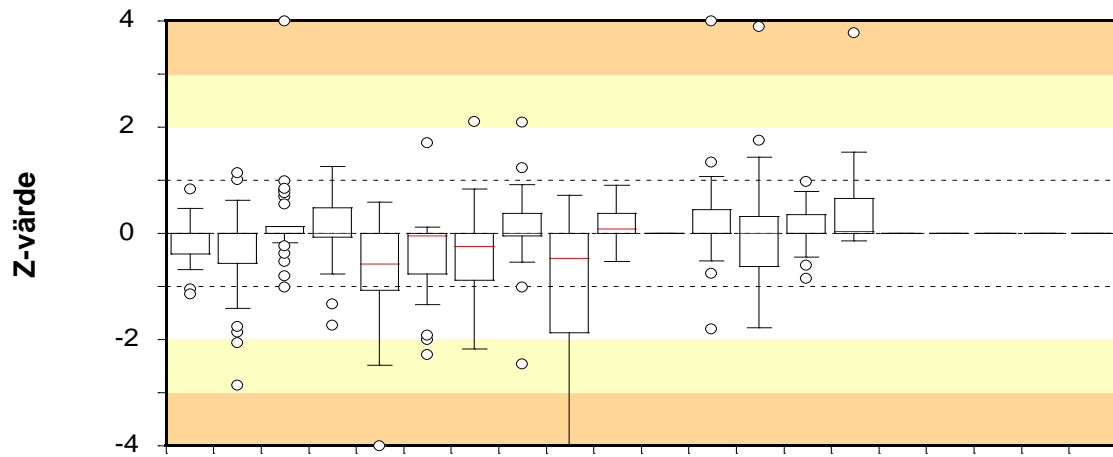
Labnr	6958	6971	7096	7182	7207	7232	7242	7248	7253	7282	7296	7330	7334	7438	7564	7617	7627	7688	7728	7750
Antal värden	15	9	7	17	17	9	-	31	24	21	-	21	14	21	25	9	14	32	24	17
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	1
Låga extremer	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-



Labnr	7825	7876	7877	7930	7940	7946	7962	7968	8019	8066	8068	8105	8252	8260	8313	8333	8397	8430	8435	8523
Antal värden	17	24	9	27	3	34	23	31	33	13	30	13	12	27	27	22	24	17	26	17
Falskpositiva	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1
Falsknegativa	3	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2	-	1	3	2
Låga extremer	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Höga extremer	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr	8528	8568	8626	8628	8657	8734	8742	8756	8766	8891	8909	8918	8955	9002	9034	9051	9078	9086	9217	9408
Antal värden	12	23	11	31	10	11	9	19	24	21	21	29	32	24	13	6	6	13	18	27
Falskpositiva	-	-	-	2	-	1	-	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	1	1
Falsknegativa	-	1	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	1	2	-
Låga extremer	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
Höga extremer	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Labnr

9429 9436 9441 9453 9512 9555 9559 9662 9747 9783 9853 9886 9890 9903 9950

Antal värden	21	32	30	18	14	21	26	30	14	9	-	29	22	24	12
Falskpositiva	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	2	1	-	1
Låga extremer	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1

Testmaterial och kvalitetskontroll

Testmaterial

Testmaterialet bestod av tre frystorkade mikroorganismblandningar, A-C, som tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd (8). Före provansättning skulle innehållet i en vial lösas upp i 254 ml steril spädningsvätska. Innehållet i provblandningarna framgår av tabell 2.

Tabell 2. Mikroorganismer i respektive provblandning

Blandning ¹	Mikroorganism	Stambeteckning	
		SLV-nr. ²	Referens ³
A	<i>Escherichia coli</i>	SLV-524	CCUG 47554
	<i>Kluyveromyces marxianus</i>	SLV-439	CBS G99-106
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	SLV-445	ATCC 8014
	<i>Penicillium verrucosum</i>	SLV-526	CBS 111026
B	<i>Clostridium perfringens</i>	SLV-442	CCUG 43593
	<i>Hanseniaspora uvarum</i>	SLV-555	-
	<i>Serratia marcescens</i>	SLV-040	ATCC 13880
	<i>Shewanella putrefaciens</i>	SLV-520	CCUG 46538
	<i>Staphylococcus aureus</i>	SLV-539	-
C	<i>Bacillus cereus</i>	SLV-517	CCUG 44739
	<i>Carnobacterium piscicola</i>	SLV-519	CCUG 46539
	<i>Clostridium bifermentans</i>	SLV-009	CCUG 43592
	<i>Hafnia alvei</i>	SLV-015	CCUG 45642
	<i>Penicillium verrucosum</i>	SLV-544	CBS 112488

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

² Internt stamnummer på Livsmedelsverket.

