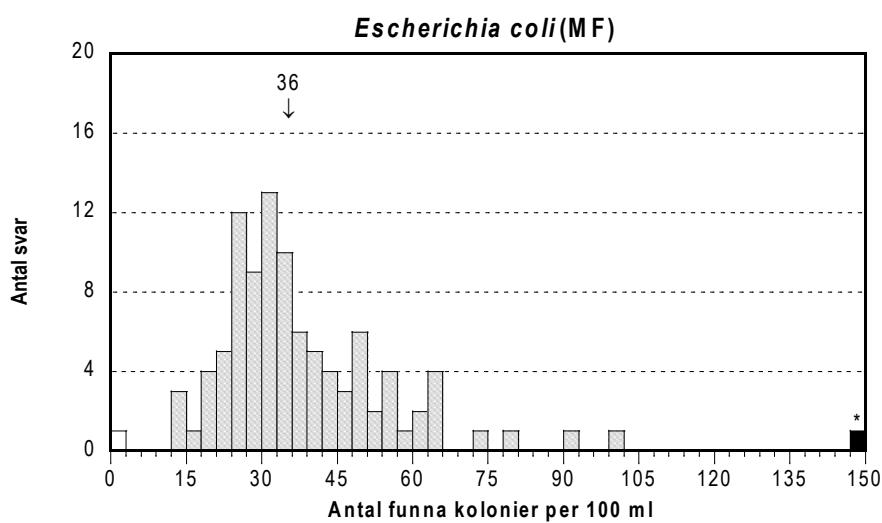


Kompetensprovning av laboratorier

Mikrobiologi – Dricksvatten

2012:1, mars

av Tommy Šlapokas, Malin Lindqvist och Kirsi Mykkänen



Kompetensprovning av laboratorier
Mikrobiologi – Dricksvatten
2012:1, mars

*Tommy Šlapokas*¹

*Malin Lindqvist*²

*Kirsi Mykkänen*²

¹ Sammanställning och rapportskrivande ² Laborariearbete

Utgåva 2

Livsmedelsverket
Box 622
SE-751 26 UPPSALA
SVERIGE

Uppsala 2012



1457
ISO/IEC 17043

Utgåva

Version 2 (2012-12-10)

Ansvarig utgivare

Annika Rimland, Chef vid Undersökningsavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig

Tommy Šlapokas, Mikrobiolog vid Mikrobiologienheten, Livsmedelsverket

Innehåll

Inledning	5
Utformning	5
- Analyser och provblandningar	5
- Kvalitetskontroll av provblandningarna	7
Laboratoriernas analysresultat	8
- Generellt om analyssvaren	8
- Utfallet av provblandningarna	9
Blandning A	9
Blandning B	16
Blandning C	21
Metodutfall	26
- Metodinformation via webbplatsen	26
- Generellt om metodutfallet	26
- Koliforma bakterier och <i>E. coli</i> med membranfiltermetoder (MF).....	26
Alternativa metoder	26
Resultat	28
- <i>Clostridium perfringens</i> med membranfiltermetoder (MF)	31
Olika metoder	31
Resultat	32
- Mögel- och jästsvampar i vatten (MF)	33
Olika metoder	33
Resultat	33
Utfallet av avvikande svar – bedömning	36
Figur 2 — Box-diagram	38
Referenser	41
Appendix A — samtliga analysresultat.....	42
Appendix B — z-värden för analysresultaten	46
Appendix C — fotoexempel av koloniutseende på olika medier	50

Inledning

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 detta fungerar måste dock utvärderas av oberoende parter. En sådan extern kvalitetskontroll av laboratoriers kompetens anmodas också i regel av ackrediteringsorganen. Ett sätt är då att delta i den typ av provningsjämförelser som kallas kompetensprovningar (KP) eller interkalibreringar.

Vid en provning deltar ett antal laboratorier genom att följa instruktioner, utföra analyser på erhållna prov och rapportera analysresultat tillbaka till organisatören. De förutsätts använda sina rutinmetoder. Organisatören utvärderar resultaten och sammanställer dem i en rapport.

Syften med de mikrobiologiska kompetensprovningarna vid Livsmedelsverket

1. Laboratorierna ska få en extern utvärdering av delar av sin analyskompetens, inklusive metodanvändande, dokumentation och allmän noggrannhet.
2. Ackrediteringsorganen i laboratoriernas respektive länder ska ha ett instrument vid inspektioner för nyackreditering och upprätthållande av ackreditering.
3. Laboratorierna och organisatören ska få ökade kunskaper om hur använda metoder fungerar med olika organismtyper på laboratorier som rutinmässigt utför analyserna.

Utformning

Analyser och provblandningar

Den här beskrivna kompetensprovningen genomfördes i mars 2012 och har diarienummer 610/2012 vid Livsmedelsverket, Uppsala. Prov sändes ut till 99 laboratorier varav 33 från Sverige, 59 från övriga nordiska länder och 7 från övriga världen. Svar har uteblivit från ett av laboratorierna.

Parametrar som bedöms:

Koliforma bakterier och *Escherichia coli* med membranfiltermetod (MF)

Koliforma bakterier och *Escherichia coli*, ”snabbmetod” med resultat utifrån ”most probable number” (MPN)

Presumptiva *C. perfringens* med MF, antalet före konfirmering

Clostridium perfringens med MF

Mikrosvampar (mögel och jäst) med MF

Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 3 dygns inkubering vid 22±2 °C

Parametrar som inte bedöms:

För MF-analyserna kunde även antal **misstänkta kolonier** på de primära odlingsplattorna rapporteras. De resultaten inkluderas dock inte för det enskilda laboratoriet vid beräkningar av felaktiga värden m.m. Resultaten från dessa parametrar används endast som underlag för tolkningar och diskussioner.

Kompetensprovningsen omfattade tre simulerade vattenprov. Varje laboratorium fick till uppgift att med sina normala metoder utföra de analyser som de rutinmässigt gör på dricksvattenprov. Testmaterialet är i första hand anpassat till de EN ISO-metoder för analys av dricksvatten som angivits i Europeiska gemenskapens dricksvattendirektiv (1). Inom EU godkända alternativa metoder kan i regel också användas utan problem, liksom i många fall även andra metoder.

Tre frystorkade testmaterial framställdes med olika mikroorganismblandningar. Materialet tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i små vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd (2). Varje laboratorium erhöll en vial av varje blandning. De simulerade vattenproven, om vardera 800 ml, framställdes genom att vialernas innehåll löstes upp i steril spädnings- eller sköljningsvätska. Innehållet i bakterieblandningarna framgår av **tabell 1**.

Tabell 1 Organismblandningar¹

Blandning	Mikroorganismer	Stambeteckning	Antal cfu/100 ml ²
A	<i>Escherichia coli</i>	SLV-084	180
	<i>Serratia marcescens</i>	SLV-040	400
	<i>Clostridium perfringens</i>	SLV-442	370
	<i>Phoma glomerata</i>	SLV-543	20
	<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	SLV-041	7 [*]
B	<i>Escherichia coli</i>	SLV-165	15
	<i>Aeromonas hydrophila</i>	SLV-533	160
	<i>Issatchenkia orientalis</i>	SLV-498	450
	<i>Phialophora fastigiata</i>	SLV-504	85
	<i>Staphylococcus cohnii</i>	SLV-462	78 [*]
C	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	SLV-186	580
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	SLV-089	950
	<i>Clostridium bifermentans</i>	SLV-009	(260) [#]
	<i>Candida glabrata</i>	SLV-052	800

1 För koppling av slumpad provbeteckning till respektive blandning hänvisas till appendix A

2 Baserat på Livsmedelsverkets resultat av 10 vialer med dubbelanalys per blandning (se tabell 2); resultaten från m-Endo Agar LES har använts för *E. coli*, *K. pneumoniae*, *K. oxytoca*, *S. marcescens* och *A. hydrophila*; de från TSC Agar för *C. perfringens* och *C. bifermentans*; de från RBCC Agar för *Ph. glomerata*, *I. orientalis*, *Ph. fastigiata* och *C. glabrata*; de från YeA för *S. maltophilia* och *S. cohnii* – cfu = ”colony forming units”

* cfu per ml

osäkert värde

Kvalitetskontroll av provblandningarna

Homogena blandningar och lika volym till varje vial utgör förutsättningar för att samtliga tillverkade frystorkade prov från en blandning ska vara jämförbara. Volymen har kontrollerats genom vägning i minst 11 prov från varje blandning. Största skillnaden mellan vialer var 5, 4 och 5 mg i blandning A, B respektive C. Högsta accepterade differens är 15 mg (3 %). Av **tabell 2** framgår resultaten i form av variationskoefficienter (CV) för 10 vialer med dubbelanalys från varje blandning. Resultaten hänför sig till den volymenhet vid vilken kolonierna faktiskt räknades. Accepterad högsta CV är normalt 25 %. När mycket låga koloniantal föreligger accepteras högre värden. Inga sådana analyser förekom dock denna gång. Utifrån de kriterier som används var variationskoefficienterna acceptabla för att blandningarna ska anses homogena. För definition av lågt koloniantal och mer om beräkningarna, se verksamhetsprotokollet (3).

Tabell 2 Variationskoefficienter (%; kvadratrottransformerade svar ¹) för olika organismgrupper vid analys i anslutning till kompetensprovningsen

Analys	Blandning		
	A	B	C
Misstänkta koliforma bakterier (MF) ²	4 ^a	3	3 ^b
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) ³	10 ^a	12	7 ^b
Presumtiva <i>Clostridium perfringens</i> (MF) ⁴	12 ^a	–	–
Mögelsvampar (MF) ⁵	11	15 ^a	–
Jästsvampar (MF) ⁵	–	5 ^a	5 ^b
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) ⁶	14	4	4

1 n=10 vialer med dubbelanalyser av 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning då inget annat anges; analyserade 9, 7 och 5 veckor före kompetensprovningsen för blandningarna A, B respektive C

2 m-Endo Agar LES enligt SS 028167 [preliminär analys av koncentrationer har även gjorts vid 37 °C på Lactose TTC Agar med Tergitol enligt SS-EN ISO 9308-1:2000]

3 m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167 [preliminär analys av koncentrationer har även gjorts vid 44 °C på Lactose TTC Agar med Tergitol enligt SS-EN ISO 9308-1:2000]

4 Sporer + Vegetativa celler; Tryptose Sulphite Cycloserine Agar (TSC) 44 °C enligt ISO/CD 6461-2:2002

5 Rose Bengal Agar med både klortetracyklin och kloramfenikol (RBCC) enligt SS 028179

6 Yeast extract Agar (YeA; jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999

a Avläst för volymen 10 ml

b Avläst för volymen 5 ml

– Ingen analys

Laboratoriernas analysresultat

Generellt om analys svaren

Frekvensdiagrammen (**figur 1**) visar de faktiska fördelningarna av svaren. Falskpositiva resultat framgår inte av diagrammen. Totala antalet av dessa och övriga svar med anmärkning finns sammanställt i **tabell 3**. Samtliga inrapporterade svar anges i **appendix A**. Z-värden för samtliga utvärderade analys svar ges i **appendix B** och fotografier med exempel på kolonituseende på olika medier visas i **appendix C**.

I de flesta frekvensdiagrammen finns "svansar" åt endera eller båda hållen med värden som faller utanför en strikt normalfördelning. Genom kvadratrotstransformering erhålls ofta bättre normalfördelningar. Betydelsen av dessa svansar minskar då. Mycket avvikande värden förekommer i flertalet analyser och faller även efter transformeringen ut som extremvärden (svarta staplar) med hjälp av Grubbs' test utifrån en modifiering av Kelly (4). Som risk att felaktigt bedöma ett värde som extremvärde används 1 %. Även om metoden är objektiv i sig förutsätts att resultaten är normalfördelade för att korrekta extremvärden på 1 %-nivån ska erhållas. Nollvärde som faller ut som lågt extremvärde betraktas som falsktnegativt svar. I speciella fall, som t ex med många nollvärden och i en del gränsfall, görs en del subjektiva justeringar för att sätta rätt gräns, utifrån den kunskap som finns om innehållet i blandningarna.

Falsknegativa resultat visas med vita staplar i diagrammen. Falsa svar och extremvärden inkluderas generellt inte i beräkningarna. Beräkningar beskrivs mera utförligt i verksamhetsprotokollet (3).

Som spridningsmått för laboratoriernas svar anges variationskoefficienten (CV). Om spridningen är <10 % betraktas den som mycket liten, 10-20 % som liten, 20-30 % som medelstor, 30-40 % som stor och >40 % som mycket stor.

Tabell 3 Antal analys svar med anmärkning vid de analyser som utvärderades

Klassificering av svar	Antal svar ¹			Totalt	Antal laboratorier
	A	B	C		
Antal utvärderade svar	526	527	528	1581	98^a
Falskpositiva	9	1	12	22	21
Falsknegativa	1	27	1	29	26
Låga extremvärden	5	2	2	9	5
Höga extremvärden	7	11	2	20	17
Summa svar med anmärkning	22	41	17	80	52^b

1 Svaren för de analyser som betecknas misstänkta inkluderas inte

a Antal laboratorier som rapporterat analys svar

b Antal laboratorier som rapporterat minst ett svar med anmärkning

Utfallet av provblandningarna

Blandning A

Allmänt

Blandningens innehåll och i vilka analyser organismerna detekterades, liksom procentandelen avvikande resultat, framgår av **tabell 1** och **tabell 4**.

Tabell 4 Utfallet per analys för provblandning A; F+ och F- är andelen (%) falska positiva respektive negativa svar, Ext < och Ext > är andelen (%) låga respektive höga extremvärden; för analyser på skuggade rader bedöms inga numeriska resultat generellt – där anges medianvärde istället för medelvärde

Analys	Organismer	cfu/ volym ¹	CV ² (%)	F+	F-	Ext <	Ext >
Misst. koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i> { <i>S. marcescens</i> }	170	—				
Koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i> { <i>S. marcescens</i> }	196	27	-	0	0	0
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i>	120	—				
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	145	13	-	0	0	0
Koliforma bakt. (snabbmetod)	<i>E. coli</i> <i>S. marcescens</i>	406	15	-	0	3	2
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	160	10	-	0	5	2
Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)	<i>C. perfringens</i>	446	31	-	0	0	0
<i>C. perfringens</i> (MF)	<i>C. perfringens</i>	327	38	-	3	0	0
Mögelsvampar (MF)	<i>Ph. glomerata</i>	11	15	-	0	0	5
Jästsvarpar (MF)	—	0	-	9	-	-	-
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 22±2 °C, 3 dygns	<i>S. maltophilia</i> <i>S. marcescens</i> <i>E. coli</i>	12	21	-	0	0	3

1 "colony forming units" per volymsenhet – 1 ml för totalantal mikroorg., i övriga fall 100 ml

2 "Coefficient of Variation" – beräknad från kvadratrottransformerade svar (se appendix A)

- numeriskt värde är omöjligt att erhålla

— organism saknas eller så har numeriskt resultat inte beräknats

() runt ett namn innebär att organismen bidrar med endast mycket få kolonier

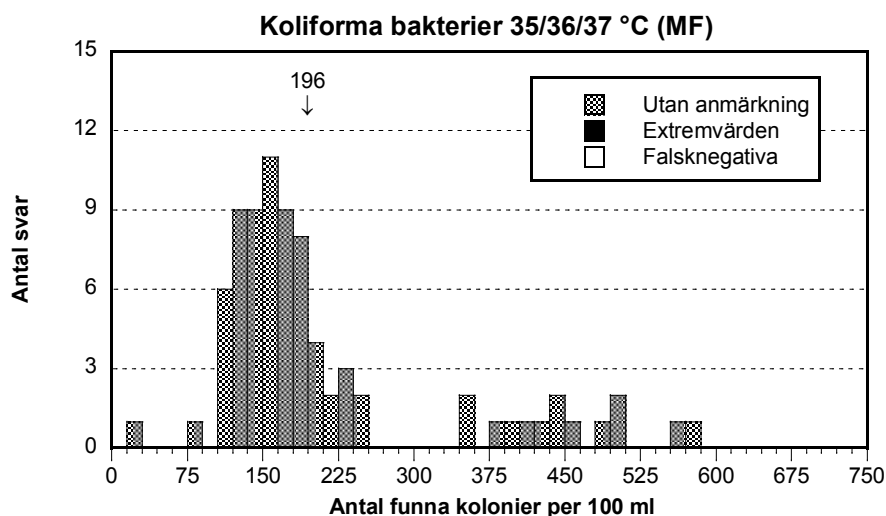
[] runt ett namn innebär att organismen fungerar som falskpositiv i en presumtiv analys

{ } runt ett namn innebär att organismen beroende på olika definitioner kan ge olika resultat

Koliforma bakterier (MF)

- Fördelningen av resultaten var i stort sett bra men en andra topp av värden ungefär dubbelt så höga som flertalet förelåg (**figur 1A**). Totala spridningen av resultaten (variationskoefficienten, CV) var därför medelstor.

- Vid våra analyser på m-Endo Agar LES och Lactose TTC Agar kunde kolonierna av *S. marcescens* inte bedömas komma från en koliform bakterie (se bilder i **appendix C**). Värdet 180 cfu/100 ml som vi anger för *E. coli* i **tabell 1** gäller därför även som vårt resultat för koliforma bakterier.
- Resultaten i den höga toppen (>300 cfu/100 ml) härrör sannolikt från att även kolonier av *S. marcescens*, förutom de från *E. coli*, bedömts som koliforma bakterier. I **tabell 4** anges medelvärde och spridning för samtliga resultat.
- *S. marcescens* förjäser inte laktos som koliforma bakterier och bör därför inte kunna räknas som koliform bakterie utifrån standardmetoder baserade på laktosjäsning. Värdena i den höga toppen ska därför räknas som höga extremvärden när standarder med t ex medierna m-Endo Agar LES och Lactose TTC Agar använts. På medier baserad på annan detektion och därmed annan definition av koliforma bakterier, t ex Chromocult Coliform Agar[®], kan kolonierna växa fram som sådana. Inga övriga falsknegativa resultat eller extremvärden förekom. Se vidare om olika metodutfall i metoddelen.
- Vid tidigare provtillfälle där stammen av *S. marcescens* ingått tillsammans med *E. coli* fanns en del höga resultat precis som nu (9, 10).

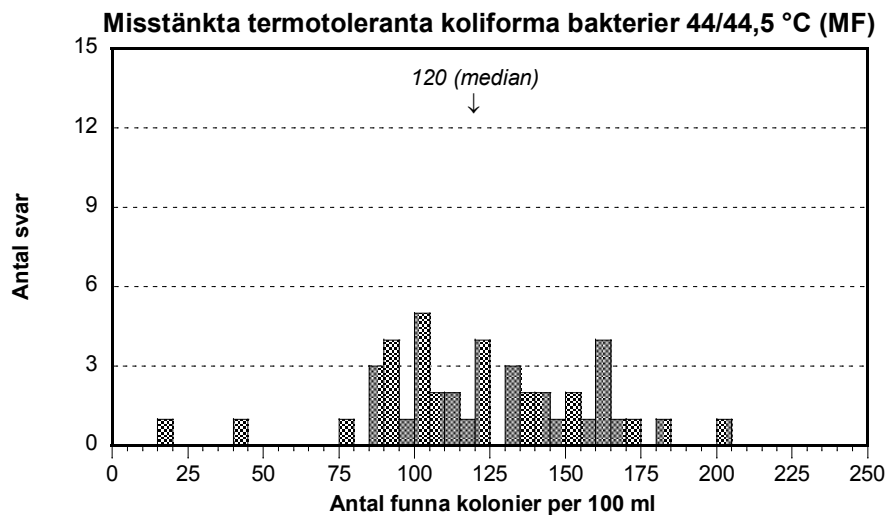


Figur 1A Blandning A, frekvensdiagram över samtliga analys svar. Falsknegativa svar har markerats med vita staplar. Extremvärden, exklusive falsknegativa svar, är markerade med svarta staplar. Intervallindelningen har inte anpassats till mycket avvikande höga värden, utan motsvarande antal värden har då markerats med en stapel med en asterisk (*). Analysens medelvärde anges och markeras med en pil ovanför staplarna. Beräkningen har gjorts från de kvadratrottransformerade svaren men utan extremvärden och falsknegativa svar.

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF)

- Relativt bra fördelning av resultaten förutom några låga resultat (**figur 1B**).

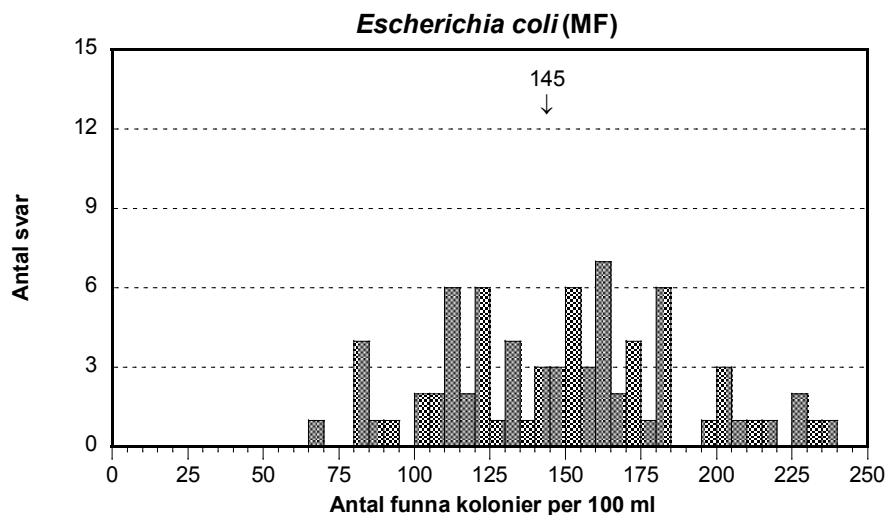
- Inga avvikande resultat beräknas eftersom analysen inte bedöms.
- Resultaten motsvarar ungefär den första toppen i diagrammet för koliforma bakterier i **figur 1A**, alltså antalet kolonier av *E. coli*, men efter analys på olika medier vid 44/44,5 °C. Detta ger ofta något lägre resultat än analys vid 36±2 °C.



Figur 1B *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

E. coli (MF)

- Bra fördelning av resultaten (**figur 1C**). Liten spridning av värdena.

