

## Mikrobiologi – Livsmedel

April 2019

Jonas Ilbäck



*Utgåva*  
Version 1 (2019-06-13)

*Ansvarig utgivare*  
Ellen Edgren, teamchef, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

*Programansvarig*  
Jonas Ilbäck, mikrobiolog, Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT April 2019 har diarienummer 2019/00916 vid Livsmedelsverket.

*Kompetensprovning*  
**Mikrobiologi – Livsmedel**  
April 2019

**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
CBC	Oxoid Brilliance™ <i>Bacillus cereus</i> 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
LTL5B	Laktos-trypton-laurylsulfat-buljong
mCP	Membran- <i>Clostridium perfringens</i> -agar
MPCA	Milk Plate Count agar
MRS	de Man, Rogosa och Sharpe-agar
MRS-aB	de Man, Rogosa och Sharpe-agar med amphotericin
MRS-S	de Man, Rogosa och Sharpe-agar med sorbinsyra
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
Petrfilm AC	3M™ Petrifilm™ Aerobic Count
Petrfilm Disk	3M™ Petrifilm™ Staph Express Disk
Petrfilm EB	3M™ Petrifilm™ Enterobacteriaceae
Petrfilm EC/CC	3M™ Petrifilm™ <i>E. coli</i> /Coliform Count
Petrfilm SEC	3M™ Petrifilm™ Select <i>E. coli</i>
Petrfilm Staph	3M™ Petrifilm™ Staph Express
PCA	Plate Count Agar
RPFA	Baird-Parker-agar med kanin-plasma-fibrinogen
SC	Sulfit-cykloserin-agar
SFP	Shahidi-Ferguson-Perfringens-agar
TBX	Trypton-galla-X-glukuronid-agar
TEMPO AC	TEMPO® Aerobic Count
TEMPO BC	TEMPO® <i>Bacillus cereus</i>
TEMPO EB	TEMPO® Enterobacteriaceae
TEMPO YM	TEMPO® Yeast/Mold
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 Metodkommitté 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> .....	11
- Presumtiv <i>Bacillus cereus</i> .....	13
- Koagulaspositiva stafylokocker .....	15
- Mjölksyrabakterier .....	17
- <i>Clostridium perfringens</i> .....	19
- Anaeroba sulfitreducerande bakterier .....	21
- Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter, 20-25 °C .....	23
- Vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter .....	25
- Jäst och mögel .....	26
Utfall av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning .....	30
- Boxdiagram .....	31
Testmaterial och kvalitetskontroll .....	37
- Testmaterial .....	37
- Kvalitetskontroll av provblandningarna .....	38
Referenser .....	39
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 gränsfall görs subjektiva justeringar för att sätta rätt gräns utifrån den kunskap som finns om innehållet i provblandningarna. Falska svar och extremvärden inkluderas inte i beräkningarna av medelvärden och standardavvikelser. Resultat som har rapporterats "> värde" kan inte utvärderas. Resultat som rapporterats "< värde" betraktas som noll (negativt utfall). Alla rapporterade resultat finns i bilaga 1.

Enligt EN ISO/IEC 17043, som Livsmedelsverkets kompetensprovningar är ackrediterade mot, är det obligatoriskt för deltagande laboratorier att rapportera metodinformation för alla analyser som de utför. Metoduppgifterna kan ibland vara svåra att tolka, eftersom många laboratorier uppger substrat som inte ingår i den refererade standarden. Resultat från laboratorier med sådana motsägelsefulla eller på annat sätt svårtydda metoduppgifter har antingen exkluderats från metodjämförelsen eller lagts till gruppen "Övriga", tillsammans med resultat från metoder och substrat som endast använts av enstaka laboratorier.



Medelvärden och standardavvikelse redovisas normalt för de olika analyserna. I de fall när det totala antalet rapporterade resultat för en analys är färre än 20, redovisas istället medianvärde. För metodgrupper som innehåller färre än 5 resultat redovisas varken medelvärde eller medianvärde, utan endast antalet falska resultat och extremvärden.

## Mätosäkerhet för åsatt värde

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




## Förklaringar till tabeller och figurer

### Tabeller

N	antal laboratorier som utförde analysen
n	antal laboratorier med godkänt resultat (falska och extrema värden ingår inte)
m	medelvärde i $\log_{10}$ cfu ml <sup>-1</sup> (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 prov 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 2019

## Generellt utfall

Provmaterial sändes ut till 182 laboratorier, varav 42 i Sverige, 124 i övriga Europa och 16 laboratorier i övriga världen. Av de 176 laboratorier som rapporterade svar hade 90 (51 %) minst ett analys svar med anmärkning. Vid det senaste provtillfället med ungefär samma parametrar (april 2018) var andelen 62 %.

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

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

	Prov A				Prov B				Prov C			
% deltagare med	<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> 0 avvikande svar</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> 1 avvikande svar</li> <li><span style="color: orange;">■</span> 2 avvikande svar</li> <li><span style="color: red;">■</span> &gt;2 avvikande svar</li> </ul>											
Mikroorganismer	<i>Candida glabrata</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus aureus</i>				<i>Aspergillus flavus</i> <i>Bacillus cereus</i> <i>Brochothrix thermosphacta</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Hanseniaspora uvarum</i> <i>Shewanella putrefaciens</i>				<i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Clostridium bifermentans</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Hafnia alvei</i> <i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Staphylococcus aureus</i>			
Analys	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%	Målorganism	N	F%	X%
Aeroba mikroorganismer, 30 °C	Alla	161	0	4	Alla	160	0	1	Alla	161	0	6
Psykrotrofa mikroorganismer	<i>C. cladosporioides</i>	20	65*	0*	<i>B. thermosphacta</i>	19	0	0	Alla	20	5	5
Enterobacteriaceae	( <i>P. aeruginosa</i> )	141	6	-	-	139	0	-	<i>E. coli</i> <i>H. alvei</i> ( <i>A. hydrophila</i> )	141	0	1
<i>E. coli</i>	-	115	1	-	-	114	0	-	<i>E. coli</i>	118	0	5
Presum. <i>B. cereus</i>	-	118	7	-	<i>B. cereus</i>	118	1	1	( <i>S. aureus</i> ) ( <i>A. hydrophila</i> )	117	7	-
Koagulaspositiva stafylokocker	<i>S. aureus</i>	110	2	5	-	108	6	-	<i>S. aureus</i>	110	0	5
Mjölksyrabakterier	<i>L. plantarum</i>	61	0	3	-	60	30	-	<i>L. plantarum</i> ( <i>S. aureus</i> )	61	0	3
<i>C. perfringens</i>	<i>C. perfringens</i>	61	7	8	<i>C. perfringens</i>	61	2	3	( <i>C. bifermentans</i> )	60	13	-
Anaerob. sulfited. bakterier	<i>C. perfringens</i>	70	3	6	<i>C. perfringens</i>	70	3	3	<i>C. bifermentans</i>	67	4	7
Aeroba mikroorg. i fiskprodukter	Alla	30	0	0	Alla	29	0	3	Alla	30	0	7
H <sub>2</sub> S-prod. bakterier i fiskprodukter	-	28	4	-	<i>S. putrefaciens</i>	27	7	0	<i>H. alvei</i>	28	4	4
Jäst	<i>C. glabrata</i>	143	1	14	<i>H. uvarum</i>	143	1	1	-	140	2	-
Mögel	<i>C. cladosporioides</i>	141	11	4	<i>A. flavus</i>	141	1	1	-	139	1	-

- saknar målorganism

(mikroorganism) = falskpositiv före konfirmering

\* resultaten utvärderas inte

## **Aeroba mikroorganismer 30 °C**

---

### **Prov A**

Stammarna av *P. aeruginosa*, *S. aureus* och *L. plantarum* förekom i de högsta koncentrationerna och var därför huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades ett lågt och fem höga extremvärden.

### **Prov B**

Stammarna av *B. thermosphacta*, *B. cereus* och *S. putrefaciens* förekom i de högsta koncentrationerna och var därför huvudsakliga målorganismer. Resultaten var fördelade med en huvudtopp kring  $\log_{10}$  4,0 cfu ml<sup>-1</sup> och en mindre topp kring  $\log_{10}$  4,8 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades ett högt extremvärde.

Förekomsten av två toppar beror sannolikt på om *B. thermosphacta* detekterats eller inte. *B. thermosphacta* förekom i en förväntad halt om  $\log_{10}$  4,7 cfu ml<sup>-1</sup>, medan övriga mikroorganismer förekom i halter lägre än  $\log_{10}$  4,0 cfu ml<sup>-1</sup>. Resultaten i huvudtoppen kunde främst kopplas till användning av PCA och MPCA, medan resultaten i den högre toppen kunde kopplas till användning av Petrifilm AC. *B. thermosphacta* är en psykrotrof mikroorganism, men kan även växa fram vid 30 °C. Det är möjligt att användning av Petrifilm AC är mer skonsam mot *B. thermosphacta* jämfört med ingjutningsmetoden som ofta används med PCA. Det kan även noteras att *B. thermosphacta* ser ut att ha detekterats vid halter kring  $\log_{10}$  4,7 cfu ml<sup>-1</sup> vid analysen av såväl psykrotrofa mikroorganismer som aeroba mikroorganismer i fisk och fiskprodukter. Vid dessa båda analyser sker dock inkubering vid lägre temperatur än 30 °C.

### **Prov C**

Stammarna av *E. coli*, *L. plantarum* och *A. hydrophila* förekom i de högsta koncentrationerna och var därför huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades tre låga och sex höga extremvärden.

### **Allmänt om analyserna**

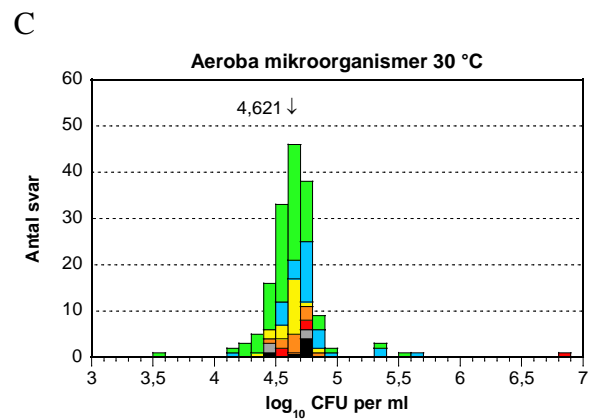
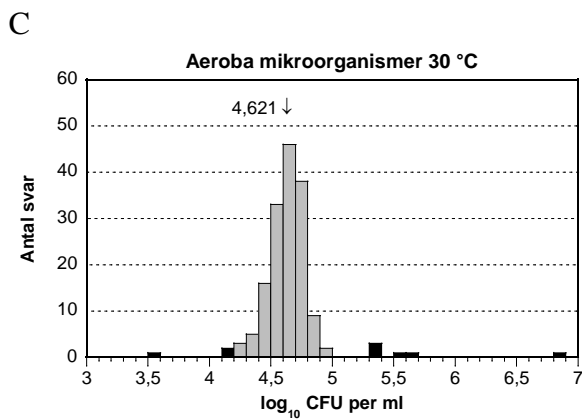
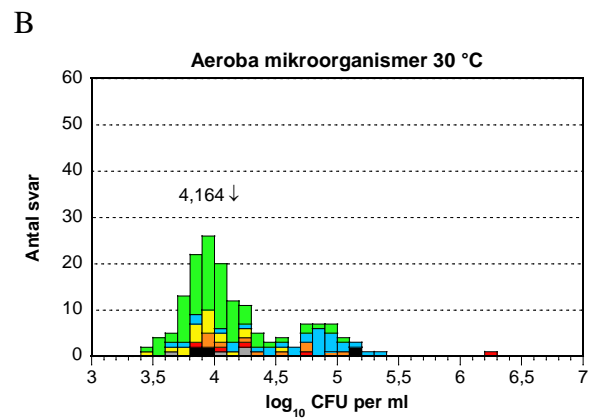
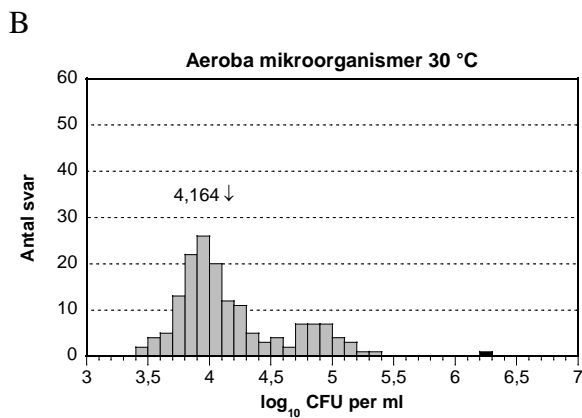
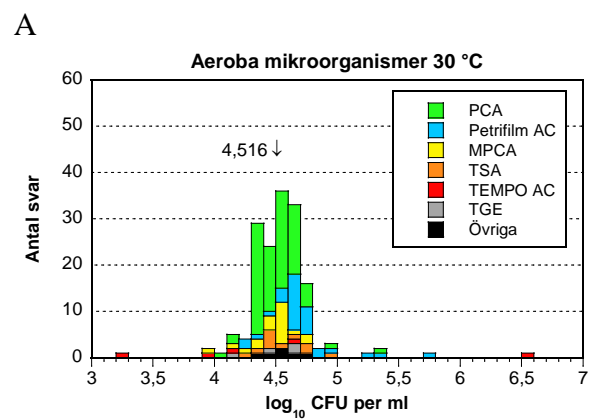
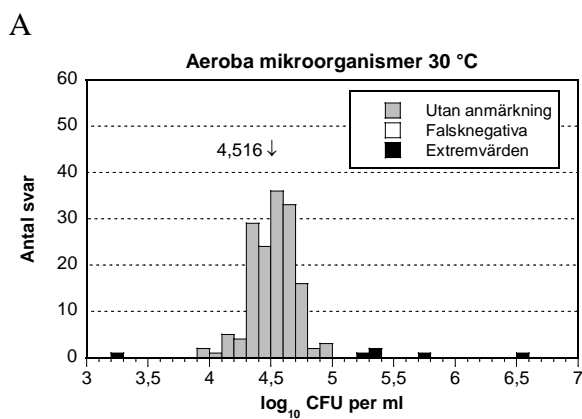
Majoriteten av laboratorerna följde antingen NMKL 86:2013 (30 %), ISO 4833-1:2013 (24 %) eller använde Petrifilm AC (20 %). Ett mindre antal laboratorier angav att de istället följde de äldre versionerna NMKL 86:2006 eller ISO 4833:2003. Sex laboratorier använde TEMPO AC, som är baserad på MPN (Most Probable Number). Provet inkuberas här i ett kort som innehåller brunnar med olika volymer. Ett substrat i kortet avger fluorescens när det hydrolyseras av mikroorganismerna och bestämningen av antalet mikroorganismer sker via den avgivna fluorescensen.

Både NMKL 86:2013 och ISO 4833-1:2013 föreskriver ingjutning i PCA, samt inkubering vid 30 °C i 72 h. En del laboratorier använder däremot istället ytspridning. Användare av Petrifilm AC kan inkubera vid olika tid/temperatur, beroende på vilken metod som följs. Som exempel föreskriver AOAC 990.12 inkubering vid 35 °C i 48 h medan AFNOR 3M 01/1-09/89 föreskriver 30 °C i 72 h. Förutom de redan nämnda substraten rapporterades även användning av TSA och TGE.



Resultat från analys av aeroba mikroorganismer, 30 °C

Substrat	Prov A						Prov B						Prov C					
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >
Alla svar	161	155	4,516	0,184	0	1 5	160	159	4,164	0,433	0	0 1	161	152	4,621	0,136	0	3 6
PCA	84	83	4,490	0,157	0	0 1	84	84	4,014	0,315	0	0 0	84	80	4,586	0,140	0	2 2
Petrifilm AC	31	28	4,631	0,168	0	0 3	31	31	4,602	0,459	0	0 0	31	27	4,713	0,108	0	1 3
MPCA	20	20	4,480	0,205	0	0 0	19	19	3,947	0,243	0	0 0	20	20	4,598	0,106	0	0 0
TSA	11	11	4,550	0,198	0	0 0	11	11	4,390	0,418	0	0 0	11	11	4,659	0,109	0	0 0
TEMPO AC	5	3	-	-	0	1 1	5	4	-	-	0	0 1	5	4	-	-	0	0 1
TGE	4	4	-	-	0	0 0	4	4	-	-	0	0 0	4	4	-	-	0	0 0
Övriga	6	6	4,540	0,156	0	0 0	6	6	4,309	0,647	0	0 0	6	6	4,675	0,128	0	0 0



## Psykrotrofa mikroorganismer

---

### Prov A

Stammen av *C. cladosporioides* var huvudsaklig målorganism och förekom med cirka  $\log_{10}$  2,5 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Vid Livsmedelsverkets egna kontroller bildar denna normalt väldigt små kolonier på PCA efter 10 dagars inkubering vid 6,5 °C. Lupp krävs därför oftast vid avläsning, vilket kan bidra till att förklara varför 13 av de 20 laboratorier som utförde analysen rapporterade falsknegativa resultat.

***På grund av svårigheterna med analysen är resultaten för prov A inte utvärderade. Resultaten ger därför inte upphov till några z-värden och de är heller inte medräknade i tabellerna under boxdiagrammen.***

### Prov B

Stammen av *B. thermosphacta* förekom i högst koncentration (cirka  $\log_{10}$  4,7 cfu ml<sup>-1</sup>) och var därför huvudsaklig målorganism. I provet fanns i något lägre koncentrationer även *B. cereus* och *S. putrefaciens*. Dessa växer dock sämre än *B. thermosphacta* vid låga temperaturer. Det rapporterades inga extremvärden och inga falska resultat.