³ Ursprung eller stamsamling (CCUG: Culture Collection University of Gothenburg, Sweden ; ATCC: American Type Culture Collection, CBS: Westerdijk Fungal Biodiversity Institute)

Kvalitetskontroll av provblandningarna

Homogena provblandningar och lika volym i varje vial är nödvändigt för att samtliga tillverkade frystorkade prov från en provblandning ska vara jämförbara. Kvalitetskontroll av provblandningarna utförs på 10 vialer i samband med tillverkningen eller på 5 vialer om en ”gammal” blandning används och den sista kvalitetskontrollen utfördes för mer än 6 månader sedan. Kriteriet för homogenitet för samtliga analyser är att värdena vid test av reproducerbarhet (T) och vid test med "Index of dispersion" mellan vialer (I₂) inte samtidigt överskrider gränsvärdena 2,6 respektive 2,0. (För definitioner av T och I₂, se referenserna 9 respektive 10.)

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

Analys och metod	A ¹			B ²			C ¹		
	m	T	I ₂	m	T	I ₂	m	T	I ₂
Aeroba mikroorganismer, 30 °C NMKL-metod nr. 86:2013	4,708	1,46	1,699	5,162	1,36	3,577	4,749	1,19	0,408
Psykrotrofa mikroorganismer NMKL metod nr. 86:2013	2,846	1,23	0,761	4,478	1,87	2,994	4,772	1,34	1,239
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144:2005	4,249	1,26	1,080	2,960	1,10	0,219	4,338	1,14	0,450
<i>Escherichia coli</i> NMKL-metod nr. 125:2005	4,265	1,37	2,430	-	-	-	-	-	-
Presumtiv <i>Bacillus cereus</i> NMKL-metod nr. 67:2010	-	-	-	-	-	-	3,512	1,38	0,882
Koagulaspositiva stafylokocker NMKL-metod nr. 66:2009	-	-	-	4,102	1,63	0,809	-	-	-
Mjölksyrabakterier NMKL-metod nr. 140:2007	4,481	1,23	0,321	-	-	-	4,228	1,54	0,783
<i>Clostridium perfringens</i> NMKL-metod nr. 95:2009	-	-	-	2,674	1,19	0,381	-	-	-
Anaeroba sulfitreducerande bakterier NMKL-metod nr. 56:2015	-	-	-	2,836	1,33	1,552	2,394	1,50	1,112
Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter NMKL-metod nr. 184:2006	4,682	1,31	0,837	4,044 ³	3,52 ³	33,39 ³	4,693	1,17	0,306
H ₂ S-producerande bakterier i fiskprodukter NMKL-metod nr. 184:2006	-	-	-	3,885 ³	3,31 ³	23,80 ³	4,381	1,16	0,133
Jäst NMKL-metod nr. 98:2005, DRBC	1,991	1,75	0,679	3,446	1,55	1,368	-	-	-
Mögel NMKL-metod nr. 98:2005, DRBC	2,995	1,47	3,877	-	-	-	2,913	1,58	1,957

– Ingen målorganism och därför inget värde

¹ n = 5 vialer med dubbelanalyser

² n = 10 vialer med dubbelanalyser

³ Uppfyller inte kraven på homogenitet; analysparametern har inte utvärderats.

