

Mikrobiologi – Dricksvatten

Mars 2020

Tommy Šlapokas



Utgåva
Version 1 (2020-06-10)

Ansvarig utgivare
Maria Sitell, Avdelningschef för Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Tommy Šlapokas, Mikrobiolog vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT mars 2020 har registreringsnummer (diarienummer) 2020/00701 vid Livsmedelsverket

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Dricksvatten
Mars 2020

Ingående analyser

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

Koliforma bakterier och *Escherichia coli*, (snabbmetoder med MPN)

Clostridium perfringens med MF

Aktinomyceter med MF

Mögelsvampar med MF

Jästsvampar med MF

Odlingsbara mikroorganismer ("totalantal") **3 dygns** inkubering vid 22 °C

Långsamväxande bakterier ("totalantal") **7 dygns** inkubering vid 22 °C



Förkortningar och förklaringar




Mikrobiologiska medier

ACTA	Actinomycete Isolation Agar (enligt SS 028212)
CCA	Chromocult Coliform Agar® (enligt EN ISO 9308-1:2014)
Colilert	Colilert® Quanti-Tray® (IDEXX Inc.; enligt EN ISO 9308-2:2014)
LES	m-Endo Agar LES (enligt SS 028167)
m-FC	m-FC Agar (enligt SS 028167)
PAB/TSC/SFP	Tryptose Sulfite Cycloserine Agar (enligt EN ISO 14189:2016)
RBCC	Rose Bengal Agar med både klortetracyklin och kloramfenikol (enligt SS 028192)
YEA	Yeast extract Agar (enligt EN ISO 6222:1999)




Andra förkortningar

MF	Membranfilter(metod)
MPN	”Most Probable Number” (kvantifiering baserat på statistisk fördelning)
ISO	"International Organization for Standardization" och dess standarder
EN	Europastandard från "Comité Européen de Normalisation" (CEN)
NMKL	"Nordisk Metodikkomité for næringsmidler" och dess standarder
DS, NS, SFS, SS	Nationella standarder från Danmark, Norge, Finland resp. Sverige

Förklaringar till tabeller med metodjämförelser

N	antalet laboratorier som utförde analysen och rapporterade svar
n	antalet resultat i en blandning förutom falska svar och extremvärden
Mv	medelvärden (<i>exklusive</i> extremvärden och falska resultat)
Med	medianvärden (<i>inklusive</i> extremvärden och falska resultat)
CV	variationskoefficienten = relativ standardavvikelse i procent av medelvärdet beräknat från kvadratrottransformerade resultat
F	antalet falskpositiva eller falsknegativa resultat
<	antalet låga extremvärden
>	antalet höga extremvärden
	totala antalet resultat för en analysparameter
	anmärkningsvärt lågt resultat
	anmärkningsvärt högt resultat eller många avvikande resultat

Förklaringar till frekvensdiagram med accepterade och avvikande resultat

	resultat utan anmärkning
	falsknegativt resultat
	extremvärde
↓ 34	medelvärde utan avvikande resultat
*	över en stapel innebär att resultatet ligger utanför x-axelns högsta värde

Innehåll

Förkortningar och förklaringar	2
Innehåll	3
Allmän information om utvärdering av resultaten	4
Analysresultat för provtillfället	4
- Generellt om provomgången och dess utfall	4
- Koliforma bakterier (MF)	6
- Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF)	8
- <i>Escherichia coli</i> (MF)	10
- Koliforma bakterier och <i>E. coli</i> (snabbmetod, MPN)	13
- Presumptiva och konfirmerade <i>Clostridium perfringens</i> (MF)	16
- Mögel- och jästsvampar (MF)	19
- Aktinomyceter	22
- Odlingbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn	23
- Långsamväxande bakterier 22 °C, 7 dygn	25
Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen	28
- Generellt om resultatredovisningen	28
- Bedömning av prestationen	28
- Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande	28
- Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium	28
Testmaterial, kvalitetskontroller och bearbetning av data	32
- Beskrivning av testmaterialet	33
- Kvalitetskontroll av testmaterialet	33
- Bearbetning av analysresultat	34
Referenser	35
Bilaga A – Laboratoriernas samtliga analysresultat	36
Bilaga B – Z-värden för analysresultaten	40
Bilaga C – Fotoexempel av koloniutseende på olika medier	42

Allmän information om utvärdering av resultaten

Livsmedelsverkets kompetensprovningens verksamhet är ackrediterad gentemot standarden EN ISO/IEC 17043:2010. Standarden kräver att deltagarnas resultat vid behov ska kunna grupperas baserat på använd metod. Därför är det obligatoriskt för deltagarna att lämna metodinformation. Här rapporteras valda delar av metoduppgifterna för respektive parameter där skillnader finns eller skulle kunna föreligga.

De metoduppgifter som samlas in är ibland svårtolkade. Ibland saknas samstämmighet mellan den standard som refereras och uppgifterna om olika metoddelar. Resultat från laboratorier som lämnat otydliga uppgifter exkluderas eller hamnar i gruppen "Annat/Okänt" i rapportens tabeller, tillsammans med resultat från metoder som endast enstaka laboratorier använt. För att få så rättvisande utvärdering av resultaten som möjligt är det viktigt att rätt standard och korrekta metoduppgifter rapporteras.

Resultat från laboratorier med extremvärden eller falska resultat för en specifik analys tas inte med i medelvärden och spridningsmått för de olika metodgrupperna. Antalet låga och höga extremvärden, liksom falska resultat, visas istället separat, jämte de gruppvisa medelvärdena. För grupper med fyra eller färre resultat anges inget medelvärde eller spridningsmått, utom i undantagsfall då det nämns specifikt. Dock visas samtliga resultat i metoddiagrammet när det är möjligt.

Frekvensdiagram och beräkning av extremvärden beskrivs på sidan 31 under "Bearbetning av analysresultat" och mera utförligt i verksamhetsprotokollet [1].

Analysresultat för provtillfället

Generellt om provomgången och dess utfall

Testmaterial sändes ut till 78 laboratorier varav 32 från Sverige, 39 från övriga nordiska länder (inklusive Färöarna, Grönland och Åland), 3 andra från EU, 1 från övriga Europa och 3 från resten av världen. Resultat finns från 77 laboratorier.

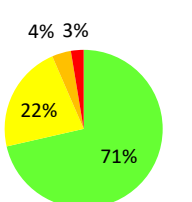
Andelen falska svar och extremvärden finns sammanställt i **tabell 1**.

Mikroorganismer och analysparametrar som ingick framgår också av tabell 1. För MF-analyserna kunde parametrarna *misstänkta* koliforma och termotoleranta koliforma bakterier rapporteras (skuggat i tabell 1 och tabell 3). Resultaten från misstänkta kolonier används endast som underlag för tolkningar och diskussioner, inte för bedömning.

Samtliga inrapporterade resultat visas i **bilaga A** och de finns för respektive deltagare även på hemsidan efter inloggning (<https://www2.slv.se/absint>).

Standardiserade z-värden för samtliga utvärderade analys svar ges i **bilaga B** och fotografier med exempel på koloniutseende på olika medier visas i **bilaga C**.

Tabell 1 Målorganismer i proven och procentandelen avvikande resultat (F%: falskpositiva eller falsknegativa, X%: extremvärden); parametrar med skuggade rader bedöms inte

Prov	A			B			C		
Procentandel laboratorier med									
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 0 avvikande svar ■ 1 avvikande svar ■ 2 avvikande svar ■ >2 avvikande svar 								
Antal utvärderingsbara svar	498			493			495		
Antal avvikande svar*	16 (3 %)			16 (3 %)			22 (4 %)		
Mikroorganismer	<i>Escherichia coli</i> <i>Klebsiella oxytoca</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Streptomyces</i> sp. <i>Pseudomonas fluorescens</i>			<i>Escherichia coli</i> (β -glu svag) <i>Citrobacter freundii</i> <i>Clostridium bifermentans</i> <i>Phialophora fastigiata</i> <i>Rhodotorula minuta</i>			<i>Klebsiella pneumoniae</i> <i>Acremonium strictum</i> <i>Hanseniaspora uvarum</i> <i>Sphingomonas</i> sp. <i>Staphylococcus warneri</i>		
Analysparameter	Målorganism	F%	X%	Målorganism	F%	X%	Målorganism	F%	X%
Koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i> <i>K. oxytoca</i>	0	0	<i>E. coli</i> <i>C. freundii</i>	4	4	<i>K. pneumoniae</i>	2	4
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i>	–	–	<i>E. coli</i>	–	–	<i>K. pneumoniae</i>	–	–
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	5	2	{ <i>E. coli</i> }	#	0	–	4	–
Koliforma bakterier (snabbmetod)	<i>E. coli</i> <i>K. oxytoca</i>	0	2	<i>E. coli</i> <i>C. freundii</i>	0	0	<i>K. pneumoniae</i>	0	4
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	2	2	–	0	–	–	0	–
Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)	<i>C. perfringens</i>	2	5	<i>C. bifermentans</i>	2	0	–	3	–
<i>Clostridium perfringens</i> (MF)	<i>C. perfringens</i>	6	10	[<i>C. biferment.</i>]	17	0	–	7	–
Aktinomyceter (MF) 25 °C	<i>Streptomyces</i> sp.	4	11	–	0	–	–	0	–
Mögelsvamp (MF) 25 °C	–	11	–	<i>Ph. fastigiata</i>	3	5	<i>A. strictum</i>	37	3
Jästsvamp (MF) 25 °C	–	5	–	<i>Rh. minuta</i>	0	3	<i>H. uvarum</i>	5	5
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal), 3 dygn	<i>P. fluorescens</i> (<i>Strepto. sp.</i>) (<i>E. coli</i>) (<i>K. oxytoca</i>)	0	0	<i>E. coli</i> <i>C. freundii</i>	0	0	<i>K. pneumoniae</i> (<i>S. warneri</i>) { <i>Sphingo. sp.</i> }	0	0
Långsamväxande bakterier, 7 dygn	<i>P. fluorescens</i> (<i>Strepto. sp.</i>) (<i>E. coli</i>) (<i>K. oxytoca</i>)	0	0	<i>E. coli</i> <i>C. freundii</i> (<i>R. minuta</i>)	6	3	<i>Sphingo. sp.</i> <i>K. pneumoniae</i> (<i>S. warneri</i>)	0	0

* Totalt 41 av 78 laboratorier (53 %) rapporterade minst ett avvikande resultat

21 noll-resultat (38 %) som inte betraktas som falsknegativa när detektionen baseras på β -glukuronidasaktivitet

– Organism saknas eller numeriskt resultat irrelevant

() Organismen bidrar med endast mycket få kolonier

[] Organismen kan fungera som presumtivt falskpositiv på det primära odlingsmediet

{ } Organismen kan ge olika resultat beroende på metod eller definitioner

Koliforma bakterier (MF)

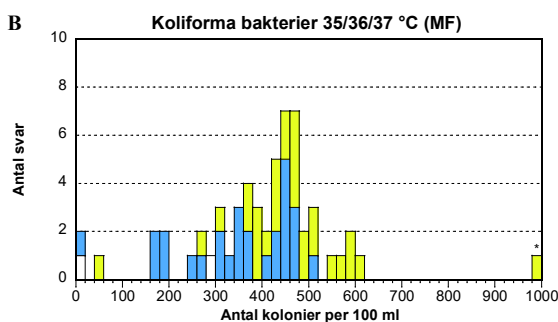
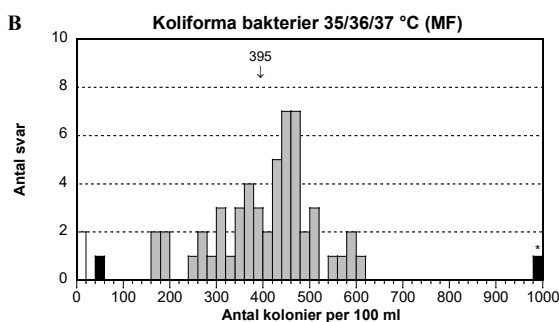
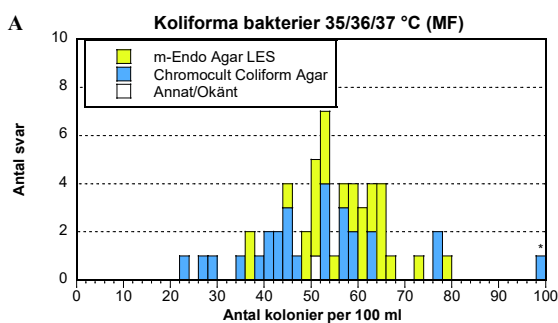
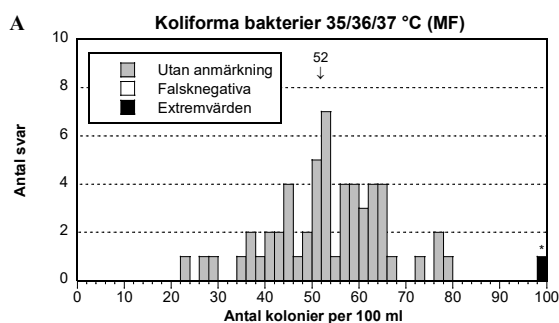
I princip samma antal laboratorier har använt CCA som LES. Andelen med CCA har nu stabiliserat sig sen upplagan av standarden EN ISO 9308-1 från 2014 togs i bruk.

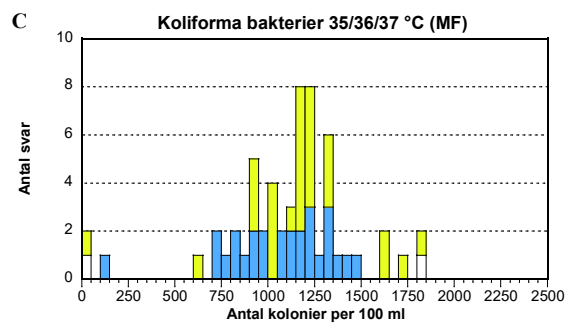
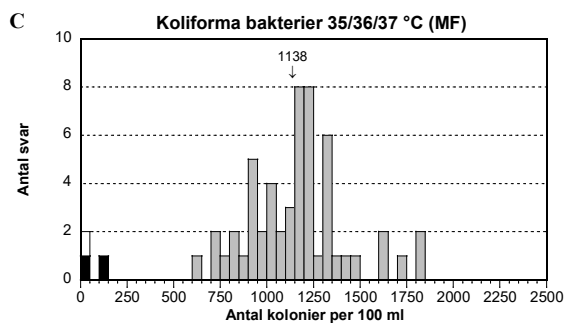
Ett av de två laboratorierna inom gruppen Annat/Okänt i tabellen har använt trypton-glukosextraktagar (TGE) och inkuberat vid rumstemperatur under 7 dygn. Det andra laboratoriet har uppgett att det använt "Colilert" men ändå uppgett standarden ISO 9308-1:2014 med "Amendment", vilket inte är MF-metoden enligt standarden.

Som ofta tidigare har CCA denna gång gett lägre genomsnitt än LES, åtminstone i prov A och B. Spridningen (CV) är samtidigt större för CCA i dessa prov. Resultaten för CCA är desamma som de som är rapporterade för standarden EN ISO 9309-1:2014 (med eller utan tillägget "Amendment" A1:2017).

Totalt ingick fem olika koliforma bakterier, inklusive *E. coli*, i proven.

Medium	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	57	55	52	12	0	0	1	53	395	14	2	1	1	54	1138	11	1	2	0
m-Endo Agar LES	28	28	56	9	0	0	0	26	448	10	0	1	1	27	1181	11	0	1	0
Chromocult C. Agar	27	26	48	14	0	0	1	26	351	16	1	0	0	26	1072	10	0	1	0
Annat/Okänt	2	1	-	-	0	0	0	1	-	-	1	0	0	1	-	-	1	0	0





Prov A

- En stam av *Escherichia coli* och en stam av *Klebsiella oxytoca* ingick och växte fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-mediumerna vid 37 °C, metallglänsande på LES och blå respektive rosa på CCA.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridning (CV; se sid. 34). Ett högt extremvärde förekom.
- Både av tabell och figur framgår att resultaten för CCA företrädesvis var lägre än för LES. För övrigt förelåg inget anmärkningsvärt.

Prov B

- En stam av *E. coli* och en stam av *Citrobacter freundii* ingick och växte fram med för koliforma bakterier typiska metallglänsande kolonier på LES medan de oftast var atypiskt rosa med violett mitt för *E. coli* respektive typiskt rosa för *C. freundii* på CCA vid 37 °C.
- Fördelningen av resultaten var bra och spridningen liten. Två falsknegativa svar samt 1 lågt och 1 högt extremvärde förelåg.
- Både av tabell och figur framgår att resultaten för CCA företrädesvis var lägre än för LES. För övrigt förelåg inget specifikt anmärkningsvärt, se dock texten under prov C.

Prov C

- Endast en stam av koliforma bakterier ingick, nämligen *Klebsiella pneumoniae*. De växer fram med för koliforma bakterier typiska tydliga kolonier på MF-mediumerna vid 37 °C, metallglänsande på LES och rosa på CCA.
- Fördelningen av resultaten var bra och spridningen liten. Ett falsknegativt svar samt 2 låga extremvärden förekom. Laboratoriet med det falsknegativa resultatet liksom ett av laboratorierna med lågt extremvärde hade samma låga resultat och utfall även i prov B. Där tycks alltså ha förelagt något mer generellt problem.