### Prov C

Samtliga stammar i provet var målorganismer. Det rapporterades ett falsknegativt resultat. Ett resultat var betydligt lägre än övriga och bedömdes därför som lågt extremvärde. Två resultat (större än eller lika med  $\log_{10}$  5,0 cfu ml<sup>-1</sup>) skiljde sig från övriga värden, men kunde inte bedömas som extremvärden på grund av det låga antalet totala resultat.

### Allmänt om analyserna

Totalt 20 laboratorier utförde analysen. Majoriteten av dessa inkuberade på PCA, men även MPCA och Petrifilm AC förekom. Som vid tidigare provtillfällen varierade inkuberingsförhållanden stort, vilket beror på skillnader i de metoder som används 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. Resultaten är därför svåra att utvärdera, speciellt eftersom många laboratorier dessutom angav temperatur och/eller inkuberingstid som inte stämde överens med angiven metod. Nedan redovisas så långt möjligt den temperatur som angivits av laboratorierna, även om det i vissa fall gjorts antaganden om vilken temperatur/tid som använts.

Generellt användes 20-22 °C tillsammans med 24 h inkubering medan 6,5 °C användes med 10 dygns inkubering. 17 °C / 7 °C användes normalt med inkubering i 20 h vid 17 °C, följt av 3 dygn vid 7 °C.

Ett laboratorium angav ISO 13720:2010 (Bestämning av presumtiva *Pseudomonas* spp.) och inkubation vid 25 °C, vilket inte förefaller vara korrekt för analysen.

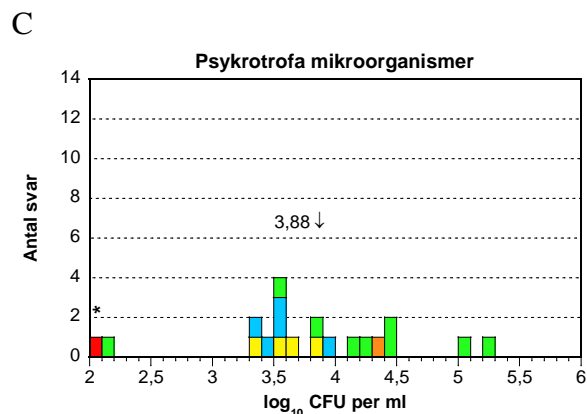
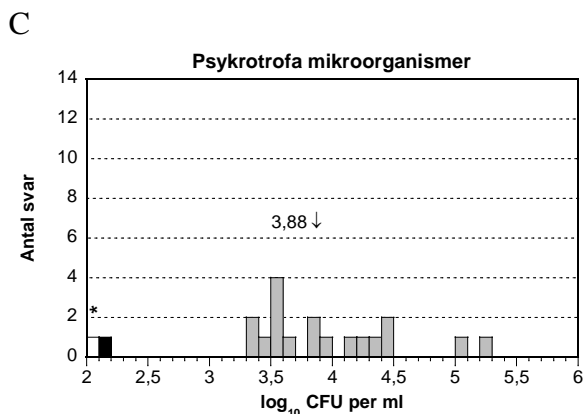
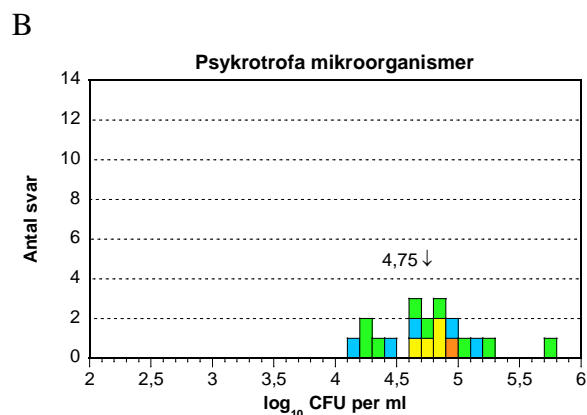
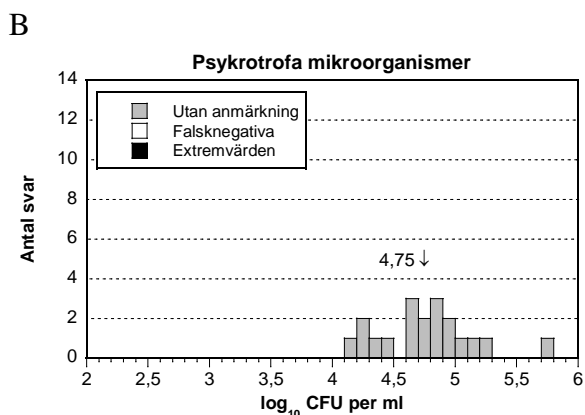
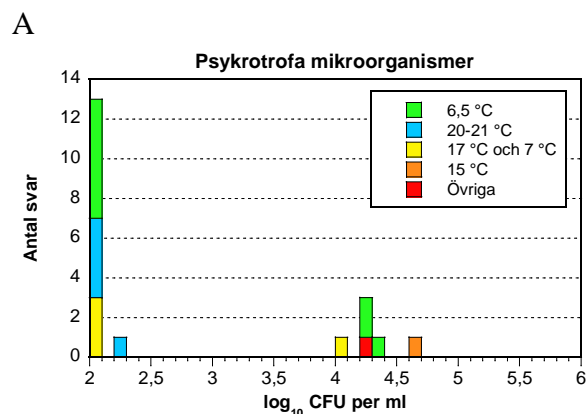
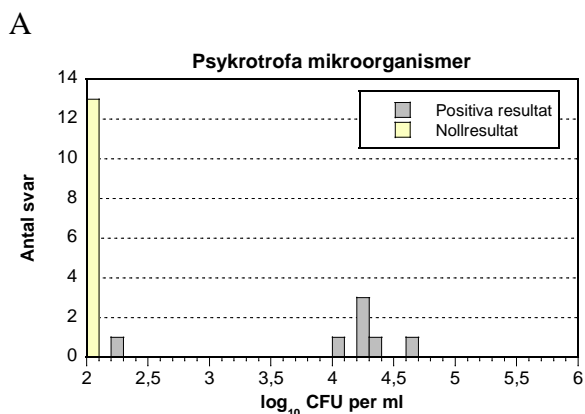
Det låga antalet deltagande laboratorier gör att medianvärde visas istället för medelvärde i tabeller och figurer.

Resultat från analys av psykrotrofa mikroorganismer

Temperatur	Prov A*						Prov B						Prov C						
	N	n	Med**	s	F	< >	N	n	Med**	s	F	< >	N	n	Med**	s	F	< >	
Alla svar	20	7	-	-	13	- -	19	19	4,75	0,39	0	0 0 0	20	18	3,88	0,56	1	1	0
20-22 °C	9	3	-	-	6	- -	9	9	4,74	0,48	0	0 0 0	9	8	4,31	0,57	0	1	0
6,5 °C	5	1	-	-	4	- -	5	5	4,61	0,41	0	0 0 0	5	5	3,51	0,24	0	0	0
17 °C / 7 °C	4	1	-	-	3	- -	4	4	-	-	0	0 0 0	4	4	-	-	0	0	0
15 °C	1	1	-	-	0	- -	1	1	-	-	0	0 0 0	1	1	-	-	0	0	0
25 °C	1	1	-	-	0	- -	0	0	-	-	0	0 0 0	1	0	-	-	1	0	0

\* Analysen utvärderas inte

\*\* Med = median



## Enterobacteriaceae

---

### Prov A

I prov A fanns ingen målorganism för denna analys. Vid tidigare kompetensprovningar på Livsmedelsverket har dock *P. aeruginosa* som fanns i provet kunnat växa fram med atypiska, små beige kolonier på VRGG. Detta kan vara en bidragande förklaring till varför åtta laboratorier rapporterade falskpositiva resultat. *P. aeruginosa* är dock oxidaspositiv, och kan därför särskiljas från Enterobacteriaceae vid konfirmering.

Majoriteten av de falska resultaten rapporterades av användare av NMKL 144:2005 och VRGG, vilket samtidigt var mest använda metod respektive substrat. Endast två av de laboratorier som rapporterade falskpositiva resultat angav att de utförde konfirmering. Både dessa angav dock att man utfört oxidastest.

### Prov B

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Det rapporterades inga falskpositiva resultat.

### Prov C

Stammarna av *E. coli* och *H. alvei* var målorganismer och förekom i provet med liknande koncentrationer (cirka  $\log_{10}$  4,2 cfu ml<sup>-1</sup> respektive  $\log_{10}$  4,0 cfu ml<sup>-1</sup>). Vid Livsmedelsverkets kvalitetskontroll av provblandningen växte dessa fram på VRGG med typiska rosa/röda kolonier med utfällningszon av gallsalter. På plattorna observerades även mindre kolonier utan utfällningszon. Dessa var vid konfirmering oxidaspositiva och räknades därför inte som Enterobacteriaceae. De kan därmed sannolikt antas vara *A. hydrophila* som också fanns i provet. Det rapporterades ett lågt och ett högt extremvärde.

### Allmänt om analyserna

I likhet med tidigare kompetensprovningar följde de flesta laboratorier antingen NMKL 144:2005 (47 %) eller en metod med Petrifilm EB (22 %), medan ISO-metoderna (olika versioner) totalt stod för 21 %. Andelen användare av den nya ISO 21528-2:2017 var nu klart högre än ISO 21528-2:2004 (11 % respektive 5 %). Den nya ISO 21528-1:2017 hade däremot endast införlivats av ett laboratorium (1 %), medan sex laboratorier (4 %) angav den äldre ISO 21528-1:2004.

ISO 21528-2:2017 är baserad på koloniräkning, medan ISO 21528-1:2017 är baserad på MPN (Most Probable Number). Den senare metoden rekommenderas när den förväntade halten Enterobacteriaceae är lägre än 100 cfu g<sup>-1</sup>. Liksom vid analysen av aeroba mikroorganismer använde ett mindre antal laboratorier metoder baserade på detektion av fluorescens (TEMPO EB).

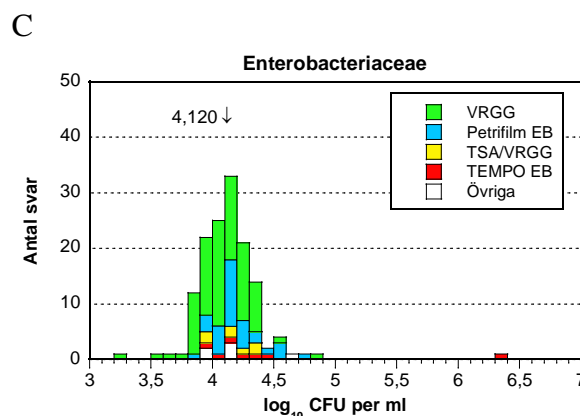
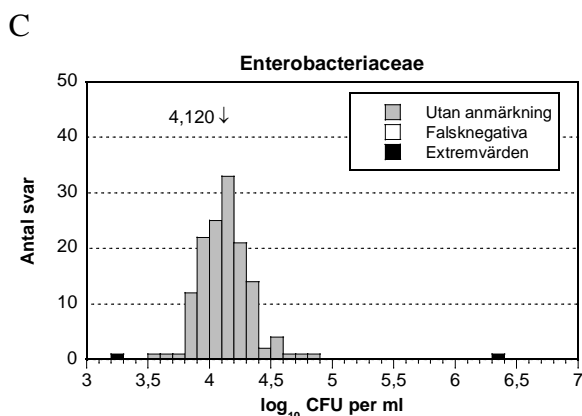
Enterobacteriaceae är gramnegativa och oxidasnegativa bakterier, som fermenterar glukos under syrabildning. På VRGG, som används av både NMKL 144 och ISO 21528-2, bildar de därför rosa/röda kolonier, med eller utan utfällningszon av gallsalter. Kolonierna har ett liknande utseende på Petrifilm EB, som även innehåller en färgindikator för detektion av sura biprodukter och vars plastfilm påvisar gasproduktion. Med NMKL 144:2005 konfirmeras presumtiva kolonier på VRGG med oxidastest. Med ISO 21528-2:2017 konfirmeras presumtiva kolonier både med oxidastest och med glukos-oxidation/fermentering (OF)-medium. Som Enterobacteriaceae räknas då de kolonier som är oxidasnegativa och som producerar syra från glukos i OF-mediumet. Totalt 67 % av laboratorerna angav här att de utförde någon form av konfirmering; majoriteten av dessa specificerade att denna bestod i ett oxidastest.

Som tidigare nämnts noterades inga stora skillnader i resultaten mellan de olika substrat och metoder som användes. För TEMPO EB kunde visserligen ses något högre resultat för prov C, jämfört med övriga substrat. Sådana något högre resultat för TEMPO EB har dock observerats vid flera tidigare provtillfällen och får därmed anses vara normalt.

### Resultat från analys av Enterobacteriaceae

Substrat	Prov A						Prov B						Prov C						
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	
Alla svar	141	133	-	-	8	- -	139	139	-	-	0	- -	141	139	4,120	0,201	0	1	1
VRGG	88	82	-	-	6	- -	86	86	-	-	0	- -	88	87	4,079	0,195	0	1	0
Petrifilm EB	33	33	-	-	0	- -	33	33	-	-	0	- -	33	33	4,196	0,201	0	0	0
TSA/VRGG	7	7	-	-	0	- -	7	7	-	-	0	- -	7	7	4,140	0,162	0	0	0
TEMPO EB	7	7	-	-	0	- -	7	7	-	-	0	- -	7	6	4,207	0,173	0	0	1
Övriga*	6	4	-	-	2	- -	6	6	-	-	0	- -	6	6	4,180	0,248	0	0	0

\* I denna grupp ingår bland annat Compact Dry™ ETB och RAPID® Enterobacteriaceae.



## Escherichia coli

### Prov A

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Det rapporterades ett falskpositivt resultat.

### Prov B

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Det rapporterades inga falskpositiva resultat.

### Prov C

Stammen av *E. coli* var målorganism för analysen och förekom med cirka log<sub>10</sub> 4,2 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Stammen är indolpositiv, β-glukuronidaspositiv, samt bildar gas i LTLSB. Det rapporterades fem låga och ett högt falskpositivt resultat. Två av de låga extremvärdena rapporterades av användare av MPN-metoder, vilka möjligen inte är anpassade för detektion av den koncentrationen av *E. coli* som förekom i provet. Låga

extremvärden rapporterades även från användare av TBX, samt från TSA i kombination med VRG (TSA/VRG). Dessa var samtidigt de mest använda substraten.

### Allmänt om analyserna

Som tidigare var användningen av 3M™ Petrifilm™ hög, totalt 32 % av laboratorierna angav att man använde Petrifilm. Metoderna NMKL 125:2005 och ISO 16649-2:2001 följdes som jämförelse av 28 % respektive 15 % av laboratorierna. Här ska dock tilläggas att några av de laboratorier som följde NMKL 125:2005 och ISO 16649-2:2001 samtidigt angav att de inkuberade på Petrifilm EC/CC eller Petrifilm SEC. MPN-metoderna ISO 7251:2005 och NMKL 96:2009 användes av fyra respektive ett laboratorium. Det kan också nämnas att NMKL 125 är under revidering, och den nya versionen är tänkt att bli mer lik ISO 16649-2.

Definitionen av *E. coli* skiljer sig åt mellan metoderna. ISO 16649-2:2001 definierar *E. coli* som de bakterier som bildar typiska blå kolonier på TBX efter 18-24 h vid 44 °C. Den blå färgen på kolonierna beror på att  $\beta$ -glukuronidas hos *E. coli* reagerar med en indikator i substratet. Någon ytterligare konfirmering av  $\beta$ -glukuronidaspositiva kolonier görs inte enligt ISO 16649-2:2001. Även Petrifilm EC/CC och Petrifilm SEC använder substrat som detekterar  $\beta$ -glukuronidas hos *E. coli*. Plastfilmen dessa båda substrat 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 VRG efter 24 h vid 44 °C. Konfirmering sker genom inokulering i antingen EC eller LTLNB. 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 LTLNB eller tryptonbuljong. Totalt 55 % av laboratorierna angav att de utförde någon form av konfirmering – vanligen bestod denna i test för produktion av gas eller indol. Ingen tydlig skillnad i resultat kunde dock urskiljas mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det.