Referenser

1. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 73:58–64.
2. Bisson, J.W., Cabelli, V.J. 1979. Membrane filter enumeration method for *Clostridium perfringens*. *Applied and Environmental Microbiology*, 37(1):55–66.
3. Sartory, D.P., Field, M., Curbishley, S.M., Pritchard, A.M. 1998. Evaluation of two media for the membrane filtration enumeration of *Clostridium perfringens* from water. *Letters in Applied Microbiology*, 27(6):323–327.
4. Araujo, M., Sueiro, R.A., Gómez, M.J., Garrido, M.J. 2004. Enumeration of *Clostridium perfringens* spores in groundwater samples: comparison of six culture media, *Journal of Microbiological Methods*, 57(2):175–180.
5. de Jong A.E.I., Eijhusen, G.P., Brouwer-Post, E.J.F., Grand, M., Johansson, T., Kärkkäinen, T., Marugg, J., in't Veld, P.H., Warmerdam, F.H.M., Wörner, G., Zicavo, A., Rombouts, F.M., Beumer, R.R. 2003. Comparison of media for enumeration of *Clostridium perfringens* from foods, *Journal of Microbiological Methods*, 54(3):359–366.
6. Byrne, B., Scannell, A.G.M., Lyng, J., Bolton, D.J. 2008. An evaluation of *Clostridium perfringens* media, *Food Control* 19(11):1091–1095.
7. Anonym, 2018. Verksamhetsprotokoll. Mikrobiologi. Dricksvatten & Livsmedel, Livsmedelsverket.
8. Peterz, M., Steneryd. A.C. 1993. Freeze-dried mixed cultures as reference samples in quantitative and qualitative microbiological examinations of food. *Journal of Applied Bacteriology*. 74:143–148.
9. Mooijman, K.M., During, M. & Nagelkerke, N.J.D. 2003. MICROCRM: Preparation and control of batches of microbiological materials consisting of capsules. RIVM report 250935001/2003. RIVM, Bilthoven, Holland.
10. Heisterkamp, S.H., Hoekstra, J.A., van Strijp-Lockfeer, N.G.W.M., Havelaar, A.H., Mooijman, K.A., in't Veld, P.H., Notermans, S.H.W., Maier, E.A. ; Griepink, B. 1993. Statistical analysis of certification trials for microbiological reference materials. Luxembourg: Commission of the European Communities, Report EUR 15008 EN.

