Kompetensprovning

Mikrobiologi – Dricksvatten

Mars 2018

Tommy Šlapokas

Livsmedelsverket
National Food Agency

NFA PT
Since 1981

Utgåva
Version 1 (2018-05-29)

Ansvarig utgivare
Hans Lindmark, Avdelningschef vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Tommy Šlapokas, Mikrobiolog vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT mars 2018 har registreringsnummer (diarienummer) 2018/00771 vid Livsmedelsverket

Kompetensprovning

Mikrobiologi – Dricksvatten

Mars 2018

1457
ISO/IEC 17043

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**

Tommy Šlapokas

Linnea Blom & Ramiyeh Molaei

Livsmedelsverket, Biologiavdelningen, Box 622, SE-751 26 Uppsala, Sverige

Förkortningar och förklaringar

Mikrobiologiska substrat

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)
LTTC m-Lactose TTC Agar med Tergitol (enligt EN ISO 9308-1:2000)
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 (*exklusive* extremvärden och falska resultat)
Med medianvärden (*inklusive* 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
601 anmärkningsvärt lågt resultat
278 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
- *Escherichia coli* (MF) 9
- Koliforma bakterier och *E. coli* (snabbmetod, MPN) 12
- Presumtiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF) 15
- Mögel- och jästsvamper (MF) 17
- Aktinomyceter 20
- Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn 21

Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen 23
- Generellt om resultatredovisningen 23
- Bedömning av prestationen 23
- Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande 23
- Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium 23

Testmaterial, kvalitetskontroller och bearbetning av data 28
- Beskrivning av testmaterialet 28
- Kvalitetskontroll av testmaterialet 29
- Bearbetning av analysresultat 30

Referenser 31

Bilaga A – Laboratoriernas samtliga analysresultat 32

Bilaga B – Z-värden för analysresultaten 36

Bilaga C – Fotoexempel av koloniutseende på olika medier 40

Allmän information om utvärdering av resultaten

Livsmedelsverkets kompetensprovningsverksamhet 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 bra 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 4 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 30 under "Bearbetning av analysresultat" och mera utförligt i verksamhetsprotokollet [1].

Analysresultat för provtillfället

Generellt om provomgången och dess utfall

Testmaterial sändes ut till 88 laboratorier varav 36 från Sverige, 49 från övriga nordiska länder (inklusive Färöarna, Grönland och Åland), 2 andra från EU, 1 från övriga Europa men inget från resten av världen. Resultat finns från 85 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. Resultaten från misstänkta kolonier används endast som underlag för tolkningar och diskussioner.

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

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

Tabell 1 *Målorganismer i blandningarna och procentandelen avvikande resultat (F%: falsk-positiva eller falsknegativa, X%: extremvärden); parametrar med gråa rader bedöms inte*

Blandning	**A**			**B**			**C**		
Procentandel laboratorier med 0 avvikande svar 1 avvikande svar 2 avvikande svar >2 avvikande svar									
Antal utvärderingsbara svar	529			525			507		
Antal avvikande svar*	14 (3 %)			15 (3 %)			18 (4 %)		
Mikroorganismer	*Escherichia coli* *Aeromonas hydrophila* *Candida glabrata* *Phialophora fastigiata* *Stenotrophomonas maltophilia*			*Citrobacter freundii* *Klebsiella oxytoca* *Clostridium perfringens* *Streptomyces* sp. *Staphylococcus saprophyticus*			*Escherichia coli* *Enterobacter cloacae* *Hafnia alvei* *Clostridium bifermentans* *Phoma glomerata*		
Analysparameter	**Målorganism**	**F%**	**X%**	**Målorganism**	**F%**	**X%**	**Målorganism**	**F%**	**X%**
Koliforma bakterier (MF)	*E. coli* *[A. hydrophila]*	2	5	*C freundii* *K. oxytoca*	0	5	*E. coli* *E. cloacae*	0	3
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	*E. coli*	–	–	–	–	–	*E. coli* *{E. cloacae}*	–	–
E. coli (MF)	*E. coli*	2	5	–	7	–	*E. coli* *[E. cloacae]*	30	2
Koliforma bakterier (snabbmetod)	*E. coli*	0	0	*C freundii* *K. oxytoca*	0	0	*E. coli* *E. cloacae*	0	5
E. coli (snabbmetod)	*E. coli*	0	0	–	0	0	*E. coli*	2	0
Presumtiva *C. perfringens* (MF)	–	2	–	*C. perfringens*	0	2	*C. bifermentans*	10	0
Clostridium perfringens (MF)	–	3	–	*C. perfringens*	3	0	*[C. biferment.]*	9	–
Aktinomyceter (MF) 25 °C	–	0	–	*Streptomyces* sp.	0	0	–	3	–
Mögelsvamp (MF) 25 °C	*Ph. fastigiata*	2	0	–	7	–	*Ph. glomerata*	2	0
Jästsvamp (MF) 25 °C	*C. glabrata*	0	5	–	2	–	–	5	–
Odlingsbara mikro-organismer (total-antal), 3 dygn 22 °C	*S. maltophilia* *E. coli* *A. hydrophila*	1	0	*S. saprophyticus* *(C. freundii)* *(K. oxytoca)*	0	1	*H. alvei* *E. coli* *E. cloacae*	0	0