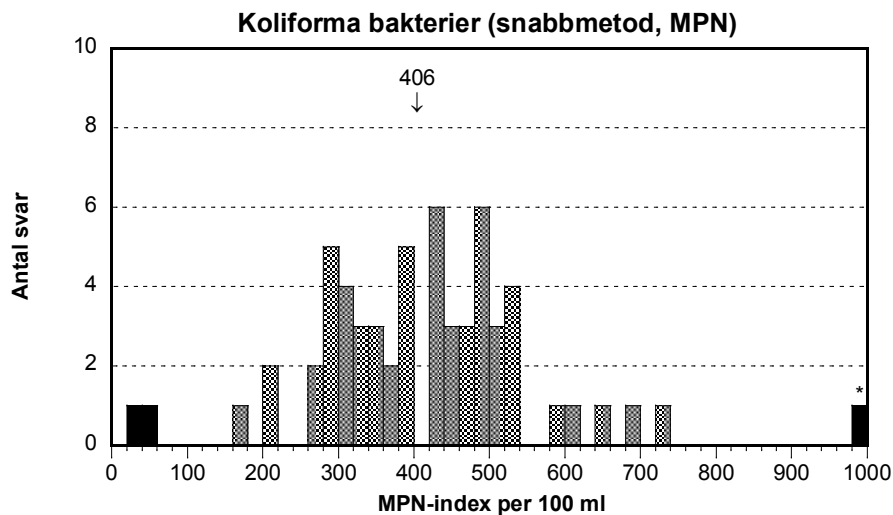


Figur 1C *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

- Resultaten visar antalet kolonier av *E. coli* efter primär analys på olika medier, antingen vid 35/36/37 °C eller vid 44/44,5 °C, och efterföljande konfirmering. Resultaten motsvarar alltså i princip den första toppen i diagrammet för koliforma bakterier (**figur 1A**).

Koliforma bakterier, snabbmetod (MPN)

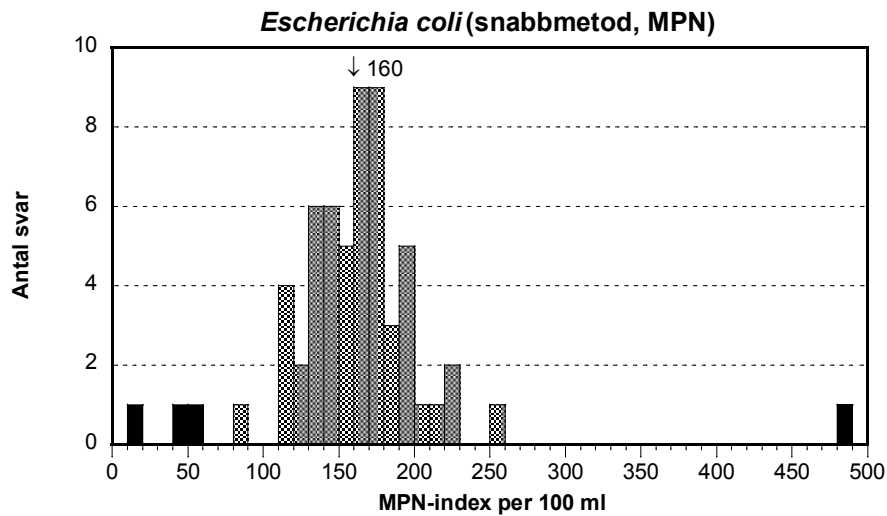
- Fördelningen av resultaten var bra (**figur 1D**) och gav endast en frekvenstopp. Spridningen var liten.
- Resultaten motsvarar ungefär genomsnittet av den andra toppen av koliforma bakterier med MF-metoden (**figur 1A**) och utgör summan av *E. coli* och *S. marcescens*.



Figur 1D *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

E. coli, snabbmetod (MPN)

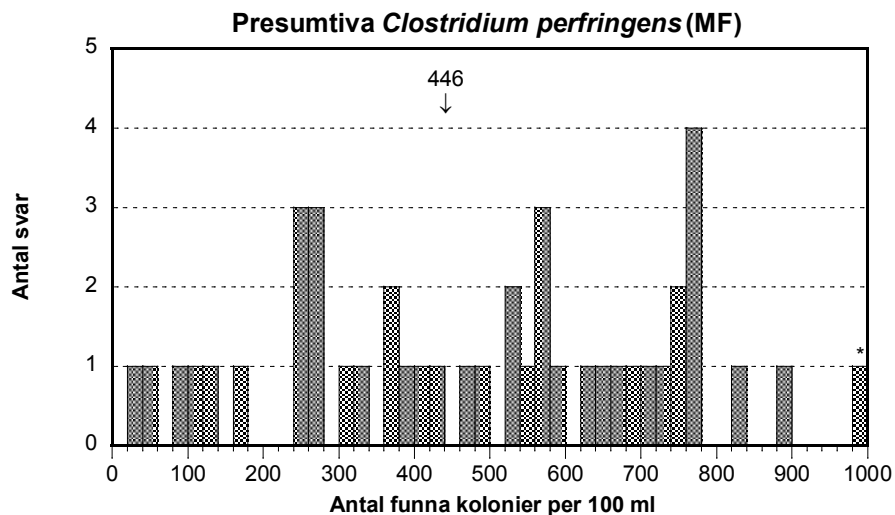
- Fördelningen var bra och hade något mindre spridning än den för MF-metoden (**figur 1E**). Spridningen var på gränsen mellan mycket liten och liten.
- Resultatet avspeglar antalet *E. coli* i blandningen och är något högre i genomsnitt än *E. coli* med MF-metoden.



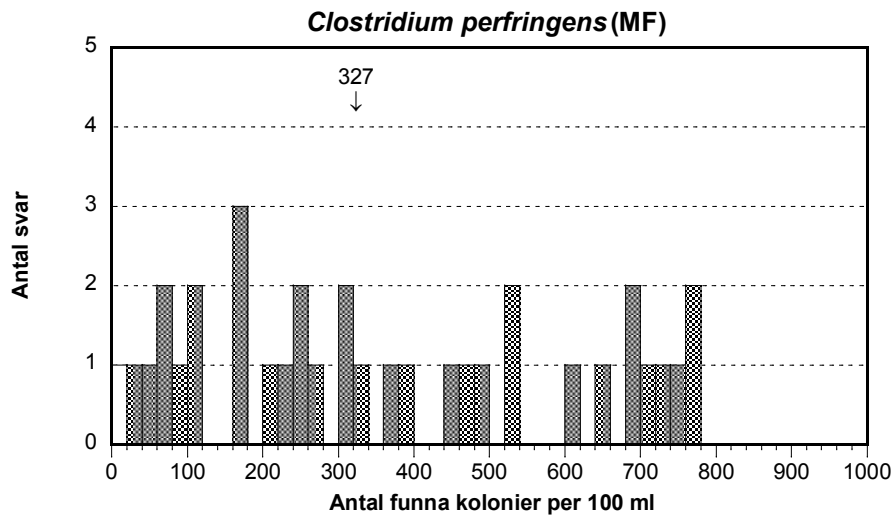
Figur 1E *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

Presumptiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF)

- Fördelningen var mycket dålig och utbredd för både presumtiva och konfirmerade resultat (**figur 1F** och **1G**). Spridningen var stor i båda fallen.
- Extremvärden kunde inte påvisas på grund av den store spridningen.
- Stammen av *C. perfringens* som ingick växer normalt ut bra på TSC Agar även om kolonierna ibland kan vara ljusa. Lägre utbyte erhålls däremot ofta på t ex m-CP Agar. Se metodavsnittet för vidare diskussion.



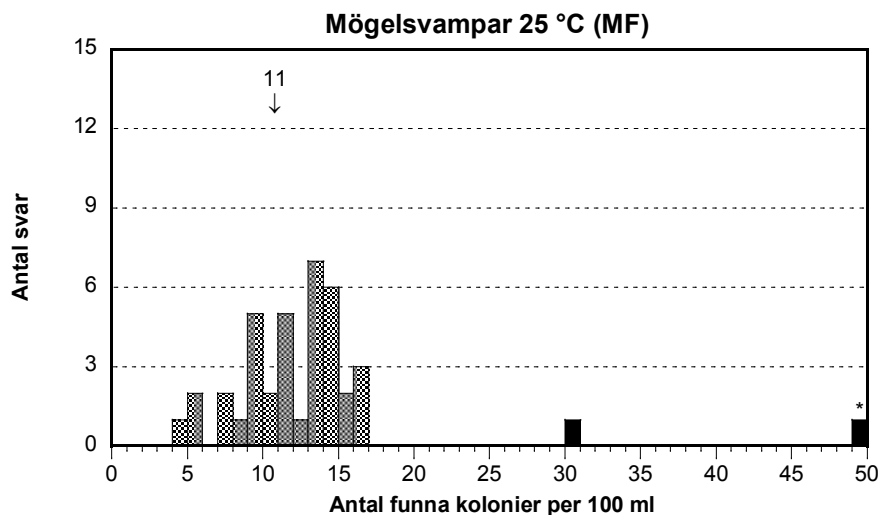
Figur 1F *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar



Figur 1G *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

Mögel- och jästsvampar (MF)

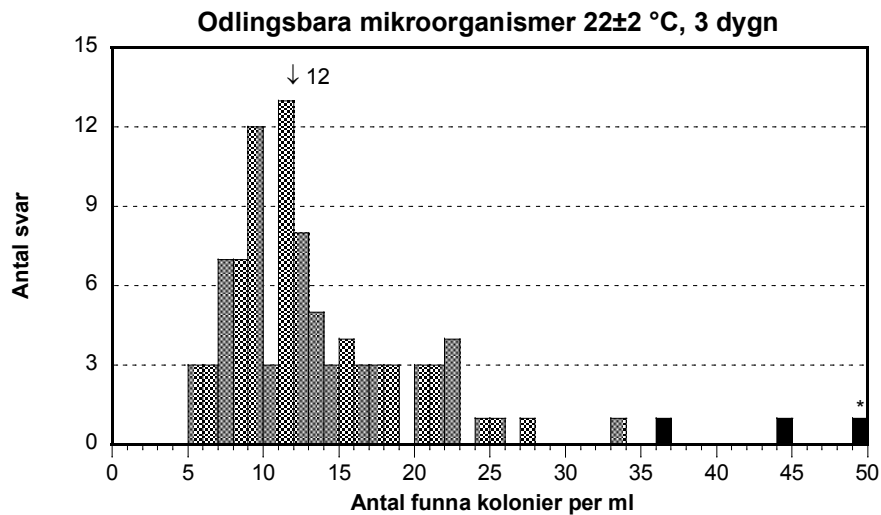
- Fördelningen av mögelsvamparna var bra (**figur 1H**). Spridningen var liten. Kolonierna utgjordes av enbart *Phoma glomerata*.
- Inga jästsvampar borde hittats i blandningen. Ändå redovisade 9 av 40 laboratorier att de hittade ett relativt stort antal jästkolonier, vilket utesluter sporadiskt nedfall från laboratorieluften. Vid mikroskopering framgår det att de rödaktiga kolonierna inte består av jästceller utan av bakterier. Vid typning framgår det att det är stammen av *Serratia marcescens* som kan växa fram med ett antal kolonier. Resultaten från de 9 laboratorier som rapporterat jäst betraktas därför som falskpositiva.



Figur 1H *Blandning A*, se figur 1A för förklaringar

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

- Fördelningarna av resultaten var bra (**figur 11**). Spridningen var medelstor. Att den inte var lägre beror på det låga genomsnittet av kolonier.
- Kolonierna utgjordes i ungefär samma omfattning av de koliforma bakterierna och en stam av *Stenotrophomonas maltophilia*. Analysen var utan problem.



Figur 11 *Blandning A, se figur 1A för förklaringar*

Blandning B

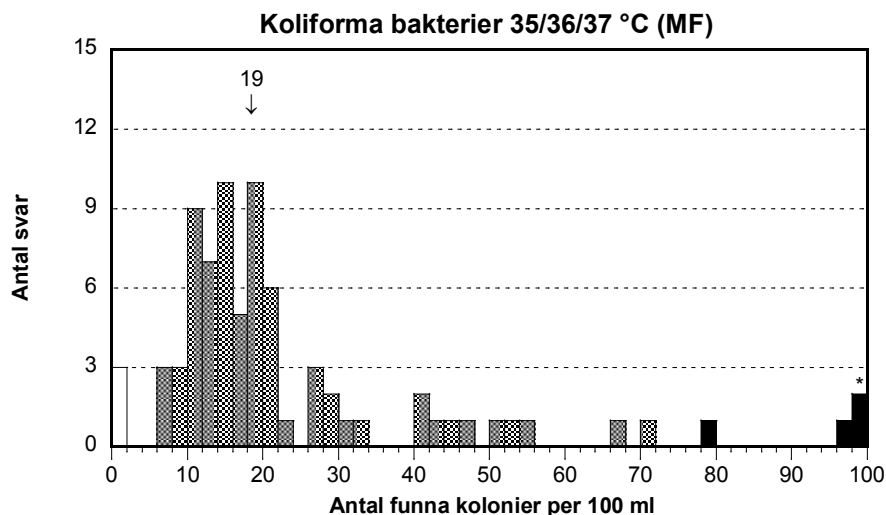
Allmänt

Blandningens innehåll och i vilka analyser organismerna detekterades, liksom procentandelen avvikande resultat, framgår av **tabell 1** och **tabell 5**.

Tabell 5 Utfallet för provblandning B; förklaringar och noter se tabell 4

Analys	Organismer	cfu/ volym ¹ (%)	CV ²	F+	F-	Ext <	Ext >
Misst. koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i> [<i>A. hydrophila</i>]	121	—				
Koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i>	19	30	-	4	0	5
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i>	10	—				
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	14	24	-	4	0	5
Koliforma bakt. (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	15	13	-	0	0	2
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	15	13	-	0	0	0
Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)	—	0	-	2	-	-	-
<i>C. perfringens</i> (MF)	—	0	-	0	-	-	-
Mögelsvampar (MF)	<i>Ph. fastigiata</i>	291	42	-	10	0	0
Jästsavmpar (MF)	<i>I. orientalis</i>	518	8	-	44	0	5
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 22±2 °C, 3 dygns	<i>S. cohnii</i> (<i>A. hydrophila</i>) (<i>E. coli</i>)	81	8	-	0	2	0

Koliforma bakterier (MF)

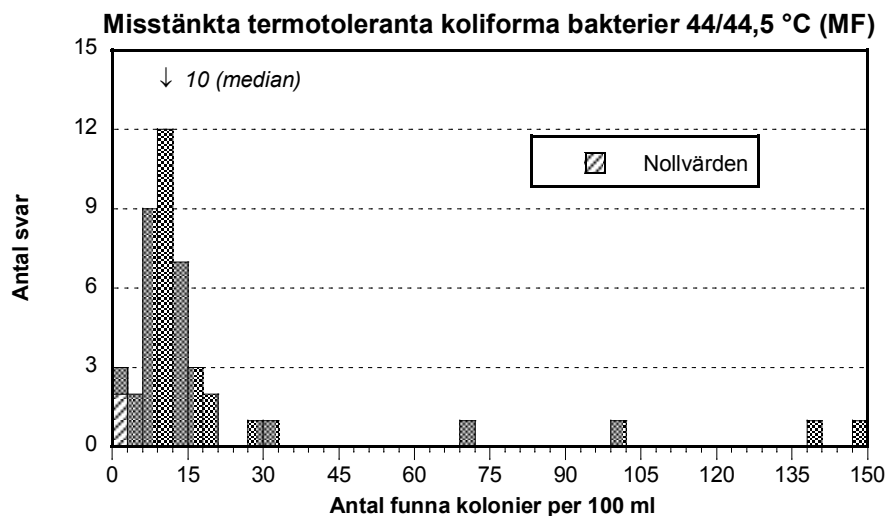


Figur 1J Blandning B, se figur 1A för förklaringar

- Resultaten var något utspridda med en svans av lite högre värden (**figur 1J**). Spridningen var därför medelstor på gränsen mot stor.
- En stam av *E. coli* med typiskt utseende utgjorde de koliforma bakterierna.
- Nio laboratorier har angett parvis identiska resultat för misstänkta koliforma bakterier och koliforma bakterier. För några få av dessa laboratorier kan stammen av *A. hydrophila* ha räknats som koliform bakterie på grund av utelämnad eller misslyckad konfirmering. För de övriga har kolonierna av *A. hydrophila* troligen inte alls inkluderats ens bland de misstänkta koliforma bakterierna. I flertalet fall där värden finns före och efter konfirmering har *A. hydrophila* exkluderats efter konfirmering (**appendix A**). Medianvärdet sjönk från 121 cfu/100 ml före till 17 cfu/100 ml efter konfirmering.

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier

- Flertalet resultat var väl samlade men ett antal oväntat höga resultat förekom också. Resultaten var därför något utspridda (**figur 1K**).
- Inga avvikande resultat beräknas eftersom analysen inte bedöms.
- Resultaten utgörs av antalet *E. coli* efter analys på olika medier vid 44/44,5 °C. Detta ger ofta något lägre resultat än motsvarande från 35/36/37 °C.

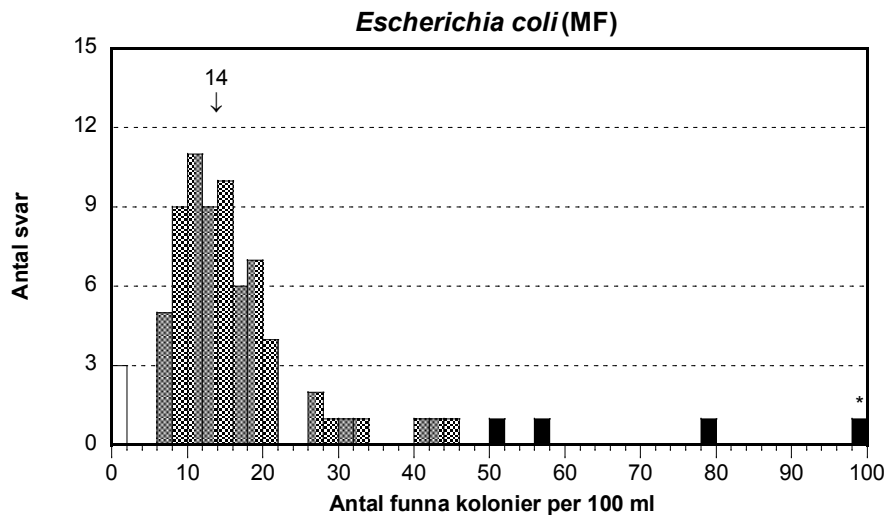


Figur 1K *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

E. coli, MF

- Resultaten var något utspridda med en svans av lite högre värden (**figur 1L**). Spridningen var medelstor
- Orsaken till de relativt höga resultaten är okänd, även om höga resultat fanns även för koliforma bakterier som kan ha avlästs på samma plattor. Där antogs de höga resultaten kunna bero på att *A. hydrophila* inkluderats. Detta bör dock inte kunna gälla efter de ytterligare konfirmeringarna för *E. coli*. Några av de

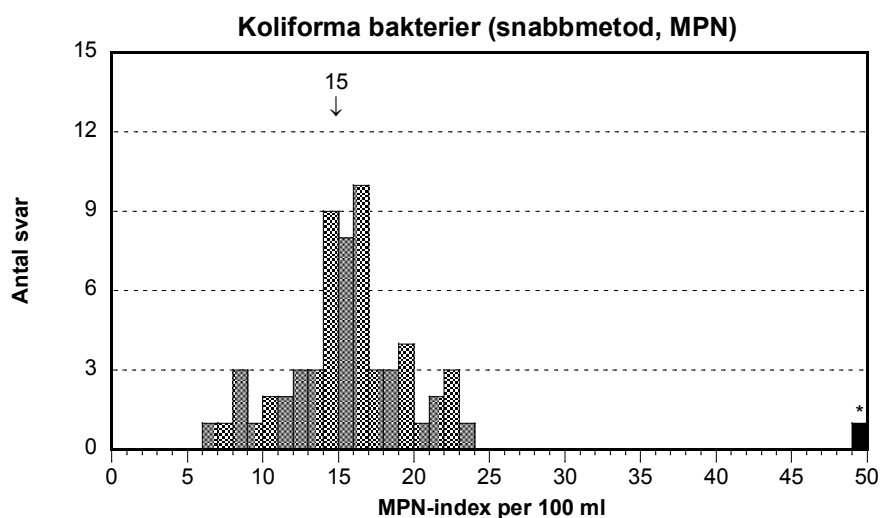
höga värdena tycks därför komma från de höga resultaten bland misstänkta termotoleranta koliforma bakterier.



Figur 1L *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

Koliforma bakterier, snabbmetod (MPN)

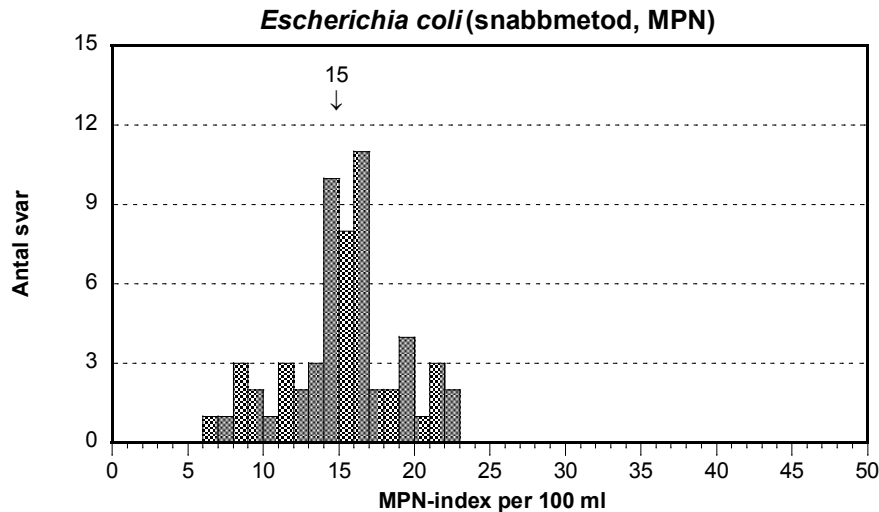
- Fördelningen av resultaten var bra (**figur 1M**). Spridningen var liten.
- Ofta brukar medelvärdet vara något högre med Colilert[®]-18/24 Quanti-Tray[®] jämfört med MF-metoden. Denna gång var medelvärdet något lägre med Colilert. Detta kan förklaras av att resultat där *A. hydrophila* inkluderades förekom med MF-metoden, vilket bör ha höjt genomsnittet något där.