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF)

För misstänkta (inte konfirmerade) kolonier av en parameter görs ingen bedömning av prestationen. Därför görs heller ingen identifiering av extremvärden. *Medianvärden* som då är mera robusta än medelvärden visas istället i tabell och figurer. **Parametern ingår alltså inte vid bedömningen av prestationen.**

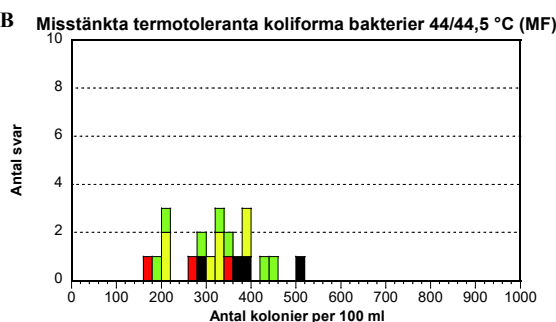
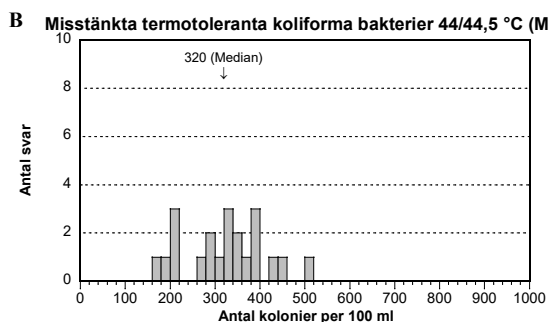
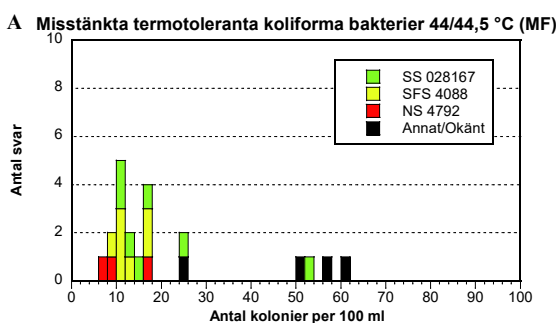
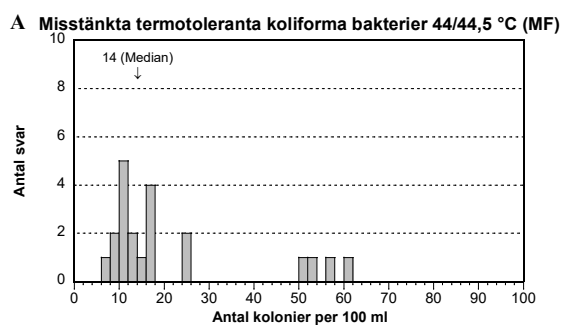
Det enda odlingsmedium som har använts är m-FC utifrån olika nationella standarder. Inkuberingen sker vid 44 eller 44,5 °C. Två av resultaten under Annat/Okänt är från isländska laboratorier som av relevanta skäl anger ”ISO 9308-1:1990, modifierad” som referens. De utför uppodling vid 37 °C och endast konfirmering vid 44 °C. Egentligen är det alltså ingen analys av misstänkta termotoleranta organismer som utförs, vilket bör vara orsaken till deras höga resultat i samtliga prov, tydligast i prov A och B. Detsamma gäller de övriga två resultaten per prov i gruppen Annat/Okänt som även de kan betraktas som angivna för en annan metod. Dessa laboratorier uppper

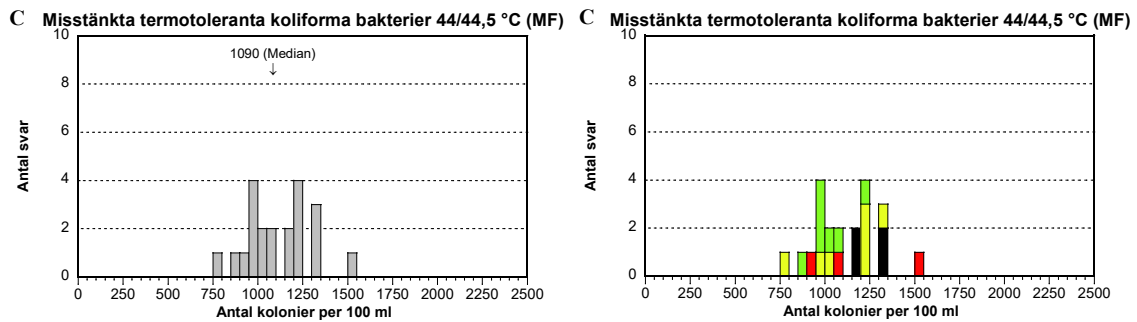
Standard, Metod	N	A					B					C				
		n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >
Totalt	21	21	14	-	-	-	21	320	-	-	-	21	1090	-	-	-
ISO 9308-1:2000	0	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
SS 028167	7	7	14	-	-	-	7	320	-	-	-	7	983	-	-	-
SFS 4088	7	7	10	-	-	-	7	320	-	-	-	7	1200	-	-	-
NS 4792	3	3*	8	-	-	-	3*	270	-	-	-	3*	1090	-	-	-
Annat/Okänt	4#	4*	54	-	-	-	4*	370	-	-	-	4*	1246	-	-	-

Med = medianvärde; används här istället för medelvärde eftersom det gäller "misstänkta" kolonier

Samtliga dessa laboratorier har sannolikt haft < 44 °C vid sin primära inkubering, se texten;

* Medianvärdena anges trots få resultat för att ha något att jämföra med





att de inte specifikt testar misstänkta termotoleranta koliforma bakterier, utan sannolikt också har uppgett koloniantal från inkubering vid 36 ± 2 °C. Stammen av *K. oxytoca* i prov A tycks här åtminstone vara inkluderat i resultatet från ett av de isländska laboratorierna och i resultaten från de två andra laboratorierna i gruppen Annat/Okänt. För stammen av *C. freundii* i prov B är det svårare att utläsa detta tydligt. Båda dessa stammar kan ibland växa på MF-medier vid närmare 44 °C men vanligtvis inte vid 44 °C, eftersom de inte är termotoleranta

Prov A

- Endast stammen av *E. coli* växer fram som typiskt misstänkt termotolerant koliform bakterie med blå kolonier på m-FC agar vid 44/44,5 °C. Om lägre temperatur använts för något medium kan även *K. oxytoca* växa fram med för mediet typiska kolonier. Detta tycks gälla gruppen med de fyra högsta resultaten, av vilka tre ingår i gruppen Annat/Okänt.
- Fördelningen av resultaten utöver de fyra höga var bra.

Prov B

- Stammen av *E. coli* växer fram med blå kolonier på m-FC agar vid 44/44,5 °C. Stammen av *C. freundii* växer däremot normalt inte fram vid denna temperatur. Flera av de högsta resultaten beror dock troligtvis på inkubering vid lägre temperatur enligt ovan (jämför prov A) men det är svårare att utläsa här där *C. freundii* utgör endast ca 1/3 av de koliforma bakterierna.
- Fördelningen av resultaten ser bra relativt ut.

Prov C

- Endast en stam av *K. pneumoniae* ingick i provet som koliform bakterie. Den växer också fram som typisk misstänkt termotolerant koliform bakterie vid 44/44,5 °C, alltså med tydligt blå kolonier på m-FC.
- Fördelningen av de 21 resultaten var generellt bra.

Escherichia coli (MF)

För att identifiera och kvantifiera *E. coli* krävs konfirmering när kolonier isoleras från bland annat de primära odlingsmedierna LES och m-FC. Beroende på metod används då oftast test av indolproduktion och/eller β -glukuronidasaktivitet från oxidasnegativa presumtiva kolonier. Violetta till blå kolonier på CCA innebär positiv β -glukuronidasaktivitet och räknas direkt som konfirmerade *E. coli*.

De primära odlingsmedierna är huvudsakligen CCA och LES som används vid 36 ± 2 °C och m-FC som används vid $44/44,5$ °C. Här visas dock resultaten, förutom baserat på temperaturen, istället grupperat utifrån olika använda standarder. För ISO 9308-1:2014 är inkuberingen 36 ± 2 °C på CCA. För de nordiska standarderna (SS, SF och NS) är flertalet resultat från inkubering vid 36 ± 2 °C på LES medan några är från inkubering vid $44/44,5$ °C på m-FC. Endast ett finskt laboratorium har angivit standarden SFS 4088 (m-FC) istället för SFS 3016 för analys av *E. coli*.

För prov A framgår att resultaten utifrån finsk standard var betydligt högre än utifrån övriga redovisade standarder. I prov B gav svensk standard högst resultat. Se diskussionen nedan. Det går att ana att resultaten med ISO 9308-1:2014 är lägst även när samtliga resultat jämförs. Lägre accepterade resultat (utan avvikare) med CCA jämfört med LES framgår däremot tydligt utifrån den nedersta tabellen där inkuberingen har uppgivits till 36 ± 2 °C.

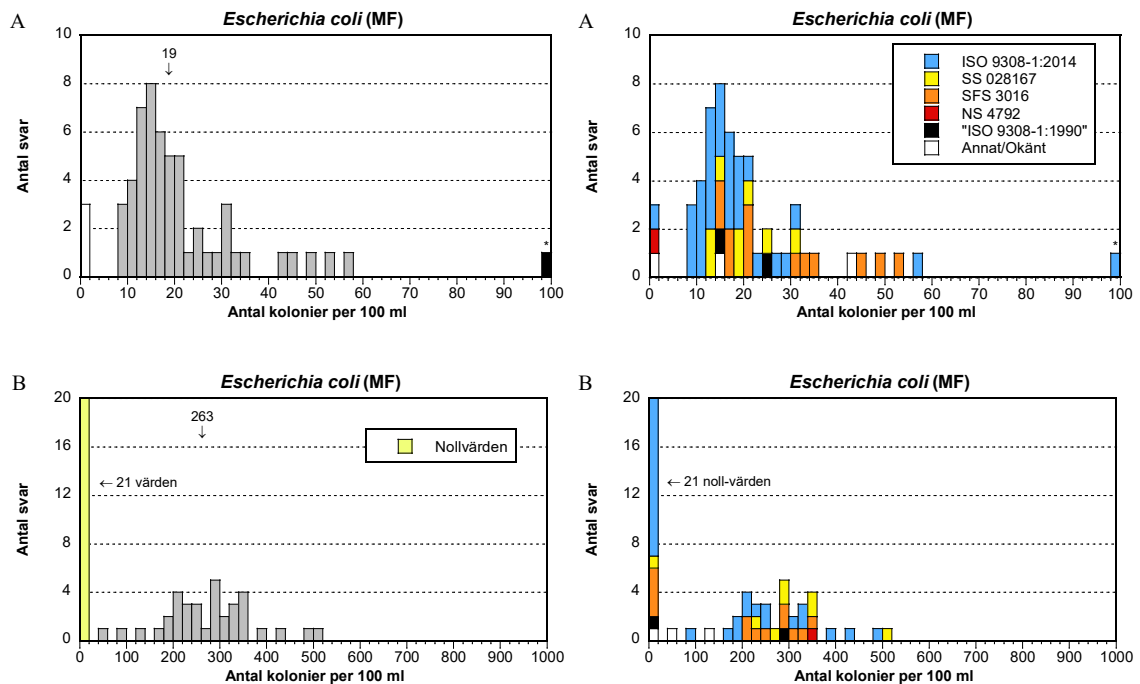
Samtliga resultat

Ursprung & Standard	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	57	53	19	25	3	0	1	35	263	20	21	0	0	55	0	-	2	-	-
<i>Koloniursprung</i>																			
36 ± 2 °C	42	39	19	26	2	0	1	25	274	19	16	0	0	42	0	-	0	-	-
44/44,5 °C	6	5	17	13	1	0	0	4*	269	11	2	0	0	6	0	-	0	-	-
36 ± 2 & 44/44,5 °C	9	9	23	24	0	0	0	6	216	28	3	0	0	7	0	-	2	-	-
Annat/Okänt	0	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-
<i>Standard</i>																			
ISO 9308-1:2014	30	28	16	24	1	0	1	15	259	20	14	0	0	30	0	-	0	-	-
SS 028167	8	8	18	16	0	0	0	7	317	14	1	0	0	8	0	-	0	-	-
SFS 3016 (4088)	13	13	27	24	0	0	0	9	270	9	4	0	0	13	0	-	0	-	-
NS 4792	1	0	-	-	1	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	-	-
”ISO 9308-1:1990”	2	2	-	-	0	0	0	1	-	-	1	0	0	1	0	-	1	-	-
Annat/Okänt	3	2	-	-	1	0	0	2	-	-	1	0	0	2	0	-	1	-	-

Resultat från koliformanalysen MF vid 36 ± 2 °C

Medium	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	44 [#]	41	18	26	2	0	1	26	273	19	17	0	0	44	0	-	0	-	-
m-Endo Agar LES	15	15	22	27	0	0	0	12	332	13	3	0	0	15	0	-	0	-	-
Chromocult C Agar	27	26	17	25	0	0	1	13	236	18	13	0	0	27	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	2	0	-	-	2	0	0	1	-	-	1	0	0	2	0	-	0	-	-

Jämför tabellen före – ytterligare två laboratorier som har utfört analysen utifrån ISO 9308:1:2014 (ska utföras vid 36 ± 2 °C) har inkluderats, trots att det ena har uppgett både 36 och 44 °C och det andra enbart 44 °C.



Prov A

- En typisk stam av *E. coli* ingick tillsammans med en annan koliform bakterie, *K. oxytoca*. Den senare uppvisar ingen aktivitet av β -glukuronidas men är indolpositiv och skulle därför ibland kunna tas för *E. coli* efter konfirmering.
- Fördelningen av resultaten var i stort sett bra förutom en svans av 5 höga resultat. Spridningen blev därför medelstor (se sid. 34). Tre falsknegativa svar samt 1 högt extremvärde förelåg.
- De höga resultaten, som motsvarar genomsnittet för koliforma bakterier (se sid. 6), skulle kunna bero på att positiv indol-reaktion varit kriterium för *E. coli*. *K. oxytoca* kan då ha inkluderats efter växt i buljong vid 44 °C och positiv indol-reaktion.
- För ett av de tre nollresultaten har metoden "Colilert" uppgivits, för ett annat har en "läkemedelsstandard" uppgivits och för det sista har inkubering skett vid 44,5 °C. Det kan alltså ha varit den primära inkuberingen som gett falskt resultat i samtliga fall.

Prov B

- En stam av *E. coli* med svag β -glukuronidasaktivitet ingick tillsammans med en annan koliform bakterie, *C. freundii*. Kolonierna av *C. freundii* är typiska för en koliform bakterie, metallglänsande på LES och rosa CCA. Koloniutseendet för *E. coli* är typiskt på LES och m-FC som är baserade på laktosjäsning. På CCA, som är ett kromogent enzymbaserat medium, är dock kolonifärgen atypisk för *E. coli*. Kolonierna är där nämligen rosa med mer eller mindre tydlig violett ton i mitten. Dessa kolonier tycks ofta (se nedan) betraktas som om de kommer från en annan koliform bakterier än *E. coli*, varför svaret för *E. coli* då anges till noll. Ytterligare konfirmering för *E. coli* utförs inte från CCA. Konfirmering krävs däremot för kolonier från LES och m-FC för att säkert skilja ut *E. coli*.

- Tjugoen nollresultat rapporterades. Fördelningen var i övrigt ganska bra med relativt liten spridning (CV = 20 %). En tendens till en svans med några ytterligare låga resultat fanns. Spridningen var högre med ISO 9308-1:2014 än med andra medier. I histogrammet ges medelvärdet för resultaten utan nollvärden.
- Fjorton av de 21 nollresultaten erhöles med CCA, 5 utifrån de nordiska standarderna baserade på laktosjäsning och konfirmering samt två med andra metoder (varav ett faktiskt uppgett ISO 9308-1:2014 men ändå angivit "Colilert" som medium).
- Stammen av *E. coli* bildar gas i buljong vid 44 °C, är positiv vid test av indolbildning men har svag aktivitet av β -glukuronidas. Det bör framför allt vara när aktivitet av β -glukuronidas används som avgörande kriterium för *E. coli* som utfallet ibland betraktas som negativt. Det gäller t ex vid konfirmering i buljong med MUG-reagens eller på kromogena, enzymbaserade medier såsom CCA.
- **Nollvärden baserade på att aktiviteten av β -glukuronidas tolkats negativt anses som acceptabla** även fastän de angetts som falsknegativa i tabellen och i bilaga 1. Nollresultat där annat än β -glukuronidas varit avgörande bör dock betraktas som faktiskt falsknegativa.

Prov C

- En stam av den termotoleranta koliforma bakterien *K. pneumoniae* ingick. Koloniutseendet för den är typiskt metallglänsande på LES och blått på m-FC, vilka båda är baserade på laktosjäsning. Kolonierna är typiskt rosa på det kromogena enzymbaserade mediet CCA. Stammen är negativ vid test av indolbildning och saknar aktivitet av β -glukuronidas, vilket gör att den inte heller kan tas för *E. coli* ifrån LES eller m-FC efter konfirmering.
- Inget falskpositivt resultat förelåg.

Koliforma bakterier & *E. coli* (snabbmetod, MPN)

Den snabbmetod som använts för båda dessa parametrar är uteslutande Colilert® Quanti-Tray® från tillverkaren IDEXX Inc. med inkubering vid 35, 36 eller 37 °C. Av de drygt 50 laboratorier som använt Colilert har vissa använt brickor med 51 brunnar medan andra har använt brickor med 97 brunnar (varav någon, troligtvis av misstag, har uppgett allmän bricka med 96 brunnar). Laboratorierna analyserade ofta både spädda och ospädda prov. Gula brunnar (ONPG-positiva – aktivitet av β -galaktosidas) ska tolkas som koliforma bakterier och gula brunnar som dessutom uppvisar fluorescens (MUG-positiva – aktivitet av β -glukuronidas) ska tolkas som *E. coli*.

Vid jämförelser mellan olika inkuberingstemperaturer och inkuberingstidens maximala längd var skillnaderna små och inkonsekventa mellan prov. Ingen av dessa grupperingar visas därför. Inte ens gruppen (ett laboratorium) med enbart 24 timmar hade avvikande lågt resultat denna gång, vilket den haft tidigare.

Resultatskillnad baserad på olika antal brunnar på brickorna är också i regel liten. Men åtminstone i prov B kan något lägre genomsnittligt utbyte för koliforma bakterier noteras denna gång med 51 brunnar.

Inget av analysutfallen tyder på något tolkningsproblem angående resultaten.