Bilaga 1 Laboratoriernas analysvar - april 2018

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

Lab nr	Provnr	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psykrotrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokokker			Mjölksyrabakterier			Clostridium perfringens			Anaeroba sulfitt-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter			Jäst			Mögel			Lab nr	
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C					
1149	2 3 1	4,58	4	4,72	-	-	-	4,32	2,6	4,36	4,04	0	0	-	-	-	0	3,98	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,48	3,36	0	2,85	0	2,8	1149
1237	3 1 2	4,63	4	4,81	0	2,9	4,66	4,3	2,53	4,08	4,23	0	0	0	2,72	0	3,98	0	4,18	3,26	0	0	1,8	0	0	2,95	0	1,95	1,48	2,58	5,26	3,3	3,83	1,34	3,36	0	2,81	0	2,75	1237		
1254	3 1 2	4,58	3,99	4,68	-	-	-	4,17	2,38	4	4,2	<2	<2	<1	<1	3,38	<2	3,97	<2	4,62	<2	<2	-	-	-	-	-	4,63	4,08	4,58	<2	3,11	4,18	1,71	3,36	<1	3,02	<1	2,94	1254		
1290	3 1 2	4,8	3,94	4,7	-	-	-	3,97	2,69	4,46	4,52	<1	<1	<1	<1	3,11	<1	3,91	<1	-	-	-	<1	2,97	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,47	<1	3,88	<1	2,71	1290	
1545	3 2 1	4,71	4,15	4,76	-	-	-	4,23	2,7	4,32	4,23	<2	<2	<1	<1	3,56	<2	3,45	<2	4,41	3,26	<2	<0	2,95	<1	<0	2,95	2,48	-	-	-	-	-	1,62	3,61	<0	2,93	<0	2,75	1545		
1594	2 1 3	4,63	4,13	4,76	-	-	-	4,05	2,63	4,37	4,24	0	0	0	3,55	0	4	0	-	-	-	-	-	-	0	2,93	4,29	1,69	3,56	0	2,85	0	2,85	0	2,85	0	2,78	1594				
1970	1 3 2	4,58	4	4,54	<1	3,12	4,32	4,09	2,59	4,15	4,2	<2	<2	<1	<1	3,68	<2	3,89	<2	4,23	<2	4,1	<1	2,81	<1	<1	2,85	2,2	4,04	3,9	4,46	<2	2,85	4,27	1,34	3,45	<1	3,08	<1	2,82	1970	
2035	2 1 3	-	-	-	-	-	-	4,1	2,5	3,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	2,5	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2035	
2043	1 3 2	4,63	4,31	4,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3,5	0	2,89	0	2,79	2043		
2058	1 3 2	4,54	4,02	4,54	-	-	-	-	-	-	3,8	<2	<2	-	-	-	0	0	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,14	0	-	0	2058		
2064	3 2 1	4,66	4	4,6	-	-	-	4,13	2,48	4,26	-	-	-	-	-	-	0	0	3,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,4	3,15	0	2,75	0	2,78	2064		
2072	3 2 1	4,69	4,23	4,74	4,78	4,2	4,62	4,34	2,68	4,18	4,23	<1	<1	<1	<1	3,48	<1	4,08	<1	4,62	<1	<1	<1	2,7	<1	<1	2,7	2,38	-	-	-	-	1,53	3,9	<1	3	1,72	2,85	2072			
2221	3 1 2	4,7	4,07	4,76	-	-	-	4,24	2,76	4,16	4,06	<2	<2	<1	<1	3,24	<2	3,94	<2	4,48	3,56	<2	<1	3,11	<1	<0	3,12	2,39	-	-	-	-	-	1,6	3,61	<2	2,88	<2	2,72	2221		
2324	1 2 3	4,56	3,89	4,72	-	-	-	4,15	2,62	4,15	4,15	<1	<1	<1	<1	3,31	<1	3,66	<1	-	-	-	-	-	<1	>1	>1	-	-	-	-	-	1,54	3,34	<1	2,75	<1	2,61	2324			
2344	1 2 3	4,58	4,12	4,54	-	-	-	4,17	2,86	3,18	4,17	0	0	0	3,15	0	3,97	0	-	0	3,88	-	-	-	2,89	0	-	-	-	-	-	-	-	-	3,38	0	-	0	2,84	2344		
2386	2 1 3	4,69	4,13	4,78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,32	<2	3,88	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2386		
2402	3 2 1	4,8	3,99	4,8	-	-	-	4,08	2,43	4,34	4,15	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,47	<1	3,3	<1	2,9	2402		
2459	1 3 2	5,28	5,1	5,59	-	-	-	5,21	3,72	5,28	5,02	0	0	0	0	4,19	0	4,84	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	4,6	0	3,98	0	3,41	2459	