* Totalt 27 av 85 laboratorier (32 %) rapporterade svar med minst ett avvikande resultat

– 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)

En grupp, "LES, fel standard", som funnits vid några tidigare omgångar men som berott på oklarheter, har tagits bort efter kommunikation med berörda laboratorier. Resultaten inkluderas nu i några av de övriga grupperna, huvudsakligen m-Endo Agar LES (LES). Laboratoriet inom gruppen Annat/Okänt har använt trypton-glukosextraktagar (TGE) och inkuberat vid rumstemperatur under 7 dygn.

Av tabellen framgår att LES fortfarande används av flest deltagande laboratorier. Andelen som använt CCA har dock fortsatt att öka sen upplagan av standarden EN ISO 9308-1 från 2014 togs i bruk. Användningen av LTTC utifrån den föregående upplagan av standarden har samtidigt minskat och har nu inte rapporterats alls.

Resultaten tyder på att LES gav högre genomsnitt än CCA i samtliga blandningar. Totalt ingick sex olika koliforma bakterier i blandningarna.

Medium	N	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	61	57	**188**	12	1	0	3	57	**45**	13	0	2	1	57	**3552**	14	0	2	0
m-Endo Agar LES	35	33	**192**	12	0	0	2	33	**49**	12	0	1	1	33	**3852**	10	0	1	0
Chromocult C. Agar	25	23	**183**	11	1	0	1	23	**40**	13	0	1	0	23	**3129**	18	0	1	0
Laktos TTC Agar	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
Annat/Okänt	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0

Blandning A

- En stam av *E. coli* och en stam av *A. hydrophila* ingick och växte fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES och blå respektive mörkrosaröda på CCA.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridning (CV; se sidan 30). Ett falsknegativt resultat respektive 3 höga extremvärden noterades dock.
- *A. hydrophila* fungerade som falskpositiv stam och men kunde tas bort efter konfirmering med oxidastest eftersom den är oxidaspositiv. Åtminstone ett av de höga extremvärdena beror sannolikt på att *A. hydrophila* inte räknades bort efter konfirmering.

Blandning B

- I blandningen fanns de två koliforma bakterierna *C. freundii* och *K. oxytoca* men ingen *E. coli*. De två stammarna växte fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES respektive rosa på CCA. På CCA fanns även små rosa kolonier som bakgrundsväxt, vilket gjorde att koliformerna kunde vara lite svåra att se och räkna tydligt.
- Trots bakgrundsväxten var fördelningen av de accepterade resultaten relativt bra och spridningen liten. Två låga och 2 höga extremvärden förelåg.
- Enligt tabellen var medelresultatet klart lägre med CCA jämfört med LES. Det syns också tydligt i diagrammet där den blå färgen dominerar på den lägre halvan.

Blandning C

- En stam av *E. coli*, en stam av *E. cloacae* samt en stam av *H. alvei* fanns med som koliforma bakterier. De två förstnämnda växte vid Livsmedelsverket fram med för koliforma bakterier typiska tydliga kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES och "rosa" på CCA. Kolonierna av *E. coli* var där alltså inte blå utan rosa men hade en antydan till violett färg i mitten. Kolonierna av *H. alvei* var röda utan metallglans på LES och ljust aprikosrosa på CCA. Det innebar att *H. alvei* borde räknats med på CCA men inte på LES. Resultaten tyder dock snarare på motsatsen eftersom de för CCA tycks vara genomsnittligt lägre. Vilka kolonier som inkluderats från de två medierna varierar därför troligen mellan laboratorierna.
- Två låga extremvärden förelåg. Annars var fördelningen bra och spridningen genomsnittligt liten.

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 som tas bort före beräkningar. *Medianvärden* är då mera robusta än medelvärden och visas därför istället i tabell och figurer.

De två odlingsmedier som tidigare främst används är m-FC och LTTC. Inkuberingen sker vid 44 eller 44,5 °C. Inget resultat med LTTC rapporterades denna gång. På grund av att tidigare metoduppgifter tagits bort och inmatningen av sådana inte gjorts obligatoriska för misstänkta organismer, så har för få metodresultat rapporterats in för att en utvärdering ska vara meningsfull. Ingen metodgruppering visas därför för **denna parameter** som alltså heller **inte ingår vid bedömning av prestationen**.