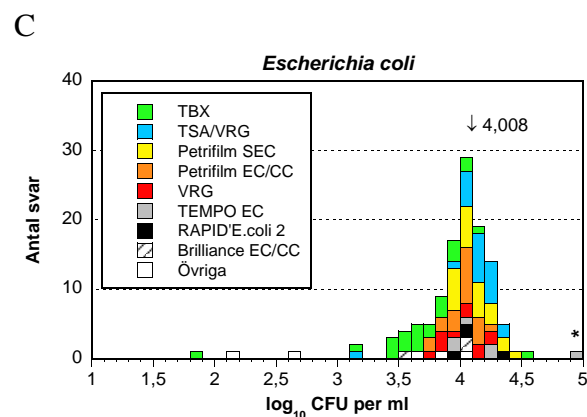
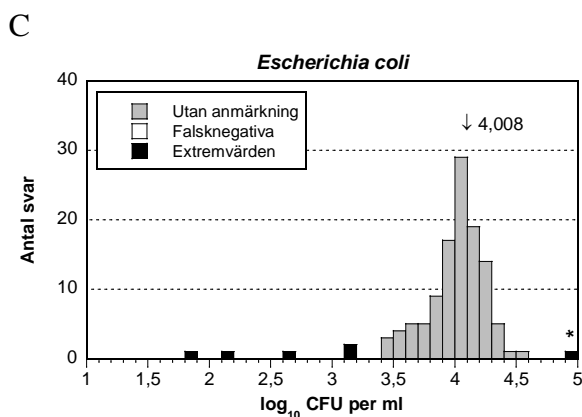
Liksom vid tidigare kompetensprovningar fanns det för analysen av *E. coli* flera metoder och substrat som endast användes av ett mindre antal laboratorier. Totalt sett ser dock dessa ut att ha genomfört sina analyser utan anmärkning. Som tidigare var även medelvärdet för TBX något lägre och medelvärdet för TSA/VRG något högre, jämfört med övriga substrat. Detta har observerats vid flera tidigare kompetensprovningar och får därför anses vara normalt. Skillnaderna 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.

Inkubering skedde något oftare vid 41,5-44 °C (61 %) än vid 35-37 °C (39 %). Laboratorier som inkuberade vid den högre temperaturen rapporterade för prov C fem (låga) extremvärden medan de som inkuberade vid den lägre temperaturen endast rapporterade ett (högt) extremvärde. Medelvärdena för de båda temperaturgrupperna skiljde sig däremot inte åt.

## Resultat från analys av *Escherichia coli*

Substrat	Prov A						Prov B						Prov C						
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	
Alla svar	115	114	-	-	1	- -	114	114	-	-	0	- -	118	112	4,008	0,220	0	5	1
TBX	24	24	-	-	0	- -	24	24	-	-	0	- -	24	22	3,775	0,267	0	2	0
TSA/VRG	22	22	-	-	0	- -	21	21	-	-	0	- -	22	21	4,156	0,103	0	1	0
Petrifilm SEC	22	22	-	-	0	- -	22	22	-	-	0	- -	23	23	4,111	0,142	0	0	0
Petrifilm EC/CC	19	19	-	-	0	- -	19	19	-	-	0	- -	20	20	4,009	0,133	0	0	0
VRG	10	10	-	-	0	- -	10	10	-	-	0	- -	11	11	3,996	0,174	0	0	0
TEMPO EC	6	5	-	-	1	- -	6	6	-	-	0	- -	6	5	4,072	0,146	0	0	1
RAPID'E.coli 2	4	4	-	-	0	- -	4	4	-	-	0	- -	4	4	-	-	0	0	0
Brilliance EC/CC	2	2	-	-	0	- -	2	2	-	-	0	- -	3	3	-	-	0	0	0
Övriga*	6	6	-	-	0	- -	6	6	-	-	0	- -	5	3	-	-	0	2	0

\* Bland övriga substrat fanns, EMB, Compact Dry EC/CC, samt EC-buljong (för MPN-metoderna)



## Presumtiv *Bacillus cereus*

### Prov A

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Åtta av 118 laboratorier rapporterade falskpositivt resultat. Detta trots att sju av dessa åtta laboratorier angav att man utförde någon form av konfirmering.

### Prov B

Stammen av *B. cereus* var målorganism och förekom med cirka  $\log_{10} 4,0$  cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades ett lågt extremvärde och ett falsknegativt resultat.

### Prov C

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Flera stammar i provet kan dock växa fram på BA. *A. hydrophila* och *S. aureus* kan dessutom eventuellt bilda atypiska kolonier på BcsA vid konfirmeringssteget. Detta kan förklara varför åtta laboratorier rapporterade falskpositiva resultat. Bland dessa åtta laboratorier kan det noteras att endast två angav att man använt ytterligare substrat förutom BA. Vidare angav endast fyra av de åtta laboratorierna att man utförde någon form av konfirmering. Totalt angav 60 % av laboratorierna att man utförde någon form av konfirmering.

## Allmänt om analyserna

Liksom vid tidigare provtillfällen följde de flesta laboratorier antingen NMKL 67:2010 (57 %) eller ISO 7932:2004 (24 %). NMKL 67:2010 baseras på odling på BA. På detta substrat växer *B. cereus* fram med stora oregelbundna gråa kolonier, omgivna av en kraftig hämolyszon. Konfirmering sker med metoden genom utstryk på antingen BcsA eller Cereus-Ident-Agar (ett kromogent substrat). På BcsA växer presumtiva *B. cereus* fram som blåaktiga kolonier, omgivna av en utfällningszon till följd av enzymet lecitinas aktivitet på äggula i substratet. På Cereus-Ident-agar bildar *B. cereus* blå/turkos kolonier, eventuellt omgivna av en blå ring. Färgen kommer här av att enzymet fosfatidylinositol phospholipase C (PI-PLC) i *B. cereus* klyver det kromogena substratet X-myoinositol-1-fosfat som finns i Cereus-Ident-agar. ISO 7932:2004 föreskriver som jämförelse utstryk på MYP, vilket följs av konfirmering på BA. På MYP bildar presumtiva *B. cereus* stora rosa kolonier som vanligen är omgivna av en utfällningszon, även här till följd av lecitinas-aktivitet. ISO-metoden konfirmerar genom positivt utslag för hämolysaktivitet på BA.

Förutom BA, BcsA och MYP användes CBC av totalt nio laboratorier. CBC är i likhet med Cereus-Ident-agar ett kromogent substrat. Substratet X-Gluc i CBC klyvs här av  $\beta$ -glukuronidas från *B. cereus*, vilket resulterar i vita kolonier med ett blått/grönt centrum. Ytterligare substrat som användes i mindre omfattning var COMPASS® *Bacillus cereus* agar, Compact Dry X-BC, och BACARA®. Dessa har lagts till gruppen Övriga. Två laboratorier angav att man använde den fluorescensbaserade TEMPO BC som komplement till övriga substrat.

Som vid tidigare kompetensprovningar var rapporteringen av metoduppgifter för *B. cereus* i flera fall otydlig. Exempelvis angav en del laboratorier att samma substrat användes för bägge stegen i analysen. En del laboratorier angav istället kombinationer av metod/substrat som inte stämmer överens. Generellt redovisas här den av laboratoriet angivna metod/substrat-kombinationen, oavsett om dessa stämmer överens inbördes eller inte. Laboratorier som endast angivit ”kromogent substrat” för hela analysen har lagts till gruppen ”Övriga”. Trots dessa oklarheter i metodrapporteringen är resultat och medelvärden för de olika substrat- och metodgrupperna förhållandevis lika.

Totalt följde 57 % av laboratorierna NMKL 67:2010. Det kan samtidigt noteras att 11 av de totalt 14 laboratorier (79 %) som rapporterade minst ett resultat med anmärkning (falska eller extremvärden) följde denna metod.

### Resultat från analys av presumtiv *Bacillus cereus*

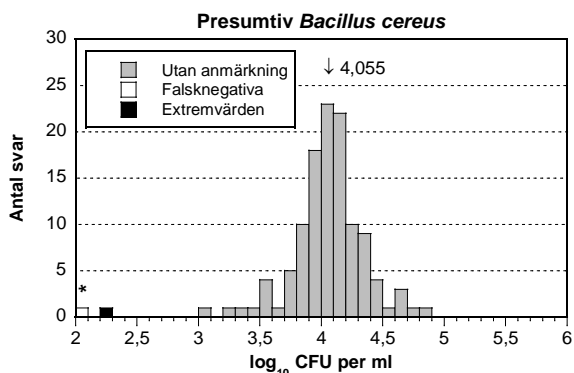
Substrat	Prov A						Prov B						Prov C						
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	
Alla svar	118	110	-	-	8	- -	118	116	4,055	0,285	1	1	0	117	109	-	-	8	- -
BA + BcsA*	33	31	-	-	2	- -	31	31	4,113	0,268	0	0	0	33	32	-	-	1	- -
BA	25	22	-	-	3	- -	27	27	4,074	0,276	0	0	0	25	19	-	-	6	- -
BA + MYP	20	19	-	-	1	- -	20	20	4,034	0,231	0	0	0	19	18	-	-	1	- -
MYP	18	17	-	-	1	- -	18	16	3,894	0,380	1	1	0	18	18	-	-	0	- -
CBC	9	9	-	-	0	- -	9	9	4,150	0,227	0	0	0	9	9	-	-	0	- -
BcsA*	7	6	-	-	1	- -	7	7	4,063	0,319	0	0	0	7	7	-	-	0	- -
Övriga**	6	6	-	-	0	- -	6	6	4,016	0,281	0	0	0	6	6	-	-	0	- -

\* Användning av PEMBA har tolkats som användning av BcsA.

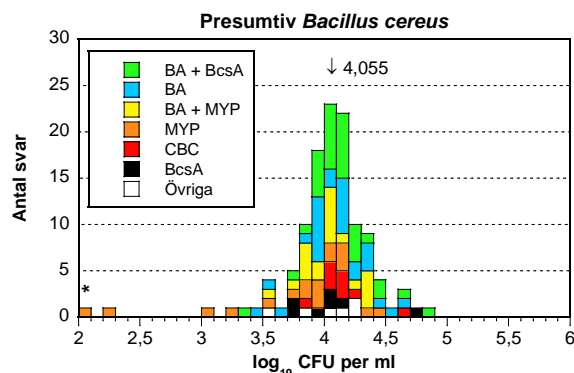
\*\* Gruppen Övriga inkluderar bland annat COMPASS® *Bacillus cereus* agar, Compact Dry X-BC, och BACARA®.



B



B



## Koagulaspositiva stafylokker

### Prov A

Stammen av *S. aureus* var målorganism för analysen och förekom med cirka  $\log_{10}$  3,9 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades sex låga extremvärden och två falsknegativa resultat.

### Prov B

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Det rapporterades sex falskpositiva resultat.

### Prov C

Stammen av *S. aureus* (ej identisk med den i prov A) var målorganism för analysen och förekom med cirka  $\log_{10}$  3,5 cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades fyra låga och ett högt extremvärde.

### Allmänt om analyserna

I likhet med tidigare kompetensprovningar följde de flesta laboratorier (46 %) NMKL 66:2009. Andra vanligt förekommande metoder var ISO 6888-1:1999 (15 %), ISO 6888-2:1999 (10 %) samt Petrifilm Staph (12 %). Både ISO 6888-1:1999 (baserad på BP) och ISO 6888-2:1999 (baserad på RPFA) granskades av ISO senast år 2015 och är fortfarande aktuella. För ISO 6888-1 har dock publicerats ett tillägg med alternativ konfirmering i RPFA (ISO 6888-1:1999/Amd 2:2018).

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

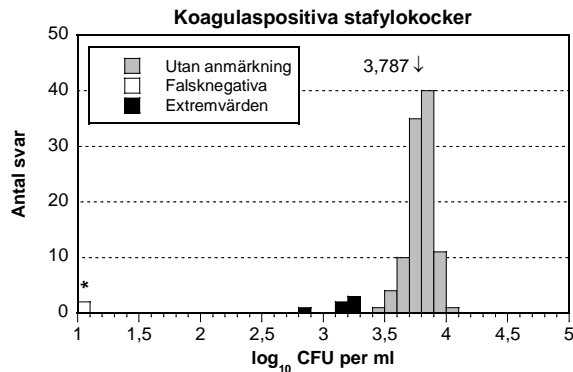
Resultaten var sammantaget väldigt lika för de vanligaste substraten BP, RPFA och Petrifilm Staph, i alla tre proven. Något fler resultat med anmärkning verkar visserligen ha rapporterats vid användning av BP, men detta var samtidigt det mest använda substratet. Något lägre medelvärden har ibland vid tidigare kompetensprovningar setts vid användning av Petrifilm Staph, men någon sådan trend kunde inte ses denna gång. Flera substrat användes av ett mindre antal laboratorier, vilket gör dem svåra att utvärdera. Sammantaget rapporterades dock endast två resultat med anmärkning av de laboratorier som använde något av MSA, EASY Staph®, Brilliance™ Staph 24 och Compact Dry™ X-SA.

Traditionellt konfirmeras koagulaspositiva stafylokocker genom detektion av extracellulärt eller bundet koagulas (koagulastest i rör respektive på objektglas). 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. Med Petrifilm Staph utförs konfirmering ofta istället med Petrifilm Disk. Med detta test detekteras extracellulärt DNAs, vilket produceras av majoriteten av koagulaspositiva *S. aureus*, men även av de koagulaspositiva stafylokockerna *S. intermedius* och *S. hyicus*. Toluidinblå O i diskarna visualiserar DNAs-aktivitet som rosa zoner kring kolonierna. Konfirmering i någon form utfördes av 76 % av laboratorierna som helhet, och av 95 % av de laboratorier som inkuberade på BP. Konfirmeringen bestod oftast i ett rörkoagulastest, men även latex agglutinationstest eller Petrifilm Disk var vanligt förekommande. Resultaten med anmärkning ser ut att som helhet ha fördelat sig proportionellt mellan de laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det.

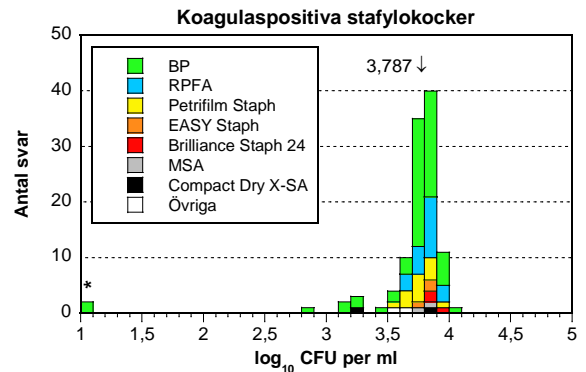
*Resultat från analys av koagulaspositiva stafylokocker*

Substrat	Prov A						Prov B						Prov C							
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >		
Alla svar	110	102	3,787	0,104	2	6	0	108	102	-	-	6	-	110	105	3,435	0,118	0	4	1
BP	62	55	3,791	0,102	2	5	0	60	57	-	-	3	-	62	58	3,429	0,128	0	4	0
RPFA	22	22	3,808	0,091	0	0	0	22	21	-	-	1	-	22	22	3,482	0,091	0	0	0
Petrifilm Staph	14	14	3,731	0,106	0	0	0	14	14	-	-	0	-	14	13	3,412	0,096	0	0	1
EASY Staph	3	3	-	-	0	0	0	3	3	-	-	0	-	3	3	-	-	0	0	0
Brilliance Staph 24	3	3	-	-	0	0	0	3	2	-	-	1	-	3	3	-	-	0	0	0
MSA	2	2	-	-	0	0	0	2	2	-	-	0	-	2	2	-	-	0	0	0
Compact Dry X-SA	2	1	-	-	0	1	0	2	2	-	-	0	-	2	2	-	-	0	0	0
Övriga	2	2	-	-	0	0	0	2	1	-	-	1	-	2	2	-	-	0	0	0

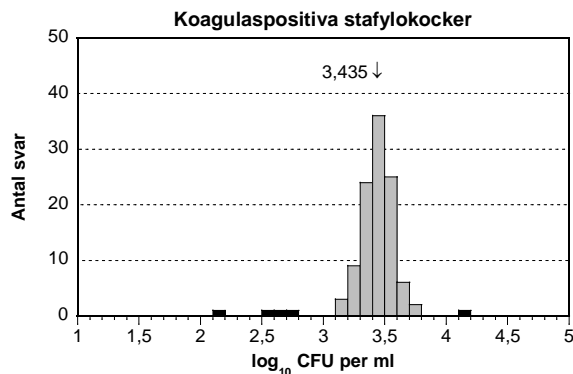
A



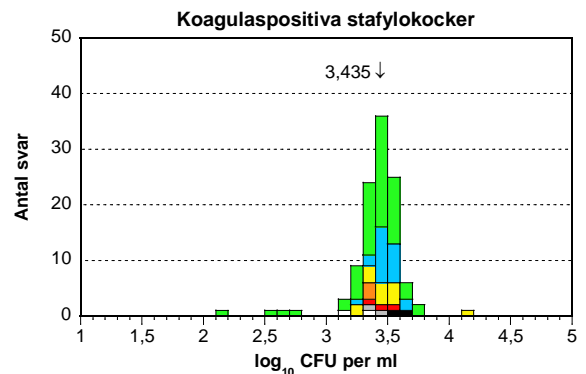
A



C



C



## Mjölksyrabakterier

### Prov A

Stammen av *L. plantarum* var målorganism för analysen och förekom med cirka  $\log_{10} 4,2$  cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Det rapporterades ett lågt och ett högt extremvärde.

### Prov B

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Trots detta rapporterade 18 av de totalt 60 laboratorerna falskpositivt resultat. De 10 laboratorier som använde MRS-aB föreföll vara något överrepresenterade bland de falska resultaten, medan inget av de sex laboratorier som använde Rogosa rapporterade falskpositivt resultat. På Livsmedelsverket observerades dock ingen växt på MRS-aB vid kvalitetskontroll av provblandningen. Utförande av konfirmering verkar inte ha påverkat utfallet för de laboratorier som rapporterade falskpositivt resultat.

### Prov C

Stammen av *L. plantarum* (ej identisk med den i prov A) var målorganism för analysen och förekom med cirka  $\log_{10} 4,3$  cfu ml<sup>-1</sup> i provet. Denna växte på Livsmedelsverket fram med typiska runda, vita kolonier på MRS-aB. Stammen var som förväntat katalasnegativ vid konfirmering.