Koliforma bakterier, Snabbmetod med MPN

Princip	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt, snabbmetod	52	51	59	8	0	0	1	49	450	11	0	0	0	48	1257	7	0	1	1
Colilert-18, 51 wells	9	8	56	4	0	0	1	7	390	10	0	0	0	7	1237	3	0	0	0
Colilert-18, 97 wells	40	40	60	9	0	0	0	39	458	10	0	0	0	38	1256	7	0	1	1
Colilert-18, 51 & 97	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0
Colilert-24, ? wells	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0
Fel metod[#]	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0

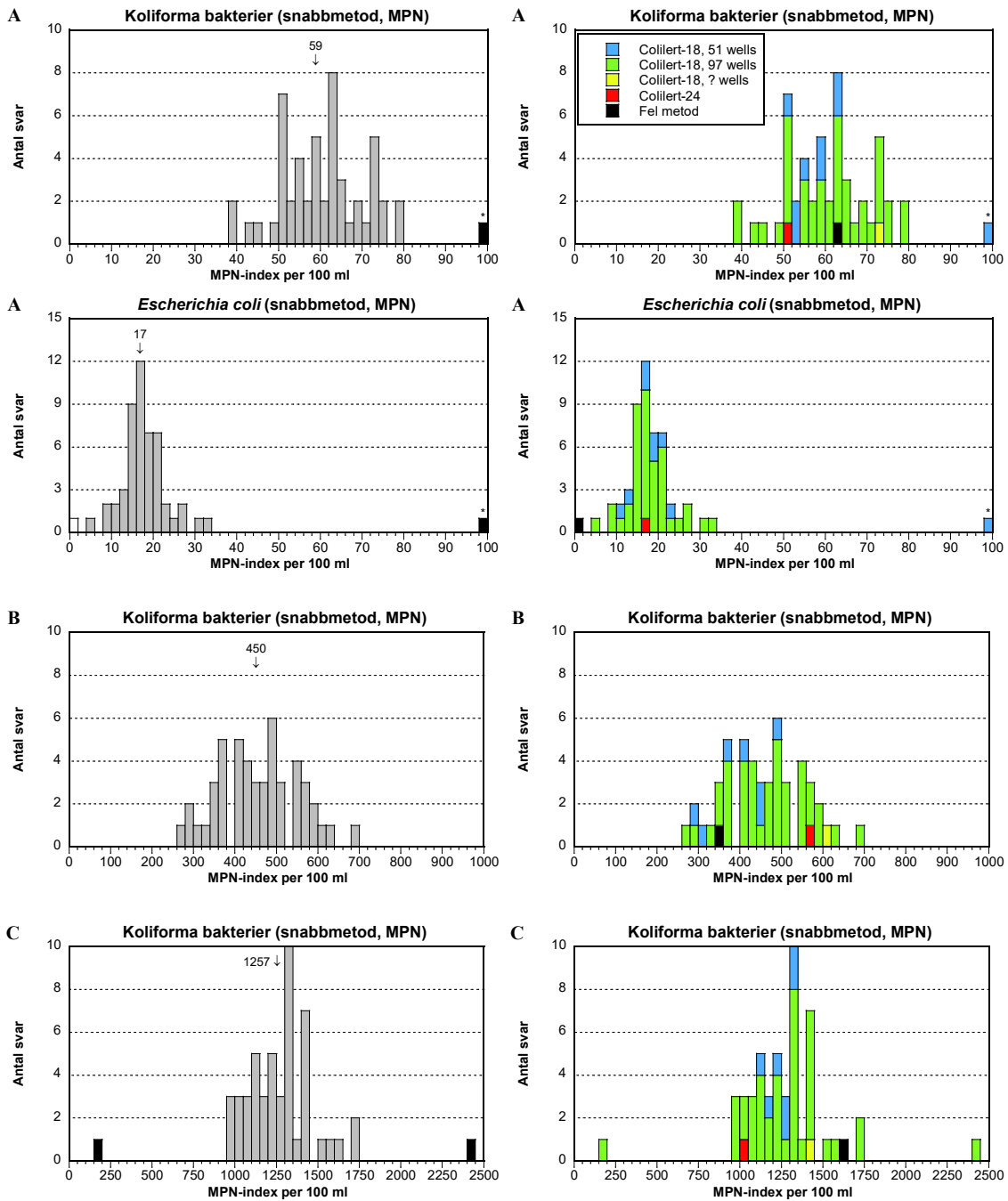
E. coli, Snabbmetod med MPN

Princip	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt, snabbmetod	52	50	17	15	1	0	1	49	0	–	2	0	0	52	0	–	0	–	–
Colilert-18, 51 wells	9	8	17	11	0	0	1	9	0	–	0	0	0	9	0	–	0	–	–
Colilert-18, 97 wells	41	41	17	16	0	0	0	38	0	–	2	0	0	41	0	–	0	–	–
Colilert-18, 51 & 97	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	0	–	–	–	–
Colilert-24, ? wells	1	1	–	–	0	0	0	1	0	–	0	0	0	1	0	–	0	–	–
Fel metod[#]	1	0	–	–	1	0	0	1	0	–	0	0	0	1	0	–	0	–	–

Ingen snabbmetod utan en "multiple tube method" baserad på laktosjäsning

Prov A

- Stammarna av *E. coli* och *K. oxytoca* växer i mediet och har enzymet β -galaktosidas. De detekteras därför som koliforma bakterier med metoder baserade på detta enzym (ONPG-positiva), t ex Colilert®-18/24 Quanti-Tray® där ONPG finns med som substrat.



- Endast stammen av *E. coli* har enzymet β -glukuronidas och detekteras som *E. coli*.
- Fördelningarna av resultaten var bra och spridningen (CV, se sid. 34) mycket liten för koliforma bakterier och liten för *E. coli*. I båda fallen förelåg 1 högt extremvärde var från ett och samma laboratorium. Dessutom fanns ett falsknegativt resultat för *E. coli*.

- Medelvärde för koliforma bakterier var högre (13 %) med snabbmetoden jämfört med MF-metoden för detta prov, vilket är ganska vanligt. För *E. coli* var det för ovanlighetens skull 11 % lägre, vilket dock sannolikt beror på att *K. oxytoca* inkluderades i några fall med MF-metoden (jämför sid. 6 och 10).

Prov B

- De två koliforma bakterierna *E. coli* och *C. freundii* ingick. Båda bakterierna har enzymet β -galaktosidas (ONPG-positiva) och detekteras som koliforma bakterier.
- Stammen av *E. coli* har enzymet β -glukuronidas men aktiviteten är så svag att fluorescensen i regel bedöms som negativ. Två resultat förelåg som inte var noll men mindre än hälften av medelvärdet för MF-metoden. De bedöms här i ljuset av de övriga resultaten som falskpositiva.
- Medelvärde för koliforma bakterier var här 14 % högre än med MF-metoderna (jämför sid. 6).
- Fördelningarna av resultaten var bra med liten, på gränsen till mycket liten, spridning. Inga avvikande resultat förelåg för koliforma bakterier men däremot 2 falskpositiva resultat för *E. coli*.

Prov C

- Stammen av *K. pneumoniae* är den enda koliforma bakterien som växer i mediet. Den har enzymet β -galaktosidas och detekteras därför som en koliform bakterie med metoder baserade på detta enzym (ONPG-positiva), t ex Colilert[®]-18/24 Quanti-Tray[®] där ONPG finns med som substrat.
- Stammen av *K. pneumoniae* saknar enzymet β -glukuronidas och detekteras därför inte som *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten för koliforma bakterier var mycket bra med mycket liten spridning. Ett lågt och ett högt extremvärde förekom dock.
- Medelvärde för koliforma bakterier var här 10 % högre jämfört med för MF-metoderna (jämför sid. 6).

Presumtiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF)

Analysen av *Clostridium perfringens* har för några år sedan utförts på olika sätt i olika EU-länder och laboratorier. Det som ska rapporteras är summan av sporer och vegetativa celler av *C. perfringens*. I Sverige accepteras analys av presumtiva *C. perfringens*, varför den parametern redovisas separat.

I ett tillägg [6] till det europeiska dricksvattendirektivet från 1998 [4] finns inskrivet att standarden EN ISO 14189 från 2016 med sina nationella utgåvor ska användas efter oktober 2017. Den identiska versionen ISO 14189 från 2013 kan alternativt användas. Efter presumtiv test på TSC agar (TSC) ska som konfirmering för *C. perfringens* isolerade, renstrukna kolonier testas för aktivitet av enzymet surt fosfatas.

Före 2017 var ingen fastställd internationell standard angiven som referensmetod i EU-direktivet [4]. En specifik metod fanns istället explicit inskriven, nämligen m-CP agar vid 44 °C. Metoden inkluderar ett konfirmeringssteg med ammoniakånga, där röd färg på kolonier indikerar *C. perfringens*.

På grund av många länders osäkerhet inför metoden med m-CP agar godkände berörd grupp under EU-kommissionen att ett utkast till en standard (ISO/CD 6461-2:2002-12-20) baserad på TSC alternativt fick användas tills en fastställd standard togs i bruk. Små justeringar i standardförslaget gjordes under arbetets gång.

Våren 2018 använde fortfarande 24 % av laboratorerna någon av de äldre metoderna. Siffran är här 19 % (10 av 53 laboratorier) och är därmed lika hög som våren 2019 (18 %). Endast ett laboratorium har uppgett resultat med m-CP agar för *Clostridium perfringens*. Det resultatet avvek inte från de med övriga metoder.

För presumtiva *C. perfringens* i prov A och B finns en tendens till lägre resultat med (EN) ISO 14189 jämfört med ISO/CD 6461-2:2002-12-20. För *C. perfringens* i prov A är resultatet det motsatta. Orsaken är oklar. Det visar sig att 4 av laboratorerna som uppgivit den äldre metoden faktiskt har konfirmerat med surt fosfatas, alltså egentligen använt (EN) ISO 14189. Övriga 5 laboratorerna har uppgivit annan konfirmering.

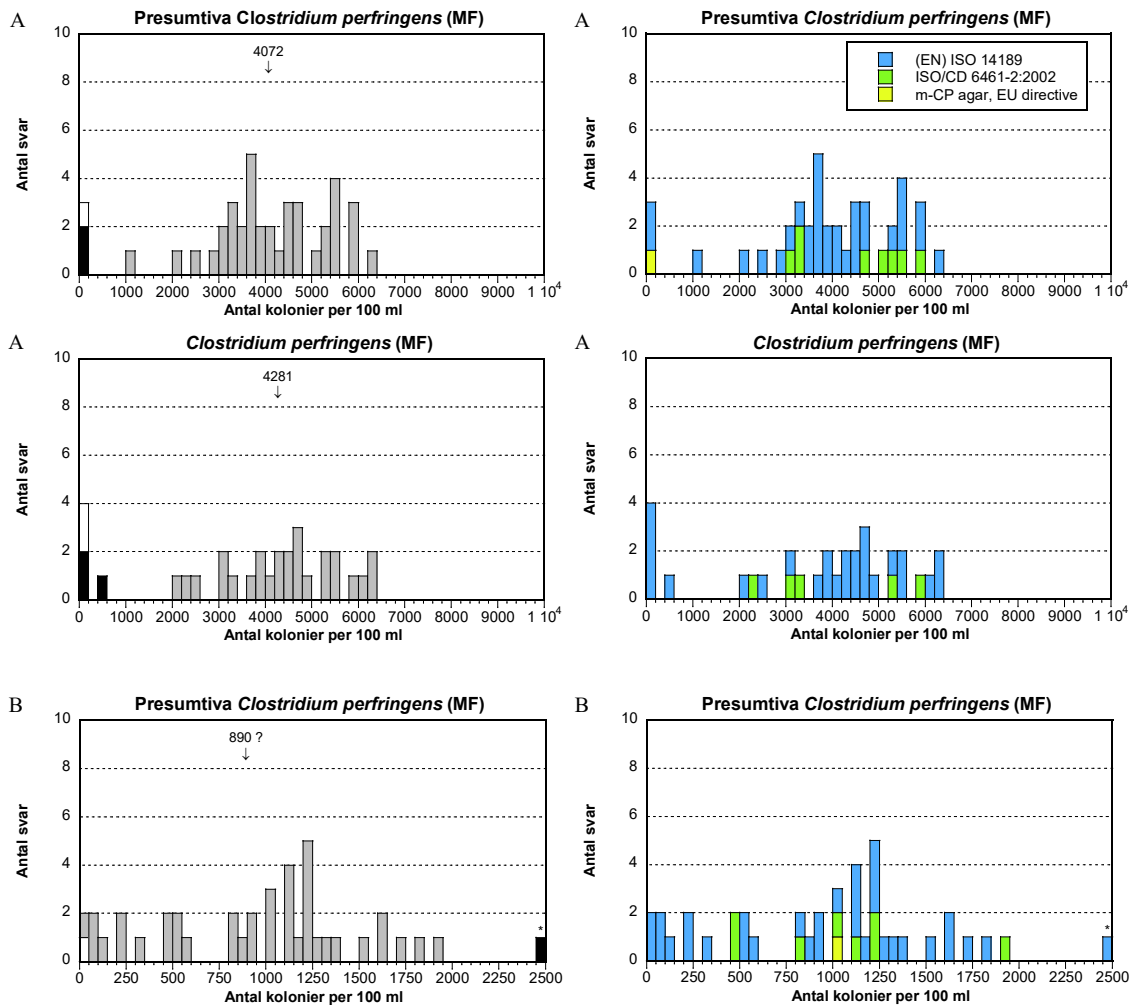
Presumtiva *Clostridium perfringens* MF

Standard/Metod	N#	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	53	38	4072	15	1	2	0	40	890	37	1	0	0	39	0	-	1	-	-
(EN) ISO 14189	43	30	3978	15	0	2	0	31	866	41	1	0	0	30	0	-	1	-	-
ISO/CD 6461-2:2002	9	8	4434	13	0	0	0	8	972	23	0	0	0	8	0	-	0	-	-
m-CP agar, EU-direkt.	1	0	-	-	1	0	0	1	-	-	0	0	0	1	0	-	0	-	-

Clostridium perfringens MF

Standard/Metod	N#	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	53	26	4281	15	2	3	0	25	0	-	5	-	-	28	0	-	2	-	-
(EN) ISO 14189	43	21	4396	13	2	3	0	21	0	-	4	-	-	23	0	-	2	-	-
ISO/CD 6461-2:2002	9	5	3811	20	0	0	0	4	0	-	1	-	-	5	0	-	0	-	-
m-CP agar, EU-direkt.	1	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-

Anger summan av antalet laboratorier som gett resultat för presumtiva *C. perfringens* och/eller *C. perfringens*



Prov A

- En stam av *C. perfringens* fanns med. Färgen på kolonierna med TSC kan variera från ljus gråbruna till helt svarta beroende på mediets kondition och reduktionspotential.
- Några falsknegativa svar och andra låga extremvärden kunde noteras både från den presumtiva testen och för *C. perfringens*.
- Resultatfördelningen var, liksom de två senaste åren, relativt bra både för presumtiva och konfirmerade *C. perfringens*, utan den vanliga svansen av låga resultat. Sannolikt handlar det om att resultat nu i princip saknas från m-CP agar som tidigare generellt gett betydligt lägre resultat än TSC. Spridningen (CV) var även denna gång inte högre än för andra analysparametrar utan var liten (se sid. 34).
- De två lägsta extremvärdena för *C. perfringens* fanns redan vid den presumtiva testen. Där de övriga låga avvikande resultaten fanns gjordes ingen presumtiv test. Orsaken till dessa är därför oklar. Stammen av *C. perfringens* i provet ger ibland något svag färg (mörkt rödbrun snarare än åt violett ton) vid testen med surt fosfatas, ofta inte tydligt förrän något efter 4 minuters väntan. Flertalet laboratorier har ändå identifierat stammen som *C. perfringens*.

Prov B

- Ingen *C. perfringens* fanns med men däremot en stam av *C. bifermentans*. Stammen växte fram på TSC med små, svarta till nästan ofärgade presumtiva kolonier. Konfirmering bekräftar att det inte rör sig om *C. perfringens*.
- Resultaten av presumtiva *C. perfringens* har endast svag antydning till Poissonfördelning därför att det finns många låga värden. Spridningen (CV) var stor till mycket stor och medförde att inga låga extremvärden kunde identifieras. Ett falsknegativt resultat och 1 högt extremvärde erhöles dock.
- Vid analysen av *C. perfringens* förelåg så många som 5 falskpositiva svar. Antingen har då ingen konfirmering gjorts utan de presumtiva kolonierna har tagits för *C. perfringens*, alternativt har konfirmeringsresultatet tolkats felaktigt.

Prov C

- Inga presumtiva *C. perfringens* ingick. Ändå förelåg 1 falskpositivt svar för presumtiva *C. perfringens* och 2 för konfirmerade.

Mögel- och jästsvampar (MF)

Av de 38 laboratorier som analyserat mikrosvampar uppger 26 stycken att de som utgångspunkt använt den svenska standarden SS 028192. Förutom i Sverige används den fortfarande delvis i Finland under den egna nationella beteckningen SFS 5507. Ibland är den modifierad vad gäller odlingsmedium såsom till exempel att dikloran (DRBC) används.

Olika beteckningar har använts på de medier som uppges kopplat till användandet av SS 028192 och SFS 5507. Dessa är: "Cooke Rose Bengal Agar base", "Rose Bengal Agar", "Rose Bengal Agar base", "Rose Bengal Chloramphenicol Agar", samt "Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar" (DRBC). Enligt den ursprungliga standarden ska inte dikloran ingå (och därmed bör inte DRBC agar användas) men däremot rosbengal och båda de kraftigare hämmande substanserna klortetracyklin och kloramfenikol. Båda dessa användes åtminstone av 16 av de 20 svenska laboratorerna. Här redovisas vad laboratorerna faktiskt uppgett och en uppdelning görs mellan de som använt någon form av "Rose Bengal Agar" (RBC) och de 5 laboratorier från olika länder som använt DRBC ihop med SS 028192 eller SFS 5507 – eller i ett fall "Standard methods" [5] – (DRBC "Water").