Standard, Metod	N	A						B						C					
		n	**Med**	CV	F	<	>	n	**Med**	CV	F	<	>	n	**Med**	CV	F	<	>
Totalt	27	27	**150**	–	–	–	–	27	**0**	–	–	–	–	25	**2300**	–	–	–	–

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

Blandning A

- En stam av *E. coli* växer tillsammans med en stam av *A. hydrophila* fram på medier för koliforma bakterier vid 35-37 °C. Endast *E. coli* växer dock fram med, för (misstänkta) termotoleranta koliforma, bakterier typiska blå kolonier på m-FC agar vid 44/44,5 °C.
- Fördelningen av de 27 resultaten var generellt bra. Ett högt värde som kan betraktas som ett extremvärde förelåg dock.

Blandning B

- Inga termotoleranta koliforma bakterier fanns med i blandningen. Ett falskpositivt resultat förelåg dock.

Blandning C

- Tre koliforma bakterier ingick i blandningen, varav stammen av *E. coli* växer fram som typisk misstänkt termotolerant koliform bakterie vid 44 °C, alltså med tydligt blå kolonier på m-FC. Även stammen av *E. cloacae* kan ibland växa fram med små blå kolonier på m-FC som då ska adderas till resultatet.
- Analysen var utan problem. Ett nollresultat erhölls.
- Fördelningen av de 25 resultaten ser möjligtvis ut att ha två toppar, vilket kan avspegla att en del laboratorier har iakttagit och räknat med även kolonier av *E. cloacae*.

Escherichia coli (MF)

För att identifiera och kvantifiera *E. coli* krävs konfirmering när kolonier isoleras från de primära odlingsmedierna LES, LTTC eller m-FC används. 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 CCA, LES liksom LTTC används vid 36±2 °C och LTTC eller m-FC vid 44/44,5 °C. Denna gång fanns dock inga resultat där mediet LTTC agar använts utifrån standarden ISO 9308:2000 men däremot för CCA utifrån ISO 9308-1:20014. Här visas resultaten grupperat från olika använda standarder. För de nordiska standarderna (SS, SFS 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. Resultaten redovisas även separat utifrån inkuberingstemperaturen.

Samtliga resultat

Ursprung & Standard	N	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	62	58	**187**	12	1	1	2	57	**0**	–	4	–	–	41	**2330**	14	18	1	0
Koloniursprung																			
36 ± 2 °C	45	43	**188**	12	1	0	1	41	**0**	–	3	–	–	30	**2278**	15	13	1	0
44/44,5 °C	8	7	**172**	7	0	0	1	8	**0**	–	0	–	–	6	**2503**	12	2	0	0
36 ± 2 & 44/44,5 °C	9	8	**192**	17	0	1	0	8	**0**	–	1	–	–	5	**2445**	11	3	0	0
Annat/Okänt	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
Standard																			
ISO 9308-1:2000	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
ISO 9308-1:2014	26	25	**180**	13	1	0	0	24	**0**	–	1	–	–	14	**2051**	17	10	1	0
SS 028167	15	14	**199**	7	0	0	1	15	**0**	–	0	–	–	12	**2359**	12	3	0	0
SFS 4088	16	16	**190**	16	0	0	0	13	**0**	–	3	–	–	11	**2720**	12	4	0	0
NS 4792	2	2	–	–	0	0	0	2	**0**	–	0	–	–	2	–	–	0	0	0
Annat/Okänt	3	1	–	–	0	1	1	3	**0**	–	0	–	–	2	–	–	1	0	0

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	***47#***	***45***	***189***	***12***	***1***	***0***	***1***	***43***	***0***	***–***	***3***	***–***	***–***	***31***	***2269***	***15***	***14***	1	***0***
m-Endo Agar LES	21	20	**200**	11	0	0	1	19	**0**	–	2	–	–	18	**2463**	13	3	0	0
Laktos TTC Agar	0	–	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
Chromocult C Agar	25	24	**179**	13	1	0	0	23	**0**	–	1	–	–	13	**2013**	17	10	1	0
Annat/Okänt	1	1	–	–	–	–	–	1	**0**	–	0	–	–	0	–	–	1	0	0

Jämför tabellen före – ytterligare två laboratorier har utfört analys av *E. coli* men inte av koliforma bakterier

När samtliga resultat jämförs finns i princip ingen skillnad mellan de olika standarderna eller temperaturerna för blandning A, möjligtvis något lägre vid 44/44,5 °C. För blandning C föreligger däremot viss skillnad mellan olika standarder. Metoder både med CCA och med LES har gett många noll-värden, flest relativt sett för CCA; se diskussionen nedan under blandning C. Även genomsnittet för de accepterade resultaten är något lägre med CCA och dessutom är spridningen (CV) där större.