Det rapporterades två höga extremvärden. Dessa kan eventuellt bero på detektion av *S. aureus*. Stammen av *S. aureus* i provet har vid tidigare provtillfällen kunnat växa fram med små kolonier på MRS och MRS-aB.

## Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna angav att de följde NMKL 140, antingen NMKL 140:2007 (41 %), eller den äldre NMKL 140:1991 (13 %). Den äldre metoden föreskriver utspredning 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 föreskriver 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. Möjligen kan detta ha bidragit till de falskpositiva resultaten vid användning av MRS-aB i prov B.

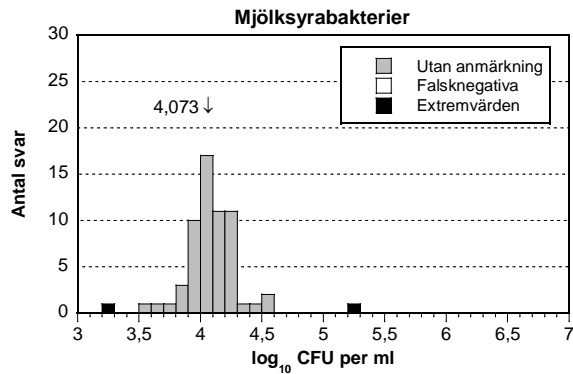
Både ISO- och NMKL-metoderna rekommenderar att i tveksamma fall konfirmera kolonierna genom gramfärgning och/eller med katalastest. Mjölksyrabakterier är grampositiva och vanligen katalasnegativa. Konfirmering i någon form utfördes i denna kompetensprovning av drygt hälften (54 %) av laboratorierna. Oftast bestod denna av ett katalastest, men även gramfärgning var vanligt förekommande. Som helhet verkar utförande av konfirmering inte haft någon avgörande skillnad på resultatet. Resultaten med anmärkning fördelar sig även proportionellt mellan laboratorier som konfirmerade och de som inte gjorde det, för samtliga tre prov.

### Resultat från analys av mjölksyrabakterier

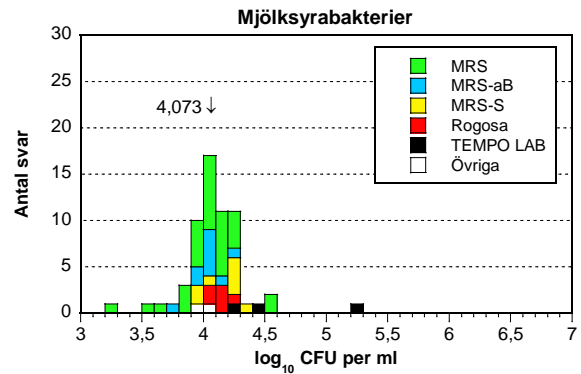
Substrat	Prov A							Prov B							Prov C						
	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>
Alla svar	61	59	4,073	0,179	0	1	1	60	42	-	-	18	-	-	61	59	4,222	0,140	0	0	2
MRS	32	31	4,052	0,210	0	1	0	31	22	-	-	9	-	-	32	31	4,195	0,113	0	0	1
MRS-aB	10	10	4,029	0,114	0	0	0	10	5	-	-	5	-	-	10	10	4,213	0,215	0	0	0
MRS-S	8	8	4,141	0,151	0	0	0	8	6	-	-	2	-	-	8	8	4,265	0,142	0	0	0
Rogosa	6	6	4,127	0,066	0	0	0	6	6	-	-	0	-	-	6	6	4,273	0,118	0	0	0
TEMPO LAB*	3	2	-	-	0	0	1	3	3	-	-	0	-	-	3	2	-	-	0	0	1
Övriga	2	2	-	-	0	0	0	2	0	-	-	2	-	-	2	2	-	-	0	0	0

\* TEMPO® Lactic Acid Bacteria

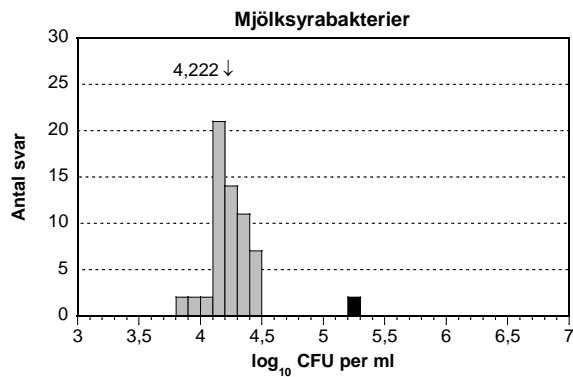
A



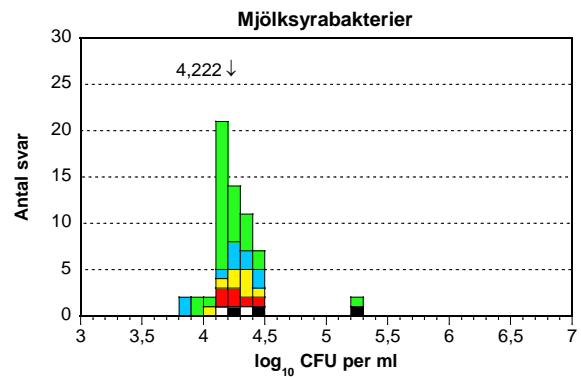
A



C



C



## *Clostridium perfringens*

### Prov A

Stammen av *C. perfringens* var målorganism för analysen och förekom med cirka  $\log_{10} 2,8 \text{ cfu ml}^{-1}$  i provet. Det rapporterades fem låga extremvärden och fyra falsknegativa resultat. Vid tidigare provtillfällen (exempelvis PT april 2016) har sådana låga värden kopplats till användning av mCP. Vid detta provtillfälle användes mCP endast av ett laboratorium, som dock rapporterade lågt extremvärde. Resterande fyra låga extremvärden rapporterades av laboratorier som inkuberade på TSC.

### Prov B

Stammen av *C. perfringens* (identisk med den i prov A) var målorganism för analysen och förekom med cirka  $\log_{10} 2,7 \text{ cfu ml}^{-1}$  i provet. Det rapporterades två låga extremvärden och ett falsknegativt resultat.

### Prov C

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Däremot innehöll provet en stam av *C. bifermens*, vilken är falsknegativ för analysen, i en koncentration av cirka  $\log_{10} 3,2 \text{ cfu ml}^{-1}$ . Stammen kan särskiljas från *C. perfringens* vid konfirmering, till exempel genom att *C. bifermens* är rörlig. Utebliven eller bristfällig konfirmering kan därför förklara varför åtta av 60 laboratorier rapporterade falskpositivt resultat. Fem av de åtta laboratorierna angav att de utförde konfirmering.

### Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna (61 %) följde NMKL 95:2009. Två respektive ett laboratorium angav att de följde de äldre NMKL 95:2006 och NMKL 95:1997. ISO 7937:2004 följdes av 28 % av laboratorierna. 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.

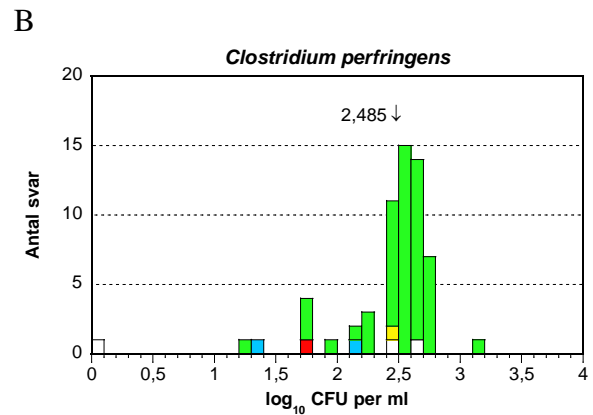
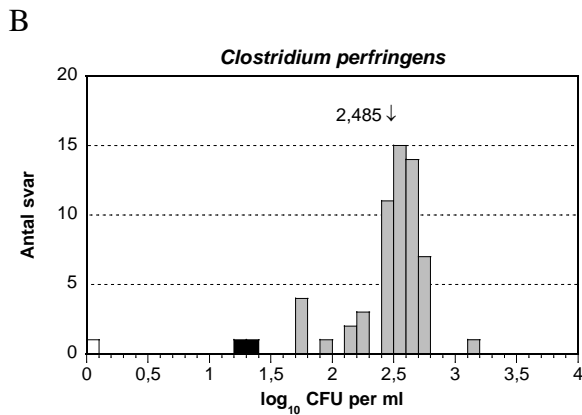
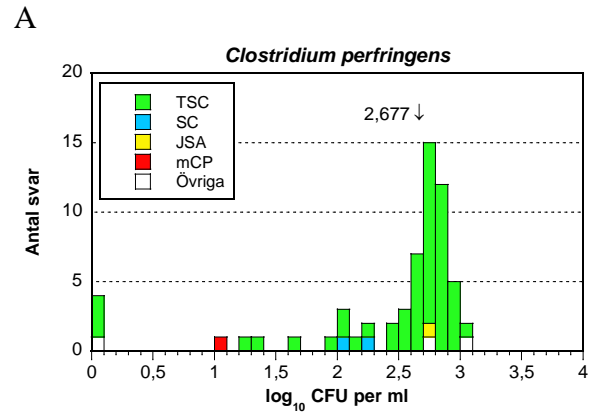
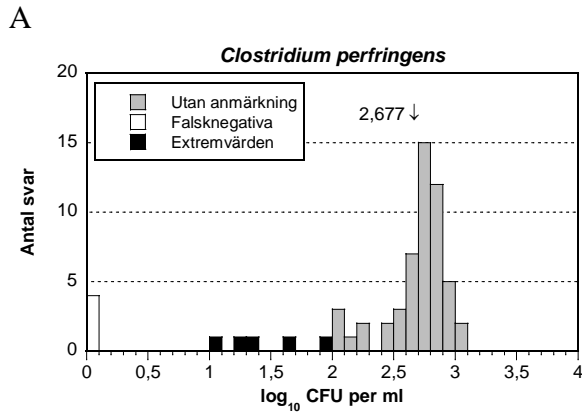
ISO 7937:2004 föreskriver ingjutning i TSC, medan NMKL 95 istället föreskriver ytspridning på mCP och/eller ingjutning i TSC. Majoriteten av laboratorierna (89 %) angav här att de använde TSC. På TSC bildar *C. perfringens* svarta kolonier, efter anaerob inkubering vid 37 °C. Förutom TSC användes mCP, SC och JSA av ett litet antal laboratorier. Antalet användare av dessa substrat är lågt, vilket gör jämförelser med TSC svåra att utvärdera. Det kan dock i sammanhanget nämnas ett par studier som rekommenderat TSC för analyser av *C. perfringens* i livsmedel (2, 3).

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 95 % av laboratorierna att de utförde någon form av konfirmering. Denna bestod normalt av ett rörlighetstest, vanligen i kombination med test av laktosfermentering.

Majoriteten av laboratorierna (92 %) inkuberade vid 37 °C. Resterande fem laboratorier inkuberade vid 44 °C. *C. perfringens* växer normalt vid såväl 37 °C som vid 44 °C och även om antalet som inkuberade vid 44 °C var lågt, ser temperaturen inte ut att haft en påverkan på utfallet. Visserligen rapporterade fyra av de fem laboratorier som inkuberade vid 44 °C resultat med anmärkning. Men för två av dessa förklaras deras falskpositiva resultat för prov C troligen av det faktum att de inte utförde konfirmering. De andra två laboratoriernas resultat med anmärkning förklaras med viss sannolikhet av sammanblandning av prov, respektive inkubering på mCP.

### Resultat från analys av *Clostridium perfringens*

Substrat	Prov A						Prov B						Prov C								
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >			
Alla svar	61	52	2,677	0,243	4	5	0	61	58	2,485	0,273	1	2	0	60	52	-	-	8	-	-
TSC	54	47	2,691	0,220	3	4	0	54	53	2,504	0,260	0	1	0	53	46	-	-	7	-	-
SC	2	2	-	-	0	0	0	2	1	-	-	0	1	0	2	2	-	-	0	-	-
JSA	1	1	-	-	0	0	0	1	1	-	-	0	0	0	1	1	-	-	0	-	-
mCP	1	0	-	-	0	1	0	1	1	-	-	0	0	0	1	1	-	-	0	-	-
Övriga	3	2	-	-	1	0	0	3	2	-	-	1	0	0	3	2	-	-	1	-	-



## Anaeroba sulfitreducerande bakterier

### Prov A

Stammen av *C. perfringens* var målorganism för analysen och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10} 2,8 \text{ cfu ml}^{-1}$ . Det rapporterades tre låga och ett högt extremvärde, samt två falsknegativa resultat.

### Prov B

Stammen av *C. perfringens* (identisk med den i prov A) var målorganism för analysen och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10} 2,7 \text{ cfu ml}^{-1}$ . Det rapporterades två låga extremvärden och två falsknegativa resultat.

### Prov C

Stammen av *C. bifermentans* var målorganism för analysen och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10} 3,2 \text{ cfu ml}^{-1}$ . Det rapporterades fyra låga och ett högt extremvärde, samt tre falsknegativa resultat.

### Allmänt om analyserna

Som tidigare följde majoriteten av laboratorierna någon version av NMKL 56. Andelen användare av den nya NMKL 56:2015 var dock fortfarande låg och denna metod följdes endast av totalt 10 % av laboratorierna. Flertalet angav istället NMKL 56:2008 (50 %), eller den betydligt äldre NMKL 56:1994 (4 %). ISO 15213:2003 följdes som jämförelse av 16 % 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. Tre 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 ingjutning i JSA, vilket också var det mest använda substratet. På JSA räknas svarta kolonier (eventuellt omgivna av en svart zon) som sulfitreducerande bakterier. Den svarta färgen kommer från att bildad H<sub>2</sub>S reagerar med Fe<sup>3+</sup> i substratet, vilket resulterar i utfällning av svart järnsulfid. Växt av anaeroba bakterier som endast producerar väte (och inte H<sub>2</sub>S) kan ibland orsaka en diffus och ospecifik svärtning av substratet.

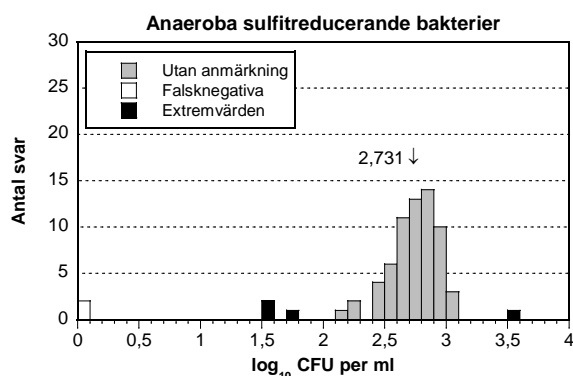
Förutom JSA rapporterades användning av TSC, SFP, PAB och TS. Dessa substrat används vanligen vid identifiering av *C. perfringens*, och det bör därför nämnas att för det syftet bör kolonierna även konfirmeras enligt metoden i till exempel NMKL 95. Användning dessa substrat föranledde här inte några uppenbara problem. Användning av SFP gav visserligen relativt sett många låga extremvärden för prov C, men antalet användare är samtidigt lågt, vilket gör att det inte går att utesluta att detta beror på en ren slump.

#### Resultat från analys av anaeroba sulfitreducerande bakterier

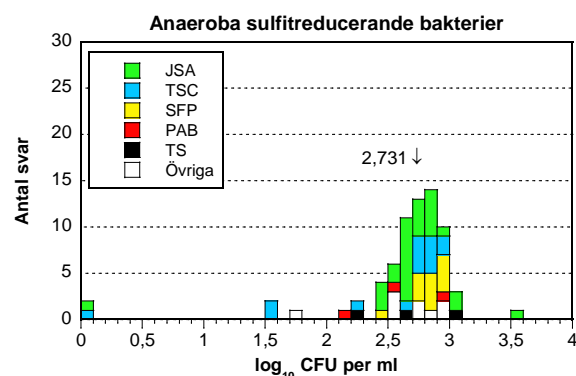
Substrat	Prov A							Prov B							Prov C						
	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>
Alla svar	70	64	2,731	0,190	2	3	1	70	66	2,533	0,180	2	2	0	67	59	3,199	0,241	3	4	1
JSA	28	26	2,708	0,163	1	0	1	28	26	2,514	0,242	1	1	0	25	24	3,191	0,230	0	0	1
TSC	15	12	2,755	0,169	1	2	0	15	13	2,525	0,113	1	1	0	15	13	3,169	0,149	1	1	0
SFP	12	12	2,825	0,145	0	0	0	12	12	2,580	0,158	0	0	0	12	8	3,237	0,230	1	3	0
PAB	3	3	-	-	0	0	0	3	3	-	-	0	0	0	3	3	-	-	0	0	0
TS	3	3	-	-	0	0	0	3	3	-	-	0	0	0	3	3	-	-	0	0	0
Övriga*	9	8	2,730	0,168	0	1	0	9	9	2,558	0,120	0	0	0	9	8	3,351	0,307	1	0	0

\* I gruppen Övriga ingår främst laboratorier med oklara substratangivelser.