Två norska laboratorier använde i stället NMKL 98:2005, modifierad, ihop med DRBC. Detta utgör gruppen DRBC "Food" i tabellerna. Fyra finska laboratorier, varav ett ihop med NMKL 98:2005, och ett från Tanzania har använt "Malt Extract Agar". Dessa fem laboratorier placeras i en egen tabellgrupp, ME. Två finska och ett danskt laboratorium som använt "Oxytetracyclin Glucose Yeast Extract Agar" utifrån egna metoder/standarder har placerats i gruppen OGYE. I flera grupper är antalet resultat så

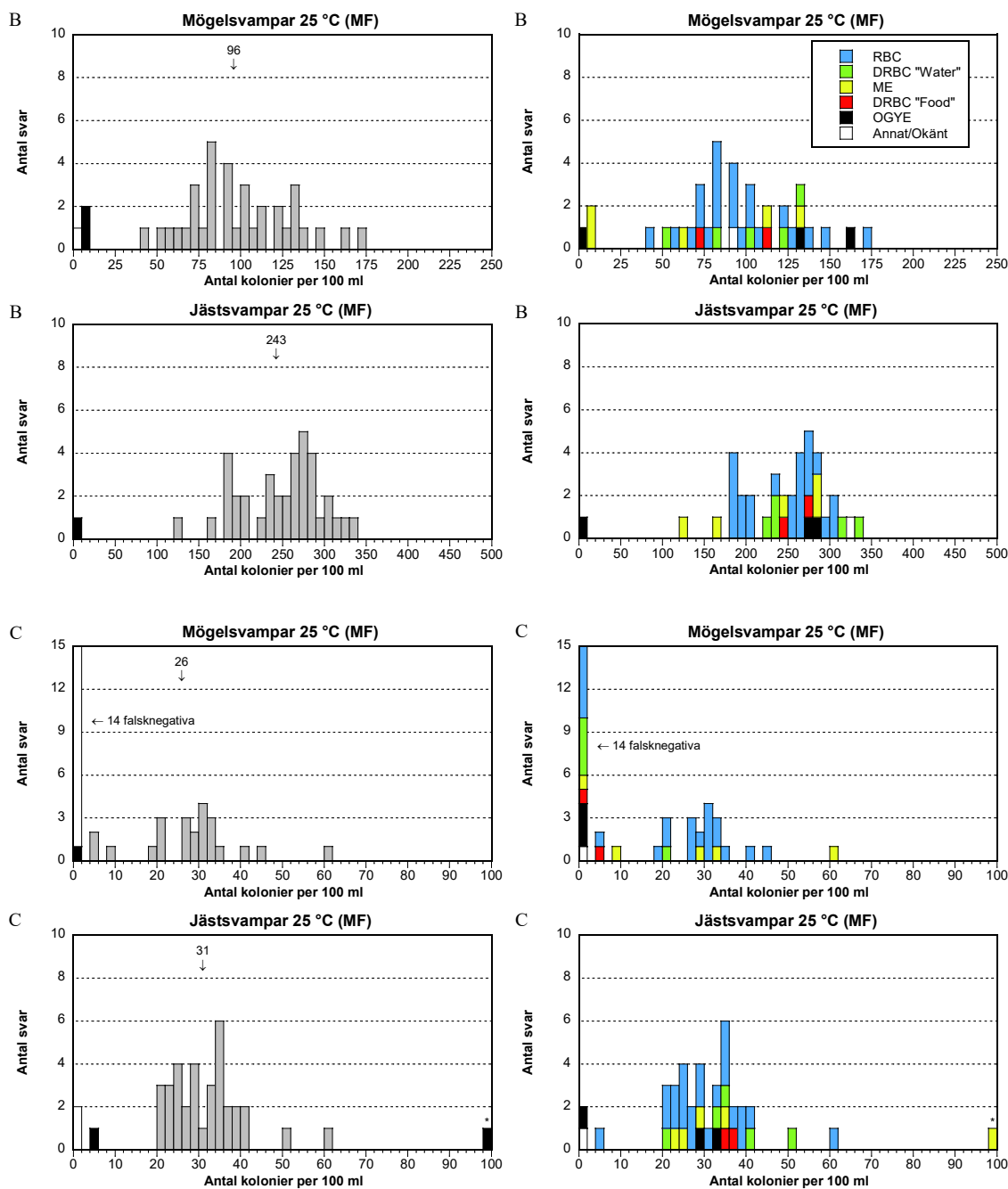
Mögelsvampar MF

Standard, Metod	N	A					B					C						
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<
Totalt	38	34	0	–	4	–	35	96	16	1	2	0	23	26	25	14	1	0
RBC	22	20	0	–	2	–	22	93	16	0	0	0	17	27	19	5	0	0
DRBC "Water"	5	5	0	–	0	–	5	94	18	0	0	0	1*	21	–	4	0	0
ME	5	3	0	–	2	–	3*	98	–	0	2	0	4*	29	–	1	0	0
DRBC "Food"	2	2	0	–	0	–	2*	89	–	0	0	0	1*	5	–	1	0	0
OGYE	3	3	0	–	0	–	2*	145	–	1	0	0	0	–	–	2	1	0
Annat/Okänt	1	1	0	–	0	–	1	–	–	0	0	0	0	–	–	1	0	0

Jästsvampar MF

Standard, Metod	N	A					B					C						
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<
Totalt	38	36	0	–	2	–	37	243	10	0	1	0	33	31	13	2	1	1
RBC	22	21	0	–	1	–	22	238	9	0	0	0	20	31	14	0	1	0
DRBC "Water"	5	5	0	–	0	–	5	262	10	0	0	0	5	35	16	0	0	0
ME	5	4	0	–	1	–	5	212	18	0	0	0	4*	28	–	0	0	1
DRBC "Food"	2	2	0	–	0	–	2*	255	–	0	0	0	2*	35	–	0	0	0
OGYE	3	3	0	–	0	–	2*	275	–	0	1	0	2*	30	–	1	0	0
Annat/Okänt	1	1	0	–	0	–	1	–	–	0	0	0	0	–	–	1	0	0

* Medelvärde anges som jämförelse trots få resultat



få (<5) att det inte är meningsfullt att diskutera eventuella skillnader. Som jämförelse anges ändå medelvärdena för dessa grupper men de diskuteras inte.

DRBC "Water" ser denna gång inte ut att ge högre resultat jämfört med RBC för vare sig mögel och jäst i prov B men möjligtvis för jäst i prov C. I de fyra finska laboratorier där ME använts har någon hämmande substans (kloramfenikol eller streptomycin) satts till agarmediet. Endast laboratoriet från Tanzania tycks använda ME oselectivt. De genomsnittliga resultaten för ME tycks vara något lägre för jäst i både prov B och

C. Det är dock för få resultat för att dra några slutsatser. OGYE gav relativt sett många avvikande resultat.

Prov A

- Ingen mögelsvamp eller jästsvamp ingick. För mögel rapporterades ändå 4 och för jäst 2 falskpositiva resultat. I ett fall för mögel med 1 funnen koloni kan det handla om tillfällig ytkontaminering genom nedfall. Sådana fall med någon enstaka koloni bör inte betraktas som falskpositiva.

Prov B

- Mögelsvampen *Phialophora fastigiata* och jästsvampen *Rhodotorula minuta* ingick med drygt dubbelt så många kolonier av jäst som av mögel. Inga större problem tycks ha förelegat vid analyserna. Fördelningarna av resultaten var bra med liten spridning (se sid. 34) i bägge fallen. En antydning till en sekundär topp med lägre resultat kan dock skönjas för jästsvamparna.
- Ett falsknegativt resultat och 2 låga extremvärden förekom för mögelsvamparna, samt 1 lågt extremvärde för jästsvamparna.

Prov C

- Mögelsvampen *Acremonium strictum* och jästsvampen *Hanseniaspora uvarum* ingick med likvärdiga halter. Förutom de många nollvärdena för mögelsvamparna och övriga låga avvikare var fördelningarna av resultaten relativt bra. Den relativa spridningen (CV) för accepterade svar var medelstor för mögel och liten för jäst.
- Förutom de 14 falsknegativa resultaten för mögel och 2 för jäst förekom endast enstaka extremvärden, ett lågt för mögel och ett lågt och ett högt för jäst.
- Orsaken till nollresultaten för mögel är sannolikt att kolonierna ofta är små med outvecklat, ljust mycel utan mogna sporer (ofärgade kolonier) efter 7 dygns inkubering. Detta visar på behovet av att använda förstoring vid avläsning

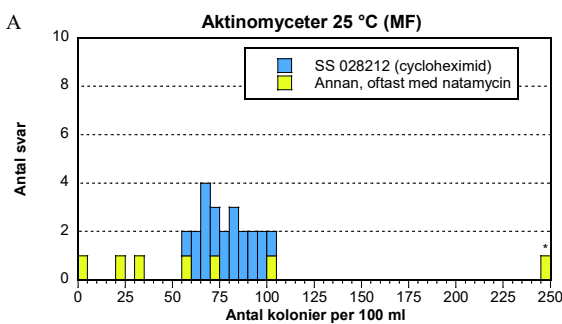
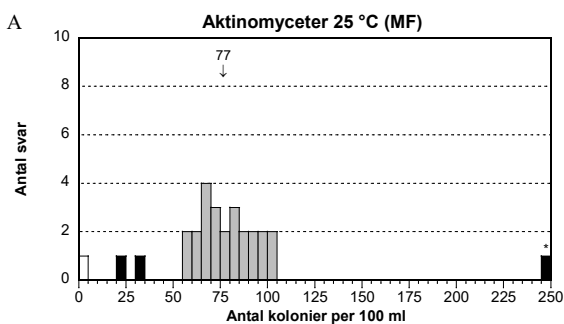
Aktinomyceter (MF)

Analysen av aktinomyceter är en föreskriven regelbunden analys i svensk dricksvattenkontroll. Därför är det i huvudsak svenska laboratorier som utför analysen. De gör det utifrån svenska standard för aktinomyceter i vatten, SS 028212 (1994). Sju finska laboratorier har också utfört analysen men med annan metodik och placeras i tabellgruppen Annat. Av dessa har 6 uppgett att de använt natamycin istället för cykloheximid som selektiv substans. Det sjunde laboratoriet har uppgett att de använt rosbengal, kloramfenikol och klortetracyklin utifrån standarden för svamp i vatten, SFS 5507, men har inkuberat upp till 14 dygn. Basmediet varierar inom gruppen Annat men skiljer sig i samtliga fall från "Actinomycete Isolation Agar" (ACTA) som är basmediet i den svenska standarden. De finska laboratorierna har generellt avläst efter 7 och 14 dygn.

Både medelvärdet och spridningen (CV) för de två grupperna ACTA respektive Annat i prov A är mycket lika. Flera avvikande resultat fanns dock för gruppen Annat. Utfallet gäller som alltid de stammar av målorganismer som ingår men kan inte sägas gälla generellt.

Medium/Standard	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	28	24	77	9	1	2	1	28	0	–	0	–	–	28	0	–	0	–	–
ACTA (SS 028212)	21	21	77	8	0	0	0	21	0	–	0	–	–	21	0	–	0	–	–
Annat	7	3*	75	–	1	2	1	7	0	–	0	–	–	7	0	–	0	–	–

* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat



Prov A

- Provet innehöll en aktinomyceter från gruppen *Streptomyces* sp. Fördelningen av resultaten var bra och den genomsnittliga spridningen mycket liten (se sid. 34).
- Ett falsknegativt resultat samt 2 låga och 1 högt extremvärde förekom, samtliga från gruppen Annat där alltså andra metoder än svensk standard använts.

Prov B och C

- Proven innehöll inga aktinomyceter. Inga falskpositiva svar rapporterades heller.

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

Sjuttio av 73 laboratorier som utfört analysen angav EN ISO 6222:1999 som metod. Den föreskriver att Jästextraktagar (YEA) ska användas. Sju laboratorier har uppgett att de använt "Plate Count Agar" men har ändå angett EN ISO 6222:1999. Ett laboratorium använde YEA utifrån "Standard methods" [5]. Flertalet laboratorier säger sig inkludera både bakterie- och svampkolonier medan tio anger att de inte tar med svamp och ytterligare två att de räknar med jäst men inte mögel.

Eftersom alla utom tre laboratorier uppgivit EN ISO 6222:1999 är jämförelser av metodvarianter relevant att diskutera endast för dessa. Resultat redovisas för odlingsmedium respektive förstoringgrad vid avläsning.

Det är som vanligt svårt att utläsa någon tydlig metodskillnad. I prov A tycks "Plate Count Agar", som ibland tidigare, ge lägre resultat än YEA. Spridningen (CV) för de resultaten är denna gång också mindre. Ibland har dock PCA gett högre resultat och/eller större spridning. Troligtvis beror detta på vilka organismer som ingår i provet. För prov B eller C går det inte att utläsa några haltskillnader.

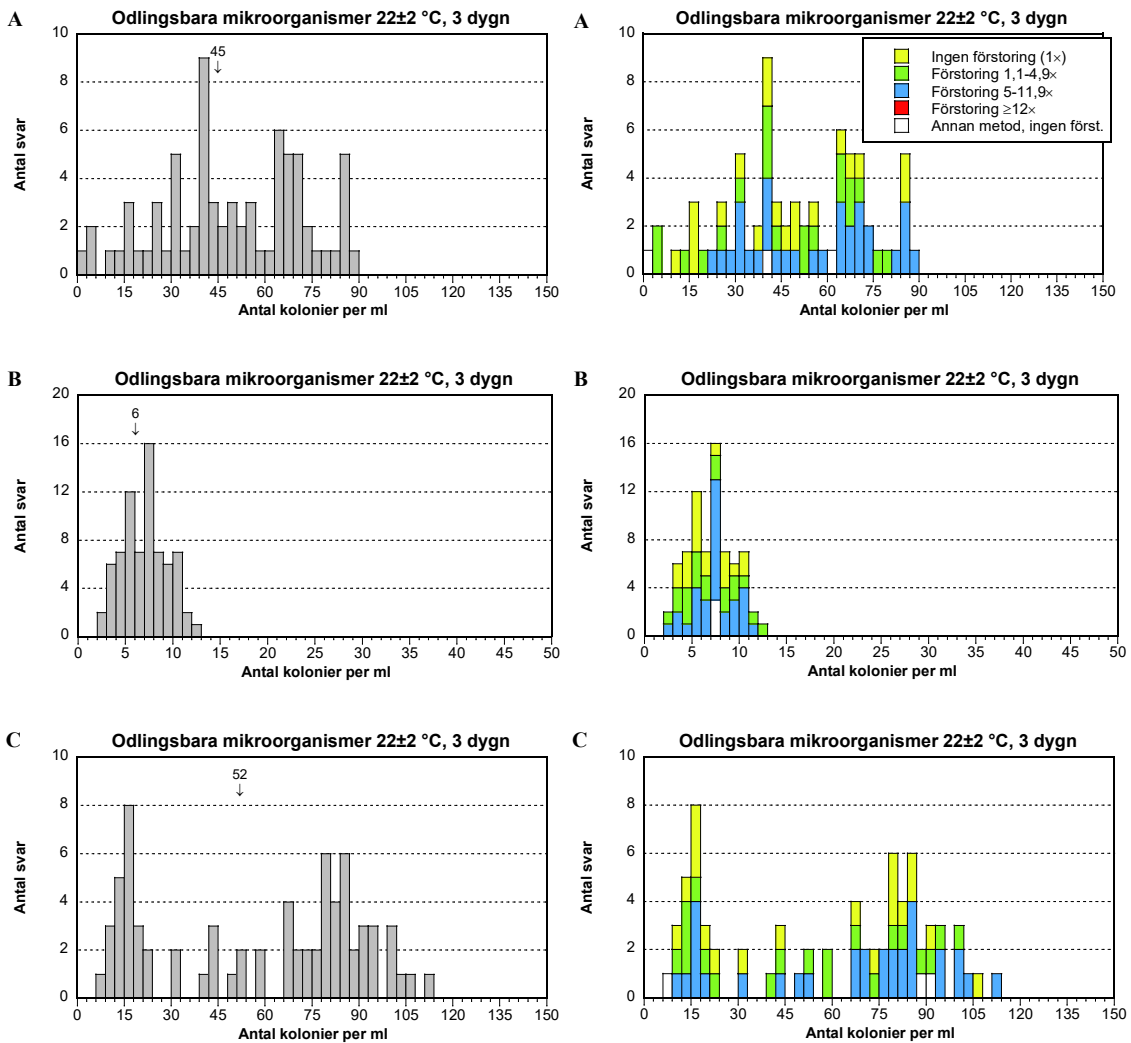
En viss skillnad förelåg för medelresultaten i prov A och C baserat på förstoring. De var klart högst i gruppen med den största använda förstoringen (5–11,9×). Spridningen (CV) var där också minst, särskilt i prov A. De odlingsbara mikroorganismerna bör ha varit lättlästa för prov A och B. I prov C skulle små kolonier av *Sphingomonas sp.* eventuellt kunnat ha dykt upp redan efter 3 dygns inkubering. Ofta brukar de inte vara skönjbara förrän under fjärde dygnet vid avläsning med förstoring.

Prov A

- Kolonierna utgörs främst av en stam av *Pseudomonas fluorescens* men även de övriga bakterierna kan växa fram med någon enstaka koloni vardera.
- Fördelningen av resultaten var inte bra utan utbredd och med en tendens till två toppar. På grund av den detta kunde inga extremvärden identifieras.

Svarsgrupp	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt alla svar	73	73	45	27	0	0	0	73	6	19	0	0	0	73	52	34	0	0	0
<i>EN ISO 6222</i>	70	70	46	26	0	0	0	70	6	19	0	0	0	70	52	33	0	0	0
<i>Medium</i>																			
Jästextraktagar	63	63	47	26	0	0	0	63	6	18	0	0	0	63	52	34	0	0	0
"Plate Count Agar"	7	7	38	18	0	0	0	7	5	29	0	0	0	7	52	31	0	0	0
Annat/Okänt	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	19	19	41	28	0	0	0	19	6	19	0	0	0	19	48	36	0	0	0
1,1–4,9×	20	20	41	33	0	0	0	20	6	23	0	0	0	20	46	36	0	0	0
5–11,9×	31	31	54	19	0	0	0	31	7	18	0	0	0	31	59	30	0	0	0
≥ 12×	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
<i>Annan metod</i>	3	3*	26	–	0	0	0	3*	7	–	0	0	0	2*	52	–	0	0	0

* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat



- De två topparna ser ut att bero på att flera laboratorier som använde låg förstoring (<5×) inte tycks ha räknat lika många kolonier av *P. fluorescens* som de med större förstoring. Jämfört med Livsmedelsverkets resultat (se sid. 32) är värdena generellt betydligt lägre. Eftersom övriga stammar i provet högs bidrar med någon enstaka koloni var påverkar inte de det generella utfallet.

Prov B

- Kolonierna utgörs av samtliga bakterier och svampar, förutom *C. bifermentans*, men i praktiken huvudsakligen av *E. coli* och *C. freundii*. Förstörelsens eventuella inverkan kan inte utläsas med så få kolonier att räkna.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridning (se sid. 34). Inga avvikande resultat förelåg.

Prov C

- Kolonierna utgörs främst av *K. pneumoniae* men för en del laboratorier även av *Sphingomonas sp.* Mögel och jäst, liksom *Staphylococcus warneri*, kan bidra med högst någon enstaka koloni.