Figur 1M *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

E. coli, snabbmetod (MPN)

- Fördelningen av resultaten var bra (**figur 1N**). Spridningen var liten.
- Resultatet är i princip identiskt med det för koliforma bakterier med snabbmetod. I regel detekteras båda parametrarna med samma kit.



Figur 1N *Blandning B*, se figur 1A för förklaringar

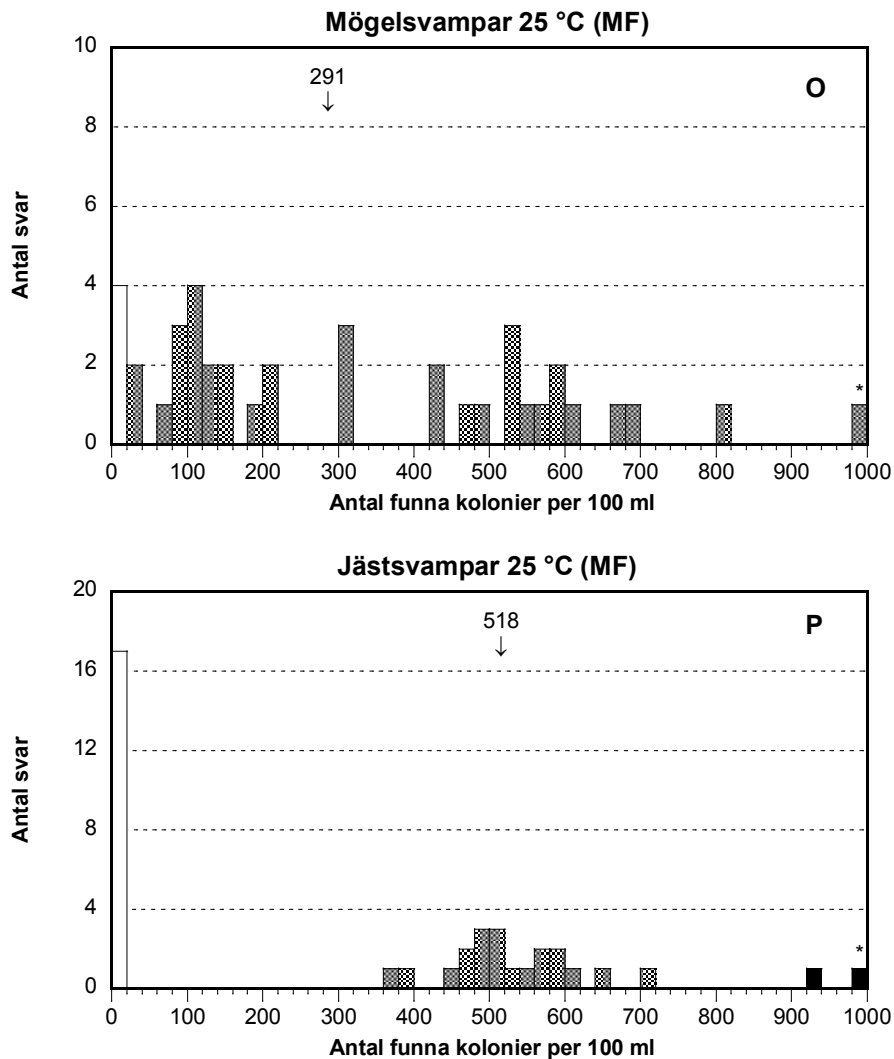
Presumptiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF)

Inga *C. perfringens* fanns i blandningen.

Mögel- och jästsvampar (MF)

- Resultaten för mögelsvamparna föreligger huvudsakligen i två grupper, <220 cfu/100 ml respektive >420 cfu/100 ml, samt 3 resultat däremellan (**figur 1O**). Spridningen var därför mycket stor (42 %).
- Förutom 17 falsknegativa resultat var resterande resultat för jästsvamparna bra fördelade (**figur 1P**). Spridningen var liten för dessa.
- Att mögelresultaten är kraftigt utspridda beror på att i värdena över 300 eller 400 cfu/100 ml ingår de jästkolonier som felaktigt tolkats som mögelkolonier och som innebar resultatet noll för jästsvampar.

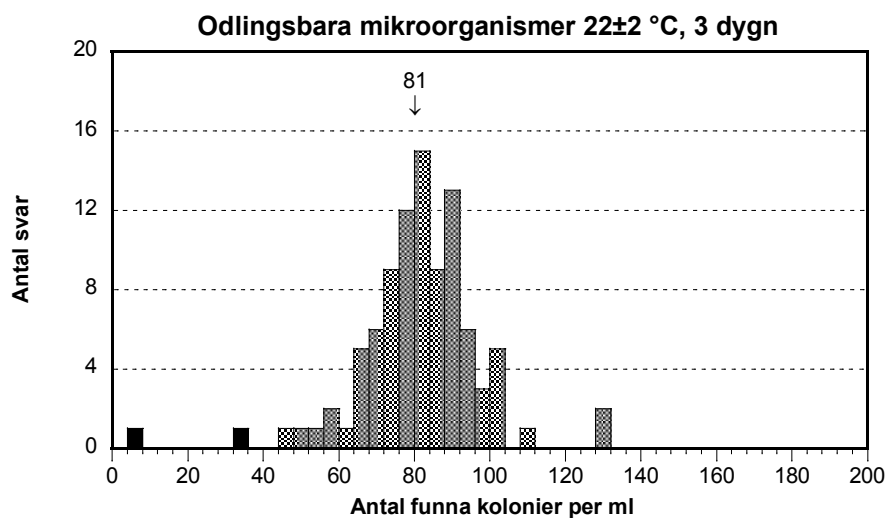
Anledningen till de falsknegativa jästresultaten är att den ingående jästsvampen *Issatchenkia orientalis* har ett delvis trådlikt växtsätt (pseudohyfer), vilket gör att det som vid mikroskopering ser ut att vara hyfer kan misstänkas komma från en mögelsvamp. Samtidigt med pseudohyferna brukar det dock finnas mer jästlika cellstrukturer. Den mögellika jästsvampen *I. orientalis* är den asexuella formen av jästsvampen *Candida krusei*.



Figur 1O och P Blandning B, se figur 1A för förklaringar

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

- Fördelningen av resultaten var bra (**figur 1Q**). Spridningen var mycket liten.
- Resultatet utgörs huvudsakligen av *S. cohnii* men de koliforma bakterierna kan växa fram med några enstaka kolonier.



Figur 1Q Blandning B, se figur 1A för förklaringar

Blandning C

Allmänt

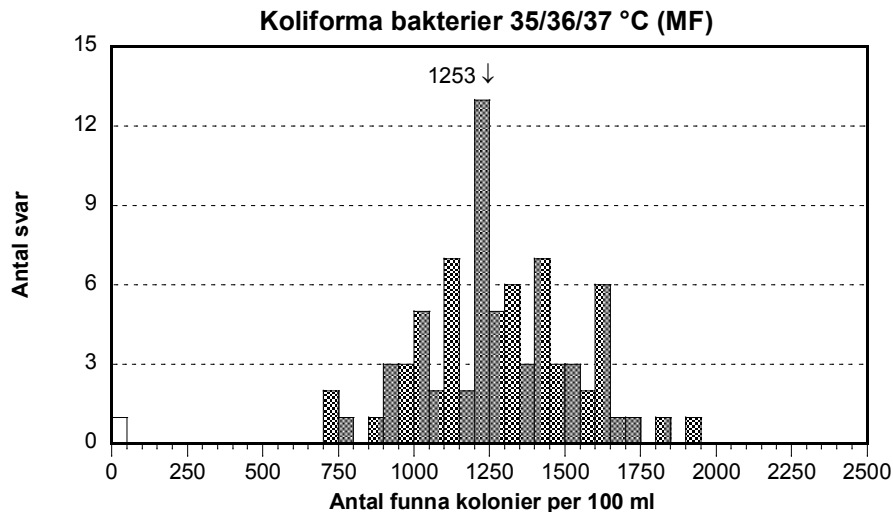
Blandningens innehåll och i vilka analyser organismerna detekterades, liksom procentandelen avvikande resultat, framgår av **tabell 1** och **tabell 6**.

Tabell 6 Utfallet för provblandning C; förklaringar och noter se tabell 4

Analys	Organismer	cfu/ volym ¹	CV ² (%)	F+	F-	Ext <	Ext >
Misst. koliforma bakterier (MF)	<i>K. pneumoniae</i> <i>K. oxytoca</i>	1245	—				
Koliforma bakterier (MF)	<i>K. pneumoniae</i> <i>K. oxytoca</i>	1253	10	-	1	0	0
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>K. pneumoniae</i>	415	—				
<i>E. coli</i> (MF)	—	0	-	9	-	-	-
Koliforma bakt. (snabbmetod)	<i>K. pneumoniae</i> <i>K. oxytoca</i>	1320	10	-	0	3	0
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	—	0	-	0	-	-	-
Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)	[<i>C. bifermentans</i>]	1028	93	-	0	0	0
<i>C. perfringens</i> (MF)	—	0	-	11	-	-	-
Mögelsvampar (MF)	—	0	-	3	-	-	-
Jästsvampar (MF)	<i>C. glabrata</i>	817	8	-	0	0	3
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 22±2 °C, dygns	<i>K. oxytoca</i> <i>C. glabrata</i> <i>K. pneumoniae</i>	16	14	-	0	0	1

Koliforma bakterier (MF)

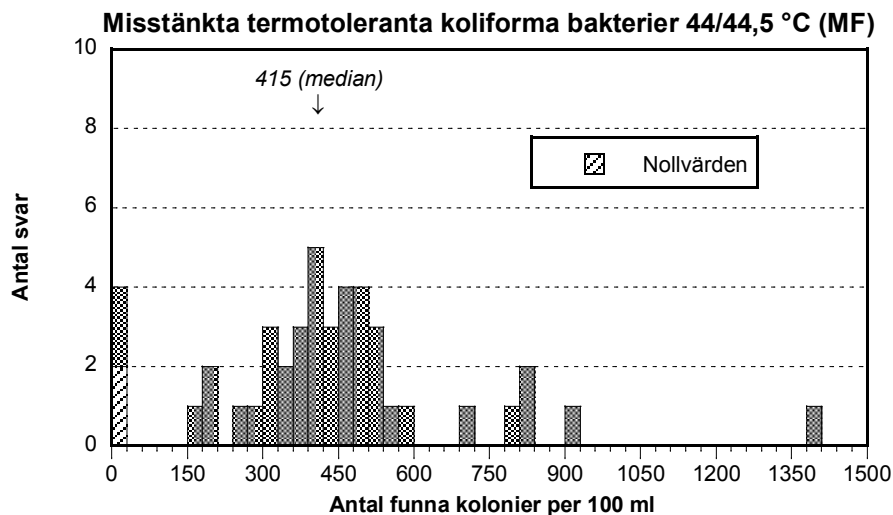
- Fördelningen av resultat var bra (**figur 1R**). Spridningen var mycket liten.
- De koliforma bakterierna utgjordes av *K. pneumoniae* och *K. oxytoca* som båda växte fram med typiskt utseende på m-Endo Agar LES och LTTC Agar.



Figur 1R *Blandning C*, se figur 1A för förklaringar

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier

I 42 fall erhöles misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (**figur 1S**). De utgörs av *K. pneumoniae* som växer fram på m-FC Agar eller Lactose TTC Agar vid 44/44,5 °C. Vad som kan ha orsakat de två nollvärdena är okänt. Ingen bedömning görs av denna analys.



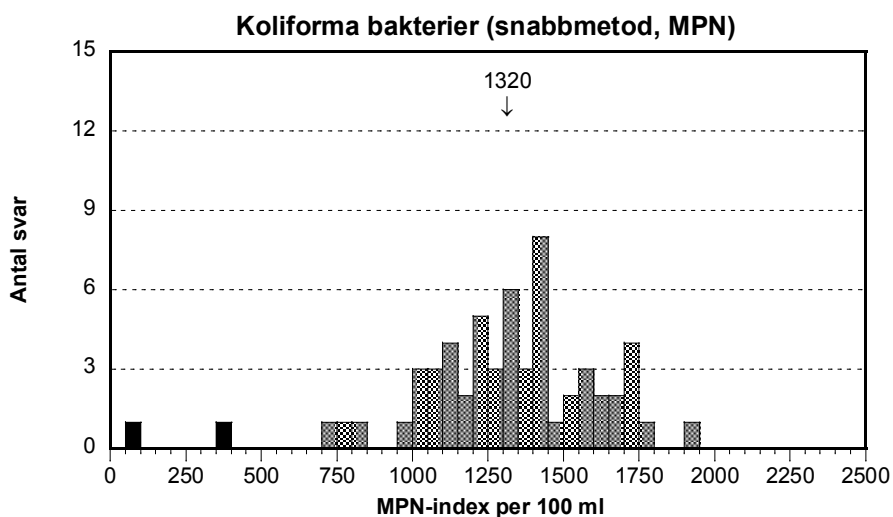
Figur 1S *Blandning C*, se figur 1A för förklaringar

E. coli (MF)

Ingen *E. coli* fanns i blandningen men 7 falskpositiva resultat erhöles. Dessa kan antingen bero på att misstänkta termotoleranta kolonier av *K. pneumoniae* inte konfirmerades utan antogs vara *E. coli* eller alternativt att konfirmering enbart för oxidas- och indolbildning gjorts av kolonier isolerade på något medium vid 35-37 °C. Ibland kan nämligen kolonier av *K. oxytoca*, som är oxidasnegativ och indolpositiv, ge indolbildning i buljong med tryptofan som inkuberats vid 44 °C (5). Sådana kolonier kan då felaktigt tas för *E. coli*. Om konfirmering med gasbildning eller β -glukuronidasbildning (t ex med MUG-reagens) görs som komplement till indolbildning kan sådan falska resultat uteslutas.

Koliforma bakterier, snabbmetod (MPN)

- Fördelningen var bra (**figur 1T**). Spridningen var mycket liten.
- Resultaten var tämligen lika de med MF-metoden men genomsnittet är något högre här. De koliforma bakterierna utgjordes i båda fallen av *K. pneumoniae* och *K. oxytoca*.



Figur 1T *Blandning C*, se figur 1A för förklaringar

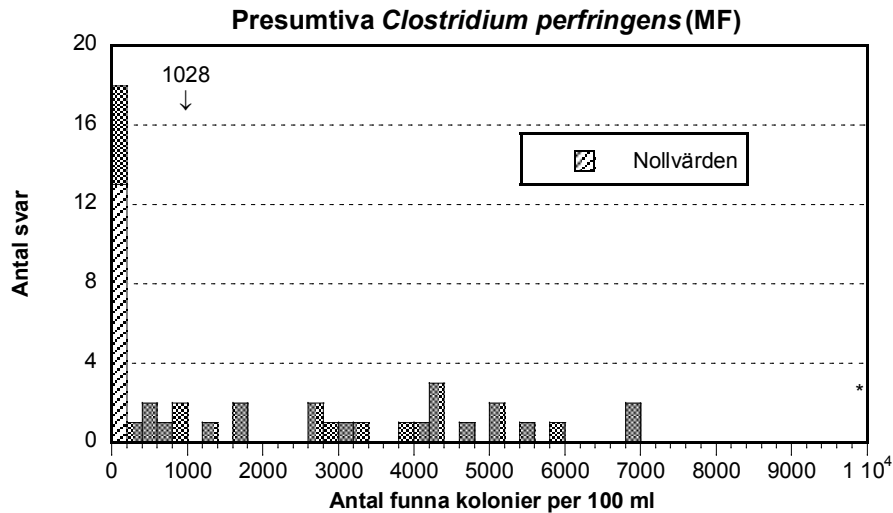
E. coli, snabbmetod (MPN)

Ingen *E. coli* fanns i blandningen och inga falskpositiva resultat erhöles heller.

Presumptiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF)

- Många laboratorier redovisade presumtiva *C. perfringens* i blandningen. Resultaten var dock mycket utspridda utan någon egentlig fördelningen (**figur 1U**). Spridningen var därför mycket stor (93 %).
- På grund av den stora spridningen kunde inga avvikande resultat identifieras. Dock fanns 13 nollvärden.

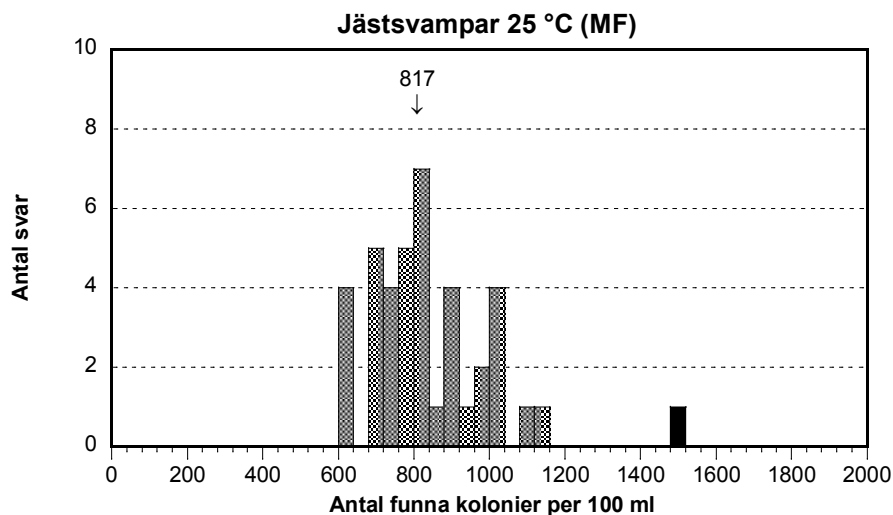
- Inga *C. perfringens* fanns i blandningen. De positiva resultaten utgjordes av *C. bifermentans* som alltså kan växa fram med mer eller mindre svarta kolonier på TSC Agar. Nollvärden erhöles framför allt med andra medier än TSC Agar (se metoddelen).



Figur 1U Blandning C, se figur 1A för förklaringar

Mögel- och jästsvampar (MF)

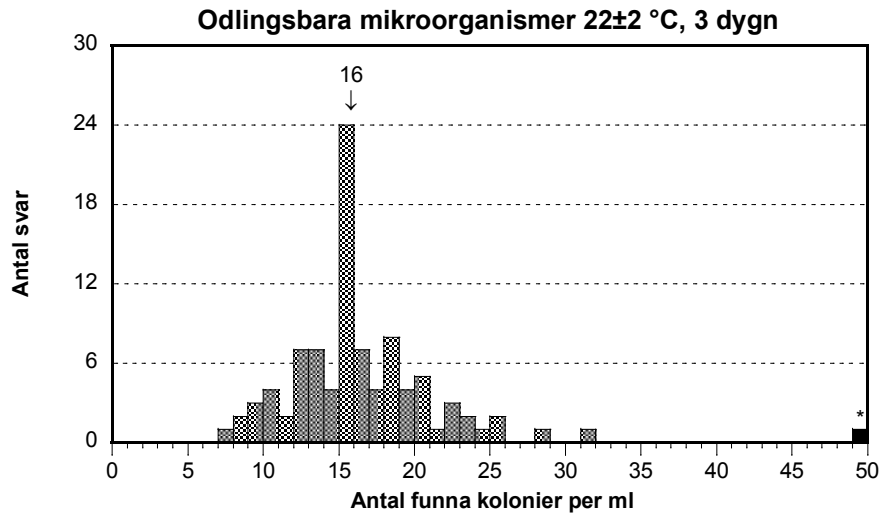
- Endast jästsvampen *Candida glabrata* ingick i blandning C.
- Fördelning av resultaten var bra (**figur 1V**). Spridningen var mycket liten.



Figur 1V Blandning C, se figur 1A för förklaringar

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

- Fördelningarna av resultaten var bra (**figur 1W**). Spridningen var liten.
- De odlingsbara mikroorganismerna utgjordes av de båda koliforma bakterierna samt av jästen *C. glabrata*.



Figur 1W *Blandning C, se figur 1A för förklaringar*

Metodutfall

Metodinformation via webbplatsen

Kravet att kunna gruppera resultat utifrån olika metoder finns i standarden EN ISO/IEC 17043:2010, som Livsmedelsverkets kompetensprovningssystem är ackrediterat emot från och med 2012. Metoduppgifterna lämnas som inloggad deltagare via vår webbplats www.slv.se/absint.

Generellt om metodutfallet

Antalet svar för respektive analys framgår av den summerande delen av **appendix A**. Även om metoduppgifter nu finns för samtliga analysresultat är de inte alltid lättolkade. Ibland skiljer t ex uppgivet medium från vad som den refererade standarden anger. Resultat från laboratorier som angivit på det sättet redovisas i regel inte i rapporten. De tas antingen bort eller hamnar i gruppen ”Annat”.

Metoduppgifter från laboratorier med extremvärden eller falska resultat för en specifik analys tas inte med i redovisningarna för att så rättvist som möjligt jämföra metoder. Det kan dock tänkas att vissa metoder skulle kunna ge, relativt sett, fler sådana resultat än andra och detta kan då nämnas i texten. Metodgrupper med 3 eller färre resultat diskuteras normalt inte vid jämförelser.

Inga statistiska tester görs av resultaten grupperade utifrån någon metodparameter. Signifikans av skillnader kan därför inte utläsas.

Inga metoduppgifter för koliforma bakterier och *E. coli* med snabbmetod (MPN) eller för odlingsbara mikroorganismer redovisas denna gång.