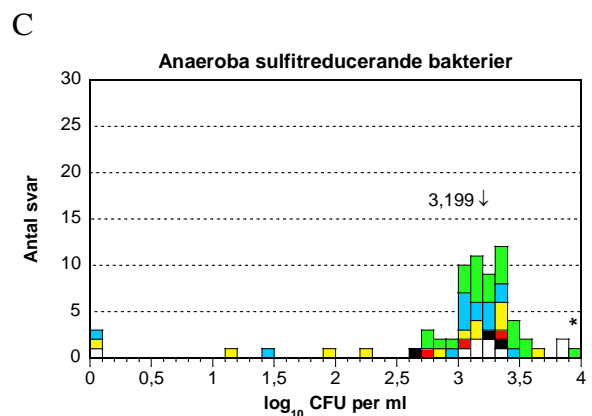
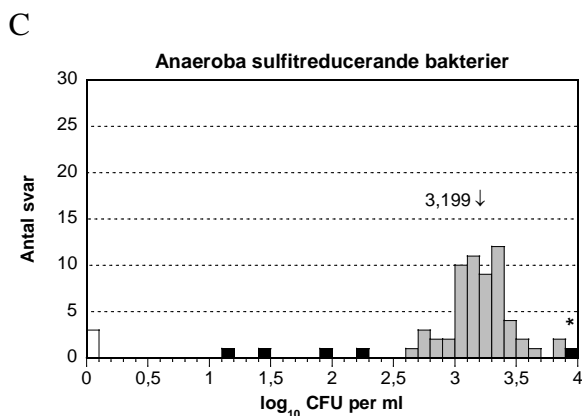
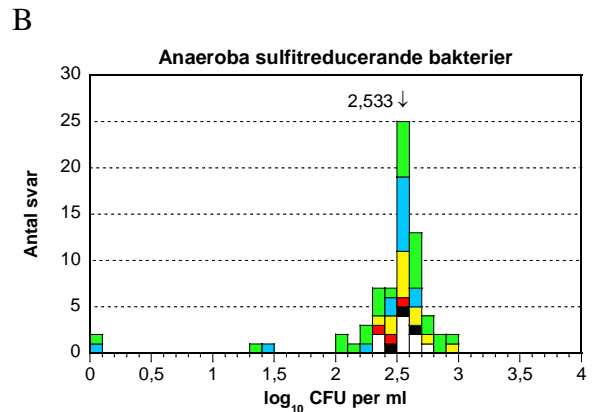
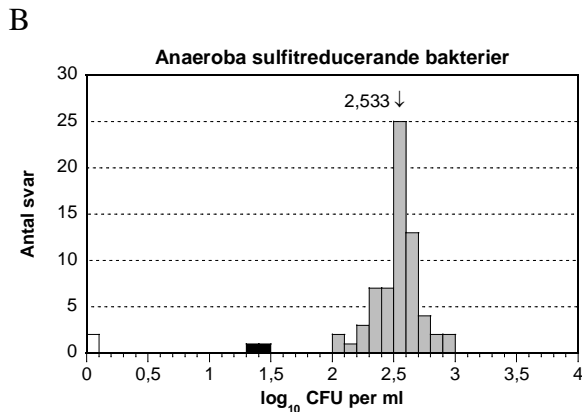
A



A







## Aeroba mikroorganismer i fisk och fiskprodukter, 20-25 °C

### Prov A

Stammarna av *P. aeruginosa*, *S. aureus* och *L. plantarum* förekom i de högsta koncentrationerna och var därför huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades inga extremvärden och inga falsknegativa resultat.

### Prov B

Stammarna av *B. thermosphacta*, *B. cereus* och *S. putrefaciens* förekom i de högsta koncentrationerna och var därför huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades ett lågt extremvärde.

### Prov C

Stammarna av *E. coli*, *L. plantarum* och *A. hydrophila* förekom i de högsta koncentrationerna och var därför huvudsakliga målorganismer. Det rapporterades två låga extremvärden. Båda dessa rapporterades av laboratorier som följde NMKL 86 (olika versioner) och inkuberade på PCA.

### Allmänt om analyserna

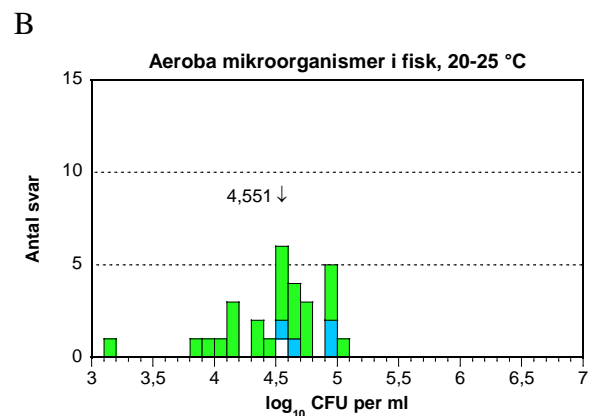
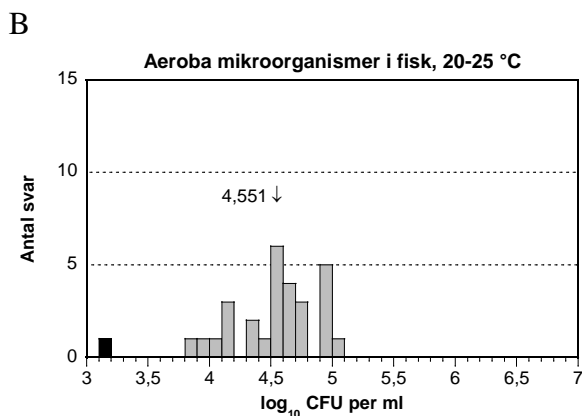
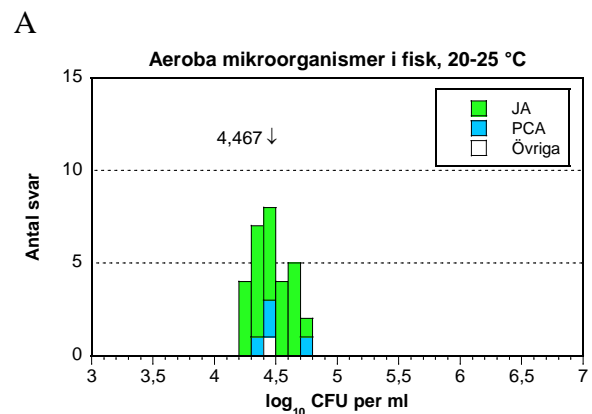
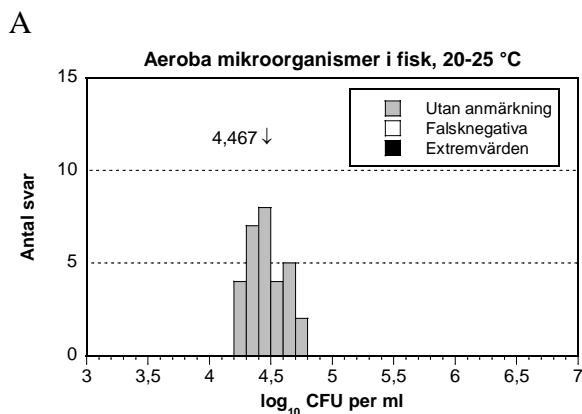
Majoriteten av laboratorierna (83 %) följde metoden för aeroba mikroorganismer och förruttelsebakterier i fisk och fiskprodukter, NMKL 184:2006. Metoden föreskriver ingjutning i JA, vilket också användes av majoriteten av laboratorierna (83 %). Ett

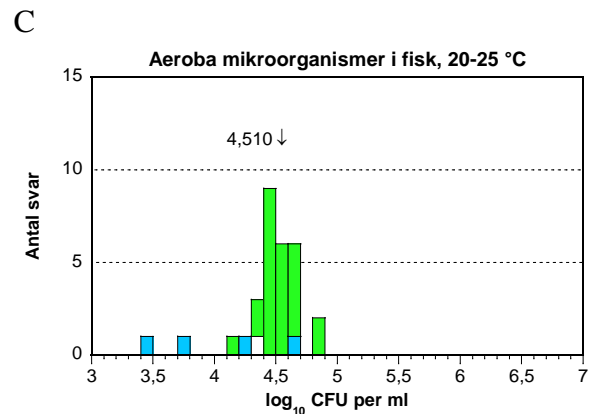
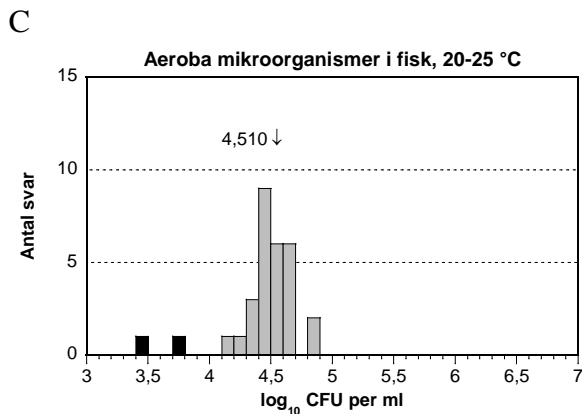
laboratorium följde ISO 4833-1:2013 ("Aeroba mikroorganismer") och inkuberade därvid på PCA. Två laboratorier följde NMKL 86 ("Aeroba mikroorganismer i livsmedel"). Denna metod är visserligen anpassad för alla typer av livsmedel, men hänvisar samtidigt till NMKL 184:2006 för analys av fisk och fiskprodukter. 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 psykotrofa och värmekänsliga mikroorganismer. Inkubering sker i detta fall vid 15 °C, vilket kan vara fördelaktigt vid analys av färsk fiskfärs och lättkonserverade fiskprodukter.

### Resultat från analys av aeroba mikroorganismer i fisk och fiskprodukter

Substrat	Prov A							Prov B							Prov C						
	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>
Alla svar	30	30	4,467	0,144	0	0	0	29	28	4,551	0,324	0	1	0	30	28	4,510	0,157	0	2	0
JA	25	25	4,465	0,147	0	0	0	24	23	4,513	0,335	0	1	0	25	25	4,521	0,151	0	0	0
PCA	4	4	-	-	0	0	0	4	4	-	-	0	0	0	4	2	-	-	0	2	0
Övriga	1	1	-	-	0	0	0	1	1	-	-	0	0	0	1	1	-	-	0	0	0





## Vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter

### Prov A

Ingen målorganism för analysen fanns i provet. Det rapporterades ett falskpositivt resultat.

### Prov B

Stammen av *S. putrefaciens* var målorganism för analysen och förekom i en koncentration av cirka log<sub>10</sub> 3,6 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades två falsknegativa resultat.

### Prov C

Stammen av *H. alvei* var målorganism för analysen och förekom i en koncentration av cirka log<sub>10</sub> 4,0 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades ett lågt extremvärde och ett falsknegativt resultat.

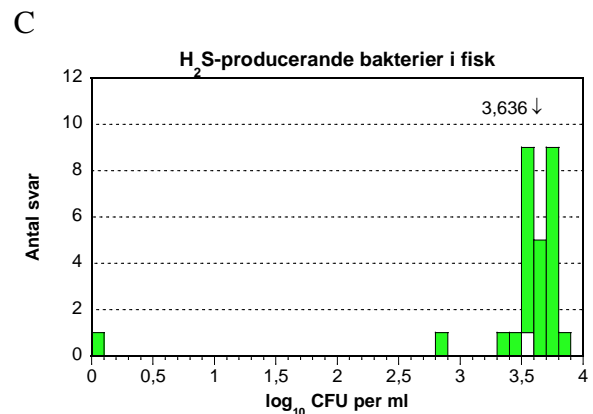
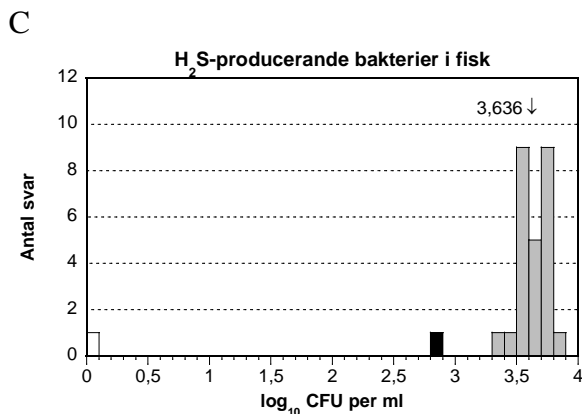
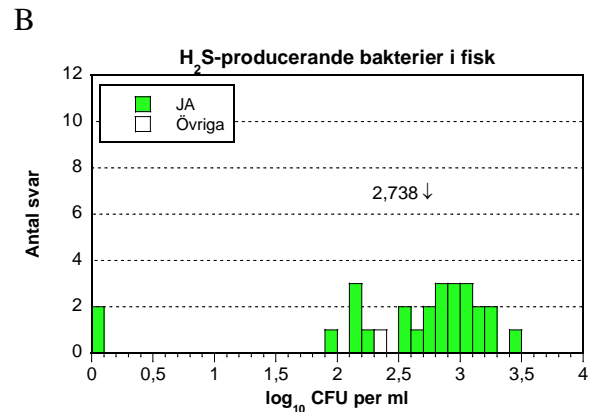
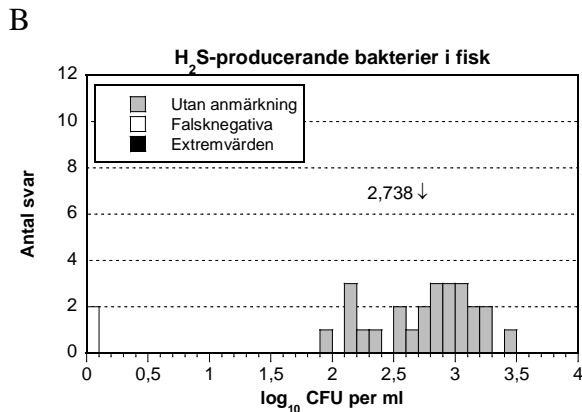
### Allmänt om analyserna

Majoriteten av laboratorierna (96 %) följde metoden för aeroba mikroorganismer och förruttnelsebakterier i fisk och fiskprodukter, NMKL 184:2006. Metoden föreskriver ingjutning i JA, vilket följaktligen också användes av majoriteten av laboratorierna (96 %). Ett laboratorium följde NMKL 96:2003 ("Mikrobiologiska undersökningar i färsk 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 förruttnelsebakterier 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 identifierats.

### Resultat från analys av vätesulfidproducerande bakterier i fiskprodukter

Substrat	Prov A						Prov B						Prov C					
	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >	N	n	m	s	F	< >
Alla svar	28	27	-	-	1	- -	27	25	2,738	0,406	2	0 0	28	26	3,636	0,107	1 1	0
JA	27	26	-	-	1	- -	26	24	2,756	0,404	2	0 0	27	25	3,641	0,105	1 1	0
Övriga	1	1	-	-	0	- -	1	1	-	-	0	0 0	1	1	-	-	0	0 0



## Jäst och mögel

### Prov A

Stammen av *C. glabrata* var målorganism för analysen av jäst och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10}$  2,4 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades sex låga och 14 höga extremvärden, samt två falsknegativa resultat.

Stammen av *C. cladosporioides* var målorganism för analysen av mögel och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10}$  2,5 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades fyra låga och ett högt extremvärde, samt 15 falsknegativa resultat.

De många höga extremvärdena för jäst – och de falsknegativa resultaten för mögel – är svåra att förklara. Endast två av de 15 laboratorier som rapporterade falsknegativt för mögel rapporterade samtidigt högt extremvärde för jäst. Det kan därför sannolikt uteslutas att *C. cladosporioides* generellt skulle ha misstagits för jäst. Övriga i provet förekommande mikroorganismer bör normalt inte växa ut på substraten om antibiotika tillsatts i föreskriven mängd. På Livsmedelsverket observerades inga andra kolonier förutom jäst och mögel på varken DG18 eller DRBC efter 7 dagars inkubering vid 25 °C. Inga av de avvikande resultaten ser heller ut att bero på sammanblandning av prov. De avvikande resultaten ser vidare ut att fördela sig relativt jämnt mellan de olika substratgrupperna. Undantaget är att laboratorier som inkuberade på både DG18 och DRBC inte rapporterat några falsknegativa resultat. Merparten av laboratorierna inkuberade mellan 5-7 dygn, vilket är tillräckligt med tid för att detektera såväl *C. cladosporioides* som *C. glabrata*. Slutligen kan endast två av de höga extremvärdena

för jäst förklaras av att laboratorier använt TEMPO YM, som inte skiljer mellan jäst och mögel.

### **Prov B**

Stammen av *H. uvarum* var målorganism för analysen av jäst och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10}$  2,4 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades ett lågt och ett högt extremvärde, samt två falsknegativa resultat.

Stammen av *A. flavus* var målorganism för analysen av mögel och förekom i en koncentration av cirka  $\log_{10}$  2,4 cfu ml<sup>-1</sup>. Det rapporterades ett högt extremvärde och ett falsknegativt resultat.

### **Prov C**

Ingen målorganism varken för analysen av jäst eller av mögel fanns i provet. Det rapporterades tre falskpositiva resultat vid analysen av jäst och två falskpositiva resultat vid analysen av mögel.

### **Allmänt om analyserna**

I princip samma laboratorier analyserade såväl jäst som mögel, och de angav i regel identiska metoder för 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. Ett fåtal laboratorier angav att de 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 OGYE. ISO 6611:2004/IDF 94:2004 beskriver bestämning av jäst och mögel i mjölk och mjölkprodukter och baseras på ingjutning i OGYE eller 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.

Förutom vad som redan nämnts fördelade sig extremvärden och falska resultat förhållandevis likvärdigt mellan de större metod- och substratgrupperna. Även medelvärdena för de olika grupperna var generellt lika. Många metoder och substrat användes dock endast av ett mindre antal laboratorier. Det därför svårt att dra några säkra slutsatser om eventuella skillnader i resultat för dessa.