- Fördelningen av resultaten var inte bra utan utbredd och med två tydliga toppar. På grund av den detta kunde inga extremvärden identifieras. Det gemensamma medelvärdet hamnar mitt emellan topparna och är därmed inte rättvisande.
- Den första toppen (typvärde: 13-15 cfu/ml) utgörs av resultat där endast *K. pneumoniae* räknats. Detta framgår vid jämförelse av utfallet för koliforma bakterier med snabbmetod (13 kolonier per ml). Den andra utbredda toppen (typvärden: 79-87 cfu/ml) består då i princip av summan av *K. pneumoniae* och *Sphingomonas sp.* Eftersom kolonierna av den senare stammen bör vara mycket små efter 3 dygn (brukar ofta inte synas förrän under fjärde dygnet) är tolkningen att det är den stammen som orsakar skillnader i utfall för laboratorierna. Till viss del påverkas detta av förstoringen i samma utsträckning som i prov A. Till det kommer att kolonierna sannolikt räknats efter något olika lång inkuberingstid och antingen inte har gett synliga kolonier alls eller har gett synliga kolonier i varierande grad. Synligheten påverkas givetvis i sig av förstöringsgraden.
- Långsamväxande bakterier som ger små kolonier ansågs även vid kompetensprovningar på 90-talet vara ett problem genom att ge ett varierat utbyte vid bestämning av "totalantal" efter 3 dygn vid 20-21 °C jämfört med efter 2 dygn (som användes i Sverige före 2003). Även då ansågs förstoring vid avläsning vara en del av problemet.

Långsamväxande bakterier 22 °C, 7 dygn

Trettiofyra laboratorier har utfört analysen av långsamväxande bakterier. Eftersom parametern är förskrivna för provtagning i de svenska dricksvattenföreskrifterna har en metod fastställts som praxis för svenska dricksvattenlaboratorier. Numera används en modifiering av metoden i standarden EN ISO 6222:1999 med jästextraktagar (YEA) som medium. Modifieringen innebär att inkuberingen är 22±1 °C, att inkuberingstiden är 7 dygn och att förstoring av minst 4× (helst 10×) ska användas vid avläsning, samt att endast bakterier ska räknas.

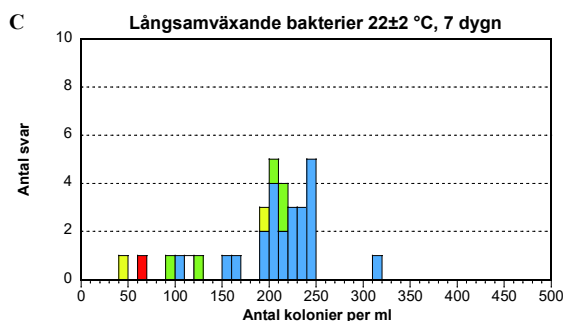
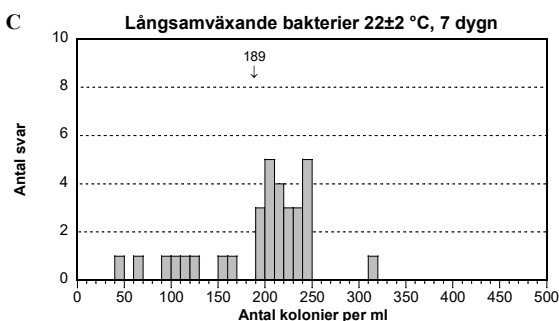
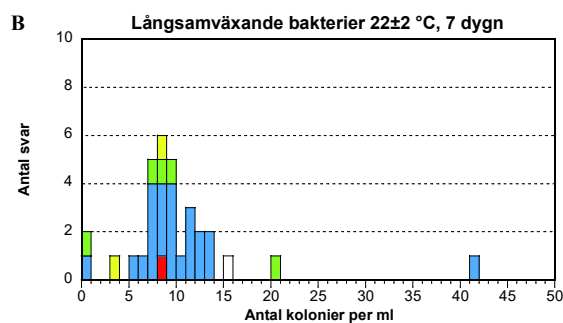
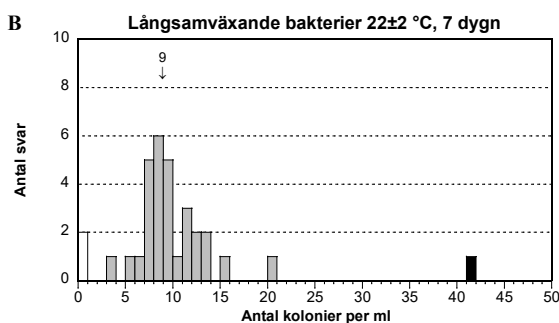
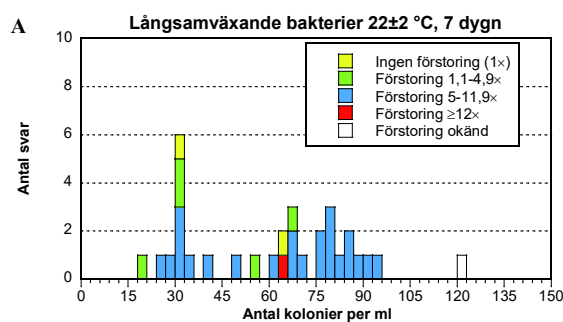
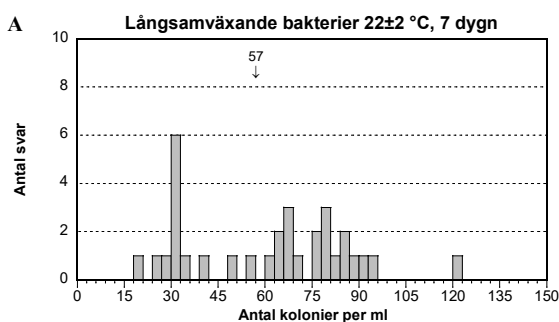
Ett förarbete med att standardisera en metod för parametern "långsamväxande mikroorganismer" pågår inom ISO. I nuläget är förslaget att använda ett mer näringsfattigt substrat än YEA, nämligen "Reasoner's 2 Agar" (R2A). Flertalet laboratorier som här inte använt YEA har då istället använt R2A, som därför utgör en egen grupp i tabell och figurer. För ett laboratorium saknas uppgift om mediet.

Tjugoen laboratorier uppger att de inte inkluderar svampkolonier medan 6 stycken (varav 3 med R2A) uppger att de inkluderar både mögel och jäst samt 5 stycken (varav ett med R2A) endast jäst.

För både prov A och C framgår att de få laboratorier som använt R2A rapporterat i genomsnitt lägre resultat än de som använt YEA. Dessa resultatsskillnader beror sannolikt inte på mediet, vilket framgår av att de är ännu större med olika använd förstoring. I genomsnitt 20 fler kolonier (50 %) räknades med förstoringen 5–11,9× jämfört med lägre förstoring eller ingen förstoring i prov A. I prov C räknades ca 65 fler kolonier (44 %) med den högre förstoringen. Spridningen (CV) var dessutom mindre med högre förstoring i både prov A och prov C, och dessutom även i prov B.

Svarsgrupp	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt alla svar	32	32	57	23	0	0	0	29	9	17	2	0	1	32	189	18	0	0	0
<i>Medium</i>																			
Jästextraktagar	26	26	60	21	0	0	0	25	9	12	0	0	1	26	203	14	0	0	0
"Reasoner's 2 Agar"	5	5	52	31	0	0	0	3*	13	-	2	0	0	5	159	15	0	0	0
Annat/Okänt	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	2	2*	46	-	0	0	0	2*	5	-	0	0	0	2*	105	-	0	0	0
1,1-4,9×	5	5	38	25	0	0	0	4*	10	26	1	0	0	5	166	19	0	0	0
5-11,9×	23	23	61	21	0	0	0	21	9	13	1	0	1	23	214	10	0	0	0
≥ 12×	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0
Okänt	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0

* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat



Både i prov A och B är den absoluta skillnaden i utbyte inte särskilt stor mellan odlingsbara mikroorganismer och långsamväxande bakterier, 10 respektive 33 % fler för den senare gruppen. I prov C däremot är antalet kolonier som räknats mer än tredubblat i genomsnitt. Detta är det enda prov som innehåll så kallade långsamväxande bakterier och utfallet indikerar problemet med likvärdig utvärdering av dem. Kolonierna är ofta små och därför svårräknade utan förstoring. Detta förklarar varför den absoluta skillnaden i utbyte mellan metoderna var störst i prov C.

Prov A

- Kolonierna utgörs främst av stammen av *P. fluorescens* men även de övriga bakterierna kan växa fram med någon enstaka koloni.
- Fördelningen av resultaten var utbredd med en tendens till två toppar på ungefär motsvarande ställe som för odlingsbara mikroorganismer. Spridningen (CV) är ungefär också densamma, det vill säga medelstor. På grund av utbredningen kunde inga extremvärden identifieras.
- Här liksom för odlingsbara mikroorganismer har låg förstoring inverkat negativt på kvantifieringen av kolonier.

Prov B

- Kolonierna utgörs av samtliga bakterier och svampar, förutom *C. bifermentans*, men huvudsakligen av *E. coli* och *C. freundii*. Möjligtvis är det jästkolonier som har kunnat räknas efter 7 dygns inkubering, utöver de koliforma bakterierna. De är svåra att visuellt skilja från bakteriekolonier. Förstoringens eventuella inverkan kan inte utläsas med så få kolonier att räkna som dessutom är förhållandevis stora.
- Fördelningen av resultaten var bra med genomsnittligt liten spridning (se sid. 34). Två falsknegativa resultat samt 1 högt extremvärde förelåg.

Prov C

- Kolonierna utgörs främst av *Sphingomonas sp.* men även i viss utsträckning av *K. pneumoniae* och kanske av någon enstaka jästkoloni.
- Fördelningen av resultaten var betydligt bättre än för odlingsbara mikroorganismer. Här förelåg endast en topp och några lägre resultat. Spridningen (CV) var här i genomsnitt liten jämfört med stor för odlingsbara mikroorganismer. Inga extremvärden kunde identifieras.
- Av de 21 högsta resultaten har endast 4 erhållits med lägre förstoring än 5–11,9×. Av de 6 lägsta resultaten har endast två erhållits med större förstoring än 4,9×. Detta indikerar generellt förstoringens betydelse för korrekt kvantifiering av denna stam av långsamväxande bakterier och bör även gälla för många andra typiska långsamväxande bakterier som också ger små kolonier.

Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen

Generellt om resultatredovisningen

Frekvensdiagram för respektive analysparameter visar de faktiska fördelningarna av svaren. En sammanfattande bild över varje enskilt laboratoriums resultat – förutom falska svar – ges av ett box-diagram (se nedan). Antalet falska svar och extremvärden anges för varje laboratorium i en kolumn under boxdiagrammet. Dessa värden utmärks i bilaga A genom gulmarkering och fetstil. Gränserna för lägsta respektive högsta accepterade värde för varje analys, liksom mätosäkerheten för medelvärdet, anges bland de summerande raderna sist i bilaga A.

Bedömning av prestationen

Laboratorierna grupperas eller rangordnas inte utifrån resultaten. Prestationen som helhet kan bedömas utifrån antalet falska svar och extremvärden.

Generellt gäller att laboratorier som inte rapporterat sina svar i tid själva måste jämföra sina resultat med övriga laboratoriers i tabeller, figurer och bilaga A.

Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande

Tretton laboratorier har fler än ett avvikande resultat. När hela provblandningar tycks ha förväxlats anges detta genom snedstreckning av motsvarande provnummer i bilaga A. Inget laboratorium ser denna gång ut att ha blandat ihop vare sig provblandningar eller enstaka resultat för en analysparameter. Några laboratorier kan ha gjort enstaka felaktiga omräkningar till slutlig halt utifrån sina primärt avlästa resultat.

Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium

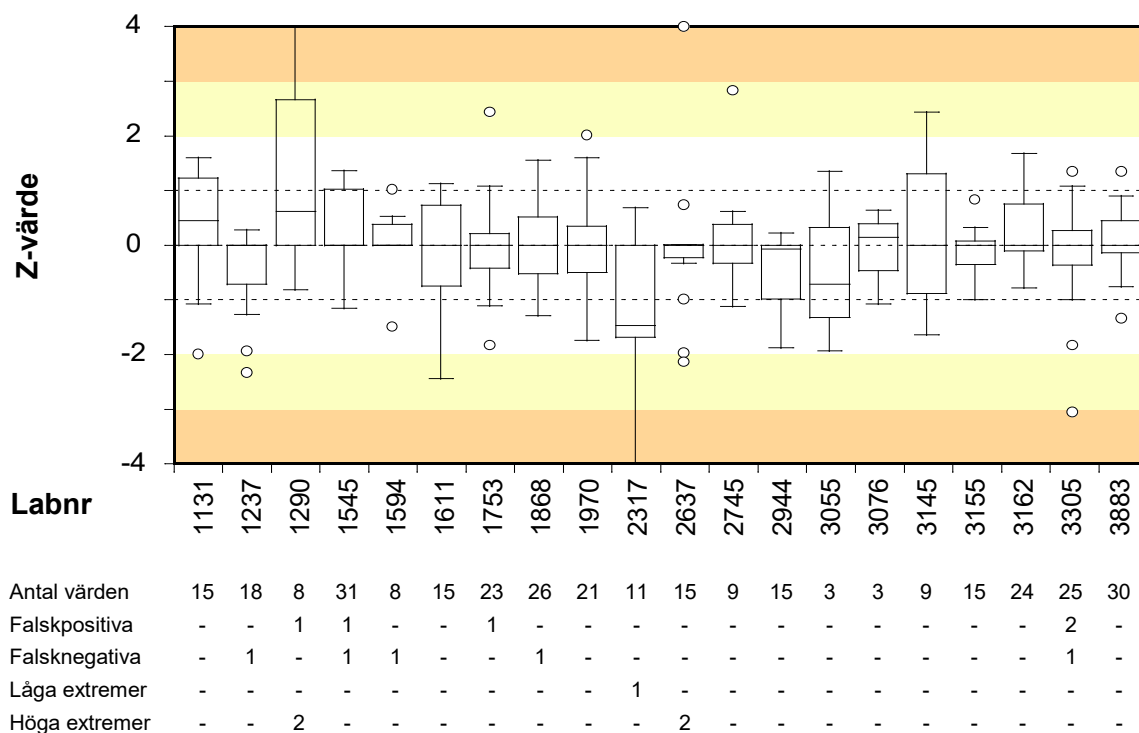
Laboratoriets kvadratrottransformerade svar är omräknade till standardvärden, så kallade z-värden, för att kunna jämföras inbördes. Dessa rapporteras i bilaga B och används till box-diagrammen. De ges i klartext för att underlätta uppföljningen för laboratorier som använder z-värden i kontrollkort eller dylikt. För tolkning och beräkning av z-värden, se förklaringen till bilaga A och verksamhetsprotokollet [1].

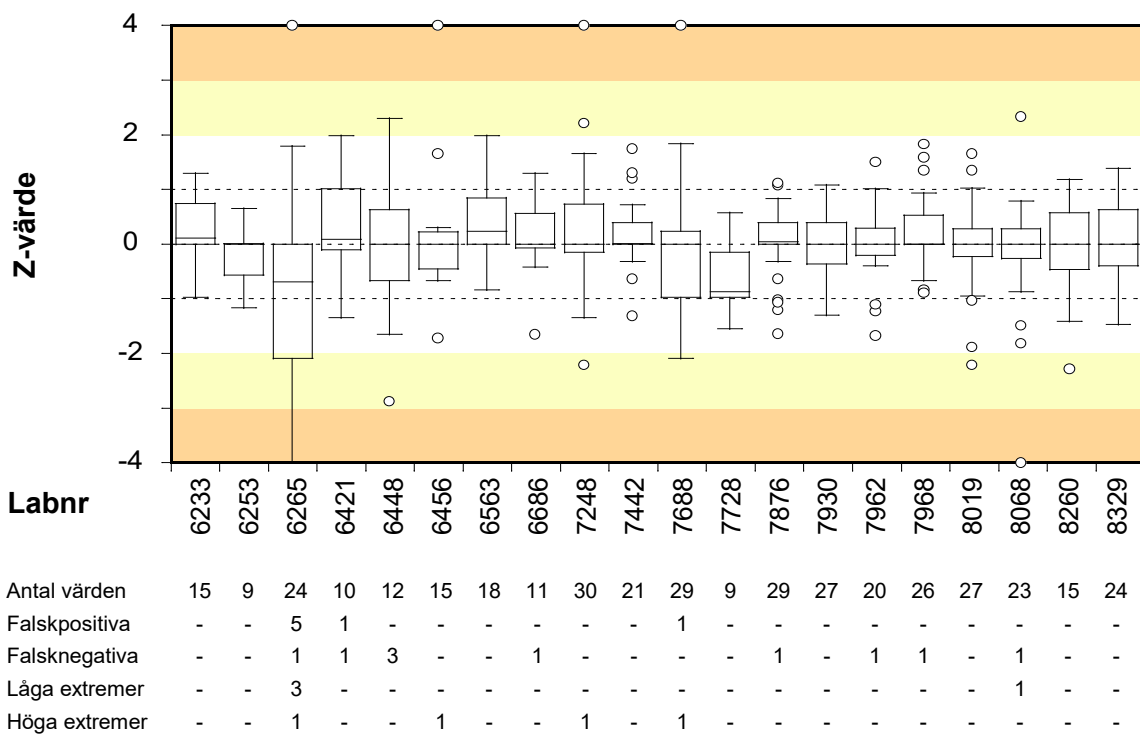
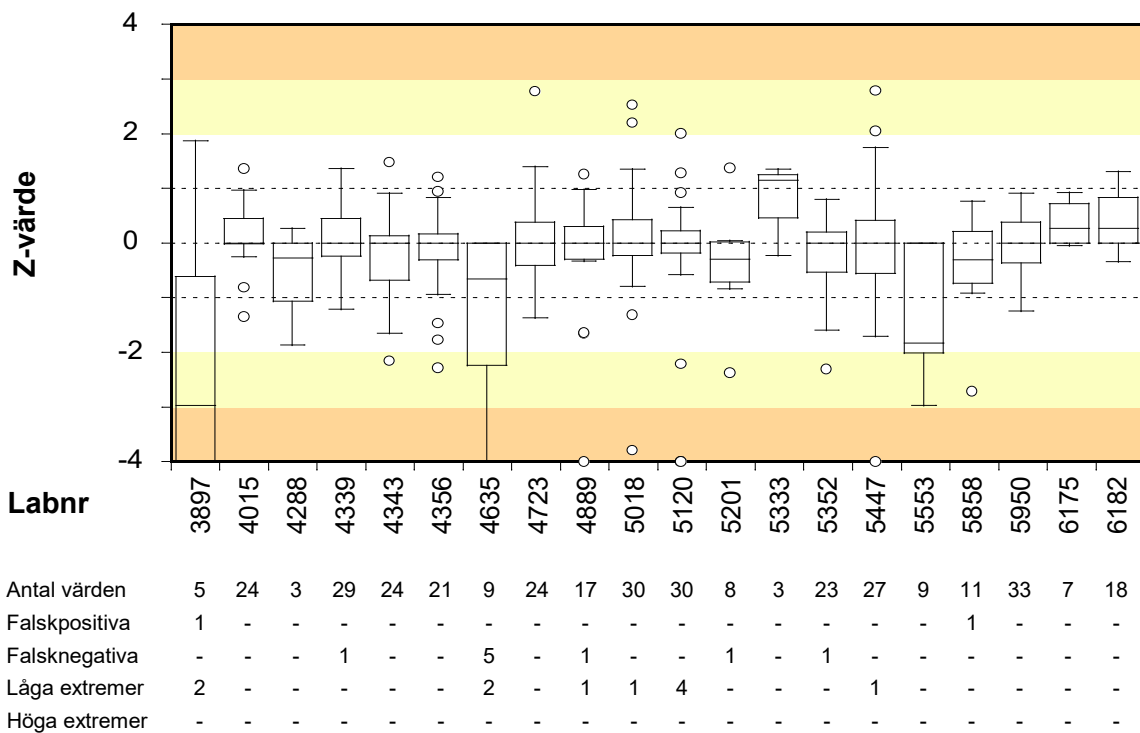
Z-värdena är utgångspunkt för box-diagrammen. Variationsbredden av dessa visas där för varje laboratorium med en rektangel (box) samt ofta streck och/eller ringar ovanför och nedanför rektangeln. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet noll boxen ligger, desto större likhet är det generellt mellan laboratoriets resultat och medelvärdena från samtliga laboratorier.