Koliforma bakterier och *E. coli* med membranfiltermetoder (MF)

Alternativa metoder

I Norge, Finland, Sverige och en del andra europeiska länder får membranfiltermetoder (MF) utifrån nationella standarder användas i olika grad vid föreskriven provtagning av koliforma bakterier, som alternativ till referensmetoden EN ISO 9308-1:2000 baserad på Lactose TTC Agar med Tergitol 7 (”LTTC Agar”). De nationella metoderna i Norge, Finland och Sverige är baserade på m-Endo Agar LES (”LES endoagar”) och m-FC Agar men används mer eller mindre modifierade. I Sverige och Finland får inte m-FC Agar användas vid föreskriven provtagning av dricksvatten, utan *E. coli* ska bestämmas genom konfirmering från plattor med LES endoagar inkuberade vid 36±2 °C. Konfirmeringen för *E. coli* består i Sverige av negativ oxidastest för koliforma bakterier, positiv indoltest vid 44 °C, samt positiv test av β -glukuronidasaktivitet. Som konfirmering av *E. coli* i Finland rekommenderas gastest vid 44 °C eller test av β -glukuronidasaktivitet som komplement till indoltesten. För att tolkas som *E. coli* där ska en koloni vara både indolpositiv och gas- eller β -glukuronidaspositiv. Test av β -glukuronidas är ett komplement till indoltesten för att eliminera bland annat indolpositiva och i buljong termotoleranta stammar av *Klebsiella oxytoca* (5).

Tabell 7 Antal svar och medelresultat utan extremvärden med olika metodstandarder vid analys av koliforma bakterier (A) och *E. coli* (B) med membranfiltrering och inkubering enbart vid 36±2 °C

Metodstandard	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
A. Koliforma bakterier	87	79	196	71	19	78	1253
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	24	20	190	16	23	20	1141
SS 028167 ^b	25	23	161	22	16	22	1295
SFS 3016 ^c	27	26	253	24	18	26	1322
NS 4788 ^d	6	6	160	6	23	6	1219
Annat	5	4	149	3	26	4	1203
B. Escherichia coli	52	49	155	44	15	45	0
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	14	12	149	10	15	10	0
SS 028167 Modif. ^{b, e}	17	17	161	17	15	17	0
SFS 3016/4088 Modif. ^{c, f, g}	18	17	149	15	14	16	0
NS 4792 ^h	2	2	145	1	15	1	0
Annat	1	1	236	1	18	1	0

1 Medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering; cfu per 100 ml

a ISO/CEN Standard: Water quality — Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria — Part 1: Membrane filtration method, September 2000 (XX innebär de eventuella nationella översättningarna)

b Svensk Standard: Vattenundersökningar — Koliforma bakterier, termotoleranta koliforma och *Escherichia coli* i vatten — Bestämning med membranfiltermetod (MF), 2 utg. 1996-03-13

c Finlands Standardiseringsförbund: Bestämning av det totala antalet koliforma bakterier i vatten med membranfiltermetoden, 2001-05-21

d Norsk Standard: Koliforme bakterier — Membranfiltermetode, 1 utg. maj 1990

e *E. coli* är koliforma bakterier från m-Endo Agar LES som är indolpositiva vid 44 °C och dessutom β-glukuronidaspositiva

f Finlands Standardiseringsförbund: Bestämning av antalet termotoleranta (fekala) koliforma bakterier i vatten med membranfiltermetoden, 2001-05-21

g *E. coli* är kolif. bakt. från m-Endo Agar LES som är gas- & indolpositiva vid 44 °C alternativt β-glukuronidas- & indolpositiva vid 44 °C

h Norsk Standard: Termotoleranta koliforme bakterier og presumtiv *E. coli* — Membranfiltermetode, 1 utg. maj 1990

Förutom referensmetoden XX-EN ISO 9308-1:2000 (XX står för de nationella versionerna) används de äldre nationella standarderna i Finland, Norge och Sverige under egna beteckningar i **tabell 7** och **8**. För *E. coli* finns även beteckningarna SS 028167 Modif. och SFS 3016/4088 Modif. De innebär de modifieringar som anges ovan för Sverige respektive Finland.

Resultat

För koliforma bakterier föreligger ingen nämnvärd skillnad mellan de olika metoderna med mer än tre resultat i blandning C i **tabell 7A**. Där ingick två ganska typiska, lättbedömda koliforma bakterier (se **appendix C**). För blandning A har däremot resultaten med svensk och norsk standard gett lägre resultat än med finsk standard och med referensmetoden XX-EN ISO 9308-1. Det handlar troligen om vilka medier man faktiskt använt, hur man tolkar koloniutseendet och möjligtvis om den faktiska inkubationstidens längd. Bakterien *Serratia marsecens* ger atypiska kolonier på medier baserade på laktosjäsning (**appendix C**) efter ett dygns inkubering. På kromogena medier såsom Chromocult Coliform Agar[®], växer *S. marsecens* dock fram som koliform bakterie. Kolonierna kan möjligtvis

Tabell 8 Antal svar och resultat med olika metodstandarder vid analys av misstänkta termotoleranta koliforma bakt. (A; median av alla värden) och *E. coli* (B; medel utan extremvärden) med membranfiltrering och inkubering vid 44/44,5 °C

Metodstandard	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
A. Misst. termotol. kolif. bakt.	<u>60</u>	<u>44</u>	<u>120</u>	<u>44</u>	<u>10</u>	<u>44</u>	<u>415</u>
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	10	8	139	8	16	8	403
SS 028167 ^b	13	11	130	11	11	11	430
SFS 4088 ^c	19	13	120	13	10	13	450
NS 4792 ^d	8	7	109	7	8	7	400
Annat	10	5	100	5	27	5	410
B. Escherichia coli	<u>11</u>	<u>11</u>	<u>132</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>0</u>
XX-EN ISO 9308-1:2000 ^a	2	2	123	2	13	2	0
SS 028167 ^b	1	1	140	1	14	1	0
SFS 4088 ^c	3	3	153	3	11	3	0
NS 4792 ^d	3	3	105	3	8	3	0
Annat	2	2	152	2	21	2	0

1 Median respektive medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering; cfu per 100 ml

a ISO/CEN Standard: Water quality — Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria — Part 1: Membrane filtration method, September 2000 (XX innebär de eventuella nationella översättningarna)

b Svensk Standard: Vattenundersökningar — Koliforma bakterier, termotoleranta koliforma och *Escherichia coli* i vatten — Bestämning med membranfiltermetod (MF), 2 utg. 1996-03-13

c Finlands Standardiseringsförbund: Bestämning av antalet termotoleranta (fekala) koliforma bakterier i vatten med membranfiltermetoden, 2001-05-21

d Norsk Standard: Termotoleranta koliforme bakterier og presumtiv *E. coli* — Membranfiltermetode, 1 utg. maj 1990

kanske tolkas som sådana efter 2 dygns inkubering på t ex m-Endo Agar LES. Orsaken till de höga resultaten med finsk standard är oklar.

Även i blandning B förelåg vissa metodskillnader. Där är det dock i stället norsk standard, liksom en del andra metoder, som tillsammans med referensmetoden XX-EN ISO 9308-1 gett högre resultat än med finsk och svensk standard. I blandningen fanns en stam av *Aeromonas hydrophila* vars kolonier åtminstone på medier baserade på laktosjäsning växer fram och ser ut som kolonier av koliforma bakterier. Troligtvis handlar resultat skillnaderna huvudsakligen om hur man tillämpat konfirmeringar. Utan att tillräckligt antal kolonier av *A. hydrophila* testas att vara oxidaspositiva kan kolonierna lätt tas för koliforma bakterier.

I **tabell 7B** ges resultaten för *E. coli* som entydigt erhållits efter konfirmering från medier inkuberade vid 36±2 °C. I blandning A och B fanns var sin stam av *E. coli* medan blandning C saknade *E. coli*. Inga resultat skillnader baserat på metod kan noteras i någon av blandningarna.

I **tabell 8** ges resultaten för misstänkta termotoleranta koliforma bakterier och konfirmerade *E. coli* från medier inkuberade vid 44/44,5 °C. För analys av misstänkta termotoleranta koliforma används de nationella metoderna i lika stor utsträckning som EN ISO 9308-1:2000. För *E. coli* är det för få resultat för att uttala sig om tendenser till skillnader (**tabell 8B**). För misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (**tabell 8A**) finns antydning till skillnader för samtliga blandningar. Genomgående ligger medelvärdena med norsk standard bland de lägre.

Tabell 9 Antal svar och medelresultat utan extremvärden med olika metodvarianter vid analys av koliforma bakterier (A) och *E. coli* (B) med membranfiltrering

A. Koliforma bakterier MF	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
Medium	<u>87</u>	<u>79</u>	196	<u>71</u>	<u>19</u>	<u>78</u>	<u>1253</u>
m-Endo Agar/Broth LES	60	58	197	54	18	57	1295
”LTTC Agar” ²	18	16	205	13	19	16	1174
”Fel metodinformation” ³	5	4	136	3	44	4	1013
Chromocult Agar	2	1	236	1	18	1	1182
Annat	2	0	–	0	–	0	–
Inkuberingstemperatur	<u>87</u>	<u>77</u>	196	<u>71</u>	<u>19</u>	<u>78</u>	<u>1253</u>
35 °C	25	21	158	22	18	23	1251
36 °C	19	15	250	14	19	17	1283
37 °C	41	39	201	34	20	37	1239
Annat	2	2	120	1	32	1	1300

Tabell 9 fortsättning

B. <i>Escherichia coli</i> MF	Antal svar totalt	Blandning					
		A		B		C	
		n	Mv ¹	n	Mv ¹	n	Mv ¹
Medium 35/36/37 °C⁴	<u>52</u>	<u>49</u>	<u>155</u>	<u>44</u>	<u>15</u>	<u>45</u>	<u>0</u>
m-Endo Agar/Broth LES	37	36	154	33	15	34	0
”LTTC Agar” ²	12	11	152	9	15	9	0
<i>Fel medium vs. metod</i> ³	1	1	124	1	12	1	0
Chromocult Agar	2	1	236	1	18	1	0
Annat	0	0	–	0	–	0	–
Medium 44/44,5 °C⁵	<u>11</u>	<u>11</u>	<u>132</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	<u>11</u>	<u>0</u>
m-FC Agar/Broth	7	7	129	7	10	7	0
”LTTC Agar” ²	2	2	123	2	13	2	0
Annat	2	2	152	2	21	2	0
Inkuberingstemperatur	<u>81</u>	<u>77</u>	<u>145</u>	<u>69</u>	<u>14</u>	<u>70</u>	<u>0</u>
Från 35/36/37 °C	52	49	155	44	15	45	0
Från 44/44,5 °C	12	12	130	12	12	12	0
Oklart om temperatur ⁶	16	16	129	13	15	13	0
Okänt	1	0	–	0	–	0	–

1 Medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering, cfu per 100 ml

2 m-Lactose TTC (2,3,5-triphenyltetrazolium chloride) Agar + Tergitol 7 enligt EN ISO 9308-1:2000

3 Annat medium än m-LTTC Agar har uppgett fast standarden XX-EN ISO 9308-1:2000 refereras

4 Resultat gällande konfirmerade *E. coli*; från metoduppgifter för koliforma bakterier

5 Resultat gällande konfirmerade *E. coli*; från metoduppgifter för termotoleranta koliforma bakterier – därför förekommer färre svar än vad som är angivet vid inkuberingstemperatur 44/44,5 °C för *E. coli*

6 Oklart från vilken temperatur konfirmering gjorts eller om kolonier från båda temperaturerna använts

För övrigt varierar det vilka standarder som gett lågt respektive högt genomsnitt. Att norsk standard ger lägre resultat beror troligen på att inkuberingen ofta sker vid 44,5 °C. Speciellt mediet m-FC Agar och 44,5 °C har ofta visat sig kunna ge låga resultat, delvis beroende på stam av *E. coli* och ibland även kanske beroende på använt membranfilter. Selektiva eller hämmande faktorer har större inverkan vid den höga och därmed mer selektiva temperaturen. Andra faktorer som kan ha inverkan är huruvida konfirmering tillämpas eller inte för misstänkta termotoleranta koliforma bakterier. Detta kan variera i olika länder och därmed korrelera med använd standard.

I **tabell 9A** som visar resultaten utifrån använt medium finns smärre skillnader, men inte lika uppenbara som i **tabell 7A**. Det beror troligtvis på att skillnader huvudsakligen beror på hur konfirmeringar används (blandning B) och hur kolonier tolkas (blandning A), och i flertalet fall inte på vilket medium som använts. Det enda resultat med Chromocult Coliform Agar[®], som är högt och som

inkluderar *S. marcescens* som koliform bakterie, antyder dock att medier skulle kunna ha stor betydelse.

Det låga utfallet vid 35 °C jämfört med 36 och 37 °C är skenbart då det i stor utsträckning återspeglar att det är svenska laboratorier som använder 35 °C.

Ur **tabell 9B** är det svårt att utläsa något angående olika medier vad gäller *E. coli*, eftersom resultaten antingen är ganska lika eller att det är för få resultat för jämförelse. Det framgår däremot att lägre resultat erhålls för *E. coli* efter inkubering vid 44/44,5 °C jämfört med 36±2 °C.

***Clostridium perfringens* med membranfiltermetoder (MF)**

Olika metoder

Analysen av *Clostridium perfringens* utförs på olika sätt i olika länder och laboratorier. Det beror på att ingen internationell standard är angiven som referensmetod i det europeiska dricksvattendirektivet (1). Parametern som ska analyseras enligt direktivet är sporer och vegetativa celler av *C. perfringens*. När detta fastslogs fanns ingen internationell eller europisk standard för vattenanalyser att använda sig av. Därför angavs en metod explicit i dricksvattendirektivet, nämligen användande av m-CP Agar vid 44 °C. Metoden inkluderar ett konfirmeringssteg med ammoniakånga, där rödfärgning av kolonier indikerar *C. perfringens*.

På grund av många länders osäkerhet inför den metoden, och eftersom ett standardiseringsarbete pågick, så framkom önskemål om att även få använda den metod som standardiseringen riktade in sig på. Ett godkännande om att få använda det senaste aktuella standardutkastet gavs från berörd grupp under EU-kommissionen. I det läget fanns metoden som en Committee Draft (CD), nämligen ISO/CD 6461-2:2002-12-20. Olika ändringar som beslutats på ISO-möten har förmedlats i instruktionerna till kompetensprovningarna. På grund av olika omständigheter färdigställdes aldrig denna standard. De senaste åren har dock arbetet återupptagits inom ISO och nu finns snart en version på ett senare röstningsstadium, nämligen en Draft International Standard (DIS). Detta nya standardförslag har dock fått en ny nummerbeteckning, ISO/DIS 14189. Standarden bör bli slutligt fastställd under 2013. Den är i stort sett likvärdig med CD-versionen från 2002 med justeringar men har fått ett betydligt förenklat konfirmeringsförfarande. Isolerade, renstrukna kolonier ska i den nya versionen endast testas på om de har enzymet surt fosfatas.

En metod som en del laboratorier säger sig ha använt är metoden för sulfitreducerande anaeroba bakterier, EN ISO 26461-2:1993. Den kan ha använts som den är, med eller utan upphettning av provet, eller efter modifiering som gör den jämförbar med ISO/CD 6461-2:2002. Utan konfirmering kan den jämföras med analys av presumtiva *C. perfringens*. En modifiering som begränsar den till bestämning av *C. perfringens* är införande av konfirmeringssteg.

Resultat

I många fall är det oklart exakt hur metoderna använts. Av **tabell 10** framgår att medelvärdena för de laboratorier som rapporterat presumtiva resultat är betydligt lägre i både blandning A och C när de använt m-CP Agar än med de två andra metoderna med fler än 3 analysvar. Detta är i överensstämmelse med resultaten vararna 2008 och 2011 (8, 11). Liksom 2011 gäller det även för de konfirmerade resultaten i blandning A. Även övriga metoder utöver de två huvudsakligen använda har gett mycket låga resultat med de stammar av *C. perfringens* respektive *C. bifermentans* som ingick.

Tabell 10 Antal metodsvar totalt och resultatutfall utan extremvärden med olika metoder vid analys av *Clostridium perfringens* i blandningarna A och C

Metod/"Standard"	Antal svar totalt	Blandning					
		A (pres. ¹)		A (konf. ¹)		C (pres. ¹)	
		n	Mv ²	n	Mv ²	n	Mv ²
<i>Med metod angiven, totalt</i>	56	43	446	34	327	44	1028
EN ISO 26461-2:1993 ³	9	7	490	8	428	7	1487
ISO/CD 6461-2:2002 ⁴	27	27	535	8	487	27	1347
EU-direktivet (m-CP Agar) ⁵	13	6	177	12	200	6	202
DS 2256 ⁶	2	1	127	2	166	1	0
<i>Annat</i>	5	2	363	4	375	3	467

1 pres. = presumtiva *C. perfringens*; konf. = konfirmerade *C. perfringens*

2 Medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering per 100 ml

3 Water quality — Detection and enumeration of sulfite-reducing anaerobes (clostridia), Part 2: Method by membrane filtration (ISO 6461/2:1986)

4 Water quality — Detection and enumeration of *Clostridium perfringens*, Part 2: Method by MF

5 Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 (se referens 1)

6 Dansk Standard; Vandundersøgelse, Bestämmelse af *Clostridium perfringens*, 1 udg., Jan 1983

Vid användande av m-CP Agar finns egentligen inga speciella presumtiva resultat, utan de bör vara desamma som de konfirmerade. Resultaten i blandning A indikerar också detta även om inte alltid svar getts av samma laboratorium för båda varianterna. Därför kunde värdet för ”konfirmerade” kolonier till och med bli högre än för presumtiva.

Totalt sett har 23 av 56 laboratorier lämnat svar för både presumtiva och konfirmerade *C. perfringens*. Det är alltså bara delvis samma laboratorier som avgett presumtiva respektive konfirmerade resultat vilket innebär att de båda analysernas resultat inte helt går att jämföra med varandra i blandning A.

Av tabell 10 framgår att så som laboratorier använt EN ISO 26461-2:1993 och ISO/CD 6461-2:2002 har de erhållit ungefär likvärdiga resultat.

Av **tabell 11** framgår tydligare resultaten med olika medier oavsett vilken metod som uppgivits av de olika laboratorierna. Där framgår, precis som i tabell 10, betydligt lägre resultat med m-CP Agar i både blandning A och C.

Samtliga accepterade analysresultat var erhållna efter anaerob inkubering, de flesta av dem vid 44 °C.

Tabell 11 Antal methodsvar totalt och resultatutfall utan extremvärden med olika substrat vid analys av *Clostridium perfringens* i blandningarna A och C

Metodvariant	Antal svar totalt	Blandning					
		A (pres. ¹)		A (konf. ¹)		C (pres. ¹)	
		n	Mv ²	n	Mv ²	n	Mv ²
<i>Medium</i>	<u>56</u>	<u>43</u>	<u>446</u>	<u>34</u>	<u>327</u>	<u>44</u>	<u>1028</u>
“PAB/TSC Agar” 44 °C ³	37	34	545	17	507	34	1520
“SFP Agar” ⁴	1	0	–	0	–	1	0
m-CP Agar ⁵	15	7	189	14	203	9	149
Iron Sulfate Agar ⁶	3	2	85	3	121	2	0
Annat	0	0	–	0	–	0	–

1 pres. = presumtiva *C. perfringens*; konf. = konfirmerade *C. perfringens*

2 Medelvärden beräknade utifrån kvadrattrotstransformering

3 Perfringens Agar base / Tryptose Sulphite Cycloserine Agar; användes här med D-cykloserin.

4 I SFP Agar ingår Polymyxin & Kanamycin.

5 I m-CP Agar ingår D-cykloserin & Polymyxin.

6 Inget specifikt antibiotikum ingår i Iron sulfate Agar.

Mögel- och jästsvampar i vatten (MF)

Olika metoder

Av de 40 laboratorier som analyserat mikrosvampar uppger 34 stycken att de använt den svenska standarden SS 028192. Förutom i Sverige används den även i Danmark och dessutom i Finland och Norge under de egna nationella beteckningarna SFS 5507 respektive NS 4716. För övrigt har 6 laboratorier använt andra metoder, en del egna och en del livsmedelsmetoder, liksom en metod ur Standard Methods of Water and Wastewater (6).

Resultat

Liksom vid tidigare provtillfällen då metoduppgifter för svampanalyserna togs in, till exempel 2005 (7), så förekom många olika substrat (**tabell 12**). Även om flertalet är lämpliga för analysen ifråga så är inte alla det.

Tabell 12 Koloniantal på olika agarsubstrat för mikrosvampar i blandning A, B och C med extremvärden borttagna (rekommenderad tillsats anges i noterna)

Substrat	Cooke ¹	RBC ²	DRBC ³	OGYE ⁴	ME ⁵	DG ⁶ 18	Annat ⁷
<u>Mögelsvamp</u>							
Blandning A							
Antal lab.	12	10	8	2	3	1	1
Min	8	4	7	7	5	11	5
Median	12	12	12	11	13	11	5
Max	16	16	14	16	13	11	5
Blandning B							
Antal lab.	12	9	8	3	3	1	0
Min	100	36	73	20	120	530	
Median	456	300	169	100	180	530	
Max	810	670	523	300	1000	530	
<u>Jästsvamp</u>							
Blandning B							
Antal lab.	5	5	6	1	2	0	1
Min	391	482	360	465	440		580
Median	514	520	495	465	503		580
Max	600	590	700	465	570		580
Blandning C							
Antal lab.	12	9	10	3	3	1	1
Min	600	626	740	600	727	800	830
Median	746	760	835	768	780	800	830
Max	1132	1027	1100	970	800	800	830

1 Cooke Rose bengal Agar (klortetracyklin)

2 Rose bengal Agar (kloramfenikol)

3 Dichloran Rose bengal Agar (kloramfenikol), varav enstaka kan vara modifiering av livsmedelsmetod

4 Glucose Yeast extract Agar (oxytetracyklin)

5 Malt extract Agar

6 Dichloran Glycerol (18 %) Agar (kloramfenikol)

7 Sabouroud Agar (ingen tillsats)

DG 18 är ett substrat som har låg vattenaktivitet och är framtaget för xerofila svampar, det vill säga sådana som växer på torra substrat. Det används för en del livsmedelsanalyser. Resultat från DG 18 kan därför förväntas vara något lägre än från flertalet övrigt använda substrat när svampar som trivs i vattenmiljö finns med. Endast ett laboratorium använde detta substrat denna gång.