2606	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,08	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2606	
2637	2 1 3	4,81	4,15	5	-	-	-	4,15	2,72	4,2	4,59	<1	<1	<1	<1	3,45	<1	3,88	<1	4,59	<1	<1	<1	3,23	<1	<1	3,08	<1	-	-	-	-	-	-	2,23	3,46	0	3,11	<1	3,04	2637	
2642	2 3 1	-	-	-	4,18	3,34	4,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,54	3,36	<1	2,86	<1	2,86	2642	
2704	2 3 1	4,61	4,09	4,83	-	-	-	4,29	2,67	4,2	4,17	<2	<2	<1	<1	3,18	<2	3,86	<2	-	-	-	-	-	<1	2,88	2,36	4,65	4,1	4,59	<2	3,45	4,23	-	-	-	-	-	-	2704		
2720	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	<1	3,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,63	3,23	<1	2,87	<1	2,8	2720	
2745	1 3 2	4,65	3,95	4,77	-	-	-	4,26	2,88	4,38	4,22	<2	<2	<1	<1	3,51	<2	4,11	<2	4,24	<2	<2	<0	3,21	<0	-	-	-	-	-	-	-	-	<0	3,29	<0	1,92	<0	2,1	2745		
2764	1 3 2	4,45	4,08	4,61	-	-	-	4,28	2,76	4,28	4,15	<1,60	<1,60	<1	<1	3,48	-	-	-	4,7	<2	<2	<1	2,89	2,4	<1	2,89	2,4	-	-	-	-	1,38	3,3	<1	2,98	<1	2,81	2764			
2842	1 3 2	4,54	3,77	-	-	-	-	3,96	2,36	3,67	4,04	<1	<1	<1	<1	3,15	<2	3,85	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,15	<1	<2	3,15	<2	2842		
2920	2 3 1	4,61	4,12	4,69	-	-	-	4,08	0	4,4	4,08	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2,82	2,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2920	
2941	1 2 3	4,57	3,95	4,59	-	-	-	4,14	2,36	4,32	4,07	<1	<1	<1	<1	3,32	<1	<1	4,3	<1	<1	-	-	-	<1	<1	1	-	-	-	-	-	1,95	3,3	<1	2,6	<1	2,7	2941			
2944	1 3 2	4,92	4,05	4,77	-	-	-	4,13	2,52	4,08	-	<1	<1	<1	3,3	<3	3,9	<3	4,41	3	<3	<0,1	2,15	<0,1	<0,1	2,15	2,43	-	-	-	-	-	1,3	3,17	<1	2,94	<1	2,76	2944			
3031	1 3 2	-	-	-	-	-	-	4,3	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,63	4,04	4,59	<1	2,7	4,34	-	3031	
3055	3 1 2	4,59	4,12	4,66	-	-	-	4,35	2,68	4,31	-	<1	<1	<1	3,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,74	3,36	<1	2,67	<1	2,81	3055
3057	1 3 2	4,68	4,09	4,71	<1	<1	<1	3,9	2,36	4,23	3,04	0,18	0	<1	<1	3,41	0	2,66	0	4,48	3,41	<1	<1	1,51	<1	<1	2,91	2,45	4,62	4,1	4,69	-	-	<1	3,66	<1	2,97	<1	2,78	3057		
3155	2 1 3	4,69	4,11	4,76	-	-	-	4,17	0	0	0	0	0	0	3,19	0	3,83	0	-	-	-	-	-	0	2,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,56	3,5	0	2,94	0	2,75	3155	
3225	2 3 1	4,61	3,88	4,46	-	-	-	4,01	2,66	3,95	-	-	-	<1	<1	2,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,32	3,08	<1	2,78	<1	2,18	3225	
3243	1 3 2	4,56	4,04	4,55	-	-	-	4,02	2,79	4,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3243		
3305	2 1 3	4,78	3,97	4,83	-	-	-	4,36	2,7	4,41	4,23	<2	<2	<2	<1	4,34	<2	3,91	<2	4,4	<2	4,93	<1	2,97	<1	<1	2,95	2,49	4,68	4,11	4,79	<2	3,11	4,48	1,49	3,46	<1	2,9	<1	2,72	3305	
3415	2 3 1	4,6	4,05	4,68	-	-	-	4,18	2,62	4,25	4,17	<1	<1	<1	<1	3,23	<1	3,95	<1	-	-	-	<1	2,85	<1	-	-	4,6	3,98	4,57	<1	2,95	4,32	1,64	3,42	<1	2,92	<1	2,88	3415		
3457	2 1 3	-	-	-	-	-	-	4,19	2,52	4,28	4,24	<2	<2	-	-	-	-	-	-	4,46	<2	<2	<1	2,9	2,2	-	-	4,49	4,13	4,63	<2	3,08	4,31	1	3,26	0	2,8	0	2,6	3457		
3543	2 1 3	3,76	3,77	3,59	-	-	-	4,4	2,68	3,78	-	-	-	<1	<1	3,26	<2	3,82	<2	-	-	-	-	-	<1	2,46	1,3	-	-	-	-	-	-	2,04	3,18	4	-	-	-	3543		
3587	1 2 3	4,61	4,06	4,67	-	-	-	4,08	2,62	4,22	4,24	<2	<2	<1	<1	3,16	<2	3,95	<2	-	-</																					