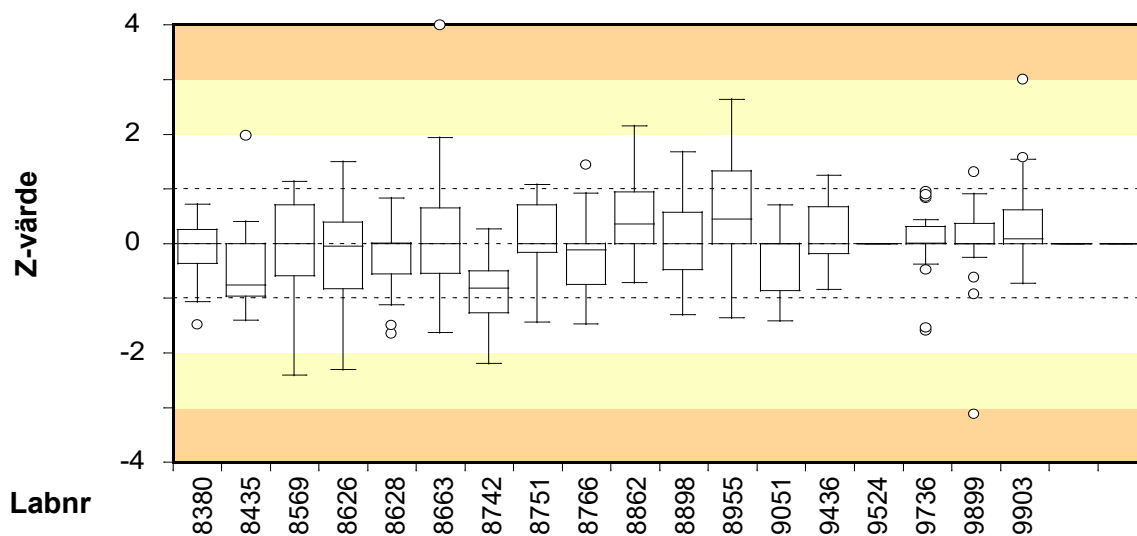
Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium.

- Standardvärden (z-värden) beräknas enligt formeln $z = (x - mv) / s$ (se bilaga A).
- Det korrekta resultat "noll" när målorganism saknas ges standardvärdet noll.
- Falska svar har inte genererat något z-värde och bidrar inte till "Antal värden".
- Extremvärden ingår i diagrammen efter att de räknats om till standardvärden med samma standardavvikelse (s) i nämnaren som för övriga värden för varje analys.
- Standardvärden $>+4$ och <-4 har i diagrammen fått värdena $+4$ respektive -4 .
- Antal falska positiva respektive negativa svar anges i tabellen under diagrammen tillsammans med antalet extremvärden.
- Det horisontella röda 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 visas i diagrammet på teknisk grund då ett värde är i viss grad avvikande* från de övriga. Detta innebär inte i sig att det är ett extremvärde.
- Bakgrunden är uppdelad i fält med olika färgstyrka 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 $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$.







Antal värden	15	11	23	8	20	21	9	11	29	33	30	29	20	30	-	23	30	22
Falskpositiva	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Falsknegativa	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Testmaterial, kvalitetskontroller och bearbetning av data

Beskrivning av testmaterialet

Provomgången omfattade tre testvialer med olika sammansättningar av mikroorganismer. Materialet tillverkades och frystorkades portionsvis (0,5 ml) i små vialer enligt beskrivning av Peterz och Steneryd [2]. Simulerade vattenprov, om vardera 800 ml, framställs genom att vialernas innehåll löses upp i steril spädnings- eller sköljningsvätska. Mikroorganismer och ungefärliga halter i proven vid tester på Livsmedelsverket framgår av tabell 2. Deltagande laboratorier fick till uppgift att analysera testmaterialet med de metoder som de själva rutinmässigt använder.

Testmaterialet är i första hand anpassat till de ISO-metoder för analys av dricksvatten som anges i Europeiska gemenskapens dricksvattendirektiv [4] och dess uppdateringar [6]. Alternativa metoder och andra standarder kan i regel användas utan problem.

Tabell 2 Mikroorganismer i proven

Prov ¹	Mikroorganismer	Stambeteckning.		cfu/100 ml ²
		SLV (egen)	Referens ³	
A	<i>Escherichia coli</i>	084	Från vatten	21
	<i>Klebsiella oxytoca</i>	553	Från vatten	47
	<i>Clostridium perfringens</i>	442	CCUG 43593	3900
	<i>Streptomyces sp.</i>	548	DSMZ, typad	78
	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	535	CCUG 45106	120 *
B	<i>Escherichia coli</i>	295	Från vatten	320
	<i>Citrobacter freundii</i>	424	Från vatten	190
	<i>Clostridium bifermentans</i>	009	CCUG 43592	360
	<i>Phialophora fastigiata</i>	504	CBS, verifierad	120
	<i>Rhodotorula minuta</i>	506	CBS 970818	250
C	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	186	CCUG 45102	1500
	<i>Acremonium strictum</i>	502	CBS, verifierad	26
	<i>Hanseniaspora uvarum</i>	555	CF SQE 77 #	31
	<i>Sphingomonas sp.</i>	547	CCUG 36955	160 *
	<i>Staphylococcus warneri</i>	189	CCUG 45143	<1 *

1 För koppling av slumpad provbeteckning till respektive prov hänvisas till bilaga A; analyserna utfördes vid de tidpunkter som ges i not 1 till tabell 3

2 cfu = "colony forming units" (kolonibildande enheter); * innebär cfu per ml

3 Ursprung eller kultursamlingsnummer; CCUG: Culture Collection University of Gothenburg, Sverige; CBS: Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, Holland; DSMZ: Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH, Braunschweig, Tyskland; – eller "Från vatten" indikerar en stam från vår egen stamkultursamling

Beteckning på en äldre stamsamling

Kvalitetskontroll av testmaterialet

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 av cirka 2 % av antalet tillverkade vialer från blandningarna. Maximala skillnaden mellan vialer var 4, 6 respektive 7 mg i blandning A, B respektive C. Högsta accepterade skillnad är 15 mg (3 %).

Tabell 3 Halter (cfu) och homogenitetsmått (I_2 och T , se referens 1) i relevanta provvolymerna för de olika analysparametrarna i proven; parameter på skuggad rad ingår inte i bedömning

Analysparameter <i>Metodstandard för analys</i>	Prov ¹								
	A			B			C		
	cfu	I_2	T	cfu	I_2	T	cfu	I_2	T
Misstänkta koliforma bakterier (MF) <i>m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167</i>	68	1,2	1,3	51 ^a	1,1	1,3	15 ^b	0,7	1,5
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) <i>m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167</i>	18	0,4	1,3	24 ^a	1,4	1,6	14 ^b	2,5	2,6
<i>Escherichia coli</i> (MF) <i>m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167</i>	21	0,8	1,5	24 ^a	1,4	1,6	–	–	–
Presumptiva <i>Clostridium perfringens</i> (MF) <i>TSC Agar enligt SS-EN ISO 14189:2016</i>	38	1,7	1,5	35 ^{a,d}	5,5	2,4	–	–	–
Mögelsvamp (MF) <i>Rose Bengal Agar med både kloramfenikol och klortetracyklin enligt SS 028192</i>	–	–	–	12	1,8	2,1	26	2,5	1,9
Jästsvamp (MF) <i>Rose Bengal Agar med både kloramfenikol och klortetracyklin enligt SS 028192</i>	–	–	–	25	0,9	1,5	31	2,8	1,3
Aktinomyceter (MF) <i>Actinomycete Isolation Agar med cykloheximid enligt SS 028212</i>	39 ^c	1,3	1,4	–	–	–	–	–	–
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	127	9,1	1,6	5	1,0	2,6	15	1,4	1,8
Långsamväxande bakt., 7d 22 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	–	–	–	–	–	–	173	1,5	1,2

1 10 vialer med dubbelanalyser av normalt 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning, analyserade 21, 19 respektive 17 veckor före provningens start för prov A, B och C

a Avläst för volymen 10 ml

b Avläst för volymen 1 ml

c Avläst för volymen 50 ml

d Blandningen var inte homogen för klostridiestammen *C. bifermentans*, vilket är acceptabelt med en för *C. perfringens* falskpositiv stam

– Ingen målorganism och därför ingen analys

Av tabell 3 framgår Livsmedelsverkets resultat för respektive analysparameter i form av halter (cfu) och de mått (I_2 och T; se referens 1) som används för bedömning av homogenitet. Tio vialer från en blandning testas med dubbelanalys första gången den används och 5 vialer med dubbelanalys som en stabilitetstest när en äldre blandning ska användas på nytt. Resultaten hänför sig till den volymenhet vid vilken kolonierna faktiskt räknades. Kriteriet för att homogenitet ska anses gälla är att I_2 och T *inte samtidigt* får vara större än 2. Utifrån kriteriet var blandningarna homogena med avseende på målorganismerna för de parametrar som ska analyseras med undantag för den falskpositiva organismen *C. bifementans* och dessutom för misstänkta termotoleranta koliforma bakterier i prov C som inte utgör underlag för bedömning.

Bearbetning av analysresultat

I frekvensdiagrammen finns ofta "svansar" åt endera eller båda hållen med värden som faller utanför en strikt normalfördelning. Vid dricksvattenanalyser är normalt inte tiologaritmering av resultaten rutin. Kvadratrottransformering av låga analysresultat, som ofta förekommer där (inga spädningar), leder ofta till bäst normalfördelning och används därför här vid beräkningar. Betydelsen av svansar med höga resultat minskar då. Mycket avvikande värden faller dock även efter transformeringen ut som extremvärden (svarta staplar). Falsknegativa resultat visas med vita staplar.

Extremvärden bestäms med hjälp av Grubbs test utifrån en modifiering av Kelly [3]. 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 nivån 1 % ska erhållas. Ett nollvärde som faller ut som lågt extremvärde betraktas som falsknegativt 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. Falska resultat och extremvärden tas inte med vid beräkningar av medelvärden och spridningsmått.

Som spridningsmått vid analyserna anges variationskoefficienten (CV) för kvadratrottransformerade medelvärden. 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.

I verksamhetsprotokollet [1] beskrivs hur mätosäkerhet för det åsatta värdet (eng. "assigned value") ska beräknas. Det åsatta värdet för en analys beräknas utifrån kvadratrottransformerade analysresultat och är alltså kvadratroten på det i bilaga A angivna "Medelvärde". Det betecknas där mv . Även mätosäkerheten kommer därför att uttryckas i kvadratrottransformerad form. Standardmätosäkerheten u beräknas som standardavvikelsen för det åsatta värdet dividerat med kvadratroten ur antalet svar. Utifrån beteckningar längst ned i bilaga A gäller: $u = s/\sqrt{n_{mv}}$ där n_{mv} är antalet svar förutom avvikande resultat. Mätosäkerheten uttrycks här relativt (u_{rel}) i procent genom division med medelvärdet mv och multiplikation med 100.

För mer om hur analysresultaten bearbetas och för kortfattade rekommendationer om hur uppföljning av resultaten kan ske hänvisas till verksamhetsprotokollet [1] som finns som pdf-fil på vår webbplats <https://www2.slv.se/absint>.

Referenser

1. Anonymous 2018. Verksamhetsprotokoll, Mikrobiologi, Dricksvatten & Livsmedel, utgåva 5. Livsmedelsverket.
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. Kelly, K. 1990. Outlier detection in collaborative studies. J. Assoc. Off. Chem. 73:58-64.
4. 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*).
5. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, <http://www.standardmethods.org/>.
6. Anonymous 2015. Commission Directive (EU) 2015/1787 of 6 October 2015 amending Annexes II and III to Council Directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption. Official Journal of the European Union. 7.10.2015, L 260/6-17 (*finns nationella översättningar*).

blandats ihop. I de sammanfattande beräknade resultaten sist i tabellen är falskpositiva och falsknegativa svar borttagna, liksom övriga extremvärden. Det angivna medelvärdet (Medel) är kvadraten på medelvärdet för de kvadratrottransformerade analys svaren (mv). Variationskoefficienten (CV) är standard-avvikelsen (s) i procent av medelvärdet för de kvadratrottransformerade analys svaren. 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. $z = (x - mv) / s$. $u_{rel,mv}$ är standardmätosäkerheten för mv i procent. För beräkning av denna se verksamhetsprotokollet [1]; också kortfattat beskrivet i texten.