Malt Extract Agar är ett generellt substrat för mikrosvampar och är därför mindre hämmande för snabbväxande svampar, såsom *Rhizopus sp.* och *Mucor sp.*, än vad övriga använda substrat är. Hur hämmande detta och de övriga substraten är mot bakterieväxt beror på om de tillförts lämpliga antibiotika. Övriga substrat innehåller det något tillväxthämmande färgämnet rosbengal och antibakteriella substanser såsom klortetracyklin, kloramfenikol eller oxytetracyklin. Dessutom innehåller DRBC Agar, liksom DG 18, det svamphämmande ämnet dikloran i lagom låg koncentration. Det hejdar då tillväxten på snabbväxande svampar ytterligare, utöver vad rosbengal gör, och underlättar därmed avläsningen av övriga svampar.

Utifrån vad som föreskrivs i de nationella standarderna används ofta mer än det antibiotikum som tillverkarna anger för respektive substrat. Tillverkarens rekommendation anges i noterna till **tabell 12**. Svenska laboratorier använder

Tabell 13 Antal metodsvar och resultatutfall utan extremvärden i blandning A till C med olika metodvarianter vid analysen av mögel och jäst i vatten; Tot = Totalt; n = antal svar; Mv = medelvärden beräknade utifrån kvadratrottransformering

Metodvarianter	Tot n	Mögel A n	Mögel B Mv ¹	Mögel B n	Mögel B Mv ¹	Jäst B n	Jäst B Mv ¹	Jäst C n	Jäst C Mv ¹
<u>Tillväxtinhibitorer</u>									
Rosbengal	12	12	10	10	234	8	515	11	786
Dikloran	6	6	11	4	230	4	495	6	845
<u>Antibiotika</u>									
Enbart klortetracyklin	1	1	14	1	460	0	–	1	830
Enbart kloramfenikol	10	8	12	8	329	5	493	10	814
Klortetra.+ kloramfeni.	20	20	11	19	315	9	495	19	843
Oxytetracyklin	4	3	10	4	109	2	462	4	781
Annat	4	4	8	3	515	2	575	4	789
<u>Inkuberingstemperatur</u>									
<24 °C	6	5	9	3	286	3	552	6	861
24-26 °C	34	32	12	33	291	17	512	33	809
>26 °C	0	0	–	0	–	0	–	0	–
Okänd	0	0	–	0	–	0	–	0	–
<u>Inkuberingstid</u>									
<5 dygn	0	0	–	0	–	0	–	0	–
5 dygn	5	4	9	3	223	3	511	5	812
6 dygn	0	0	–	0	–	0	–	0	–
7 dygn	35	33	11	33	298	17	519	34	817
>7 dygn	0	0	–	0	–	0	–	0	–
Okänd	0	0	–	0	–	0	–	0	–
Samtliga ingående svar	40	37	11	36	291	20	518	39	817

dock i regel både klortetracyklin och kloramfenikol såsom standarden SS 028192 säger. Resultaten med de olika substraten såsom de angivits av laboratorerna eller tolkats av oss utifrån produktbeteckningen, oavsett faktiskt antibiotikainnehåll, framgår av **tabell 12**. Extremvärdena inkluderas inte i tabellen.

De genomsnittliga resultaten under olika betingelser anges i form av medianvärden samt minimum- och maximumvärden i **tabell 12**. För mögelsvamparna i blandning A kan inga skillnader skönjas. Däremot framgår att de genomsnittliga resultaten för mögelsvampar i blandning B är betydligt lägre med substraten DRBC, OGYE och ME Agar, jämfört med Cooke's Rosebengal agar och RBC. Motsvarande lägre resultat med dessa medier kan inte noteras för jästsvamparna i vare sig blandning B eller C. De totala medianvärdena för respektive analys framgår av appendix A.

Tabell 13 styrker att laboratorier som använt oxytetracyklin (och därmed OGYE) har fått låga resultat för mögel i blandning B. För övriga analyser av vare sig mögel eller jäst märks ingen motsvarande skillnad.

Flertalet laboratorier som tillsätter både kloramfenikol och klortetracyklin gör det utifrån standarden SS 028192. De använder ofta Cooke's Rosbengal agar som basmedium. Inga nämnvärda skillnader mot laboratorier som enbart använder en av tillsatserna kan ses i **tabell 13**.

Antalet laboratorier som uppgett att de använder rosbengal i sitt medium är inte korrekt utan mycket för lågt. Troligtvis har många laboratorier som använder medier där rosbengal ingår som ingrediens från början inte uppgett att de tillsatt rosbengal.

Den använda inkuberingstemperaturen tycks inte ha inverkat nämnvärt på resultaten. Inte heller kan inkuberingstiden 5 eller 7 dygn generellt sägas ha haft någon nämnvärd betydelse. Det är ganska få resultat med 5 dygns inkubering men möjligtvis kan dessa mögelresultat i blandning A och B misstänkas vara något lägre än resultaten efter 7 dygns inkubering.

Utfallet av avvikande svar – bedömning

Alla laboratoriers samtliga inrapporterade svar redovisas i **appendix A**. En sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat – förutom falska svar – ges av ett box-diagram i **figur 2**. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet noll boxen ligger, desto större likhet är det generellt mellan laboratoriets resultat och de medelvärden som erhållits genom utnyttjande av samtliga laboratoriers svar.

Ingen gruppering eller rangordning av laboratorerna utifrån resultaten görs. Den **bedömning** som görs **består i** att i klartext informera om **antalet falska svar och extremvärden**. Dessa sammanfattas i tabellraderna under figurerna med box-diagram. Laboratoriernas falska svar och extremvärden utmärks dessutom genom skuggning i **appendix A**. I de sammanfattande raderna sist i **appendix A** anges gränserna för lägsta respektive högsta accepterade värde för varje analys.

När det är uppenbart anges i text om ett laboratorium har förväxlat provresultat. Om hela provblandningar har förväxlats anges detta genom streckning av aktuella provnummer i **appendix A**. Denna gång tycks dock inget laboratorium blandat ihop prov eller resultat för enskilda analyser. Denna gång kan heller inte misstänkas att resultat är angivna för fel volym därför att man glömt räkna om till 100 eller 1 ml från den volym som faktiskt avlästes.

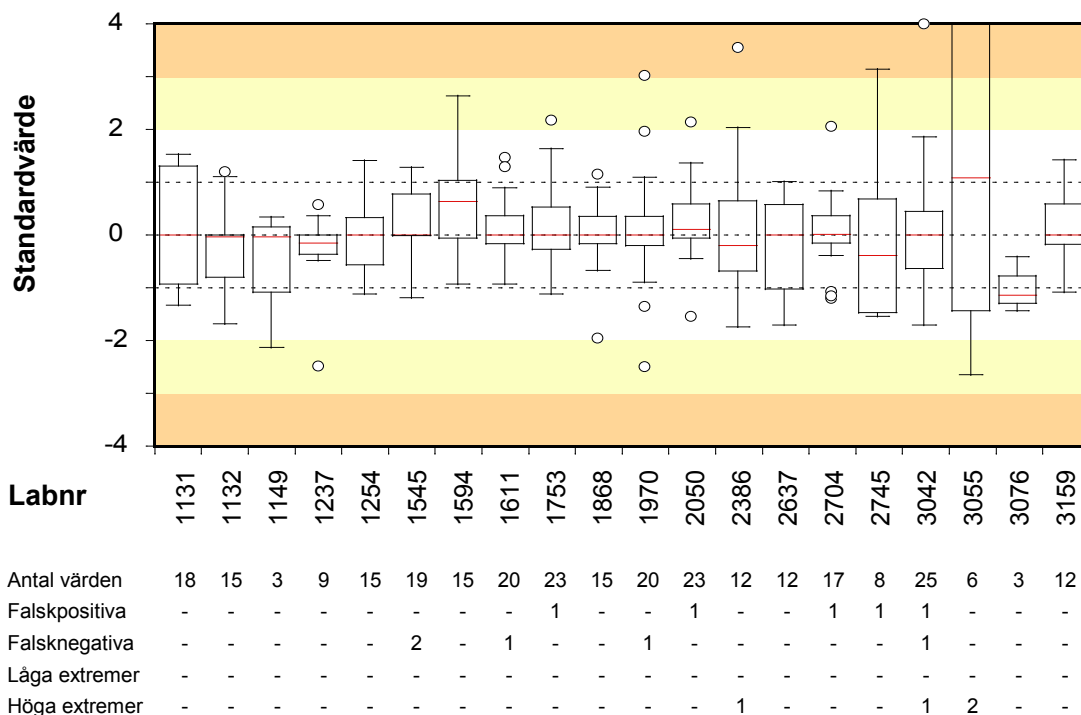
Appendix B med z-värden kommenteras eller utvärderas inte specifikt. De är utgångspunkt för box-diagrammen och ges i klartext huvudsakligen för att underlätta för de laboratorier som vill använda z-värden vid sin egen uppföljning

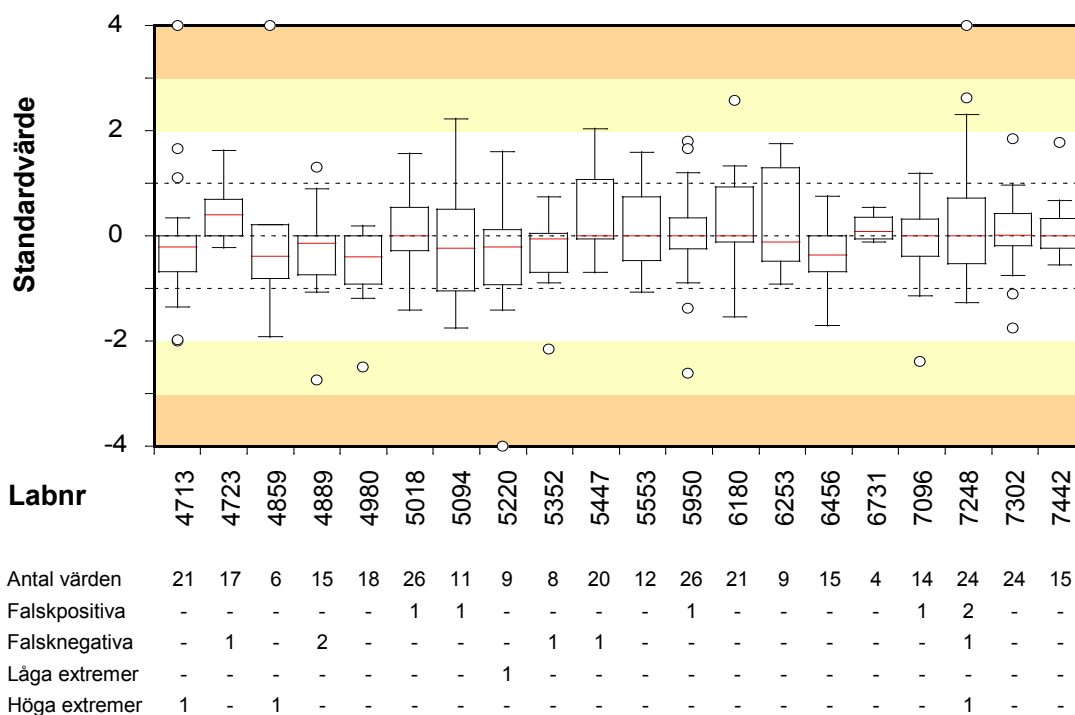
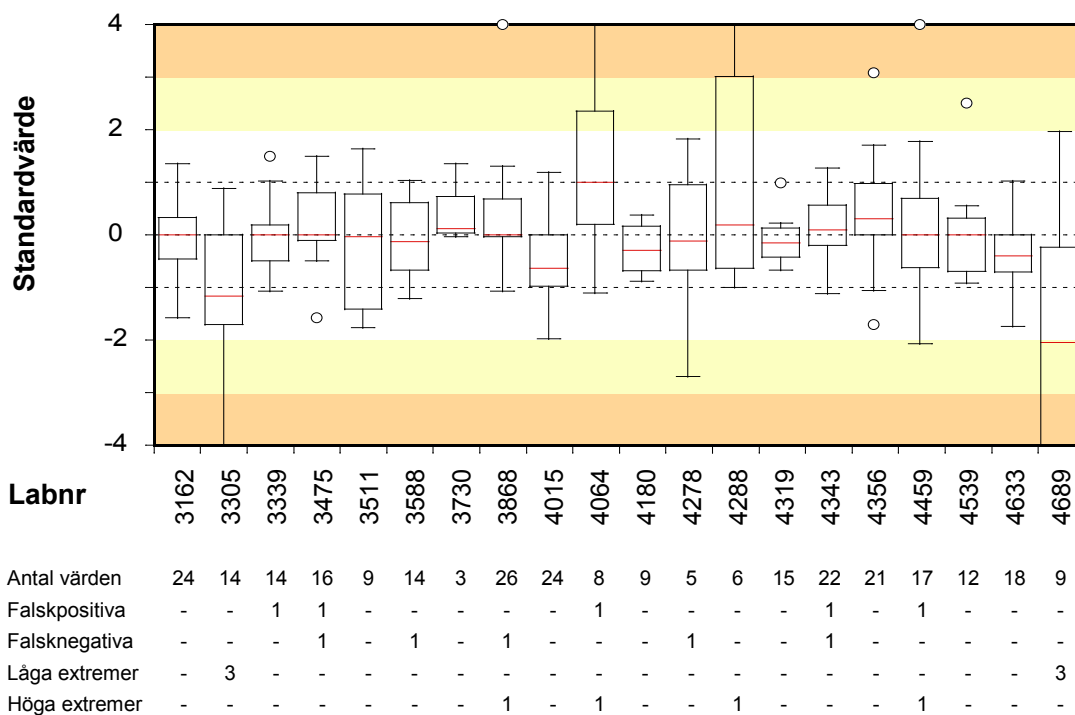
För beskrivning av hur analysresultaten bearbetas och för kortfattade rekommendationer om hur uppföljning av resultaten kan ske hänvisas till verksamhetsprotokollet (3) som finns som pdf-fil på vår webbplats www.slv.se/absint.

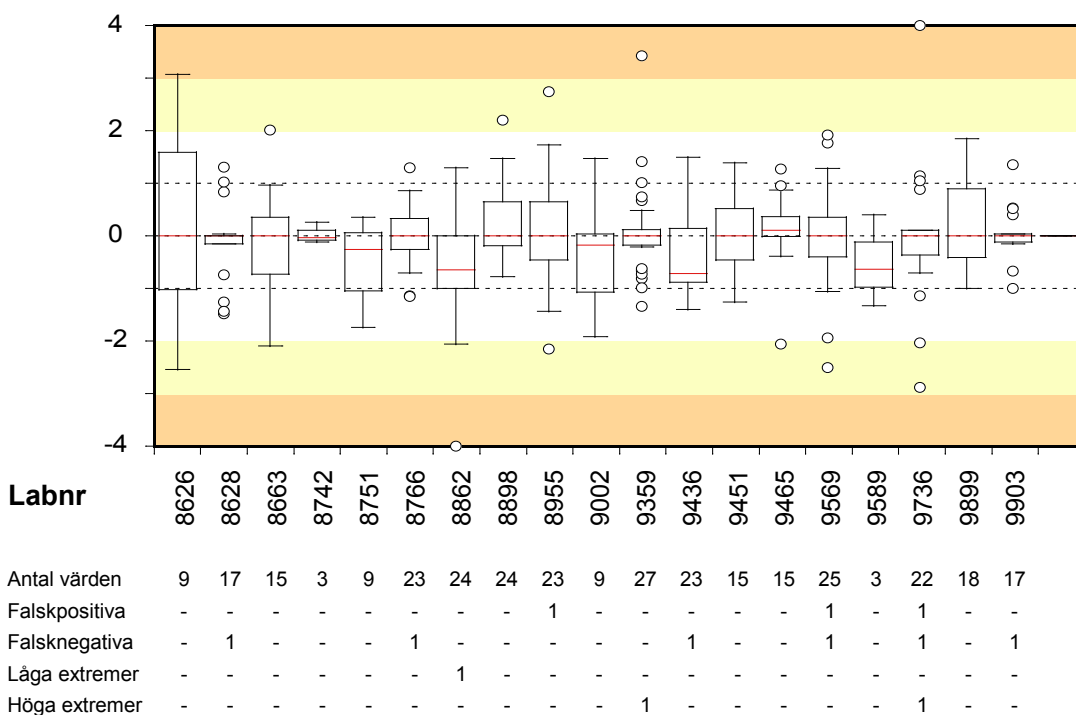
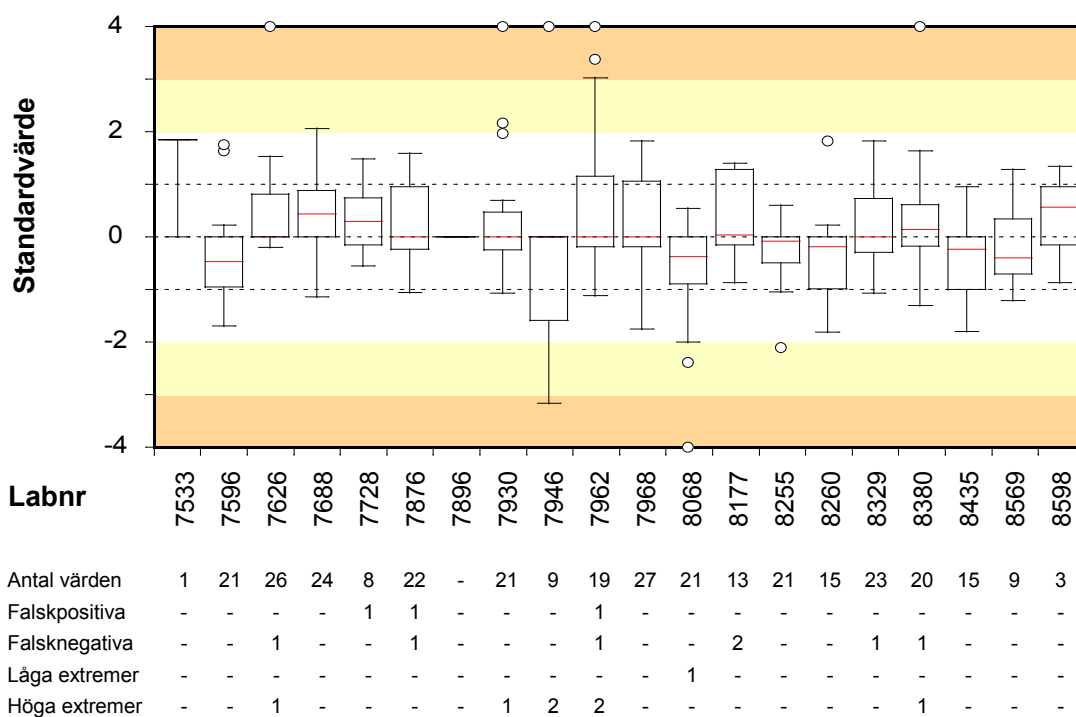
Figur 2 Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium. Laboratoriets kvadratrottransformerade svar är omräknade till standardvärden (z-värden) för att kunna jämföras inbördes.

- Standardvärden har beräknats enligt formeln $z = (x - mv) / s$.
- Standardvärden $> +4$ respektive < -4 har i figuren fått värdena $+4$ respektive -4 .
- Falska svar har inte genererat något z-värde och bidrar inte till "Antal värden". Falskpositiva svar kan inte visas i diagrammen. Antal falska positiva respektive negativa svar anges i tabellen under diagrammen.
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till standardvärden med samma s-värden som övriga värden. Antalet anges dessutom i tabellen.
- Det horisontella strecket i varje box markerar laboratoriets medianvärde.
- Själva boxen innesluter 25 % av svaren över respektive under medianvärdet. Resterande 50 % av svaren innesluts av de från boxen utskjutande strecken och/eller ringarna.
- En ring markeras i diagrammet då ett värde är mycket avvikande* från de övriga.
- Bakgrunden är uppdelad med linjer och i olika skuggade fält för att lättare visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnat.

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







Referenser

1. Anonymous 1998. Council Directive 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. Official Journal of the European Communities. 5.12.98, L 330/32-54 (*finns nationella översättningar*).
2. Peterz, M., Steneryd, A.-C. 1993. Freeze-dried mixed cultures as reference samples in quantitative and qualitative microbiological examinations of food. J. Appl. Bacteriol. 74:143-148.
3. Anonymous 2012. Verksamhetsprotokoll, Mikrobiologi, Dricksvatten & Livsmedel. Livsmedelsverket.
4. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. J. Assoc. Off. Chem. 73:58-64.
5. Niemi, R. M., Mentu, J., Siitonen, A., Niemelä, S. I. 2003 Confirmation of *Escherichia coli* and its distinction from *Klebsiella* species by gas and indole formation at 44 and 44,5 °C. Journal of Applied Microbiology 95, 1242-1249.
6. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, <http://www.standardmethods.org/>
7. Šlapokas, T., Gunnarsson. 2005. Interkalibrering av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2005:2 september. Livsmedelsverkets rapport nr 29-2005, Uppsala, 39 s.
8. Šlapokas, T., Gunnarsson, C., Jentzen, A. 2008. Interkalibrering av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2008:1 mars. Livsmedelsverkets rapport nr 13-2008, Uppsala, 37 s.
9. Šlapokas, T., Jentzen, A. 2008. Interkalibrering av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2008:2 september. Livsmedelsverkets rapport nr 27-2008, Uppsala, 39 s.
10. Šlapokas, T., Lantz, C., Olsson, M. 2010. Kompetensprovning av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2010:1 mars. Livsmedelsverkets rapport nr 9-2010, Uppsala, 40 s.
11. Šlapokas, T., Lantz, C., Lindqvist, M. 2011. Kompetensprovning av laboratorier, Mikrobiologi – dricksvatten, 2011:1 mars. Livsmedelsverkets rapport nr 13-2011, Uppsala, 47 s.