Lab nr	Provnr	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psykrotrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulaspositiva stafylokokker			Mjölksyrabakterier			Clostridium perfringens			Anaeroba sulfid-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H ₂ S-prod. bakterier i fiskprodukter			Jäst			Mögel			Lab nr
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
4288	2 3 1	4,79	4,08	4,68	-	-	-	4	3	<1	4,21	<2	<2	<1	<1	3	<2	4	<2	-	-	<1	2,75	<1	<1	<1	2,28	-	-	-	-	-	1	4	<1	2,83	<1	3	4288		
4305	3 1 2	4,66	4,16	4,66	-	-	-	4,25	2,81	4,27	-	-	-	<1	<1	3,21	<2	3,93	<2	-	-	<1	2,6	2,85	<1	2,6	2,85	-	-	-	-	-	1,3	3,41	<1	2,84	<1	2,48	4305		
4339	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,54	3,38	4,45	<1	2,87	<1	<1	2,7	2,51	4,18	3,52	4,71	<2	3,45	4,4	1,7	3,28	<1	2,85	<1	2,81	4339
4352	2 3 1	4,7	4,04	4,79	-	-	-	4,2	2,49	4,26	4,15	<1	<1	<2	<2	3,4	<1	3,83	<1	4,38	<2	<2	<1	2,73	<1	<1	2,6	1,95	4,64	4,08	4,67	<2	3,15	4,23	2	3,59	<2	2,85	<2	2,78	4352
4400	2 3 1	4,46	4,1	4,83	-	-	-	4,38	2,83	4,25	3,41	0	2,7	0	1,3	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,61	3,1	0	0	0	0	4400
4449	1 2 3	4,5	4,11	4,63	-	-	-	3,98	2,6	4,26	-	-	-	0	0	3,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,98	3,39	0	2,96	0	2,82	4449	
4557	2 3 1	4,33	4,32	4,58	-	-	-	-	-	-	4,09	0	0	-	-	-	0	3,86	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4557
4560	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4560
4562	3 1 2	4,54	4,15	4,61	-	-	-	4,18	2,59	4,04	4,15	<1	<1	<1	<1	<1	3,99	<1	4,45	<1	4,49	<1	3,04	<1	<1	3,04	2,67	-	-	-	-	-	-	1,62	3,47	<0,5	2,46	<0,5	2,67	4562	
4635	3 2 1	3,68	3,08	3,68	-	-	-	4,12	2,8	4,16	-	-	-	0	0	2,46	0	2,96	0	-	-	-	<1	>1	>1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	2,26	0	1,65	0	1,61	4635	
4664	2 1 3	4,54	4,19	4,74	-	-	-	4,12	<1	4,18	4,2	<1,26	<1,26	-	-	-	<2	3,88	<2	-	-	-	0	2,08	2,84	4,49	4,07	4,49	<2	3,56	4,21	-	-	2,4	3,2	0	2,72	0	2,5	4664	
4817	1 2 3	4,72	4,06	4,76	-	-	-	-	-	-	4,08	2,4	<2	<1	<1	3,36	<2	3,95	<2	-	-	-	<1	2,6	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	1,12	3,67	<1	2,96	<1	2,69	4817	
4840	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4840
4878	1 3 2	4,66	4,26	4,77	-	-	-	4,2	2,51	4,22	-	-	-	<1	<1	3,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,57	3,34	<1	2,88	<1	2,69	4878	
4879	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4879
4889	2 3 1	4,73	4,18	4,67	-	-	-	4,28	2,77	4,41	4,15	0	0	0	0	3,3	0	3,98	0	-	-	-	0	2,79	2,4	4,26	4,2	4,67	0	3,61	4,23	-	-	-	-	-	-	-	-	4889	
4944	1 2 3	4,72	4,04	4,78	-	-	-	4,3	2,88	4,22	4,1	<2	<2	<1	<1	3,49	<2	4,02	<2	-	-	<0	2,49	<0	-	-	4,58	4,15	4,78	<2	3,39	4,32	1,34	3,28	<0	2,77	<0	2,66	4944		
4951	3 2 1	4,43	3,97	4,58	-	-	-	2,61	2,74	3,77	3,41	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,66	3,01	<1	2,95	<1	2,5	4951	
4980	2 1 3	4,34	4,17	4,79	-	-	-	4,32	2,69	4,18	4,08	<1	<1	<1	<1	3,38	<2	4,09	<2	-	-	<1	2,23	2,3	<1	2,23	2,3	4,66	4,14	4,71	<2	3,57	4,34	<1	3,57	<1	3,08	<1	2,3	4980	
4998	1 3 2	4,4	<2	<2	-	-	-	4,3	<1	<1	-	-	-	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4998
5018	2 1 3	4,69	4,04	4,74	-	-	-	4,1	2,61	3,99	3,89	<1	<1	<1	<1	3,26	<1	3,91	<1	4,63	<1	<1	<1	2,81	<1	<1	2,83	2,22	-	-	-	-	-	1,62	3,21	<1	2,76	<1	2,6	5018	
5100	3 1 2	4,41	4,06	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,83	-	3,03	-	2,83	5100	