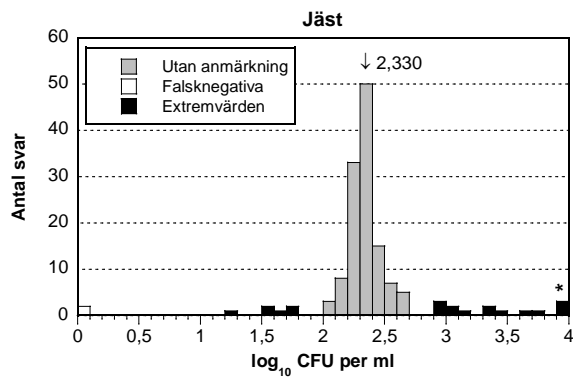
Fem laboratorier angav att de i någon mån använde TEMPO YM, ibland i kombination med andra metoder/substrat. Resultaten från dessa laboratorier har inkluderats i utvärderingen, men de har sannolikt ibland fallit ut som extremvärden eller falska resultat endast beroende på att metodiken i TEMPO YM ger ett kombinerat resultat för jäst/mögel. Rapportering av ett kombinerat värde för jäst och mögel kan i nuläget inte hanteras vid analysen av laboratoriernas resultat – och sådana resultat behöver därför utvärderas av laboratorierna själva.

### Resultat från analys av jäst

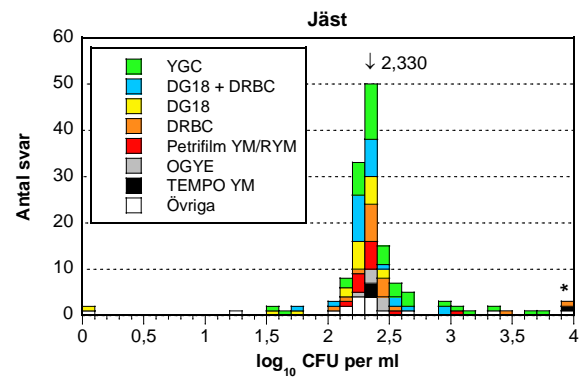
Substrat	Prov A							Prov B							Prov C						
	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>
Alla svar	143	121	2,330	0,117	2	6	14	143	139	2,279	0,204	2	1	1	140	137	-	-	3	-	-
YGC	39	31	2,373	0,132	0	2	6	39	38	2,235	0,201	1	0	0	38	38	-	-	0	-	-
DG18 + DRBC	26	23	2,321	0,117	0	1	2	26	26	2,208	0,209	0	0	0	26	25	-	-	1	-	-
DG18	19	16	2,283	0,096	1	2	0	19	19	2,281	0,208	0	0	0	18	18	-	-	0	-	-
DRBC	18	16	2,343	0,111	0	0	2	18	18	2,355	0,253	0	0	0	17	16	-	-	1	-	-
Petrifilm YM/RYM	13	12	2,308	0,082	0	0	1	13	12	2,316	0,154	1	0	0	13	12	-	-	1	-	-
OGYE	7	7	2,374	0,054	0	0	0	7	7	2,368	0,100	0	0	0	7	7	-	-	0	-	-
TEMPO YM	4	3	-	-	0	0	1	4	3	-	-	0	0	1	4	4	-	-	0	-	-
Övriga*	17	13	2,280	0,150	1	1	2	17	16	2,284	0,135	0	1	0	17	17	-	-	0	-	-

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

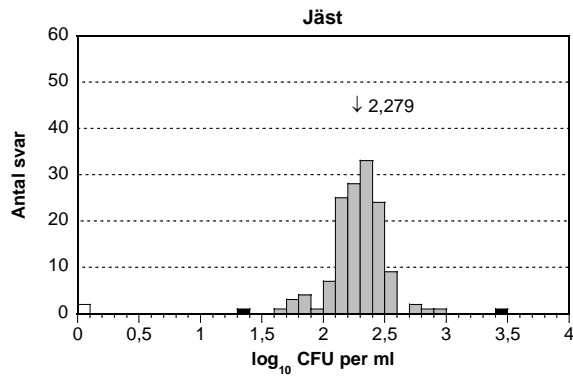
A



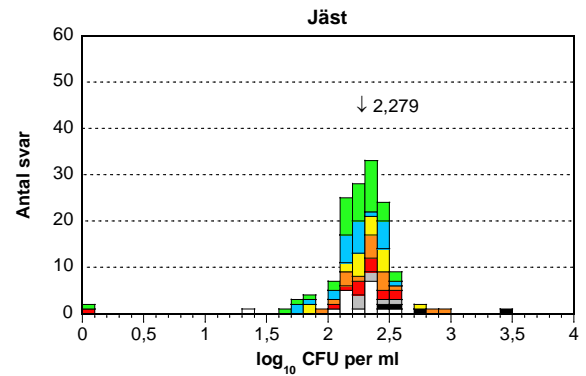
A



B



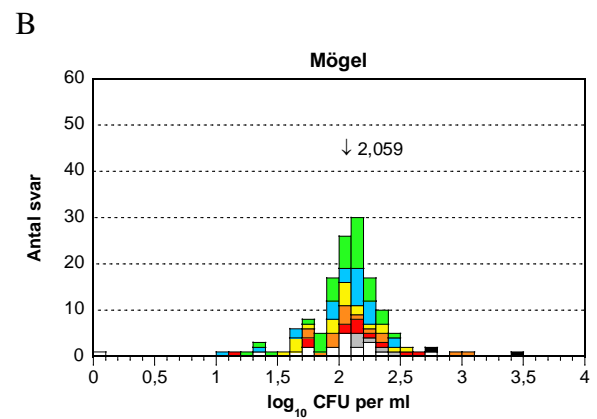
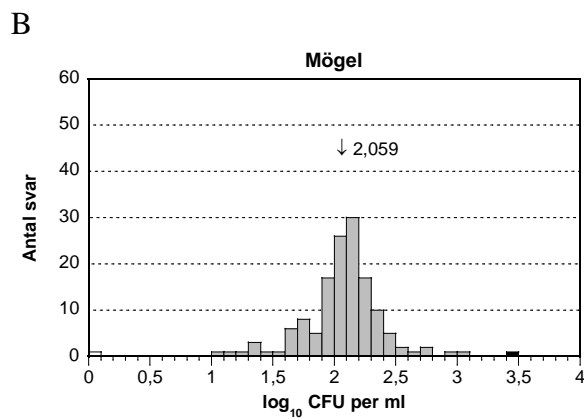
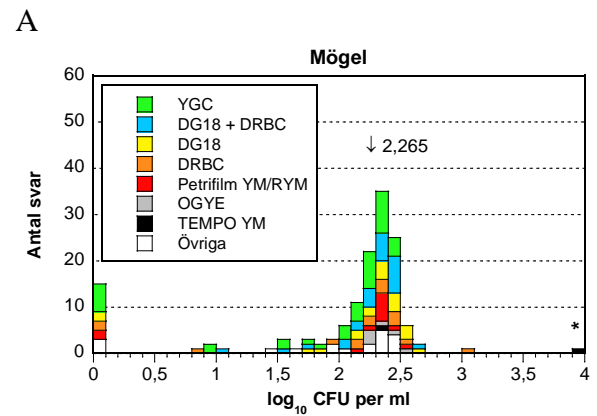
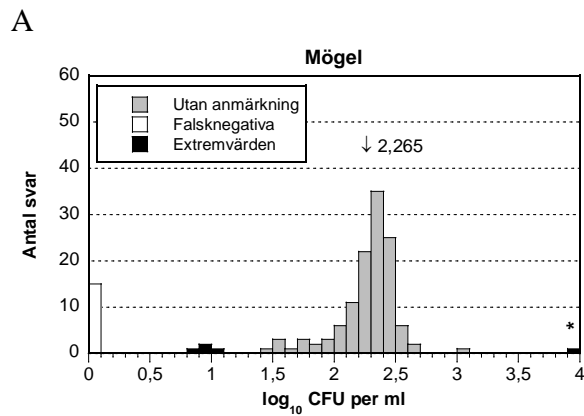
B



### Resultat från analys av mögel

Substrat	Prov A							Prov B							Prov C						
	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>	N	n	m	s	F	<	>
Alla svar	141	121	2,265	0,237	15	4	1	141	139	2,059	0,304	1	0	1	139	137	-	-	2	-	-
YGC	40	32	2,187	0,227	6	2	0	40	40	2,031	0,251	0	0	0	40	40	-	-	0	-	-
DG18 + DRBC	26	25	2,277	0,236	0	1	0	26	26	2,029	0,314	0	0	0	26	25	-	-	1	-	-
DG18	20	18	2,314	0,231	2	0	0	20	20	2,020	0,275	0	0	0	19	19	-	-	0	-	-
DRBC	16	13	2,359	0,251	2	1	0	16	16	2,139	0,374	0	0	0	15	15	-	-	0	-	-
Petrifilm YM/RYM	12	10	2,344	0,091	2	0	0	12	12	2,063	0,404	0	0	0	12	12	-	-	0	-	-
OGYE	6	6	2,340	0,148	0	0	0	6	6	2,240	0,133	0	0	0	6	6	-	-	0	-	-
TEMPO YM	2	1	-	-	0	0	1	2	1	-	-	0	0	1	2	2	-	-	0	-	-
Övriga*	19	16	2,188	0,303	3	0	0	19	18	2,035	0,297	1	0	0	19	18	-	-	1	-	-

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



## **Utfallet av enskilda laboratoriers analysresultat – bedömning**

---

### **Redovisning och bedömning av inrapporterade resultat**

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

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

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

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

Verksamhetsprotokollet (4) beskriver hur analysresultaten är bearbetade och ger kortfattade rekommendationer om hur resultaten kan följas upp. Extra prov för uppföljning av analyser med avvikande svar kan beställas utan kostnad via webbsidan [www.livsmedelverket.se/PT-extra](http://www.livsmedelverket.se/PT-extra)

### **Z-värden, box-diagram och avvikande svar**

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

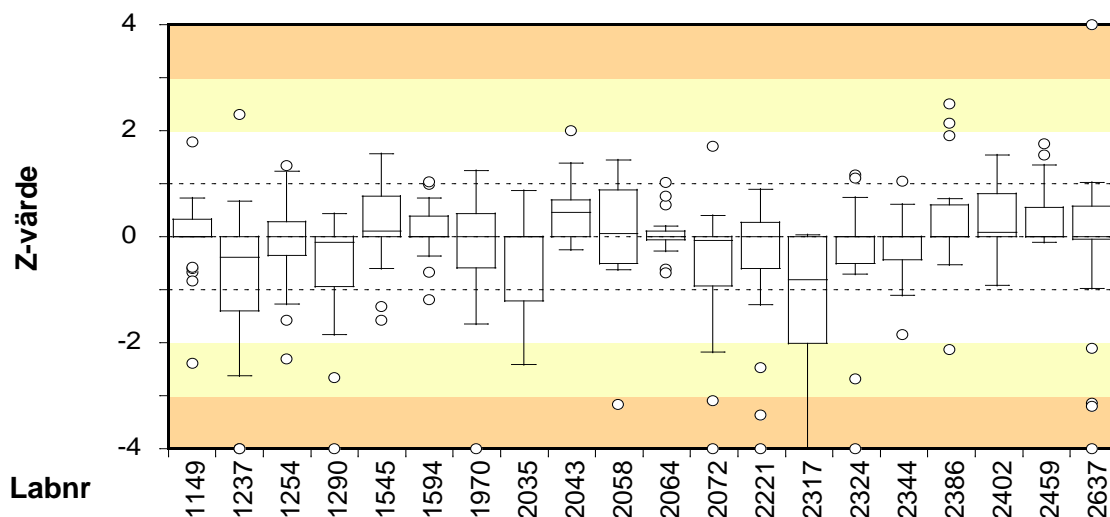
Boxdiagrammen baseras på z-värdena i bilaga 2, och ger en sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat. En liten box, centrerad kring noll, indikerar att det individuella laboratoriets resultat, med falska resultat exkluderade, ligger nära medelvärdena av samtliga laboratoriers svar.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



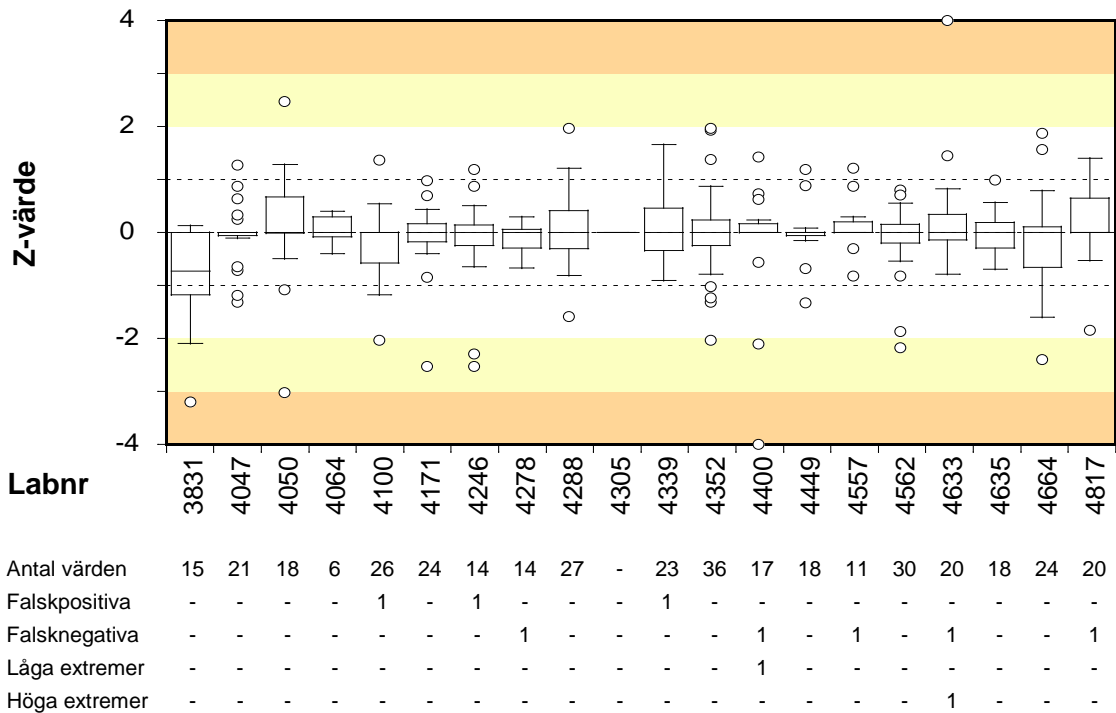
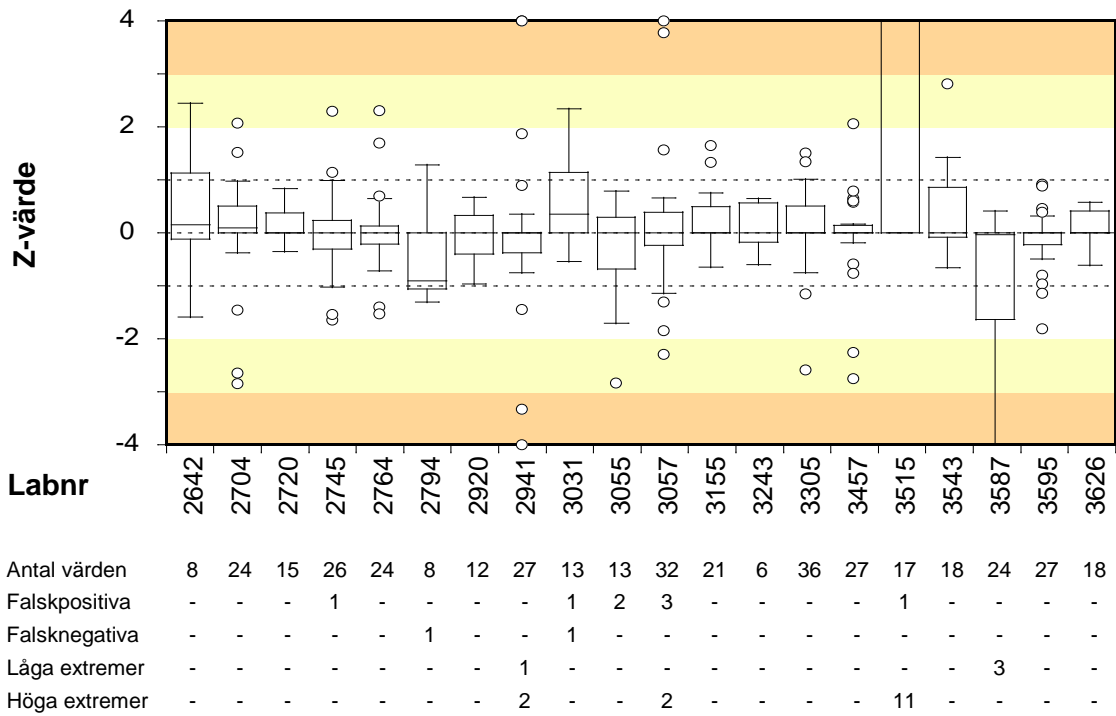
### Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium

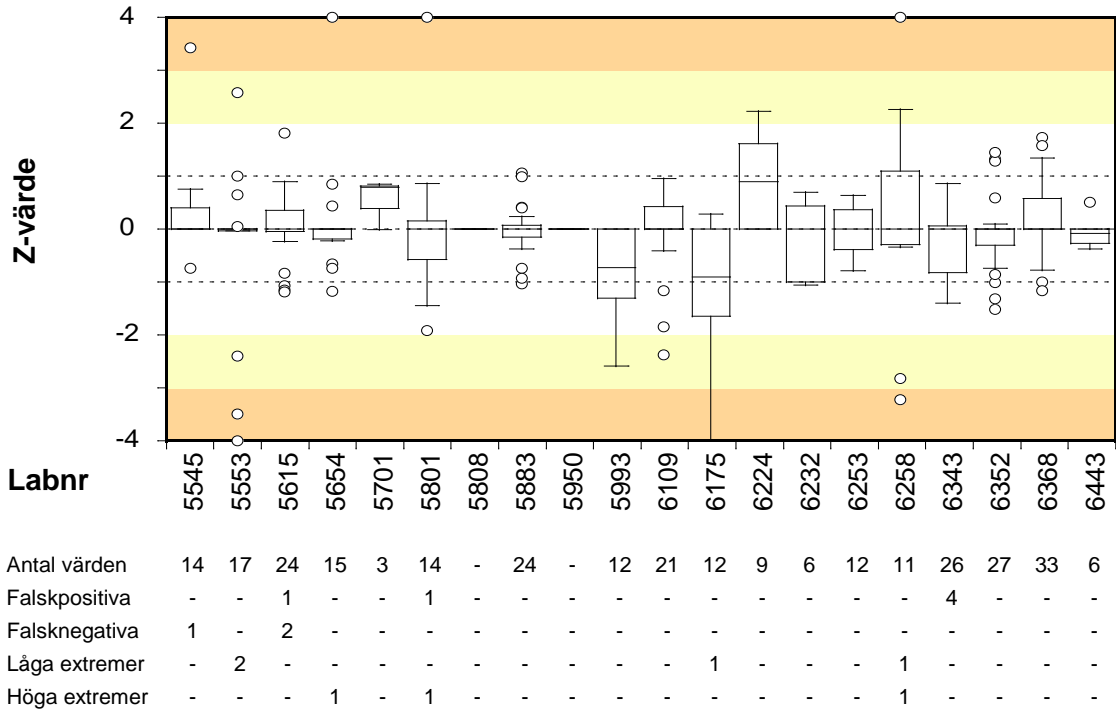
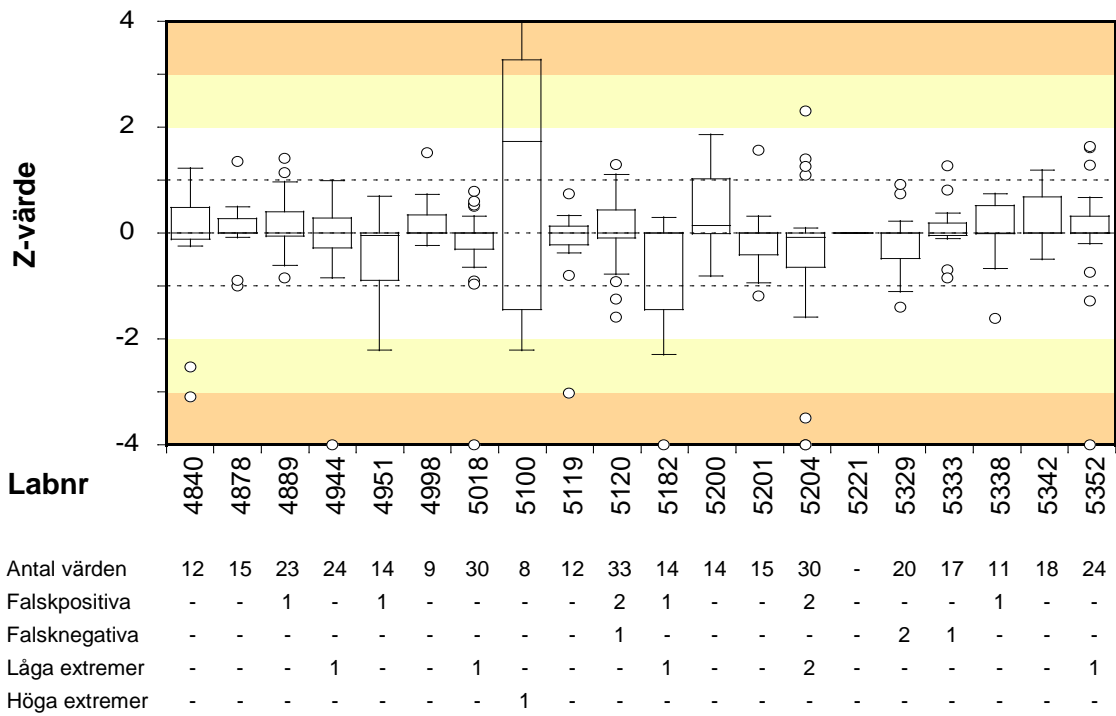
- Z-värden beräknas enligt formeln:  $z = (x - m)/s$ , där  $x$  är enskilt laboratoriums resultat,  $m$  är medelvärde beräknat från deltagande laboratoriers svar och  $s$  är standardavvikelse beräknad från deltagande laboratoriers svar, med extremvärden och falska svar borttagna.
- Extremvärden ingår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

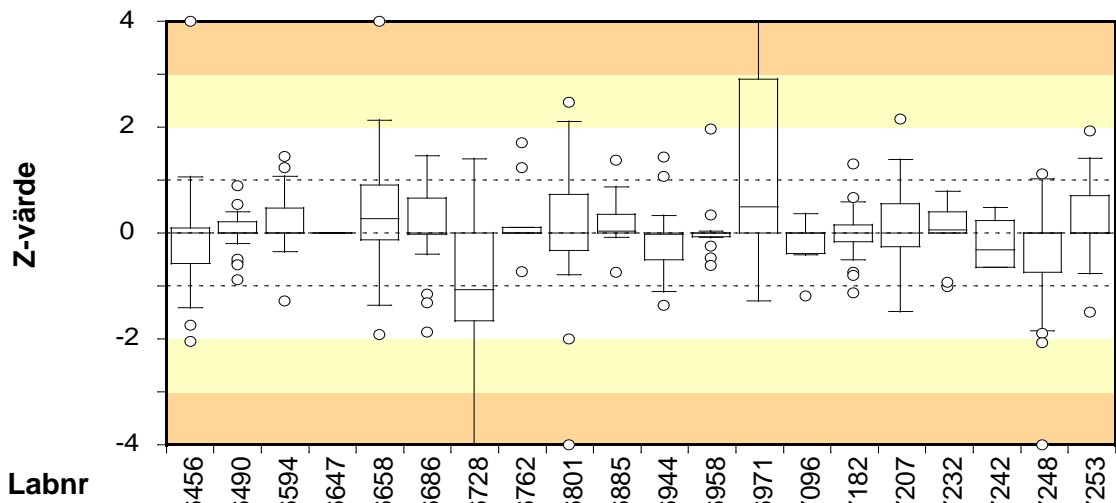
\*  $< [\text{boxens minsta värde} - 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$  eller  $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$ .



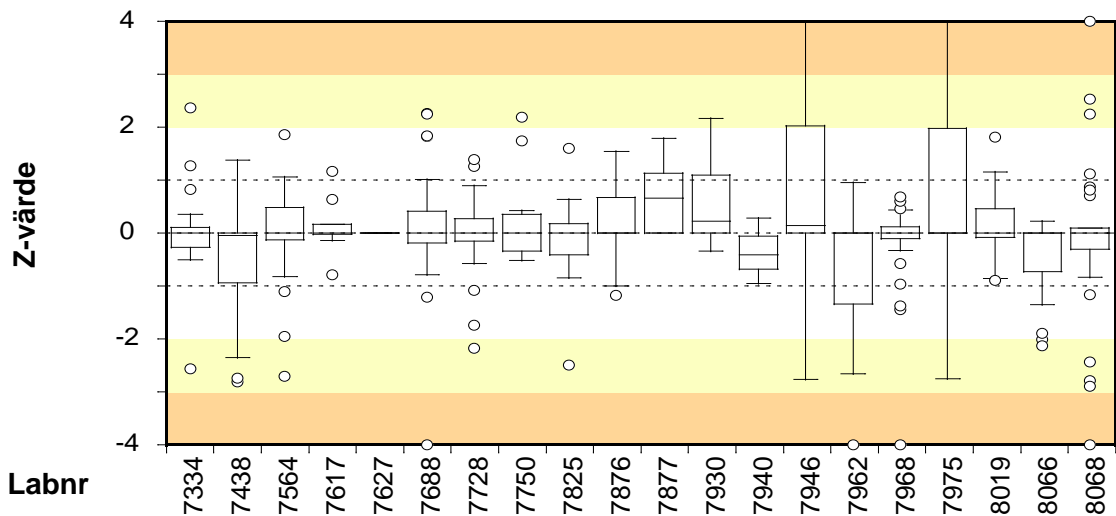
Labnr	1149	1237	1254	1290	1545	1594	1970	2035	2043	2058	2064	2072	2221	2317	2324	2344	2386	2402	2459	2637	
Antal värden	21	36	30	23	30	27	38	18	9	11	15	30	32	27	18	23	15	15	21	29	
Falskpositiva	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	
Falsknegativa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	-	2	1	
Låga extremer	-	5	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	3	1	1	-	-	-	-	2	
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1



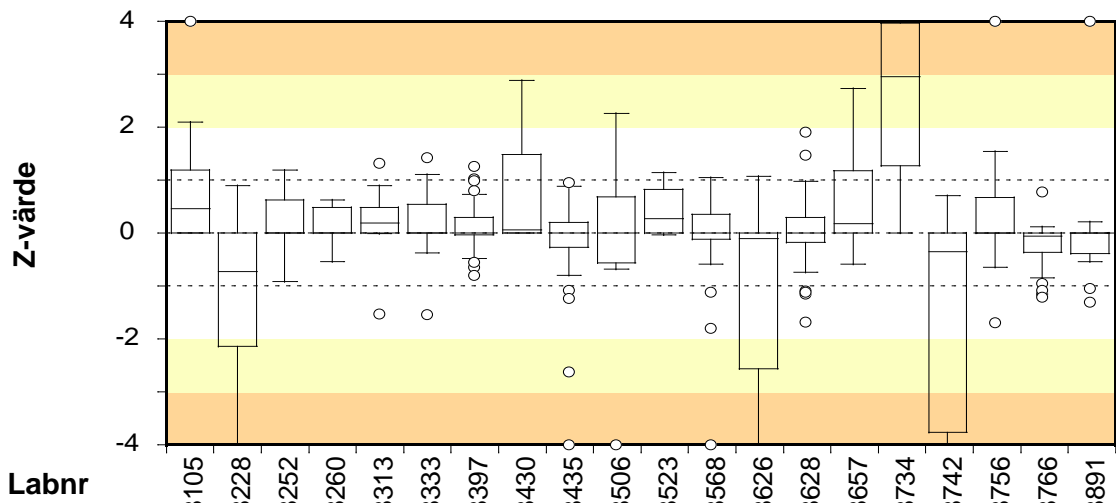




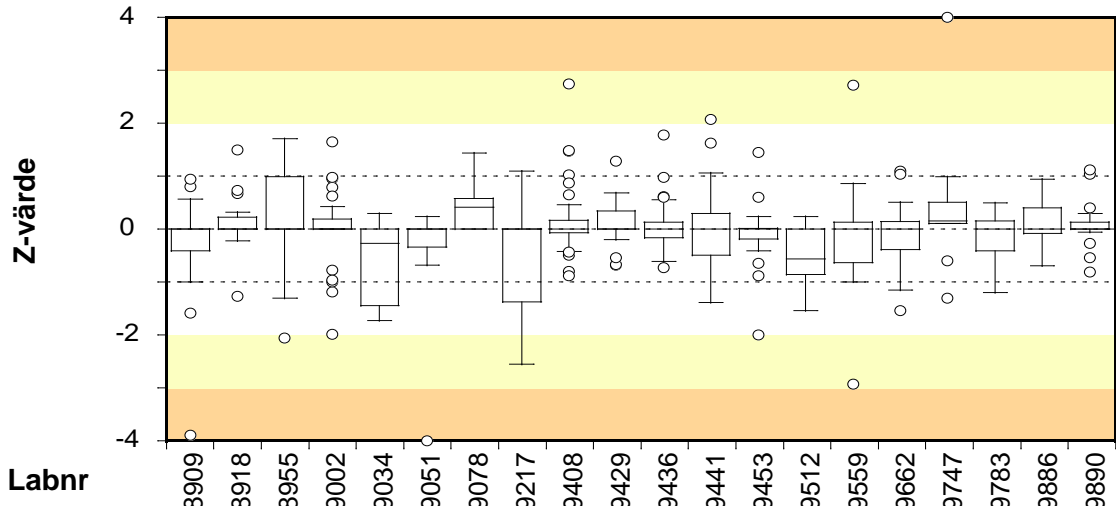
Antal värden	28	21	21	-	12	28	11	9	15	24	18	15	8	9	18	15	9	4	32	24	
Falskpositiva	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Höga extremer	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-



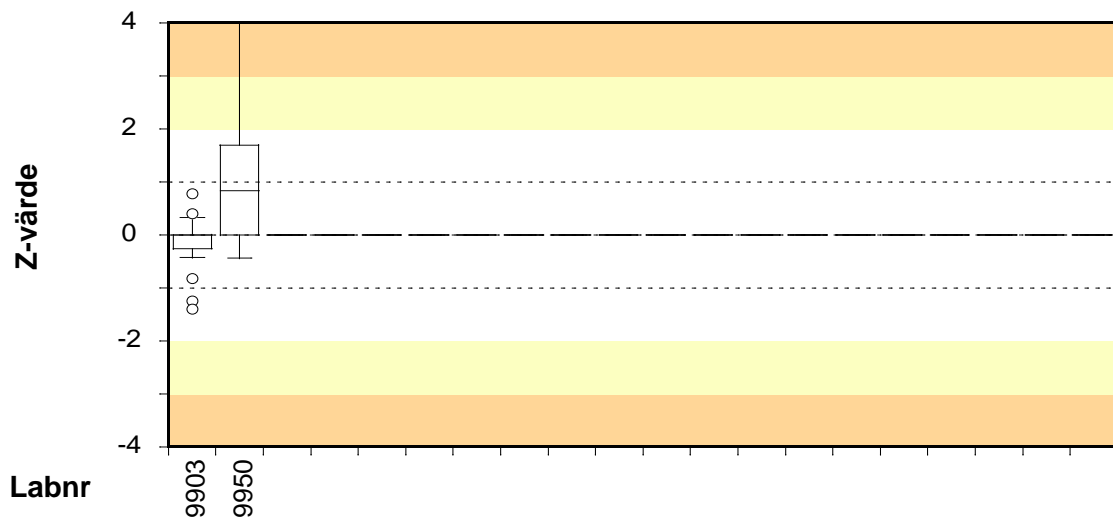
Antal värden	17	24	26	9	-	32	27	12	20	24	11	20	3	28	23	32	14	35	17	29	
Falskpositiva	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	1
Falsknegativa	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	-	-	-	-	
Låga extremer	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	1
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	1



Labnr	8105	8228	8252	8260	8313	8333	8397	8430	8435	8506	8523	8568	8626	8628	8657	8734	8742	8756	8766	8891
Antal värden	15	17	21	27	23	22	26	16	33	15	19	24	12	35	12	8	9	17	24	19
Falskpositiva	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3	-	1
Falsknegativa	-	-	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Låga extremer	-	1	-	-	-	-	-	-	1	3	-	1	3	-	-	-	3	-	-	-
Höga extremer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	1	-	1



Labnr	8909	8918	8955	9002	9034	9051	9078	9217	9408	9429	9436	9441	9453	9512	9559	9662	9747	9783	9886	9890
Antal värden	21	18	36	27	14	9	6	17	30	21	30	37	18	14	24	36	9	9	31	24
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	1	-	1	-	-	1	-	1	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-



Antal värden	21	13
Falskpositiva	-	1
Falsknegativa	-	1
Låga extremer	-	-
Höga extremer	-	1

## Testmaterial och kvalitetskontroll

### Testmaterial

Testmaterialet bestod av tre frystorkade mikroorganismblandningar, A-C, som tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd (5). 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

Prov <sup>1</sup>	Mikroorganism	Stambeteckning	
		SLV-nr. <sup>2</sup>	Referens <sup>3</sup>
A	<i>Candida glabrata</i>	SLV-052	-
	<i>Cladosporium cladosporioides</i>	SLV-488	CBS 812.96
	<i>Clostridium perfringens</i>	SLV-442	CCUG 43593
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	SLV-475	CCUG 30503
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	SLV-429	-
	<i>Staphylococcus aureus</i>	SLV-280	Ägg, 1989
B	<i>Aspergillus flavus</i>	SLV-480	CBS 282.95
	<i>Bacillus cereus</i>	SLV-518	CCUG 44741
	<i>Brochotrix thermosphacta</i>	SLV-220	CCUG 45641
	<i>Clostridium perfringens</i>	SLV-442	CCUG 43593
	<i>Hanseniaspora uvarum</i>	SLV-555	-
	<i>Shewanella putrefaciens</i>	SLV-520	CCUG 46538
C	<i>Aeromonas hydrophila</i>	SLV-467	CCUG 46535
	<i>Clostridium bifermentans</i>	SLV-009	CCUG 43592
	<i>Escherichia coli</i>	SLV-082	CCUG 45097
	<i>Hafnia alvei</i>	SLV-015	CCUG 45642
	<i>Lactobacillus plantarum</i>	SLV-445	ATCC 8014
	<i>Staphylococcus aureus</i>	SLV-350	CCUG 45099

<sup>1</sup> För koppling av slumpad provbeteckning till respektive provblandning hänvisas till bilaga 1.