Appendix A Laboratoriernas analysvar. Misst. = Misstänkta på membranfiltren före konfirmering. Svar angivna som <1, <2, <10 och <100 har betraktats som noll. Fält med övriga svar angivna som < "ett värde" och svar angivna som > "ett värde" är **gula** och har inte tagits med i beräkningar eller bedömningar. Detsamma gäller svaren i **skuggade kolumner**. **Snedstreckade tomma fält** markerar att svar tagits bort på grund av att anbefalld metod inte använts eller att missförstånd förelegat om hur svaret skulle anges. **Streck** i tabellen indikerar att analysen inte har utförts. Övriga **gula fält med värden i fetstil** markerar extremvärden, falskpositiva och falsknegativa svar. **Understrukna noll-värden** markerar svar betecknade som "Falsknegativa?". **Överstreckade provnummer** på en rad innebär att proven sannolikt har blandats ihop. I de sammanfattande beräknade resultaten

Labnr	Prov	Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1131	3 2 1	110	200	1600	110	7	1600	-	-	-	110	7	0	387	21	1350	162	21	0
1132	3 2 1	-	-	-	-	-	-	87	6	245	87	6	0	326	19,5	1199	133	19,5	0
1149	3 1 2	150	110	1170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1237	1 3 2	-	-	-	160	-	1400	-	-	-	160	-	<1	165	14	>200	145	14	<1
1254	3 2 1	170	18	990	170	13	990	150	11	310	150	11	0	-	-	-	-	-	-
1545	3 1 2	160	160	1500	160	0	1500	160	0	430	160	0	0	-	-	-	-	-	-
1594	2 1 3	570	156	1200	570	10	1200	120	16	450	230	10	0	523	19	1540	181	19	0
1611	1 2 3	380	190	1200	380	10	1200	166	14	480	160	10	0	451	15	1323	175	15	0
1753	3 2 1	168	18	1464	168	18	1464	-	-	-	168	18	0	284	22	1279	152	21	0
1868	1 3 2	158	173	1240	158	17	1240	-	-	-	158	17	0	499	16	1567	199	16	0
1970	2 3 1	190	140	1300	190	70	1300	150	12	380	150	12	0	-	-	-	-	-	-
2050	2 3 1	-	-	-	162	17	1436	-	-	-	162	17	0	500	15	1939	168	15	0
2386	3 1 2	130	140	1600	130	50	1600	-	-	-	114	50	0	-	-	-	-	-	-
2637	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	17	1600	110	17	<1
2704	3 1 2	-	-	-	180	15	1000	-	-	-	180	15	510	429	16	1441	124	16	<1
2745	1 3 2	180	6	900	180	6	900	180	6	900	180	6	900	-	-	-	-	-	-
3042	3 1 2	18	3	11	440	29	1100	18	2	11	160	15	440	2200	12	1440	110	11	<1
3055	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	720	380	720	-	-	-
3076	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3159	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	288	17,8	1298	150	16,4	<1
3162	2 1 3	165	170	1390	165	20	1390	-	-	-	165	20	0	387	16	1112	206	16	0
3305	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	95	10	9	0
3339	3 1 2	210	138	1000	210	14	1000	-	-	-	210	14	0	-	-	-	-	-	-
3475	2 1 3	-	-	-	155	14	891	-	-	-	155	14	0	435	19	1300	196	19	<1
3511	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	504	8,7	1652	118	8,7	<1
3588	2 3 1	170	150	1409	170	14	1409	102	10	165	102	10	0	-	-	-	-	-	-
3730	2 1 3	200	200	1600	-	-	-	200	12	460	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3868	1 3 2	170	110	1600	170	20	1600	95	11	450	170	20	0	450	18	1450	140	18	0
4015	3 1 2	119	21	1104	119	11	1104	85	6	322	119	8	0	205	10	1299	133	10	0
4064	2 3 1	-	80	-	434	67	1325	-	-	-	217	56	442	-	-	-	-	-	-
4180	2 3 1	-	-	-	120	16	1350	-	-	-	120	16	0	-	-	-	-	-	-
4278	2 1 3	-	-	-	15	46	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4288	3 2 1	-	-	-	105	110	1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4319	3 2 1	134	125	1298	134	15	1298	-	-	-	128	15	0	355	14	1378	167	14	0
4343	1 3 2	182	136	1591	182	17	1591	-	-	-	182	17	0	285	16	1120	147	16	0
4356	2 3 1	180	146	1510	180	44	1510	-	-	-	180	44	0	290	18	1700	170	18	0
4459	1 2 3	-	-	-	80	102	791	-	-	-	80	10	475	520	18	1300	222	16	<1
4539	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	306	16	1091	178	15	0
4633	1 3 2	-	-	-	154	21	1309	133	12	382	133	12	0	341	12	1201	143	12	0
4689	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	7,8	350	49	7,8	0
4713	3 1 2	410	73	1200	410	13	1200	-	-	-	120	13	0	320	8	1400	140	8	0
4723	1 2 3	173	173	1200	173	28	1200	101	11	282	173	28	0	-	-	-	-	-	-
4859	3 2 1	-	-	-	120	96	1070	90	71	410	80	16	0	-	-	-	-	-	-
4889	3 1 2	-	-	-	140	<1	1600	-	-	-	140	<1	<1	520	6	1300	160	6	<1
4980	1 2 3	121	21	710	121	21	710	109	10	400	109	10	0	429	13,7	1091	144,5	13,7	<1
5018	2 1 3	120	65	1200	120	26	1200	-	-	-	120	26	0	613	19	1203	167	19	0
5094	2 3 1	500	52	1100	500	52	1100	108	8	500	108	8	0	-	-	-	-	-	-
5220	1 3 2	-	-	-	400	10	1200	-	-	-	150	10	0	-	-	-	-	-	-
5352	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5447	1 3 2	-	-	-	236	18	1182	-	-	-	236	18	0	-	-	-	-	-	-
5553	3 2 1	-	-	-	136	26	1000	-	-	-	124	12	0	-	-	-	-	-	-
5950	1 2 3	140	164	1400	140	19	1400	120	9	420	170	19	0	649	15	1789	119	15	0
6180	3 1 2	560	155	900	560	15	900	160	7	520	200	15	0	531	15	1110	178	15	0
6253	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	305	22	1680	150	22	0
6456	1 2 3	-	-	-	115	14	1250	-	-	-	110	12	0	450	13	1021	185	13	0
6731	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>1	>1	>1	>1	>1	0
7096	2 1 3	157	14	1220	157	14	1220	133	9	339	157	14	0	-	-	-	-	-	-
7248	1 2 3	137	110	1318	137	55	1318	100	147	0	100	147	0	687,4	14,73	1534	254,9	14,73	0
7302	3 2 1	227	155	1073	227	20	1073	-	-	-	227	20	0	461	14	1354	173	14	0
7442	1 2 3	150	149	1200	150	18	1200	-	-	-	150	18	0	387	16	1181	182	16	0
7533	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	>23	23	>23	-	-	-
7596	3 2 1	220	121	1140	220	11	1140	113	8	410	113	8	0	276	22	1200	131	22	0
7626	1 3 2	250	99	1250	250	19	1250	139	19	0	139	19	0	495	21	1597	160	21	0
7688	1 3 2	-	-	-	460	20	1800	120	20	700	120	20	0	488	17	1414	179	17	0
7728	1 3 2	-	-	-	178	19	1650	-	-	-	178	19	1150	-	-	-	-	-	-
7876	3 1 2	150	180	1280	150	19	1280	90	14	520	150	8	<1	369	20	1076	170	20	<1
7896	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7930	2 1 3	490	9	1330	490	9	1330	-	-	-	110	9	0	487	14	1421	487	14	0
Medel					196	19	1253				145	14	0	406	15	1320	160	15	0
CV (%)					27	30	10				13	24	-	15	13	10	10	13	-

i tabellen är falskpositiva och falsknegativa svar borttagna, liksom övriga extremvärden. Det angivna medelvärdet (Medel) är kvadraten på medelvärdet för de kvadratrottransformerade analyssvaren (mv). Variationskoefficienten (CV) är standard-avvikelsen (s) i procent av medelvärdet för de kvadratrottransformerade analyssvaren. Som hjälp för att själv räkna ut sina z-värden anges de korrekta värdena på mv och s i slutet av tabellen. x erhålls genom att ta kvadratroten på sina respektive rapporterade svar. $z = (x - mv) / s$.

Presumptiva C. perfringens (MF)			C. perfringens (MF)			Mögelsvamp (MF)			Jästsvamp (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
890	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	76	18	1131
-	-	-	79	0	0	-	-	-	-	-	-	12	82	15	1132
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	55	17	1149
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1237
-	-	-	-	-	-	14	86	0	0	640	880	15	84	13	1254
720	0	3000	720	0	0	14	73	0	0	500	840	12	72	20	1545
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	83	15	1594
-	-	-	-	-	-	16	550	0	0	0	755	9	86	15	1611
596	0	21	-	-	-	12	150	0	4	514	1132	9	77	18	1753
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	57	15	1868
470	0	4200	470	0	0	7	0	0	0	490	1100	8	51	19	1970
370	0	2627	-	-	-	13	36	0	50	482	1009	15	92	15	2050
-	-	-	200	0	0	-	-	-	-	-	-	9	76	9	2386
-	-	-	60	<1	<1	-	-	-	-	-	-	8	91	13	2637
-	-	-	330	0	0	-	-	-	-	-	-	25	89	11	2704
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	130	13	2745
127	0	0	165	0	0	14	460	0	0	0	830	20	75	16	3042
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	80	10	3055
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	76	10	3076
-	-	-	300	0	0	-	-	-	-	-	-	11	102	19	3159
320	0	640	-	-	-	13	100	0	0	480	620	10	72	14	3162
170	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	5	94	19	3305
490	18	60	490	0	0	-	-	-	-	-	-	18	84	13	3339
-	-	-	0	0	345	-	-	-	-	-	-	21	90	15	3475
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	81	12	3511
-	-	-	-	-	-	10	0	0	0	590	960	9	91	12	3588
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	101	16	3730
520	0	0	520	0	0	11	0	0	0	1000	810	16	80	15	3868
836	0	4250	-	-	-	9	81	0	0	518	626	9	86	18	4015
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	67	16	4064
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	77	12	4180
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	95	15	4278
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	90	31	4288
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	76	20	4319
685	0	541	-	-	-	13	564	0	7	0	773	17	84	18	4343
260	0	5000	230	0	0	-	-	-	-	-	-	5	93	20	4356
545	<1	2800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	80	13	4459
-	-	-	167	0	0	-	-	-	-	-	-	14	73	28	4539
776	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	91	9	4633
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	58	25	4689
-	-	-	-	-	-	7	100	0	0	920	970	14	79	14	4713
564	0	5545	-	-	-	11	486	0	0	0	910	17	96	15	4723
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4859
-	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	74	14	4889
-	-	-	101	0	0	-	-	-	-	-	-	11	66	13	4980
530	0	1770	530	0	0	13	120	0	171	440	780	6	78	22	5018
-	-	-	-	-	-	-	300	-	198	-	600	11	67	20	5094
-	-	-	-	-	-	5	<1	<1	-	-	-	6	35	18	5220
718	0	6800	718	0	0	13	1000	0	<1	580	830	8	75	15	5352
-	-	-	-	-	-	13	1000	0	0	0	727	11	101	15	5447
-	-	-	600	0	0	-	-	-	-	-	-	21	80	23	5553
380	0	4600	380	0	0	4	200	0	12	520	760	8	82	17	5950
740	0	4100	740	0	0	-	-	-	-	-	-	11	75	15	6180
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	75	15	6253
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	89	15	6456
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	89	15	6731
750	0	1740	690	0	740	-	-	-	-	-	-	7	96	7	7096
255	0	31	255	0	31	9	582	0	92	0	905	10	69	16	7248
636	0	3200	-	-	-	10	300	0	0	600	600	9	67	17	7302
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	78	24	7442
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7533
102	0	0	102	0	0	-	-	-	-	-	-	12	71	15	7596
643	0	990	643	0	0	235	523	0	0	0	791	12	97	16	7626
-	-	-	690	0	0	14	140	0	0	700	950	7	111	15	7688
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	74	15	7728
570	<1	90	-	-	-	15	810	<1	20	<1	1000	11	95	15	7876
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7896
270	0	0	270	0	0	-	-	-	-	-	-	16	88	25	7930
446	0	1028	327	0	0	11	291	0	0	518	817	12	81	16	Medel
31	-	93	38	-	-	15	42	-	-	8	8	21	8	14	CV (%)

Labnr	Prov	Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
7946	2 1 3	140	139	180	-	-	-	40	100	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7962	3 2 1	160	196	1900	160	78	1900	140	7	410	160	78	400	435	14	1046	196	14	0
7968	2 3 1	435	116	1550	435	10	1550	100	10	185	195	10	0	477	14	1725	175	14	0
8068	1 3 2	147	34	1000	147	12	1000	100	9	810	147	12	0	308	8	770	50	8	0
8177	1 3 2	200	140	1600	200	0	1600	-	-	-	200	0	0	590	14	1700	150	14	0
8255	1 2 3	-	-	-	170	14	1400	160	12	570	170	14	0	390	11	1300	160	11	0
8260	1 3 2	177	116	939	177	22	939	138	30	425	83	30	<1	-	-	-	-	-	-
8329	3 2 1	139	131	1495	139	13	1495	158	15	550	131	13	0	435	15	1203	214	15	0
8380	1 2 3	160	98	1400	160	27	1400	160	27	1400	160	27	<1	330	16	1000	160	16	<1
8435	1 2 3	140	10	1500	140	10	1500	89	10	400	140	10	0	-	-	-	-	-	-
8569	3 2 1	130	162	970	130	12	970	130	9	380	130	9	0	-	-	-	-	-	-
8598	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8626	3 2 1	170	140	800	119	42	700	170	140	800	68	42	0	-	-	-	-	-	-
8628	2 3 1	-	-	-	180	18	1600	93	7	530	93	7	0	-	-	-	-	-	-
8663	2 1 3	120	160	1300	120	32	1300	90	9	340	120	32	0	480	12	830	170	12	0
8742	1 3 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8751	2 3 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	435	11	1414	162	11	<1
8766	2 3 1	145	155	1200	145	16	1200	145	16	482	145	16	<1	345	16	1553	155	16	<1
8862	1 3 2	180	21	1291	180	11	1291	-	-	-	180	11	0	317	9	1130	134	9	0
8898	1 2 3	495	99	1369	495	13	1369	-	-	-	209	13	0	478	14	1727	196	14	0
8955	3 1 2	200	40	1100	200	40	1100	-	-	-	200	40	0	490	13	1600	220	13	<1
9002	3 2 1	-	-	-	200	40	1000	-	-	-	80	8	0	-	-	-	-	-	-
9359	3 1 2	120	22	1400	120	18	1200	-	-	-	150	18	0	390	15	1300	120	15	0
9436	3 2 1	118	105	964	118	9	964	118	5	300	118	9	<1	261	16	980	138	16	<1
9451	2 1 3	420	30	1400	140	30	1400	113	7	490	113	7	0	-	-	-	-	-	-
9465	3 2 1	352	111	1227	352	15	1227	78	0	18	145	15	0	517	16	1414	192	16	<1
9569	2 1 3	350	116	1730	350	9	1730	120	5	470	130	9	<1	365	15	1414	138	14	<1
9589	2 3 1	-	-	-	240	7	1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9736	1 3 2	182	25	1171	182	12	1171	-	-	-	182	12	0	201	15	1203	81	15	0
9899	1 2 3	227	131	1486	227	11	1486	-	-	-	227	11	0	-	-	-	-	-	-
9903	3 1 2	198	208	1216	198	18	1216	140	14	825	140	14	0	-	-	-	-	-	-
n		60	61	60	79	78	79	44	44	44	77	76	77	60	61	59	59	59	60
Min		18	3	11	15	0	0	18	0	0	68	0	0	25	6	95	10	6	0
Max		570	208	1900	570	110	1900	200	147	1400	236	147	1150	2200	380	1939	487	22	0
Median		170	121	1245	170	17	1245	120	10	415	150	14	0	429	15	1300	160	15	0
Medel					196	19	1253				145	14	0	406	15	1320	160	15	0
CV (%)					27	30	10				13	24	-	15	13	10	10	13	-
Falskpositiva		-	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	7	0	0	0	0	0	0
Falsknegativa		-	-	-	0	3	1	-	-	-	0	3	0	0	0	0	0	0	0
Extremer, låga		-	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	0	2	0	2	3	0	0
Extremer, höga		-	-	-	0	4	0	-	-	-	0	4	0	1	1	0	1	0	0
Lägsta värde OK		18	3	11	15	6	700	18	0	0	68	6	0	165	6	720	81	6	0
Högsta värde OK		570	208	1900	570	70	1900	200	147	1400	236	44	0	720	23	1939	255	22	0
mv					13,992	4,388	35,396				12,055	3,802	0,000	20,155	3,851	36,335	12,647	3,816	0,000
($\sqrt{\text{Medel}}$)																			
s					3,753	1,313	3,516				1,625	0,919	0,000	2,948	0,512	3,599	1,264	0,499	0,000
($\text{CV} \cdot \text{mv} / 100$)																			
x																			
($\sqrt{\text{Analysvar}}$)																			
z																			
($(x - \text{mv}) / s$)																			

Presumptiva C. perfringens (MF)			C. perfringens (MF)			Mögelsvamp (MF)			Jästsvamp (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
52	0	0	52	0	0	-	-	-	-	-	-	44	44	106	7946
-	-	-	-	-	-	11	670	0	0	0	700	11	128	15	7962
760	0	3800	760	0	0	16	20	0	0	465	768	22	81	12	7968
240	0	1250	240	0	0	-	-	-	-	-	-	8	89	15	8068
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	70	20	8177
-	-	-	-	-	-	9	200	0	0	360	740	11	82	16	8255
365	<1	<1	365	<1	<1	-	-	-	-	-	-	8	65	12	8260
1091	0	0	-	-	-	13	695	0	0	0	715	22	83	23	8329
-	-	-	-	-	-	30	520	<1	<1	<1	900	22	71	14	8380
88	0	0	88	0	0	-	-	-	-	-	-	11	61	18	8435
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	100	17	8569
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	70	18	8598
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	68	19	8626
-	-	-	170	0	0	11	530	0	0	0	800	18	82	10	8628
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	87	12	8663
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	85	15	8742
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	78	9	8751
273	<1	5000	-	-	-	14	427	<1	<1	<1	802	7	88	11	8766
773	0	0	-	-	-	16	110	0	0	391	709	13	5	8	8862
668	0	273	-	-	-	11	132	0	0	545	720	12	89	21	8898
-	-	-	455	0	0	5	180	1	0	570	800	9	85	10	8955
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	79	18	9002
770	0	2700	770	0	0	9	100	0	0	460	810	36	92	13	9359
255	<1	5900	-	-	-	8	591	<1	<1	<1	709	21	87	12	9436
300	0	470	300	0	0	-	-	-	-	-	-	17	88	22	9451
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	83	8	9465
23	<1	800	23	<1	800	14	610	<1	<1	<1	690	24	100	16	9569
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9589
413	0	4364	-	-	-	15	300	0	37	0	1500	7	83	15	9736
423	0	6909	-	-	-	9	99	0	0	568	1027	15	76	22	9899
563	0	6	-	-	-	13	431	0	0	0	1006	9	82	15	9903
43	44	44	35	36	36	39	40	39	40	39	40	94	94	94	n
23	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	600	5	5	7	Min
1091	18	6909	770	0	800	235	1000	1	198	1000	1500	60	130	106	Max
520	0	720	315	0	0	12	300	0	0	516	800	11	82	15	Median
446	0	1028	327	0	0	11	291	0	0	518	817	12	81	16	Medel
31	-	93	38	-	-	15	42	-	-	8	8	21	8	14	CV (%)
0	1	0	0	0	4	0	0	1	9	0	0	0	0	0	Falskpos
0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	17	0	0	0	0	Falskneg
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Extr. <
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	3	0	1	Extr. >
23	0	0	23	0	0	4	20	0	0	360	600	5	44	7	L. värde
1091	0	6909	770	0	0	16	1000	0	0	700	1132	33	130	31	H. värde
21,129	0,000	32,063	18,091	0,000	0,000	3,335	17,061	0,000	0,000	22,750	28,576	3,487	9,025	3,938	mv
6,534	0,000	29,822	6,843	0,000	0,000	0,512	7,166	0,000	0,000	1,799	2,329	0,735	0,757	0,540	s
															x
															z

Appendix B Z-värden beräknade utifrån laboratoriernas analysvar. Misst. = Misstänkta på membranfiltren före konfirmering. $z = (x - mv) / s$. Z-värden är beräknade även för extremvärden (inklusive falsknegativa svar) på motsvarande sätt som övriga z-värden. Från falskpositiva svar kan inga z-värden beräknas. Z-värden från extremvärden är inte