5119	2 1 3	4,49	4,31	4,78	-	-	-	4,02	2,8	3,96	4,28	<1	<1	<2	<1	3,54	<2	4,15	<2	4,28	<2	4,26	<1	3,81	<1	<1	3,72	2,48	4,43	4,04	4,76	<2	2,9	4,34	1,58	3,51	<1	2,95	<1	2,88	5119
5120	3 1 2	4,59	4,04	4,83	-	-	-	4,23	2,68	4,32	4,11	<2	<2	<1	<1	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,09	<1	2,94	<1	2,93	5120
5182	3 1 2	-	-	-	-	-	-	4,28	1,85	4,3	4,19	<1	<1	<1	<1	2,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,09	<1	2,94	<1	2,93	5182	
5188	3 1 2	4,62	4,04	4,81	-	-	-	4,18	2,62	4,18	4,26	<1	<1	<1	<1	<1	<2	3,81	<2	4,53	<3	<3	<0	<0	<1	2,78	1,96	4,54	3,98	4,63	<2	3,18	4,36	1,59	3,4	<0	2,86	<0	<0	5188	
5201	1 2 3	4,71	3,97	4,5	-	-	-	4,16	2,86	4,08	4,22	<2	<2	<1	<1	3,42	<2	4,03	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,98	3,01	<1	2,87	<1	2,91	5201	
5204	3 1 2	4,7	4,1	4,3	3,9	3,1	4,6	4,1	2,7	4,3	4,1	<2	<2	<1	<1	2,9	<2	4	<2	4,6	2,8	4	<1	2,8	<1	<1	2,3	1,6	-	-	-	-	-	1,7	2,4	<1	1,4	<1	1,8	5204	
5220	3 1 2	-	-	-	-	-	-	4,38	2,85	3,63	3,89	0	0	0	0	3,01	0	3,14	0	-	-	-	0	2,23	0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	3,47	0	2,3	0	1,97	5220	
5221	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5221
5250	3 1 2	-	-	-	-	-	-	3,84	2,63	4,3	4,1	<1	<1	<1	<1	3,2	-	-	-	4,4	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	<1	<1	1,62	<1	1,48	5250	
5329	1 2 3	4,68	4,04	4,79	-	-	-	4,14	<1	3,38	4,14	<1	<1	<1	<1	3,54	<2	3,91	<2	4,4	3,85	4,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,41	1,15	<1	<1	<1	<1	5329	
5333	1 3 2	4,91	3,85	4,71	-	-	-	4,36	2,74	4,32	4,1	<2	<2	<1	<1	3,49	<2	3,97	<2	-	-	-	-	-	0	2,69	2,83	-	-	-	-	-	-	1,3	3,32	0	2,51	0	2,72	5333	
5338	1 3 2	4,52	3,98	4,61	-	-	-	4,12	2,86	4,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,69	2,98	0	2,78	0	2,77	5338	
5342	3 1 2	4,6	3,92	4,49	-	-	-	4,44	2,44	4,14	4,23	<1	<1	-	-	-	<1	4,08	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	2,92	<1	3,01	<1	2,57	5342	
5352	3 1 2	4,48	3,99	4,63	-	-	-	3,96	0	3,15	4,28	0	0	0	0	3,3	0	3,95	0	-	-	-	0	2,66	0	-	-	-	-	-	-	-	-	2,99	3,19	0	1,04	0	2,79	5352	
5494	2 3 1	4,54	4,01	4,91	-	-	-	4,12	2,81	4,23	-	-	-	0	0	2,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,93	0	2,5	0	2,13	5494	
5545	2 1 3	-	-	-	-	-	-	<1	2,3	4,38	-	-	-	<1	<1	3,62	<1	4,11	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,63	3,48	<1	2,88	<1	2,75	5545	
5553	1 3 2	4,77	4,39	4,65	-	-	-	3,85	2,28	4,35	3,78	<1	<1	<1	<1	3,45	<1	4,02	<1	-	-	-	<1	3,25	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5553	
5615	3 1 2	4,62	4,43	4,74	-	-	-	4,18	2,71	<1	4,15	<2	<2	<1	<1	3,08	<2	3,88	<2	-	-	-	<1	2,59	<1	<1	2,7	2,49	-	-	-	-	-	1,96	3,18	<1	2,67	<1	2,4	5615	
5632	1 3 2	4,4	4	4,6	-	-	-	4	-	-	4	<1	<1	<2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5632	
5654	2 1 3	4,67	4,13	4,76	-																																				

Intern och extern kontroll av dricksvatten- och livsmedelsanalyser

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

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

Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger

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

För mer information, besök vår webbplats: www2.slv.se/absint

Livsmedelsverkets referensmaterial

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

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