Presumptiva C. perfringens (MF)			Clostridium perfringens (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomyceter (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn [#]			Långsamväxande bakt. 22 °C, 7 dygn [#]			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
5800	64	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	4	103	85	7	310	1131
-	-	-	6100	1300	<	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	5	17	65	8	190	1237
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1290
5900	1900	0	5900	0	0	0	130	0	0	310	41	75	0	0	25	9	95	31	9	215	1545
-	-	-	-	-	-	0	130	0	0	270	33	58	0	0	-	-	-	-	-	-	1594
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	12	-	-	-	1611
5500	560	0	-	-	-	1	100	33	0	230	32	88	0	0	39	7	32	34	7	199	1753
3400	1118	0	-	-	-	0	73	0	0	182	34	70	0	0	71	5	18	-	-	-	1868
3000	1200	0	3000	0	0	0	50	21	0	330	50	-	-	-	52	4	79	-	-	-	1970
-	-	-	410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	4	79	-	-	-	2317
2035	900	<1	2035	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	6	23	-	-	-	2637
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	5	44	-	-	-	2745
-	-	-	4200	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	5	57	20	8	93	2944
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10	30	-	-	-	3055
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	4	57	-	-	-	3076
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	3	16	-	-	-	3145
-	-	-	4700	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	7	85	-	-	-	3155
5500	450	0	-	-	-	0	90	32	0	300	38	97	0	0	78	11	43	78	11	225	3162
3600	850	0	3600	<1	-	9	130	28	<1	280	29	<1	<1	<1	65	7	40	-	-	-	3305
4600	800	<1	-	-	-	<1	84	29	<1	180	35	67	<1	<1	68	10	70	68	12	241	3883
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3897
3772	1365	0	-	-	-	0	59	26	0	203	31	82	0	0	73	6	111	80	10	241	4015
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	7	7	-	-	-	4288
5400	1220	0	5400	0	0	0	80	0	0	230	35	-	-	-	40	9	72	30	7	217	4339
4400	38	0	-	-	-	0	82	18	0	200	20	68	0	0	66	5	17	84	7	249	4343
5300	1000	0	5300	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	6	13	-	-	-	4356
-	-	-	-	-	-	0	0	1	0	5	0	-	-	-	40	4	16	-	-	-	4635
3636	3636	0	-	-	-	0	82	21	0	182	25	82	0	0	87	7	15	90	9	216	4723
0	1000	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	3	92	-	-	-	4889
3800	1300	0	3800	0	0	0	60	32	0	240	25	34	0	0	32	10	68	-	-	-	5018
49	1600	0	49	0	0	0	79	5	0	250	4	24	0	0	41	8	107	-	-	-	5120
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	5	52	-	-	-	5201
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	10	100	-	-	-	5333
5100	1020	0	-	-	-	0	120	0	0	220	33	66	0	0	50	2	11	41	11	162	5352
3900	1800	0	3900	0	0	0	6	60	0	164	22	70	0	0	71	5	11	30	20	120	5447
-	-	-	2260	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5553
-	-	-	4550	830	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	8	82	-	-	-	5858
3000	318	0	3000	0	0	0	109	30	0	273	25	61	0	0	71	7	82	71	11	205	5950
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	7	88	-	-	-	6175
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	7	94	89	8	239	6182
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	7	89	-	-	-	6233
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	8	19	-	-	-	6253
26	120	130	26	120	130	19	9	8	15	120	890	-	-	-	42	3	68	30	3	45	6265
-	-	-	4500	2400	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32	9	100	-	-	-	6421
-	-	-	-	-	-	0	90	0	0	320	0	-	-	-	2	7	92	-	-	-	6448
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	5	9	-	-	-	6456
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	7	77	61	7	200	6563
5800	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	6	68	-	-	-	6686
3400	1700	<1	-	-	-	<1	40	35	<1	260	21	75	<1	<1	44	10	83	32	41	230	7248
3700	524	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	0	0	84	6	16	-	-	-	7442
4600	940	0	4600	0	0	9	70	27	0	190	22	400	0	0	68	3	100	-	-	-	7688
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	5	74	-	-	-	7728
3700	1150	<1	-	-	-	<1	100	<1	<1	260	41	80	<1	<1	31	3	78	30	6	200	7876
5500	530	<1	5500	<1	<1	<1	125	21	<1	265	27	-	-	-	38	5	85	-	-	-	7930
-	-	-	-	-	-	0	65	0	0	190	35	-	-	-	47	9	85	-	-	-	7962
3300	1200	0	3300	0	0	0	160	0	0	280	28	-	-	-	26	10	90	-	-	-	7968
4000	82	0	4000	0	0	0	70	5	0	240	35	-	-	-	43	10	22	-	-	-	8019
-	-	-	4700	0	0	0	100	0	0	230	20	-	-	-	38	8	83	-	-	-	8068
4700	1100	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	5	14	64	8	68	-	-	-	8260
4400	210	0	-	-	-	0	80	30	0	180	37	70	0	0	86	5	43	81	5	230	8329
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7	80	-	-	-	8380
-	-	-	4800	0	1100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	12	20	-	-	-	8435
5200	484	0	5200	484	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	8	85	75	13	247	8569
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	2	14	-	-	-	8626
-	-	-	4300	0	0	0	110	0	0	270	36	-	-	-	39	3	85	25	8	190	8628
2500	1200	0	2500	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	8	15	-	-	-	8663
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	7	17	-	-	-	8742
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	9	95	54	<10	205	8751
2800	1600	<1	-	-	-	<1	145	<1	<1	273	29	65	<1	<1	21	6	71	27	9	104	8766
6200	1200	0	6200	0	0	0	173	31	0	282	27	90	0	0	65	9	78	67	8	224	8862
4545	1135	0	-	-	-	0	91	30	0	300	23	64	0	0	72	11	76	80	13	229	8898
-	-	-	6200	0	0	0	110	0	0	280	35	100	0	0	85	6	84	120	15	110	8955
4300	245	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	31	4	80	-	-	-	-	-	-	9051
3300	800	<1	-	-	-	<1	136	45	<1	273	28	86	<1	<1	64	8	66	95	9	249	9436
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9524
4091	1522	0	-	-	-	0	124	40	0	265	39	57	0	0	46	7	12	48	0	159	9736
1167	1148	0	-	-	-	0	93	26	0	254	24	96	0	0	71	7	52	77	12	200	9899
3240	1290	0	-	-	-	0	99	0	209	294	61	100	0	0	65	7	50	68	9	216	9903
4072	890	0	4281	0	0	0	96	26	0	243	31	77	0	0	45	6	52	57	9	189	Medel
15	37	-	15	-	-	-	16	25	-	10	13	9	-	-	27	19	34	23	17	18	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
n		35	36	36	56	57	57	21	21	21	57	56	57	52	49	50	52	51	52
Min		36	0	0	22	0	0	6	170	780	0	0	0	38	272	180	0	0	0
Max		79	610	1600	6900	7171	1800	60	509	1500	2100	509	1160	1000	687	2400	222	110	0
Median		56	444	1181	53	427	1165	14	320	1090	17	280	0	60	450	1279	17	0	0
Medel					52	395	1138				19	263	0	59	450	1257	17	0	0
CV (%)					12	14	11				25	20	-	8	11	7	15	-	-
Falskpositiva					0	0	0				0	0	2	0	0	0	0	2	0
Falsknegativa					0	2	1				3	21	0	0	0	0	1	0	0
Extremer, låga					0	1	2				0	0	0	0	0	1	0	0	0
Extremer, höga					1	1	0				1	0	0	1	0	1	1	0	0
Lägsta värde OK		36	0	0	22	163	620	6	170	780	8	45	0	38	272	950	5	0	0
Högsta värde OK		79	610	1600	79	610	1800	60	509	1500	57	509	0	79	687	1733	33	0	0
mv					7,226	19,887	33,736				4,399	16,219	0,000	7,710	21,219	35,461	4,118	0,000	0,000
($\sqrt{\text{Medel}}$)																			
s					0,854	2,790	3,769				1,113	3,203	0,000	0,642	2,267	2,528	0,616	0,000	0,000
($\text{CV} \cdot \text{mv} / 100$)																			
$u_{\text{rel,mv}}$ (%)					1,6	1,9	1,5				3,5	3,3		1,2	1,5	1,0	2,1		
($100 \cdot s / \sqrt{n \cdot \text{mv}}$)																			
x																			
($\sqrt{\text{Analyssvar}}$)																			
z																			
($(x - \text{mv}) / s$)																			

cfu/ml

* De 21 nollresultaten betraktas inte som falsknegativa värden utan som accepterade resultat om analysen baseras på detektion av β -glukuronidas ; se texten

Presumptiva <i>C. perfringens</i> (MF)			<i>Clostridium perfringens</i> (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomycter (MF)			Odlingsbara mikro- org. 22 °C, 3 dygn [#]			Långsamväxande bakt. 22 °C, 7 dygn [#]			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
41	41	40	31	30	30	38	38	38	38	38	38	28	28	28	73	73	73	32	32	32	n
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	2	2	7	20	0	45	Min
6200	3636	130	6200	2400	1100	19	173	60	209	330	890	400	0	0	87	12	111	120	41	310	Max
4046	1060	0	4525	0	0	0	93	29	0	260	31,5	75	0	0	48	7	68	66	9	210	Median
4072	890	0	4281	0	0	0	96	26	0	243	31	77	0	0	45	6	52	57	9	189	Medel
15	37	-	15	-	-	-	16	25	-	10	13	9	-	-	27	19	34	23	17	18	CV (%)
0	0	1	0	5	2	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Falskpos
1	1	0	2	0	0	0	1	14	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	Falskneg
2	0	0	3	0	0	0	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	Extr. <
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	Extr. >
1167	38	0	2035	0	0	0	40	5	0	120	20	57	0	0	2	2	7	20	3	45	L. värde
6200	3636	0	6200	0	0	0	173	60	0	330	61	100	0	0	87	12	111	120	20	310	H. värde
63,812	29,839	0,000	65,426	0,000	0,000	0,000	9,792	5,092	0,000	15,575	5,578	8,773	0,000	0,000	6,745	2,515	7,200	7,577	3,007	13,748	mv
9,516	10,983	0,000	9,490	0,000	0,000	0,000	1,563	1,291	0,000	1,620	0,741	0,775	0,000	0,000	1,852	0,477	2,439	1,732	0,525	2,411	s
2,4	5,8		2,8			2,7	5,3		1,7	2,3		1,8			3,2	2,2	4,0	4,0	3,2	3,1	u _{rel,mv} (%)
																					x
																					z

Bilaga B Z-värden beräknade utifrån laboratoriernas analys svar. Misst. = Misstänkta på membranfiltren före konfirmering. $z = (x - mv) / s$. Z-värden är beräknade även för extremvärden (exklusive falsknegativa svar) på motsvarande sätt som övriga z-värden.

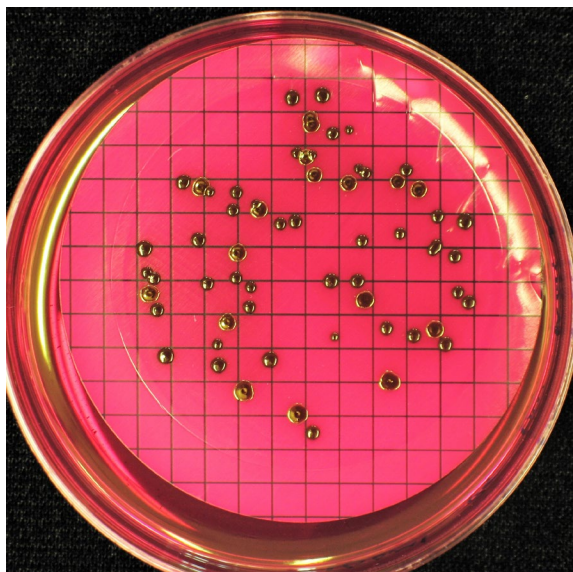
Labnr	Prov			Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B*	C	A	B	C	A	B	C
1131	1	2	3												0,451	0,670	0,235	1,431	0,000	0,000	
1237	3	2	1				-0,963	-2,319	-1,931				-0,713	0,000	0,000	0,255			-0,192	0,000	0,000
1290	1	3	2				4,000	-0,817	0,615				4,000	0,000	0,000						
1545	2	3	1				0,302	-0,141	0,762				0,449	0,207	0,000	1,207	-0,149	-0,671	0,928		0,000
1594	3	2	1																		
1611	2	1	3				1,123	0,725	-0,436				-0,248	0,253	0,000	0,740	0,966	0,858	-1,062	0,000	0,000
1753	3	2	1													-1,106	-1,835	2,440	0,753	0,000	0,000
1868	1	2	3				0,833	0,518	0,798				0,802	0,000	0,000						
1970	2	1	3				-0,181	-0,141	0,615				-0,591	0,000	0,000				-0,399	0,000	0,000
2317	1	2	3				-1,533	-2,552	-1,685				-1,411	0,000	0,000						
2637	3	1	2													4,000	-0,002	-0,324	4,000	0,000	0,000
2745	2	3	1				0,379	-0,327	0,615				2,831	-1,115	0,000						
2944	3	2	1													-0,670	-1,874	0,224	0,202	0,000	0,000
3055	2	1	3																		
3076	3	2	1																		
3145	1	2	3													-0,886	0,385	2,440	1,591	0,000	0,000
3155	2	3	1				0,064	0,085	-0,313				-0,591		0,000	-0,995	-0,256		-0,399	0,000	0,000
3162	3	1	2													-0,458	-0,234	-0,324	0,574	0,000	0,000
3305	3	2	1				-0,017	1,354	0,240				-0,591	0,693	0,000	-0,995	1,079	-1,835	-3,055	0,000	0,000
3883	1	2	3				0,906	0,041	-0,448				-0,140	0,161	0,000	-0,045	-0,352	0,800	-0,399	0,000	0,000
3897	3	1	2				-0,606	-4,000	-4,000				1,871	-2,970							
4015	3	1	2													0,354	0,122	0,545	-0,192	0,000	0,000
4288	1	2	3																		
4339	1	3	2				0,457	-0,141	-0,477				1,363	0,000	0,000	-0,147	-0,933	-0,789	0,202	0,000	0,000
4343	3	2	1													1,480	-0,417	-1,644	0,390	0,000	0,000
4356	3	1	2				0,833	1,201	-0,561				0,165	0,556	0,000	-2,282	-0,933	-0,307	0,008	0,000	0,000
4635	3	1	2													0,000	0,000				
4723	1	3	2													0,548	-0,417	-1,130	0,574	0,000	0,000
4889	2	1	3				0,064	-0,327	-4,000				0,066	0,000	0,000	0,451	1,264	-1,644	0,574	0,000	0,000
5018	2	3	1				0,979	0,390	0,125				2,527	0,000	0,000	1,299	2,202	-0,789	-0,612	0,000	0,000
5120	3	1	2				0,223	0,218	0,615				2,008	0,000	0,000	0,354	0,101	-0,324	0,574	0,000	0,000
5201	1	2	3				-2,376		0,047				-0,840	1,380	0,000						
5333	1	3	2																		
5352	1	2	3				0,379	-0,617	-0,773				-0,036	0,608	0,000						
5447	2	3	1				1,747	0,390	0,240				0,969	0,433	0,000						
5553	1	2	3				-2,968	-2,373	-1,832				-1,411	-2,005	0,000						
5858	2	1	3				-0,606	-0,920	-0,730				-0,713	0,000	0,000						
5950	1	3	2				0,759	-0,471	0,582				-0,358	-0,454	0,000	0,354	0,385	0,235	-0,399	0,000	0,000
6175	3	2	1													-0,045			0,928	0,000	0,000
6182	2	3	1				0,064	0,390	0,213				-0,036	0,000	0,000	0,835	0,966	0,268	0,008	0,000	0,000
6233	2	1	3				-0,433	0,475	0,649				-0,972	-0,227	0,000	1,299	0,111	0,848	0,008	0,000	0,000
6253	3	2	1													-0,563	-0,002	0,014	-0,833	0,000	0,000
6265	3	1	2				-0,782	0,305	-0,354				-0,591	-0,127	0,000	0,354	-1,108	1,796		0,000	0,000
6421	3	2	1				-0,099	-1,349	1,989							0,777	0,000				
6448	3	1	2				-0,181	-1,131	2,306							-1,644	0,000				
6456	1	3	2				-0,264	4,000	1,662				-0,591	-0,329	0,000	-0,670	0,305	0,235	-0,192	0,000	0,000
6563	2	3	1				0,609	0,959	0,206				-0,840	1,980	0,000	1,207	1,562	0,842	-0,612	0,000	0,000
6686	1	2	3													0,295	-1,644	-0,416	0,700	0,000	0,000
7248	2	3	1				0,064	0,305	1,662				0,969	0,727	0,000	-0,995	-0,875	-0,836	2,205	0,000	0,000
7442	1	2	3				1,747	0,458	0,313				0,716	0,000	0,000	0,056	0,325	0,014	0,008	0,000	0,000
7688	2	3	1				-1,435	1,725	0,240				-0,972	1,833	0,000	-1,795	-2,085	0,235	-1,815	0,000	0,000
7728	1	3	2				-0,963	-1,239	-0,151				-0,972	-0,875	0,000						
7876	3	1	2				0,759	0,559	0,047				0,066	0,693	0,000	0,835	1,088	-1,021	0,390	0,000	0,000
7930	3	1	2				0,533	0,966	0,240				0,357	-0,329	0,000	-0,995	-0,428	0,235	-1,302	0,000	0,000
7962	3	2	1				0,064	1,504	0,125				0,066	0,000	0,000	-1,677	0,966	-1,234	-0,399	0,000	0,000
7968	2	1	3				0,533	0,261	0,240				-0,358	-0,127	0,000	0,255	-0,002	0,774	1,591	0,000	0,000
8019	3	2	1				-0,017	0,279	-0,947				-0,358	0,000	0,000	1,022	1,659	0,323	0,390	0,000	0,000
8068	2	3	1				-0,264	0,643	0,240				2,337	0,433	0,000	-0,045	-0,875	-4,000	-1,815	0,000	0,000
8260	2	1	3				-1,148	0,659	1,187				-0,140	0,676	0,000						
8329	2	3	1													1,389	0,966	0,235	0,753	0,000	0,000
8380	1	3	2				0,684	0,725	0,240				0,066	-0,486	0,000	-0,250	-0,875	-1,058	0,202	0,000	0,000
8435	3	1	2				-0,872	-0,423	-1,400				-0,972	-0,760	0,000						
8569	1	2	3				-1,338	-0,196	-2,344				-0,591	0,000	0,000	-2,407	-0,417	0,848	-0,612	0,000	0,000
8626	3	2	1				-0,181	1,504	0,086				0,540	0,253							
8628	2	3	1				-0,606	-0,519	-1,125				-0,591	0,000	0,000						
8663	2	1	3				1,946	-0,920	-0,991				1,130	-0,540	0,000	1,299	0,405	4,000	0,202	0,000	0,000
8742	1	3	2				-2,154	-2,188	-0,816				-1,257	-0,649	0,000						
8751	2	3	1													-0,995	1,079	-1,437	-0,192	0,000	0,000
8766	1	3	2				-0,181	-0,206	-0,079				-0,713	0,000	0,000	-0,563	-0,139	-0,789	-1,062	0,000	0,000
8862	2	1	3				0,302	0,667	0,977				-0,713	0,000	0,000	1,747	1,409	1,496	0,008	0,000	0,000
8898	1	3	2				0,906	0,551	-0,790				-0,473	0,151	0,000	-0,563	-1,202	-1,228	-1,302	0,000	0,000
8955	1	2	3				0,609	0,643	2,306				0,969	0,161	0,000	1,834	-1,226	0,235	2,639	0,000	0,000
9051	1	3	2				0,457	-1,405	-1,279				-0,358	0,000	0,000	0,156	-1,408	-0,468	-0,612	0,000	0,000
9436	3	1	2				0,906	1,030	-0,795				-0,840	1,094	0,000	-0,250	-0,181	-0,353	-0,192	0,000	0,000
9524	2	1	3																		
9736	1	3	2													0,255	0,355	0,257	0,008	0,000	0,000
9899	2	3	1				-0,606	0,576	0,000				-0,248	0,000	0,000	-0,045	0,573	0,879	-0,192	0,000	0,000
9903	1	2																			

Från falskpositiva svar kan inga z-värden beräknas. Z-värden från extremvärden är inte verkliga z-värden utan ett praktiskt sätt att uttrycka resultaten från extrem-värdena på. Mycket låga och höga värden anges här som mest till -4 respektive +4.