Labnr	Prov	Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
1131	3 2 1				-0,934	-1,328	1,309				-0,964	-1,259	0,000	-0,164	1,430	0,113	0,064	1,534	0,000
1132	3 2 1										-1,679	-1,473	0,000	-0,712	1,104	-0,475	-0,881	1,200	0,000
1149	3 1 2																		
1237	1 3 2				-0,358		0,575				0,366		0,000	-2,479	-0,214		-0,479	-0,150	0,000
1254	3 2 1				-0,254	-0,596	-1,118				0,119	-0,529	0,000						
1545	3 1 2				-0,358		0,948				0,366		0,000						
1594	2 1 3				2,633	-0,934	-0,215				1,915	-0,697	0,000	0,921	0,993	0,808	0,638	1,086	0,000
1611	1 2 3				1,466	-0,934	-0,215				0,366	-0,697	0,000	0,367	0,043	0,011	0,460	0,113	0,000
1753	3 2 1				-0,275	-0,111	0,815				0,558	0,479	0,000	-1,120	1,641	-0,159	-0,252	1,534	0,000
1868	1 3 2				-0,379	-0,202	-0,052				0,317	0,349	0,000	0,741	0,291	0,903	1,154	0,368	0,000
1970	2 3 1				-0,055	3,030	0,187				0,119	-0,368	0,000						
2050	2 3 1				-0,337	-0,202	0,710				0,414	0,349	0,000	0,748	0,043	2,139	0,249	0,113	0,000
2386	3 1 2				-0,690	2,043	1,309				-0,848	3,558	0,000						
2637	3 1 2													-1,161	0,532	1,018	-1,707	0,614	0,000
2704	3 1 2				-0,153	-0,393	-1,073				0,838	0,077		0,189	0,291	0,452	-1,195	0,368	0,000
2745	1 3 2				-0,153	-1,477	-1,535				0,838	-1,473							
3042	3 1 2				1,861	0,759	-0,634				0,366	0,077		4,000	-0,756	0,448	-1,707	-1,001	0,000
3055	3 2 1													2,265	4,000	-2,640			
3076	2 3 1																		
3159	2 1 3													-1,080	0,719	-0,085	-0,316	0,467	0,000
3162	2 1 3				-0,306	0,064	0,536				0,487	0,729	0,000	-0,164	0,291	-0,830	1,349	0,368	0,000
3305	3 1 2													-4,000	-1,346	-4,000	-4,000	-1,635	0,000
3339	3 1 2				0,133	-0,493	-1,073				1,500	-0,066	0,000						
3475	2 1 3				-0,411	-0,493	-1,577				0,243	-0,066	0,000	0,238	0,993	-0,078	1,070	1,086	0,000
3511	3 2 1													0,778	-1,762	1,198	-1,411	-1,736	0,000
3588	2 3 1				-0,254	-0,493	0,609				-1,203	-0,697	0,000						
3730	2 1 3																		
3868	1 3 2				-0,254	0,064	1,309				0,605	0,729	0,000	0,359	0,766	0,485	-0,644	0,854	0,000
4015	3 1 2				-0,822	-0,817	-0,617				-0,705	-1,060	0,000	-1,980	-1,346	-0,082	-0,881	-1,310	0,000
4064	2 3 1				1,823	2,892	0,286				1,647	4,000							
4180	2 3 1				-0,809	-0,296	0,383				-0,677	0,215	0,000						
4278	2 1 3				-2,696	1,824													
4288	3 2 1				-0,998	4,000	-0,634												
4319	3 2 1				-0,644	-0,393	0,180				-0,456	0,077	0,000	-0,446	-0,214	0,219	0,218	-0,150	0,000
4343	1 3 2				-0,134	-0,202	1,277				0,884	0,349	0,000	-1,110	0,291	-0,797	-0,413	0,368	0,000
4356	2 3 1				-0,153	1,710	0,985				0,838	3,082	0,000	-1,060	0,766	1,360	0,310	0,854	0,000
4459	1 2 3				-1,345	4,000	-2,068				-1,914	-0,697		0,898	0,766	-0,078	1,782	0,368	0,000
4539	3 1 2													-0,903	0,291	-0,918	0,549	0,113	0,000
4633	1 3 2				-0,422	0,148	0,223				-0,321	-0,368	0,000	-0,573	-0,756	-0,467	-0,545	-0,706	0,000
4689	2 3 1													-4,000	-2,068	-4,000	-4,000	-2,050	0,000
4713	3 1 2				1,667	-0,596	-0,215				-0,677	-0,214	0,000	-0,769	-1,999	0,301	-0,644	-1,979	0,000
4723	1 2 3				-0,224	0,688	-0,215				0,676	1,621	0,000						
4859	3 2 1				-0,809	4,000	-0,764				-1,914	0,215	0,000						
4889	3 1 2				-0,576		1,309				-0,137		0,000	0,898	-2,739	-0,078	0,002	-2,738	0,000
4980	1 2 3				-0,797	0,148	-2,489				-0,994	-0,697	0,000	0,189	-0,292	-0,918	-0,495	-0,231	0,000
5018	2 1 3				-0,809	0,541	-0,215				-0,677	1,412	0,000	1,562	0,993	-0,459	0,218	1,086	0,000
5094	2 3 1				2,230	2,150	-0,634				-1,023	-1,060	0,000						
5220	1 3 2				1,601	-0,934	-0,215				0,119	-0,697	0,000						
5352	1 2 3																		
5447	1 3 2				0,365	-0,111	-0,289				2,036	0,479	0,000						
5553	3 2 1				-0,621	0,541	-1,073				-0,566	-0,368	0,000						
5950	1 2 3				-0,576	-0,023	0,575				0,605	0,606	0,000	1,805	0,043	1,656	-1,375	0,113	0,000
6180	3 1 2				2,577	-0,393	-1,535				1,285	0,077	0,000	0,980	0,043	-0,839	0,549	0,113	0,000
6253	1 3 2													-0,913	1,641	1,293	-0,316	1,750	0,000
6456	1 2 3				-0,871	-0,493	-0,012				-0,964	-0,368	0,000	0,359	-0,480	-1,218	0,755	-0,422	0,000
6731	1 3 2																		0,000
7096	2 1 3				-0,390	-0,493	-0,133				0,293	-0,066	0,000						
7248	1 2 3				-0,610	2,306	0,258				-1,265	4,000	0,000	2,057	-0,025	0,787	2,625	0,043	0,000
7302	3 2 1				0,286	0,064	-0,751				1,854	0,729	0,000	0,446	-0,214	0,128	0,400	-0,150	0,000
7442	1 2 3				-0,465	-0,111	-0,215				0,119	0,479	0,000	-0,164	0,291	-0,547	0,667	0,368	0,000
7533	2 1 3														1,847				
7596	3 2 1				0,224	-0,817	-0,464				-0,877	-1,060	0,000	-1,201	1,641	-0,471	-0,950	1,750	0,000
7626	1 3 2				0,485	-0,023	-0,012				-0,163	0,606	0,000	0,710	1,430	1,008	0,002	1,534	0,000
7688	1 3 2				1,987	0,064	1,999				-0,677	0,729	0,000	0,657	0,532	0,352	0,579	0,614	0,000
7728	1 3 2				-0,173	-0,023	1,486				0,792	0,606							
7876	3 1 2				-0,465	-0,023	0,108				0,119	-1,060	0,000	-0,321	1,214	-0,982	0,310	1,313	0,000
7896	1 2 3																		
7930	2 1 3				2,170	-1,058	0,305				-0,964	-0,874	0,000	0,649	-0,214	0,378	4,000	-0,150	0,000
7946	2 1 3																		
7962	3 2 1				-0,358	3,385	2,330				0,366	4,000		0,238	-0,214	-1,110	1,070	-0,150	0,000
7968	2 3 1				1,829	-0,934	1,130				1,175	-0,697	0,000	0,572	-0,214	1,444	0,460	-0,150	0,000
8068	1 3 2				-0,498	-0,704	-1,073				0,043	-0,368	0,000	-0,884	-1,999	-2,386	-4,000	-1,979	0,000
8177	1 3 2				0,040		1,309				1,285		0,000	1,403	-0,214	1,360	-0,316	-0,150	0,000
8255	1 2 3				-0,254	-0,493	0,575				0,605	-0,066	0,000	-0,138	-1,044	-0,078	0,002	-1,001	0,000
8260	1 3 2				-0,183	0,230	-1,352				-1,812	1,823	0,000						
8329	3 2 1				-0,587	-0,596	0,930				-0,375	-0,214	0,000	0,238	0,043	-0,459	1,567	0,113	0,000
8380	1 2 3				-0,358	0,615	0,575				0,366	1,517	0,000	-0,675	0,291	-1,309	0,002	0,368	0,000
8435	1 2 3				-0,576	-0,934	0,948				-0,137	-0,697	0,000						
8569	3 2 1				-0,690	-0,704	-1,209				-0,402	-0,874	0,000						
8598	2 3 1																		
8626	3 2 1				-0,822	1,594	-2,542				-2,344	2,916	0,000						
8628	2 3 1				-0,153	-0,111	1,309				-1,484	-1,259	0,000						
8663	2 1 3				-0,809	0,966	0,187				-0,677	2,019	0,000	0,					

verkliga z-värden utan ett praktiskt sätt att uttrycka resultaten från extremvärdena på. Mycket låga och höga värden anges här som mest till -4 respektive +4.

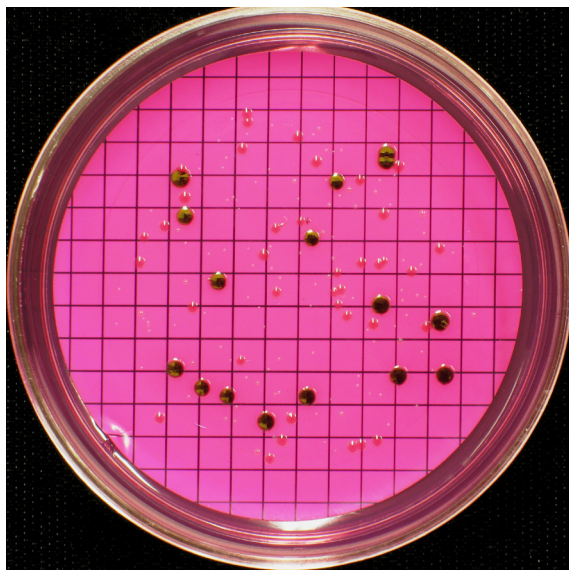
Presumtiva C. perfringens (MF)			C. perfringens (MF)			Mögelsvamp (MF)			Jästsvamp (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1,332	0,000	-1,075										1,340	-0,405	0,564	1131
			-1,345	0,000	0,000		*					-0,031	0,041	-0,120	1132
												-0,031	-2,125	0,343	1149
															1237
						0,793	-1,087	0,000	0,000	1,417	0,467	0,525	0,186	-0,615	1254
0,873	0,000	0,762	1,277	0,000	0,000	0,793	-1,189	0,000	0,000	-0,217	0,175	-0,031	-0,712	0,989	1545
												2,325	0,113	-0,120	1594
						1,298	0,892	0,000	0,000		-0,472	-0,662	0,329	-0,120	1611
0,503	0,000	-0,922				0,252	-0,672	0,000		-0,044	2,177	-0,662	-0,330	0,564	1753
												-0,662	-1,948	-0,120	1868
0,084	0,000	1,098	0,524	0,000	0,000	-1,345		0,000	0,000	-0,342	1,971	-0,896	-2,487	0,779	1970
-0,290	0,000	0,644				0,528	-1,544	0,000		-0,442	1,369	0,525	0,749	-0,120	2050
			-0,577	0,000	0,000							-0,662	-0,405	-1,736	2386
			-1,512	0,000	0,000							-0,896	0,680	-0,615	2637
			0,011	0,000	0,000							2,058	0,541	-1,150	2704
												0,525	3,140	-0,615	2745
-1,509	0,000	-1,075	-0,767	0,000	0,000	0,793	0,612	0,000	0,000		0,100	1,340	-0,481	0,115	3042
												4,000	-0,106	-1,436	3055
												-1,144	-0,405	-1,436	3076
			-0,113	0,000	0,000							-0,232	1,420	0,779	3159
-0,496	0,000	-0,227				0,528	-0,985	0,000	0,000	-0,468	-1,579	-0,441	-0,712	-0,363	3162
-1,238	0,000	-1,075		0,000	0,000							-1,701	0,886	0,779	3305
0,154		-0,815	0,591	0,000	0,000							1,028	0,186	-0,615	3339
			0,000	0,000	0,000							1,491	0,611	-0,120	3475
												1,637	-0,033	-0,877	3511
						-0,337		0,000	0,000	0,856	1,034	-0,662	0,680	-0,877	3588
												-0,031	1,354	0,115	3730
0,256	0,000	-1,075	0,689	0,000	0,000	-0,036		0,000	0,000	4,000	-0,050	0,698	-0,106	-0,120	3868
1,191	0,000	1,111				-0,654	-1,125	0,000	0,000	0,005	-1,527	-0,662	0,329	0,564	4015
												0,347	-1,109	0,115	4064
												0,162	-0,330	-0,877	4180
												-0,662	0,954	-0,120	4278
												-0,232	0,611	3,017	4288
												-0,662	-0,405	0,989	4319
0,772	0,000	-0,295				0,528	0,933	0,000		-0,332		0,866	0,186	0,564	4343
-0,766	0,000	1,296	-0,427	0,000	0,000							-1,701	0,818	0,989	4356
0,339	0,000	0,699										-0,232	-0,106	-0,615	4459
			-0,755	0,000	0,000							0,347	-0,635	2,506	4539
1,030	0,000	-1,075										-1,144	0,680	-1,736	4633
												-0,232	-1,861	1,966	4689
						-1,345	-0,985	0,000	0,000	4,000	1,103	0,347	-0,180	-0,363	4713
0,401	0,000	1,422				-0,036	0,696	0,000	0,000		0,683	0,866	1,022	-0,120	4723
															4859
	0,000	-1,075										-0,896	-0,558	-0,363	4889
			-1,175	0,000	0,000							-0,232	-1,190	-0,615	4980
0,290	0,000	0,336	0,721	0,000	0,000	0,528	-0,852	0,000		-0,986	-0,278	-1,411	-0,255	1,393	5018
							0,036					-0,232	-1,109	0,989	5094
												-1,411	-4,000	0,564	5220
						-2,145		0,000	0,000	0,741	0,100	-0,896	-0,481	-0,120	5352
0,867	0,000	1,690	1,272	0,000	0,000	0,528	2,032	0,000	0,000		-0,693	-0,232	1,354	-0,120	5447
			0,936	0,000	0,000							1,491	-0,106	1,588	5553
-0,250	0,000	1,199	0,205	0,000	0,000	-2,605	-0,407	0,000		0,030	-0,433	-0,896	0,041	0,343	5950
0,930	0,000	1,072	1,332	0,000	0,000							-0,232	-0,481	-0,120	6180
												-0,662	-0,481	-0,120	6253
												-1,701	0,541	-0,120	6456
												0,162	0,541	-0,120	6731
0,958	0,000	0,324	1,195	0,000								-1,144	1,022	-2,392	7096
-0,790	0,000	-0,889	-0,310	0,000		-0,654	0,986	0,000			0,647	-0,441	-0,948	0,115	7248
0,626	0,000	0,822				-0,337	0,036	0,000	0,000	0,970	-1,753	-0,662	-1,109	0,343	7302
												-0,441	-0,255	1,779	7442
															7533
-1,688	0,000	-1,075	-1,168	0,000	0,000							-0,031	-0,791	-0,120	7596
0,647	0,000	-0,020	1,062	0,000	0,000	4,000	0,811	0,000	0,000		-0,194	-0,031	1,089	0,115	7626
			1,195	0,000	0,000	0,793	-0,730	0,000	0,000	2,061	0,964	-1,144	1,996	-0,120	7688
												0,698	-0,558	-0,120	7728
0,420	0,000	-0,757				1,050	1,591	0,000			1,308	-0,232	0,954	-0,120	7876
															7896
-0,719	0,000	-1,075	-0,243	0,000	0,000							0,698	0,471	1,966	7930
-2,130	0,000	-1,075	-1,590	0,000	0,000							4,000	-3,159	4,000	7946
						-0,036	1,231	0,000	0,000		-0,910	-0,232	3,024	-0,120	7962
0,986	0,000	0,992	1,385	0,000	0,000	1,298	-1,757	0,000	0,000	-0,660	-0,371	1,637	-0,033	-0,877	7968
-0,863	0,000	0,110	-0,380	0,000	0,000							-0,896	0,541	-0,120	8068
												0,162	-0,869	0,989	8177
						-0,654	-0,407	0,000	0,000	-2,100	-0,590	-0,232	0,041	0,115	8255
-0,310	0,000	-1,075	0,148	0,000	0,000							-0,896	-1,271	-0,877	8260
1,821	0,000	-1,075				0,528	1,298	0,000	0,000		-0,789	1,637	0,113	1,588	8329
						4,000	0,801	0,000	0,000		0,611	1,637	-0,791	-0,363	8380
-1,798	0,000	-1,075	-1,273	0,000	0,000							-0,232	-1,604	0,564	8435
												1,028	1,288	0,343	8569
												1,340	-0,869	0,564	8598
												3,071	-1,028	0,779	8626
			-0,738	0,000	0,000	-0,036	0,832	0,000	0,000		-0,126	1,028	0,041	-1,436	8628
												-0,232	0,400	-0,877	8663

Labnr	Prov			Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)			
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
8742	1	3	2																			
8751	2	3	1													0,238	-1,044	0,352	0,064	-1,001	0,000	
8766	2	3	1				-0,520	-0,296	-0,215				-0,008	0,215	0,000	-0,536	0,291	0,854	-0,156	0,368	0,000	
8862	1	3	2				-0,153	-0,817	0,152				0,838	-0,529	0,000	-0,797	-1,663	-0,756	-0,847	-1,635	0,000	
8898	1	2	3				2,200	-0,596	0,456				1,478	-0,214	0,000	0,579	-0,214	1,451	1,070	-0,150	0,000	
8955	3	1	2				0,040	1,475	-0,634				1,285	2,746	0,000	0,672	-0,480	1,018	1,728	-0,422	0,000	
9002	3	2	1				0,040	1,475	-1,073				-1,914	-1,060	0,000							
9359	3	1	2				-0,809	-0,111	-0,215				0,119	0,479	0,000	-0,138	0,043	-0,078	-1,339	0,113	0,000	
9436	3	2	1				-0,834	-1,058	-1,237				-0,734	-0,874	0,000	-1,357	0,291	-1,398	-0,712	0,368	0,000	
9451	2	1	3				-0,576	0,829	0,575				-0,877	-1,259	0,000							
9465	3	2	1				1,271	-0,393	-0,105				-0,008	0,077	0,000	0,876	0,291	0,352	0,957	0,368	0,000	
9569	2	1	3				1,257	-1,058	1,762				-0,402	-0,874	0,000	-0,356	0,043	0,352	-0,712	-0,150	0,000	
9589	2	3	1				0,400	-1,328	-0,634													
9736	1	3	2				-0,134	-0,704	-0,335				0,884	-0,368	0,000	-2,027	0,043	-0,459	-2,884	0,113	0,000	
9899	1	2	3				0,286	-0,817	0,896				1,854	-0,529	0,000							
9903	3	1	2				0,021	-0,111	-0,149				-0,137	-0,066	0,000							
n				0	0	0	79	75	78	0	0	0	77	73	70	60	61	59	59	59	60	
Min							-2,696	-1,477	-2,542				-2,344	-1,473	0,000	-4,000	-2,739	-4,000	-4,000	-2,738	0,000	
Max							2,633	4,000	2,330				2,036	4,000	0,000	4,000	4,000	2,139	4,000	1,750	0,000	
Median							-0,254	-0,111	-0,032				0,119	-0,066	0,000	0,189	0,043	-0,078	0,002	0,113	0,000	
Medel							0,000	0,205	0,000				0,000	0,213	0,000	-0,067	0,066	-0,136	-0,136	0,000	0,000	
SD							1,000	1,306	1,000				1,000	1,319	0,000	1,326	1,116	1,224	1,420	1,000	0,000	
z<-3							0	0	0				0	0	0	2	0	2	3	0	0	
-3≤z<-2							1	0	3				1	0	0	2	2	3	1	2	0	
2<z≤3							5	4	1				1	3	0	2	0	1	1	0	0	
z>3							0	5	0				0	5	0	1	1	0	1	0	0	

Presumptiva C. perfringens (MF)			C. perfringens (MF)			Mögelsvamp (MF)			Jästsvamp (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
												-0,031	0,258	-0,120	8742
												-1,144	-0,255	-1,736	8751
-0,705	0,000	1,296				0,793	0,503	0,000	0,000		-0,110	-1,144	0,471	-1,150	8766
1,021	0,000	-1,075				1,298	-0,917	0,000	0,000	-1,655	-0,837	0,162	-4,000	-2,054	8862
0,722	0,000	-0,521				-0,036	-0,778	0,000	0,000	0,331	-0,749	-0,031	0,541	1,193	8898
			0,473	0,000	0,000	-2,145	-0,509		0,000	0,625	-0,126	-0,662	0,258	-1,436	8955
												-1,411	-0,180	0,564	9002
1,013	0,000	0,667	1,411	0,000	0,000	-0,654	-0,985	0,000	0,000	-0,724	-0,050	3,419	0,749	-0,615	9359
-0,790	0,000	1,501				-0,989	1,012	0,000	0,000		-0,837	1,491	0,400	-0,877	9436
-0,583	0,000	-0,348	-0,113	0,000	0,000							0,866	0,471	1,393	9451
												0,162	0,113	-2,054	9465
-2,500	0,000	-0,127	-1,943	0,000		0,793	1,066	0,000	0,000		-0,991	1,921	1,288	0,115	9569
															9589
-0,124	0,000	1,140				1,050	0,036	0,000			4,000	-1,144	0,113	-0,120	9736
-0,086	0,000	1,712				-0,654	-0,992	0,000	0,000	0,602	1,490	0,525	-0,405	1,393	9899
0,398	0,000	-0,993				0,528	0,516	0,000	0,000		1,349	-0,662	0,041	-0,120	9903
43	43	44	34	36	32	39	36	38	31	22	40	94	94	94	n
-2,500	0,000	-1,075	-1,943	0,000	0,000	-2,605	-1,757	0,000	0,000	-2,100	-1,753	-1,701	-4,000	-2,392	Min
1,821	0,000	1,712	1,411	0,000	0,000	4,000	2,032	0,000	0,000	4,000	4,000	4,000	3,140	4,000	Max
0,256	0,000	-0,177	-0,051	0,000	0,000	0,528	0,036	0,000	0,000	0,017	-0,118	-0,232	0,041	-0,120	Median
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,205	0,000	0,000	0,000	0,364	0,100	0,121	-0,085	0,043	Medel
1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	1,321	1,000	0,000	0,000	1,513	1,172	1,193	1,147	1,077	SD
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	Summa
2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	2	3	10
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	26
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	4	2	2	24
															26