<sup>2</sup> Internt stamnummer på Livsmedelsverket.

<sup>3</sup> 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" provblandning 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 (I<sub>2</sub>) inte samtidigt överskrider gränsvärdena 2,6 respektive 2,0. (För definitioner av T och I<sub>2</sub>, se referenserna 6 respektive 7.)

**Tabell 3:** Medelvärden av halter (m), T och I<sub>2</sub> värde från kvalitetskontroll av provblandningarna; m anges i log<sub>10</sub> cfu (colony forming units) per ml prov.

Analys och metod	A <sup>1</sup>			B <sup>1</sup>			C <sup>2</sup>		
	m	T	I <sub>2</sub>	m	T	I <sub>2</sub>	m	T	I <sub>2</sub>
Aeroba mikroorganismer, 30 °C NMKL-metod nr. 86:2013	4,65	1,39	1,13	4,09	1,54	0,68	4,66	1,50	1,71
Psykrotrofa mikroorganismer NMKL metod nr. 86:2013	2,49	1,50	1,41	4,67	1,72	3,56	3,86	1,36	1,75
Enterobacteriaceae NMKL-metod nr. 144:2005	-	-	-	-	-	-	4,23	1,35	1,95
<i>Escherichia coli</i> NMKL-metod nr. 125:2005	-	-	-	-	-	-	4,16	1,41	2,18
Presumtiv <i>Bacillus cereus</i> NMKL-metod nr. 67:2010	-	-	-	4,01	2,30	1,32	-	-	-
Koagulaspositiva stafylokocker NMKL-metod nr. 66:2009	3,91	1,18	0,57	-	-	-	3,53	1,24	0,37
Mjölksyrabakterier NMKL-metod nr. 140:2007	4,19	1,15	0,40	-	-	-	4,27	1,13	0,35
<i>Clostridium perfringens</i> NMKL-metod nr. 95:2009	2,78	1,38	1,69	2,63	1,37	0,99	-	-	-
Anaeroba sulfitreducerande bakterier NMKL-metod nr. 56:2015	2,80	1,68	4,54	2,78	1,34	0,63	3,20	1,52	3,56
Aeroba mikroorganismer i fiskprodukter NMKL-metod nr. 184:2006	4,20	1,66	0,94	4,81	2,12	11,10	4,44	1,43	0,88
H <sub>2</sub> S-producerande bakterier i fiskprodukter NMKL-metod nr. 184:2006	-	-	-	3,64	3,75	1,40	3,96	2,23	1,72
Jäst NMKL-metod nr. 98:2005, DRBC	2,40	1,51	1,11	2,40	1,27	0,35	-	-	-
Mögel NMKL-metod nr. 98:2005, DRBC	2,49	1,40	0,95	2,44	2,45	7,70	-	-	-

- Ingen målorganism och därför inget värde

<sup>1</sup> n = 5 vialer med dubbelanalyser

<sup>2</sup> n = 10 vialer med dubbelanalyser



## Referenser

1. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 73:58–64.
2. 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.
3. Byrne, B., Scannell, A.G.M., Lyng, J., Bolton, D.J. 2008. An evaluation of *Clostridium perfringens* media, *Food Control* 19(11):1091–1095.
4. Anonym, 2018. Verksamhetsprotokoll. Mikrobiologi. Dricksvatten & Livsmedel, Livsmedelsverket.
5. 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.
6. 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.
7. 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.







Lab nr	Provnr	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psykrotrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			<i>Escherichia coli</i>			Presumtiv <i>Bacillus cereus</i>			Koagulaspositiva stafylokocker			Mjölsyrabakterier			<i>Clostridium perfringens</i>			Anaeroba sulfit-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H <sub>2</sub> 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		
8909	1 3 2	4,44	3,93	4,49	-	-	-	<1	<1	3,8	<1	<1	3,15	<1	3,77	<1	3,87	0	3,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,44	2,36	0	2,37	2,23	0	8909				
8918	2 1 3	4,64	4,81	4,72	-	-	-	<1	<1	4,08	<1	<1	4,05	-	-	-	3,81	<1	3,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,33	2,02	<0	2,34	2,01	<0	8918				
8955	3 2 1	4,61	4,04	4,72	-	-	-	<1	<1	4,4	<1	<1	4,34	<1	4,04	<1	3,76	<1	3,48	3,96	<1	4,46	2,93	2,6	<1	2,96	2,61	3,3	4,28	5,08	4,66	<1	1,9	3,72	2,28	2,51	<1	2,59	2,36	<1	8955	
9002	2 3 1	4,15	3,83	4,75	-	-	-	<1	<1	4,28	<1	<1	4,37	<1,70	4,07	<1,70	3,81	0	3,55	3,86	<2,70	4,31	-	-	-	2,54	2,36	3,21	-	-	-	-	2,38	2,29	0	2,3	2,1	0	9002			
9034	1 2 3	4,57	3,56	4,57	0	4,13	3,51	<1	<1	3,83	<1	<1	3,97	-	-	-	-	-	-	3,81	<1	3,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9034			
9051	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	<1	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,29	2,14	<1	2,32	2,02	<1	9051		
9078	3 2 1	4,78	4,29	4,7	-	-	-	0	0	4,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9078			
9217	3 2 1	4,15	4,25	4,41	-	-	-	<1	<1	4,34	-	-	-	<1	3,9	3,53	3,62	<1	3,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,37	2,16	<1	1,66	1,64	<1	9217		
9408	1 2 3	4,6	3,95	4,76	-	-	-	<1	<1	4,15	<1	<1	4,2	<1	4	<1	3,94	0	3,61	-	-	-	0	0	3,2	2,58	2,52	3,86	4,34	4,76	4,45	0	2,71	3,59	2,28	2,29	0	2,3	2,11	0	9408	
9429	2 1 3	4,58	3,87	4,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	3,9	<1	3,92	<1	3,46	-	-	-	2,76	2,56	<1	2,83	2,58	3,15	-	-	-	-	-	-	-	2,41	2,38	<1	2,23	2,11	<1	9429
9436	3 2 1	4,41	3,9	4,59	<1	4,83	3,89	<1	<1	4,1	<1	<1	4,13	<1	4,56	3,59	3,74	<1	3,49	4,03	4,85	4,36	2,71	2,44	<1	2,72	2,53	3,18	-	-	-	-	-	-	2,28	2,13	<1	2,41	2,24	<1	9436	
9441	3 1 2	4,32	3,82	4,53	0,00	4	3,45	<1	<1	3,84	<1	<1	4	<1	4,18	<1	3,78	0	4	4	4,62	4	3	2,63	0	2,74	2,56	3,08	4,34	4,46	4,60	0,00	2,92	4	2	2	0,00	2,48	2	0	9441	
9453	3 1 2	4,44	3,78	4,35	-	-	-	0	0	3,99	-	-	-	0	4,06	0	3,79	0	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	0,00	2,32	2	0	2,32	2	0	9453	
9512	2 3 1	4,32	3,93	4,46	-	-	-	0	0	4	-	-	-	-	-	-	3,92	2,18	4,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,26	2,16	0	1,9	2,13	0	9512	
9559	2 1 3	4,34	4,2	4,99	-	-	-	0	0	3,53	0	0	4,07	0	4,3	0	3,71	0	3,44	-	-	-	-	-	2,77	2,38	2,96	-	-	-	-	-	-	-	2,35	2,12	0	2,35	1,9	0	9559	
9662	2 3 1	4,32	3,89	4,62	-	-	-	<1	<1	4,34	<1	<1	3,91	<1	4,2	<1	3,8	<1	3,48	4,04	<1	4,23	2,6	2,54	<1	2,76	2,54	3,3	4,34	4,18	4,59	<1	2,11	3,58	2,36	2,49	<1	2,11	1,71	<1	9662	
9747	3 2 1	5,36	3,6	4,64	-	-	-	4,99	-	4,32	-	-	-	4,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,26	2,3	-	2,3	2,11	-	9747		
9783	1 2 3	4,52	3,65	4,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,28	2,31	0	2,38	2,11	0	9783		
9886	3 1 2	4,58	4,23	4,63	<1	4,68	3,87	<1	<1	4,21	<1	<1	3,91	<1	4,25	<1	3,77	<1	3,51	4,15	<1	4,18	2,85	2,59	3,28	2,91	2,7	3,26	-	-	-	-	2,26	2,45	<1	2,15	1,85	<1	9886			
9890	2 1 3	4,57	4,34	4,63	-	-	-	0	0	4,2	0	0	4,04	0	4,08	0	3,73	0	3,34	4,26	0	4,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,34	2,3	0	2,2	2,04	0	9890	
9903	1 3 2	-	-	-	-	-	-	<1	<1	3,87	<1	<1	4,18	<1	3,97	<1	3,76	<0	3,27	-	-	-	2,66	2,56	<0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,28	2,11	<0	2,36	2,16	<0	9903	
9950	2 1 3	4,76	4,9	4,73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	3,93	0	4,26	0	4,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,46	2,81	4,31	0	2,9	0	9950		

N	161	160	161	20	19	20	141	139	141	115	114	118	118	118	117	110	108	110	61	60	61	61	61	60	70	70	67	30	29	30	28	27	28	143	143	140	141	141	139	N				
Min	3,28	3,45	3,59	0	4,13	0	0	0	3,27	0	0	1,85	0	0	0	0	0	2,15	3,2	0	3,85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Min		
Max	6,56	6,2	6,89	4,63	5,7	5,25	4,99	0	6,3	3,81	0	6,29	4,45	4,85	4,48	4,08	2,62	4,16	5,28	4,85	5,28	3,03	3,11	3,41	3,59	2,96	4,11	4,75	5,08	4,85	0,7	3,41	3,83	4,46	3,4	4,5	4,33	3,4	1	1	1	Max		
Med	4,56	4,04	4,63	0	4,75	3,88	0	0	4,11	0	0	4,05	0	4,07	0	3,80	0	3,45	4,09	0	4,22	2,73	2,54	0	2,76	2,54	3,20	4,47	4,58	4,50	0	2,81	3,63	2,32	2,30	0	2,32	2,09	0	0	0	Med		
m	4,516	4,164	4,621	1,405	4,753	3,963	0	0	4,120	0	0	4,008	0	4,055	0	3,787	0	3,435	4,073	0	4,222	2,677	2,485	0	2,731	2,533	3,199	4,467	4,551	4,510	0	2,738	3,636	2,330	2,279	0	2,265	2,059	0	0	0	m		
s	0,184	0,433	0,136	2,016	0,387	0,564	0	0	0,201	0	0	0,220	0	0,285	0	0,104	0	0,118	0,179	0	0,140	0,243	0,273	0	0,190	0,180	0,241	0,144	0,324	0,157	0	0,406	0,107	0,117	0,204	0	0,237	0,304	0	0	0	s		
F+	0	0	0	0	0	0	8	0	0	1	0	0	8	0	8	0	6	0	0	18	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	F+
F-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	4	1	0	2	2	3	0	0	0	0	0	2	1	2	2	0	15	1	0	0	0	F-	
<	1	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	5	0	1	0	6	0	4	1	0	0	5	2	0	3	2	4	0	1	2	0	0	0	1	6	1	0	4	0	0	0	0	<	
>	5	1	6	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	14	1	0	1	1	0	0	0	>	
< OK	3,96	3,45	4,20	0	4,13	3,31	0	0	3,53	0	0	3,45	0	3,06	0	3,46	0	3,12	3,50	0	3,85	2,00	1,72	0	2,18	2,02	2,62	4,23	3,86	4,11	0	1,90	3,39	2,07	1,60	0	1,47	1,00	0	0	0	0	< OK	
> OK	4,99	5,32	4,99	4,63	5,70	5,25	0	0	4,81	0	0	4,57	0	4,85	0	4,08	0	3,71	4,53	0	4,48	3,03	3,11	0	3,06	2,96	3,86	4,75	5,08	4,85	0	3,41	3,83	2,67	2,96	0	3,00	3,03	0	0	0	0	0	> OK

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

	Analysresultaten utvärderas inte
	Extremvärde eller falskpositiv/falsknegativt resultat
	Resultat "större än" utvärderas inte









Lab nr.	Provnr.	Aeroba mikroorganismer 30 °C			Psykrotrofa mikroorganismer			Enterobacteriaceae			Escherichia coli			Presumtiv Bacillus cereus			Koagulas-positiva stafylokocker			Mjölksyra-bakterier			Clostridium perfringens			Anaeroba sulfit-reducerande bakterier			Aeroba m.o. i fiskprodukter, 20-25 °C			H <sub>2</sub> 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					
8756	3 2 1	0,677	1,238	-0,523				0 0	1,541	0 0	-0,308	0,053	-1,696	-0,640																								0	8756			
8766	1 3 2	-0,845	-0,957	-0,302				0 0	-0,347	0 0	0,782	0 0	0,124	0	-0,352	0	-1,150																						0	8766		
8891	1 2 3	-0,193	-1,303	0,213				0 0	-0,397	0 0	-0,126	-0,473	0	-0,544	0	-0,046																							0	8891		
8909	1 3 2	-0,411	-0,541	-0,964				0 0	-1,589	0 0	-3,895	0	-0,999	0	0,801	0	-0,386																						0	8909		
8918	2 1 3	0,677	1,492	0,728				0 0	-0,198	0 0	0,192			0,225	0	-0,216																							0	8918		
8955	3 2 1	0,530	-0,285	0,757				0 0	1,382	0 0	1,518	0	-0,048	0	-0,227	0	0,353	-0,637	0	1,710	1,041	0,429	0	1,225	0,446	0,424	-1,302	1,629	0,975	0	-2,055	0,747	-0,431	1,109	0	1,379	0,999	0	8955			
9002	2 3 1	-1,987	-0,772	0,948				0 0	0,796	0 0	1,645	0	0,053	0	0,225	0	0,973	-1,189	0	0,626																			0	9002		
9034	1 2 3	0,296	-1,395	-0,376	-1,610	-0,803		0 0	-1,440	0 0	-0,172																												0	9034		
9051	1 2 3							0 0	-4,000																														0	9051		
9078	3 2 1	1,438	0,291	0,581				0 0	0,547																														0	9078		
9217	3 2 1	-1,987	0,198	-1,553				0 0	1,094			0	-0,543	-1,600	0	-0,980																							0	9217		
9408	1 2 3	0,459	-0,495	1,022				0 0	0,150	0 0	0,873	0	-0,192	0	1,474	0	1,482																							0	9408	
9429	2 1 3	0,351	-0,679	-0,670				0	-0,543	0	1,281	0	0,209																											0	9429	
9436	3 2 1	-0,574	-0,610	-0,229	0,199	-0,129		0 0	-0,099	0 0	0,555	0	1,772	-0,448	0	0,463	-0,242	0,983	0,135	-0,165	0	-0,058	-0,015	-0,079	-0,879	0,644	-0,382	0	-0,069	-0,433	0,686	0,497	0	-0,147	0,169	0	9436					
9441	3 1 2	-1,063	-0,795	-0,670	-0,835	-0,910		0 0	-1,390	0 0	-0,489	0	0,439	0	-0,063	0	2,076	0,204	1,624	0,299	0,532	0	0,047	0,152	-0,494	-0,879	-0,282	0,573	0	0,448	-0,620	0,430	0,105	0	0,910	1,058	0	9441				
9453	3 1 2	-0,411	-0,887	-1,994				0 0	-0,645	0 0	0	0,018	0	0,033	0	-0,046																								0	9453	
9512	2 3 1	-1,063	-0,541	-1,185				0 0	-0,595																															0	9512	
9559	2 1 3	-0,954	0,083	2,714				0 0	-2,930	0 0	0,283	0	0,860	0	-0,736	0	0,039																							0	9559	
9662	2 3 1	-1,063	-0,633	-0,008				0 0	1,094	0 0	-0,444	0	0,509	0	0,129	0	0,378	-0,186	0	0,055	-0,318	0,202	0	0,152	0,041	0,420	-0,879	-1,147	0,510	0	-1,546	-0,527	0,260	1,036	0	-0,654	-1,149	0	9662			
9747	3 2 1	4,000	-1,303	0,139					0,994			0,509																												0	9747	
9783	1 2 3	0,041	-1,199	-0,795				0 0	0,041	-1,199	-0,795																														0	9783
9886	3 1 2	0,351	0,152	0,066	-0,189	-0,165		0 0	0,448	0 0	-0,444	0	0,685	0	-0,159	0	0,633	0,427	0	-0,301	0,711	0,385	0,941	0,930	0,254														0	9886		
9890	2 1 3	0,296	0,406	0,066				0 0	0,398	0 0	0,146	0	0,088	0	-0,544	0	-0,810	1,040	0	1,125																				0	9890	
9903	1 3 2							0 0	-1,241	0 0	0,782	0	-0,297	0	-0,255	0	-1,405																							0	9903	
9950	2 1 3	1,329	1,699	0,801				0	-0,438	0																														0	9950	

Analysresultaten utvärderas inte

## **Intern och extern kontroll av dricksvatten- och livsmedelsanalyser**

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

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

### **Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger**

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

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

### **Livsmedelsverkets referensmaterial**

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

För mer information, besök vår webbplats: [www.livsmedelsverket.se/RM-micro](http://www.livsmedelsverket.se/RM-micro)