Presumptiva C. perfringens (MF)			Clostridium perfringens (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsavmpar (MF)			Aktinomycter (MF)			Odlingbara mikro- org. 22 °C, 3 dygn			Långsamväxande bakt. 22 °C, 7 dygn			Labnr				
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C					
1,297	-1,989	0,000																				1131			
				0,000	0,000																0,948	-0,689	1,601	1237	
			1,336		0,000																0,280	-0,341	0,015	1290	
1,366	1,252	0,000	1,200	0,000	0,000	0,000	1,030		0,000	1,254	1,114	-0,146	0,000	0,000	-0,942	1,017	1,044	-1,160	-0,014			0,380	1545		
							0,000	1,030		0,000	0,529	0,225	-1,493	0,000	0,000									1594	
																								1611	
1,088	-0,562	0,000																						1753	
-0,578	0,328	0,000																						1868	
-0,950	0,437	0,000	-1,123	0,000	0,000																			1970	
			-4,000		0,000																			2317	
-1,965	0,015	0,000	-2,141	0,000	0,000																			2637	
																								2745	
																								2944	
																								3055	
																								3076	
																								3145	
																								3155	
1,088	-0,785	0,000	0,330	0,000	0,000																			3162	
-0,401	-0,062		-0,572	0,000																				3162	
0,422	-0,142	0,000																						3305	
																								3883	
-0,252	0,647	0,000																						3897	
																								4015	
1,016	0,463	0,000	0,849	0,000	0,000																			4288	
0,265	-2,156	0,000																						4339	
0,945	0,162	0,000	0,777	0,000	0,000																			4343	
																								4356	
-0,369	2,773	0,000																						4635	
																								4723	
-0,228	0,566	0,000	-0,399	0,000	0,000																			4889	
-4,000	0,925	0,000	-4,000	0,000	0,000																			5018	
																								5120	
																								5201	
0,799	0,191	0,000																						5333	
-0,143	1,146	0,000	-0,314	0,000	0,000																			5352	
																								5447	
																								5553	
-0,950	-1,093	0,000	-1,123	0,000	0,000																			5858	
																								5950	
																								6175	
																								6182	
																								6233	
																								6253	
-4,000	-1,720		-4,000																					6265	
			0,175		0,000																			6421	
																								6448	
																								6456	
																								6563	
																								6686	
1,297		0,000																						7248	
-0,578	1,037	0,000																						7442	
-0,314	-0,633	0,000																						7688	
0,422	0,075	0,000	0,253	0,000	0,000																			7728	
																								7876	
-0,314	0,371	0,000																						7930	
1,088	-0,621	0,000	0,921	0,000	0,000																			7962	
																								7968	
-0,669	0,437	0,000	-0,841	0,000	0,000																			8019	
-0,060	-1,892	0,000	-0,230	0,000	0,000																			8068	
			0,330	0,000	0,000																			8260	
0,499	0,303	0,000																						8329	
0,265	-1,397	0,000																						8380	
																								8435	
0,872	-0,714	0,000	0,406	0,000																				8569	
			0,705		0,000																			8626	
-1,451	0,437	0,000	-1,626	0,000	0,000																			8628	
																								8663	
																								8742	
																								8751	
-1,145	0,925	0,000																						8766	
1,569	0,437	0,000	1,403	0,000	0,000																			8862	
0,379	0,351	0,000																						8898	
			1,403	0,000	0,000																			8955	
0,185	-1,292	0,000																						9051	
-0,669	-0,142	0,000																						9436	
																								9524	
0,016	0,835	0,000																						9736	
-3,116	0,368	0,000																						9899	
-0,724	0,553	0,000																						9903	
40	40	39	29	25	28	34	37	24	36	38	36	27	28	28	73	73	73	32	30	32				n	
-4,000	-2,156	0,000	-4,000	0,000	0,000	0,000	-4,000	-3,170	0,000	-4,000	-4,000	-4,000	0,000	0,000	-2,879	-2,305	-1,868	-1,792	-2,429	-2,920				Min	
1,569	2,773	0,000	1,403	0,000	0,000	0,000	2,150	2,056	0,000	1,599	4,000	4,000	0,000	0,000	1,395	1,989	1,368	1,950	4,000	1,601				Max	
-0,101	0,247	0,000	0,016	0,000	0,000	0,000	-0,162	0,191	0,000	0,281	0,046	-0,146	0,000	0,000	0,099	0,275	0,429	0,316	-0,014	0,308				Median	
-0,200	0,000	0,000	-0,414	0,000	0,000	0,000	-0,216	-0,132	0,000	-0,105	0,000	-0,141	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,133	0,000				Medel	
1,315	1,000	0,000	1,559	0,000	0,000	0,000	1,336	1,173	0,000	1,181	1,363	1,628	0,000	0,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,224	1,000				SD	
3	0	0	3	0	0	0	2	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0				Summa
0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1	2				18
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0				24
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0				15
0	0	0																							

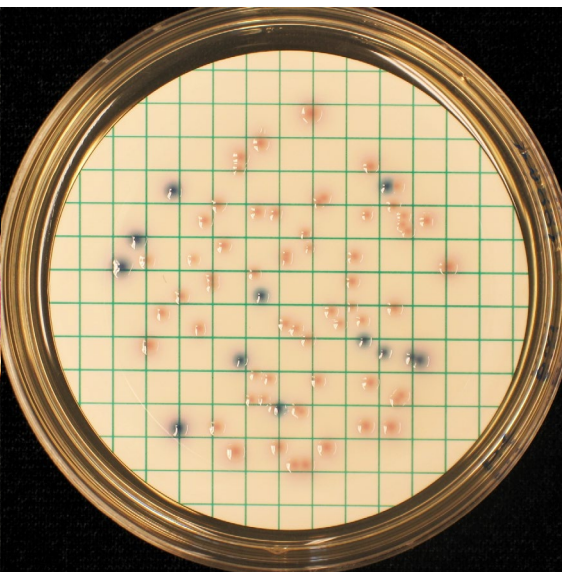
Prov A

m-Endo Agar LES, 37 °C



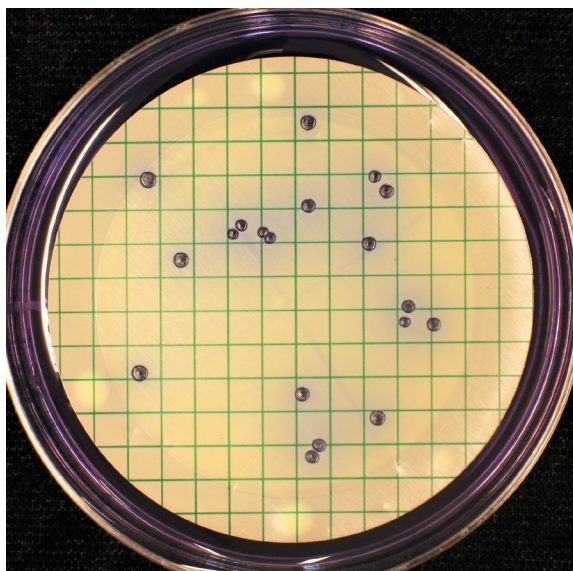
100 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



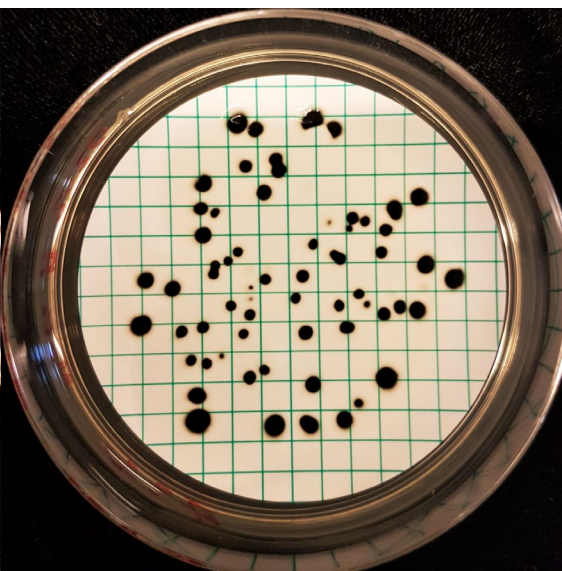
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



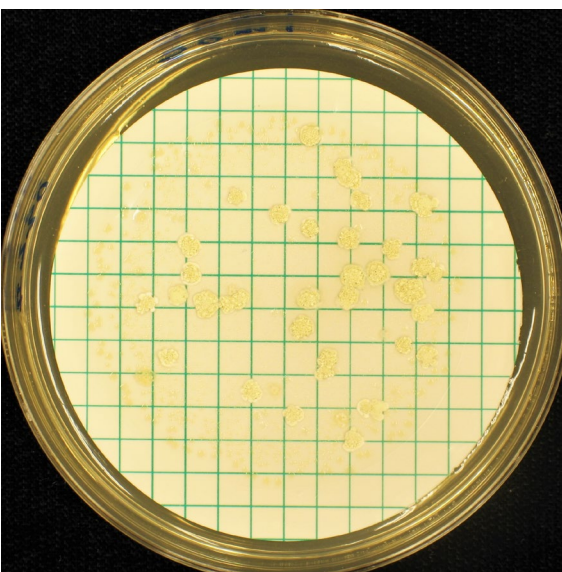
100 ml

m-TSC Agar, 44 °C



1 ml

m-RBCC Agar, 25 °C

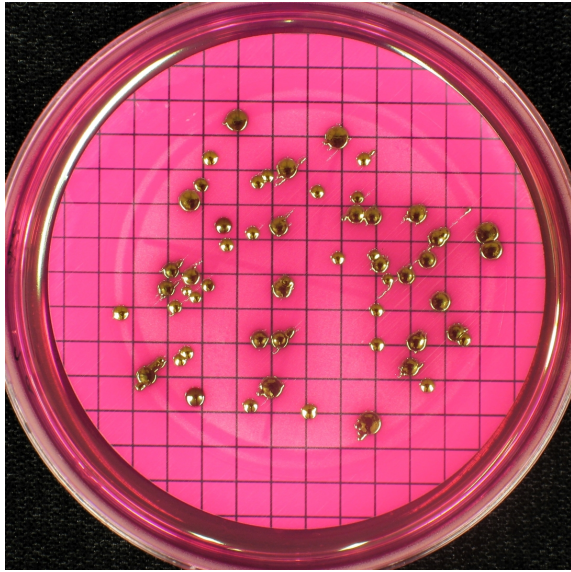


100 ml, 7 dygn

Actinomycete Isolation Agar, 25 °C

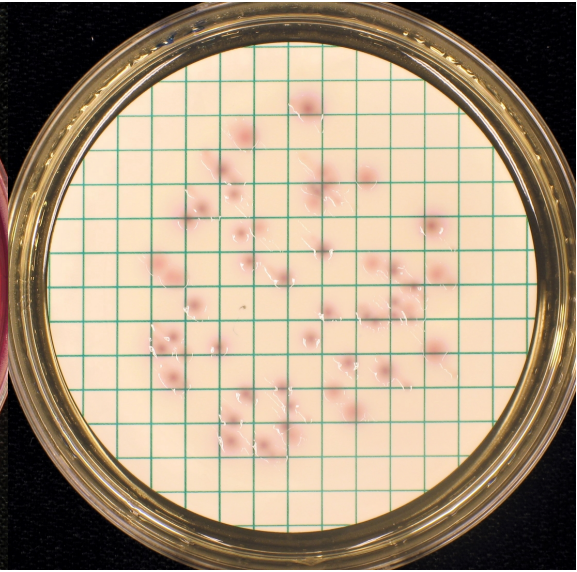
Prov B

m-Endo Agar LES, 37 °C



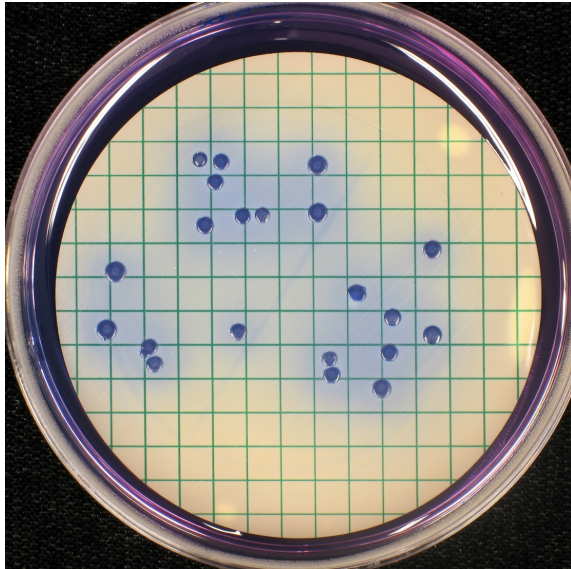
10 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



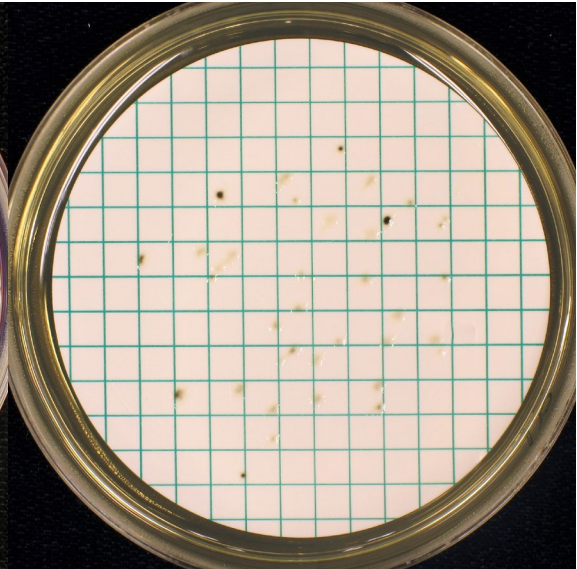
10 ml

m-FC Agar, 44 °C



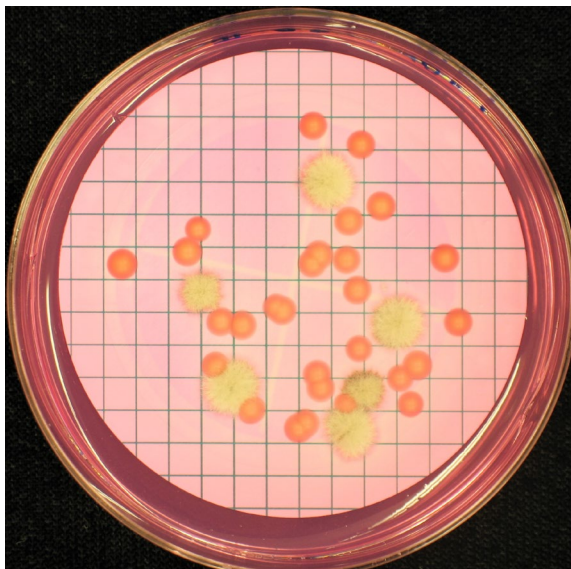
10 ml

m-TSC Agar, 44 °C



10 ml

m-RBCC Agar, 25 °C

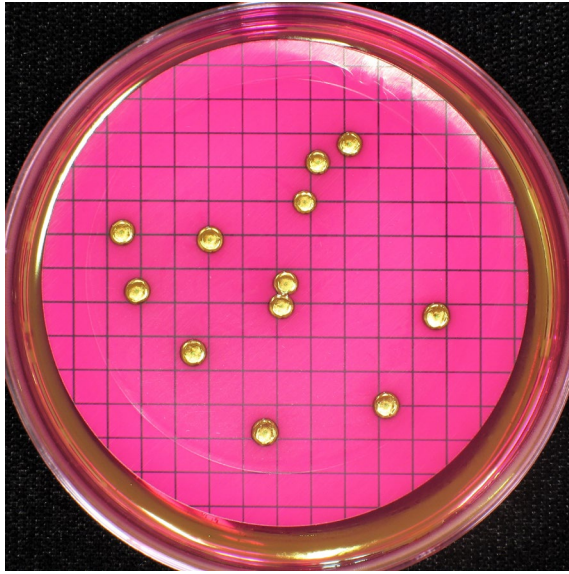


10 ml, 7 dygn

Actinomycete Isolation Agar, 25 °C

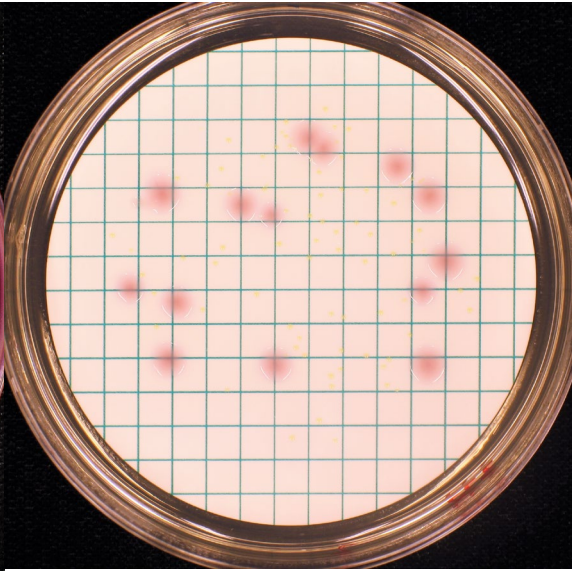
Prov C

m-Endo Agar LES, 37 °C



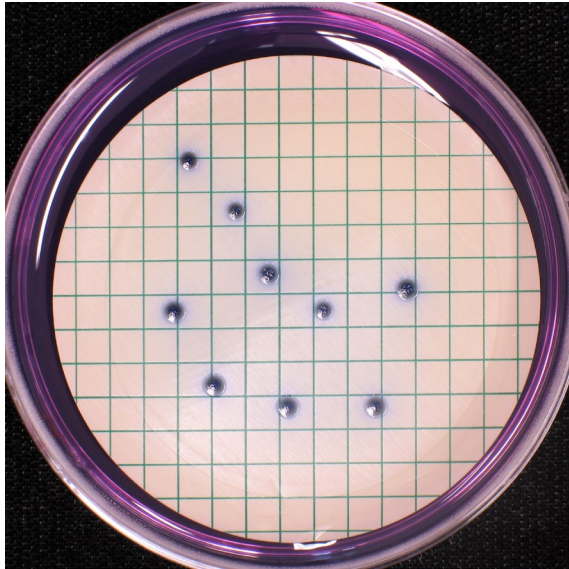
1 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



1 ml

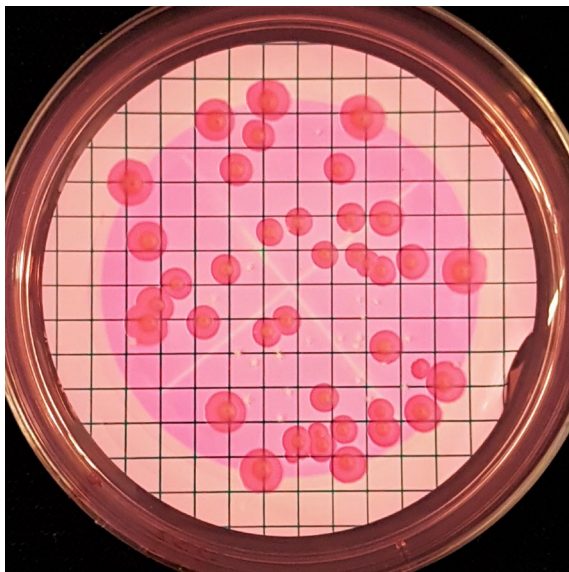
m-FC Agar, 44 °C



1 ml

m-TSC Agar, 44 °C

m-RBCC Agar, 25 °C



100 ml, 7 dygn

Actinomycete Isolation Agar, 25 °C

PT-rapporter som utgivits 2019

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2019, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, Mars 2019, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, April 2019, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, September 2019, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Oktober 2019, av Jonas Ilbäck

PT-rapporter som utgivits 2020

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2020, av Jonas Ilbäck

Intern och extern kontroll av dricksvatten och livsmedelsanalyser

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

Vid en kompetensprovning analyseras likadana prov av ett antal laboratorier med sina rutinmetoder. Laboratorierna rapporterar analysresultaten till organisatören som sammanställer och utvärderar dessa i form av en rapport.

Livsmedelsverkets kompetensprovningar ger

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

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

Livsmedelsverkets referensmaterial

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

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