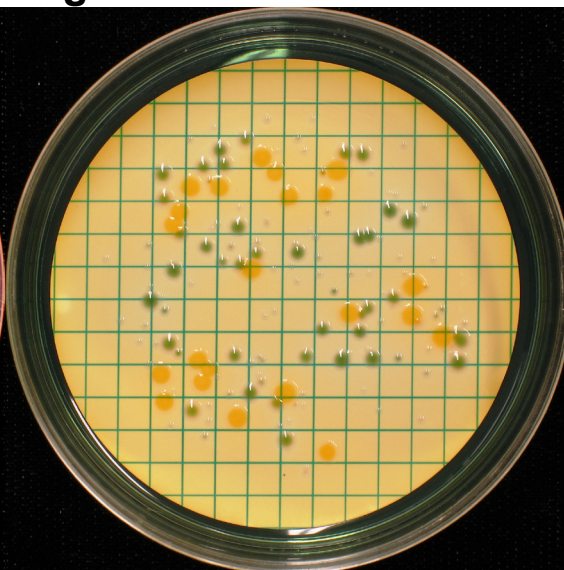
Blandning A

m-Endo Agar LES, 37 °C



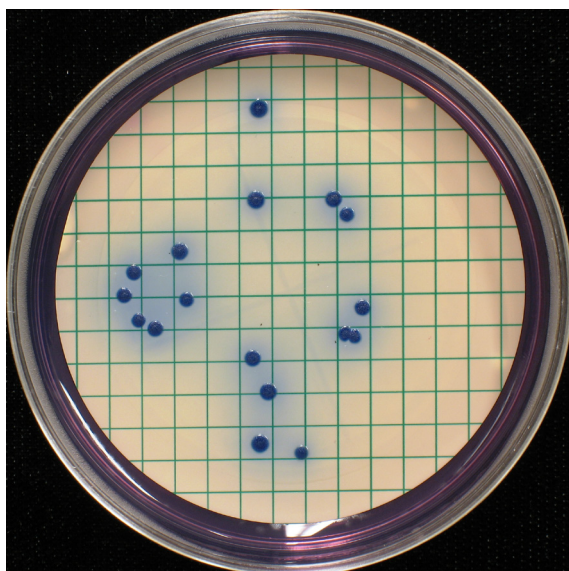
10 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C



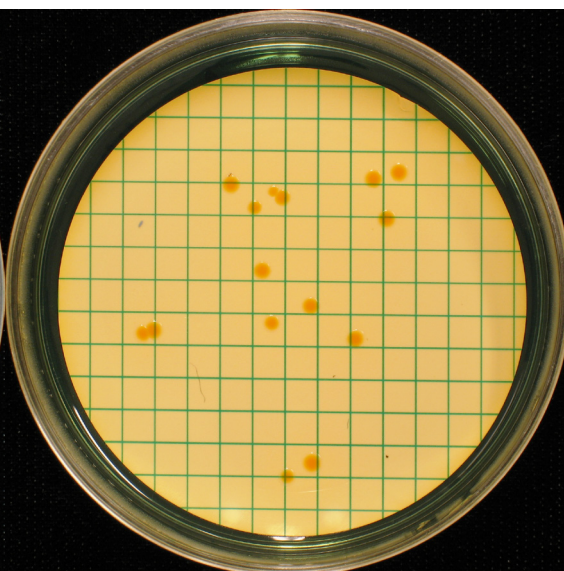
10 ml

m-FC Agar, 44 °C



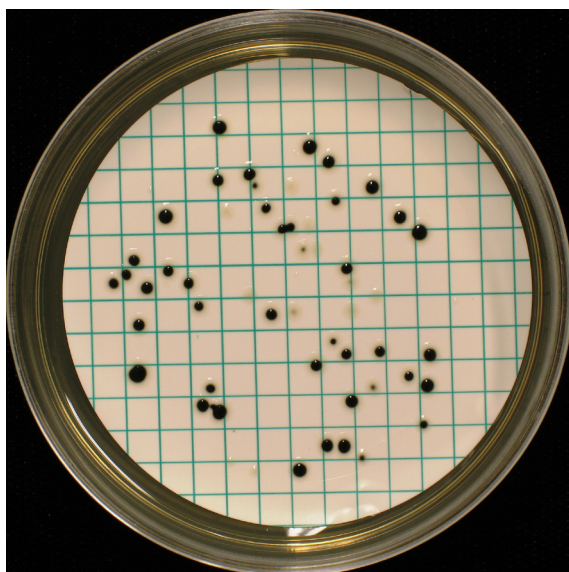
10 ml

m-Laktos TTC Agar, 44 °C



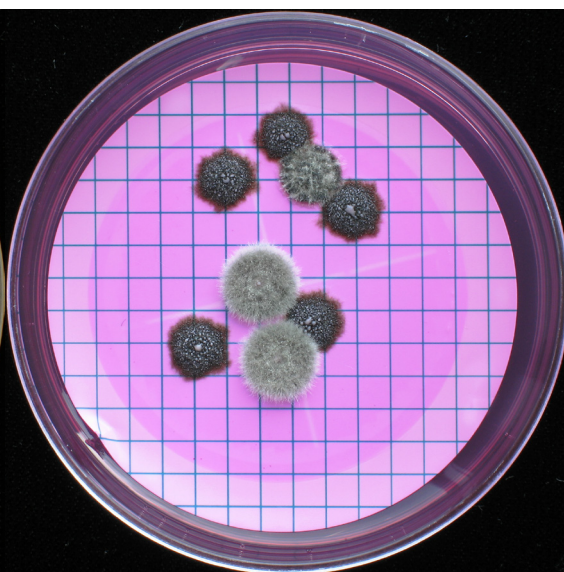
10 ml

m-TSC Agar, 44 °C



10 ml

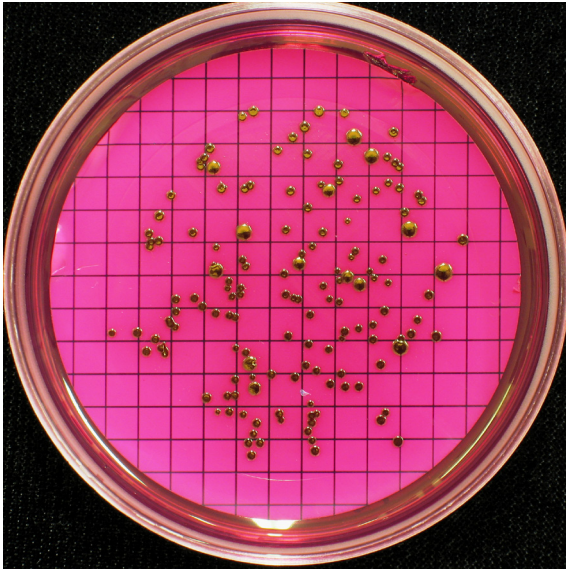
m-Burman Agar, 25 °C



100 ml, 7 dygn

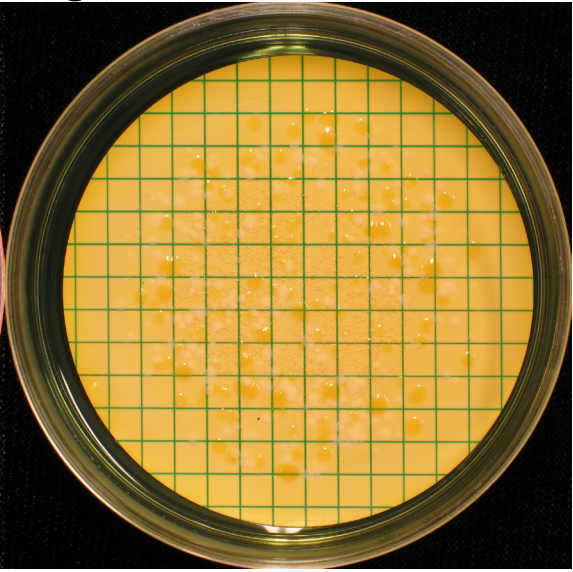
Blandning B

m-Endo Agar LES, 37 °C



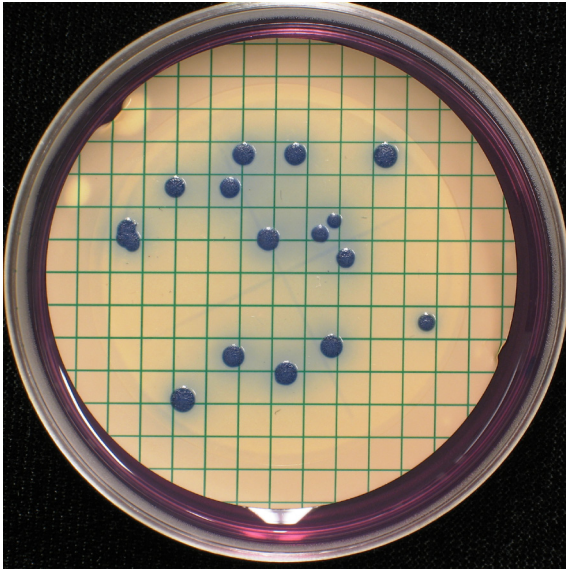
100 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C



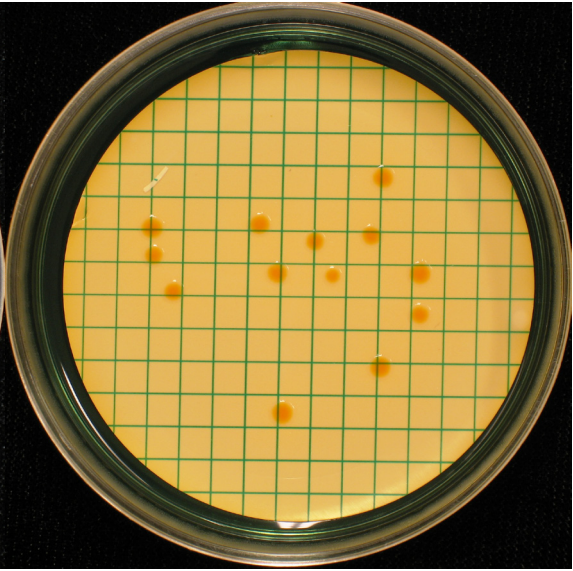
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



100 ml

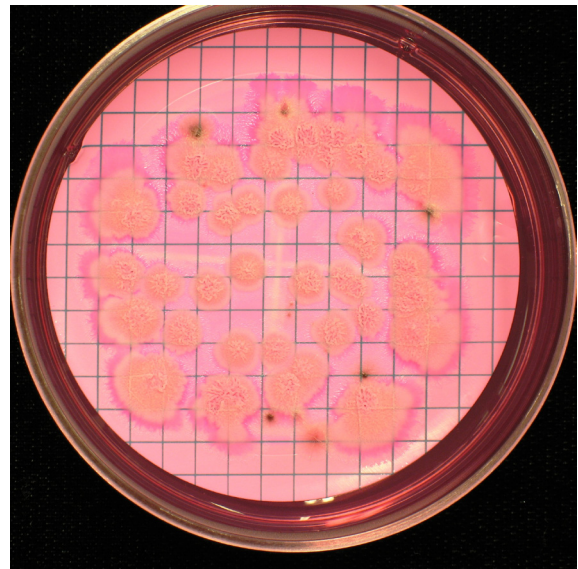
m-Laktos TTC Agar, 44 °C



100 ml

m-TSC Agar, 44 °C

100 ml, 2 dygn

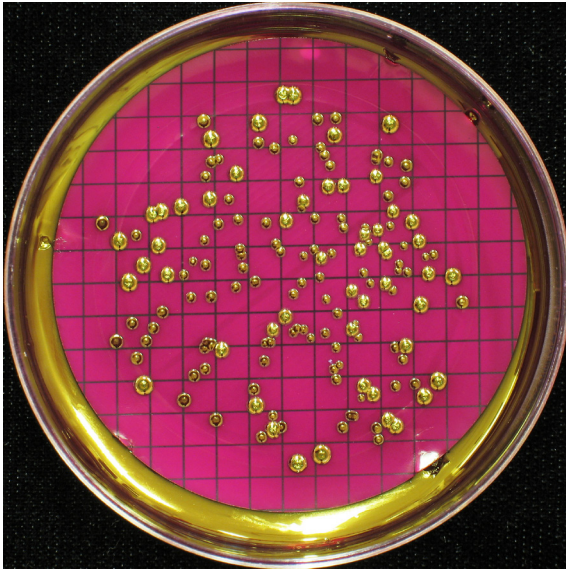


10 ml, 7 dygn

m-Burman Agar, 25 °C

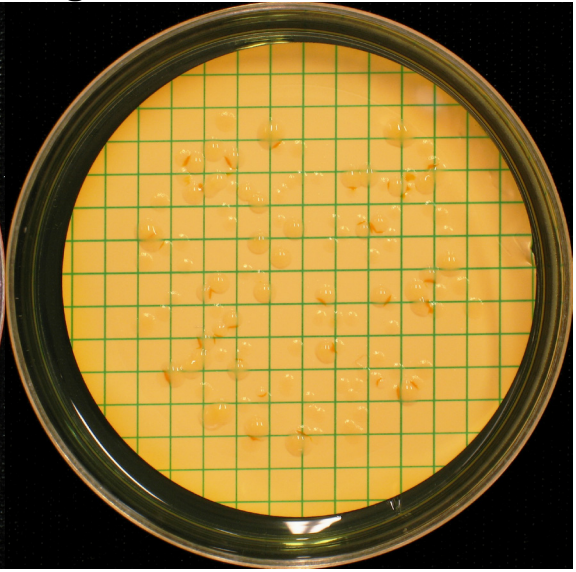
Blandning C

m-Endo Agar LES, 37 °C



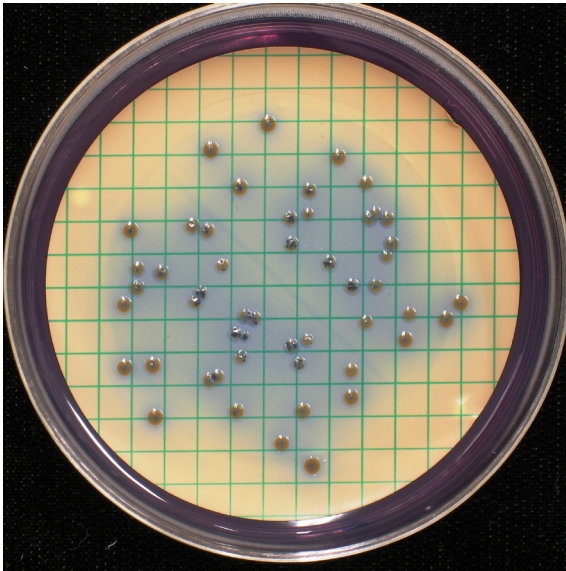
10 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C



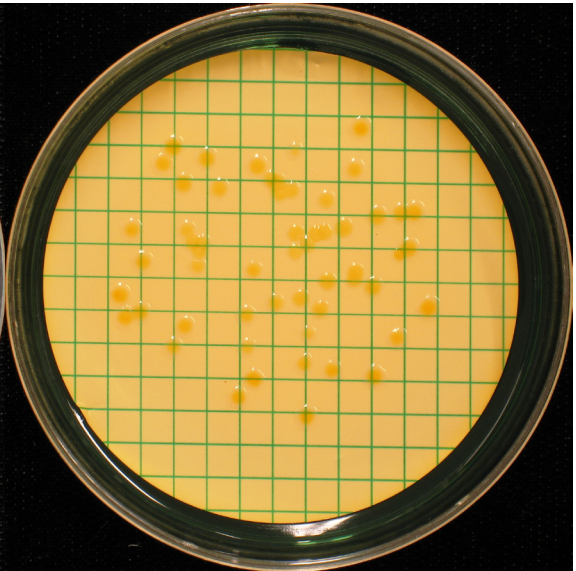
10 ml

m-FC Agar, 44 °C



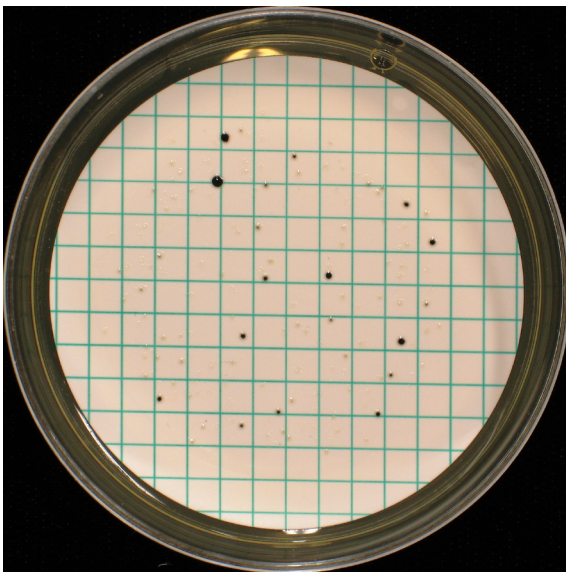
10 ml

m-Laktos TTC Agar, 44 °C



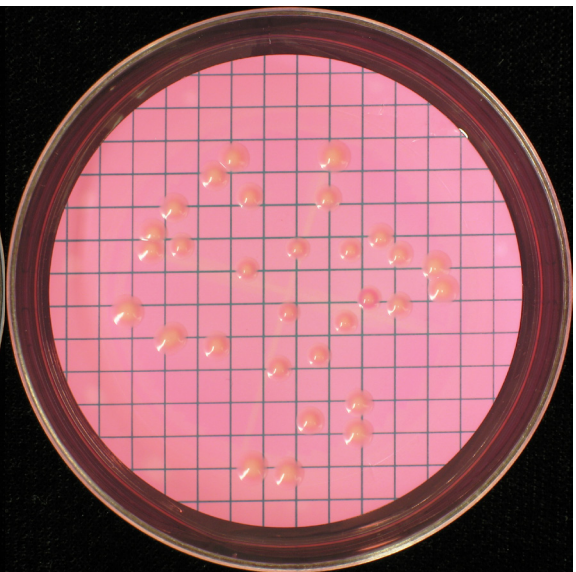
10 ml

m-TSC Agar, 44 °C



100 ml

m-Burman Agar, 25 °C



5 ml, 7 dygn

1. Lunch och lärande – skollunchens betydelse för elevernas prestation och situation i klassrummet av M Lennernäs.
2. Kosttillskott som säljs via Internet – en studie av hur kraven i lagstiftningen uppfylls av A Wedholm Pallas, A Laser Reuterswärd och U Beckman-Sundh.
3. Vetenskapligt underlag till råd om bra mat i äldreomsorgen. Sammanställt av E Lövestram.
4. Livsmedelssvinn i hushåll och skolor – en kunskaps-sammanställning av R Modin.
5. Riskprofil för material i kontakt med livsmedel av K Svensson, Livsmedelsverket och G Olafsson, Rikisendurskodun (Environmental and Food Agency of Iceland).
6. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2011 av C Normark, och I Boriak.
7. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 47.
8. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-22 by C Åstrand and Lars Jorhem.
9. Riksprojekt 2010. Listeria monocytogenes i kyld ätfärdig mat av C Nilsson och M Lindblad.
10. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
11. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2011 av C Normark, I Boriak, M Lindqvist och I Tillander.
12. Bär – analys av näringsämnen av V Öhrvik, I Mattisson, A Staffas och H S Strandler.
13. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:1, mars av T Šlapokas C Lantz och M Lindqvist.
14. Kontrollprogrammet för tvåskaliga blötdjur – Årsrapport 2009-2010 – av av I Nordlander, M Persson, H Hallström, M Simonsson, Livsmedelsverket och B Karlsson, SMHI.
15. Margariner och matfetsblandningar – analys av fettsyror av R Åsgård och S Wretling.
16. Proficiency Testing – Food Chemistry, Nutritional Components of Food, Round N 48.
17. Kontroll av bekämpningsmedelsrester i livsmedel 2009 av A Jansson, X Holmbäck och A Wannberg.
18. Klimatpåverkan och energianvändning från livsmedelsförpackningar av M Wallman och K Nilsson.
19. Klimatpåverkan i kylkedjan – från livsmedelsindustri till konsument av K Nilsson och U Lindberg.
20. Förvara maten rätt så håller den längre – vetenskapligt underlag om optimal förvaring av livsmedel av R Modin och M Lindblad.
21. Råd om mat för barn 0-5 år. Vetenskapligt underlag med risk- och nyttovärderingar och kunskapsöversikter.
22. Råd om mat för barn 0-5 år. Hanteringsrapport som beskriver hur risk- och nyttovärderingar, tillsammans med andra faktorer, har lett fram till Livsmedelsverkets råd.
23. Proficiency Testing – Food Chemistry, Trace Elements in Food, Round T-23 by C Åstrand and L Jorhem.
24. Proficiency Testing – Food Chemistry, Vitamins in Food, Round V-9 by A Staffas and H S Strandler.
25. Nordiskt kontrollprojekt om nyckelhålmärkning 2011 av I Lindeberg.
26. Rapport från GMO-projektet 2011. Undersökning av förekomsten av GMO i livsmedel av Z Kurowska.
27. Fat Quality – Trends in fatty acid composition over the last decade by I Mattisson, S Trattner and S Wretling.
28. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2011:2, september av T Šlapokas och M Lindqvist.
29. Kontrollen roll skiljer sig mellan livsmedelsbranscherna av T Ahlström, G Jansson och S Sylvén.
30. Kommuners och Livsmedelsverkets rapportering av livsmedelskontrollen 2011 av C Svärd och L Eskilsson.
31. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Oktober 2011 av C Normark och I Boriak.

1. Fisk, skaldjur och fiskprodukter – analys av näringsämnen av V Öhrvik, A von Malmborg, I Mattisson, S Wretling och C Åstrand.
2. Normerande kontroll av dricksvattenanläggningar 2007-2010 av T Lindberg.
3. Tidstrender av tungmetaller och organiska klorerade miljöföroreningar i baslivsmedel av J Ålander, I Nilsson, B Sundström, L Jorhem, I Nordlander, M Aune, L Larsson, J Kuivinen, A Bergh, M Isaksson och A Glynn.
4. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, Januari 2012 av C Normark, I Boriak och L Nachin.
5. Mögel och mögelgifter i torkad frukt av E Fredlund och J Spång.
6. Mikrobiologiska dricksvattenrisker ur ett kretsloppsperspektiv – behov och åtgärder av R Dryselius.
7. Market Basket 2010 – chemical analysis, exposure estimation and health-related assessment of nutrients and toxic compounds in Swedish food baskets.
8. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Livsmedel, April 2012 av L Nachin, C Normark, I Boriak och I Tillander.
9. Kontroll av rests substanser i levande djur och animaliska livsmedel. Resultat 2010 av I Nordlander, Å Kjellgren, A Glynn, B Aspenström-Fagerlund, K Granelli, I Nilsson, C Sjölund Livsmedelsverket och K Girma, Jordbruksverket.
10. Råd om fullkorn 2009 – bakgrund och vetenskapligt underlag av W Becker, L Busk, I Mattisson och S Sand.
11. Nordiskt kontrollprojekt 2012. Märkning av allergener och ”kan innehålla spår av allergener” – resultat av de svenska kontrollerna.
12. Kompetensprovning av laboratorier: Mikrobiologi – Dricksvatten, 2012:1, mars av T Ślapokas, M Lindqvist och K Mykkänen.