Nämnda skillnad för blandning C kvarstår till viss del även när enbart resultaten från 36±2 °C jämförs. Liknande skillnader mellan LES och CCA har setts även vid tidigare provtillfällen och behöver följas upp med olika bakteriestammar.

Blandning A

- En typisk stam av *E. coli* fanns med tillsammans med en annan koliformliknande bakterie, *A. hydrophila*. Den senare är oxidaspositiv, indolnegativ, uppvisar inte

aktivitet av *β*-glukuronidas och växer inte vid 44 °C. Den kan därför inte tas för *E. coli* efter konfirmering.

- Fördelningen av resultaten var bra och spridningen liten. Ett falsknegativt samt 1 lågt och 2 höga extremvärden förekom.

Blandning B

- Ingen *E. coli* ingick men däremot två andra koliforma bakterier, varav en var en stam av *Klebsiella oxytoca*. Den stammen är indolpositiv, vilket gör att den kan misstas för *E. coli* vid konfirmering när kolonier plockats från plattor inkuberade vid 36±2 °C och aktiviteten av *β*-glukuronidas inte testas. Stammen av *K. oxytoca* kan nämligen växa i buljongrör vid 44 °C.
- Fyra falskpositiva svar rapporterades.

Blandning C

- En stam av *E. coli* med svag *β*-glukuronidasaktivitet ingick tillsammans med två andra koliforma bakterier, *E. cloacae* och *H. alvei*. Ibland kan små kolonier av *E. cloacae* växa fram på m-FC vid 44 °C. 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 betraktas som om de kommer från en annan koliform bakterier än *E. coli*, varför svaret för *E. coli* då anges till noll. Konfirmering anses inte nödvändig med CCA och utförs därför normalt inte. Konfirmering krävs däremot för kolonier från LES och m-FC för att säkert skilja ut *E. coli*.
- Arton nollresultat rapporterades tillsammans med ett lågt extremvärde. Fördelningen var i övrigt ganska bra med relativt liten spridning (CV = 18 %). Extremvärdet skulle kunna bero på att omräkning till volymen100 ml inte gjorts. I histogrammet ges medelvärdet för resultaten utan nollvärden och extremvärde.
- Tio av de 18 nollresultaten erhölls med CCA, resten utom ett utifrån de nordiska standarderna baserade på laktosjäsning och konfirmering.
- Stammen av *E. coli* bildar gas i buljong vid 44 °C, är positiv vid test av indolbildning men har svag aktivitet av *β*-glukuronidas. Sannolikt är det framför allt 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. Nollresultat där annat än *β*-glukuronidas varit avgörande bör dock betraktas som faktiskt falsknegativa.

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 60 laboratorier som använt Colilert har vissa använt brickor med 51 brunnar medan andra har använt brickor med 97 brunnar (varav några, troligtvis felaktigt, har uppgett allmänna brickor 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 antal brunnar på brickorna liksom mellan olika inkuberingstemperaturer var skillnaderna små och inkonsekventa. De grupperingarna visas därför inte.

Resultatskillnad baserad på inkuberingstidens maxlängd är ofta liten. För koliforma bakterier i blandning C kan dock en sådan anas; max 22 timmar gav där något högre medelresultat än max 20 timmar. Motsvarande tendens fast i mindre grad finns också för både koliforma bakterier och *E. coli* i blandning A. Resultaten för gruppen där enbart 24 timmar uppgetts är få men visas specifikt därför att de har ett avvikande lågt genomsnitt. De baseras i åtminstone ett fall på metoden Colilert 24. Det är dock för få resultat för att dra några slutsatser.

Inget av analysutfallen tyder på något tolkningsproblem angående resultaten.

Koliforma bakterier, Snabbmetod med MPN

Inkuberingstid	N	**A**						**B**						**C**					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt, snabbmetod	64	64	**204**	13	0	0	0	64	**48**	10	0	0	0	55	**3876**	14	0	3	0
(18 –) 20 timmar	36	36	**202**	14	0	0	0	36	**47**	9	0	0	0	32	**3715**	14	0	1	0
(18 –) 22 timmar	24	24	**208**	10	0	0	0	24	**50**	12	0	0	0	20	**4177**	13	0	2	0
21 – 24 timmar	1	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0
24 timmar*	3	3	**177**	–	0	0	0	3	**49**	–	0	0	0	2	**3101**	–	0	0	0

E. coli, Snabbmetod med MPN

Inkuberingstid	N	**A**						**B**						**C**					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt, snabbmetod	64	64	**204**	13	0	0	0	64	**0**	–	0	–	–	61	**0**	–	1	–	–
(18 –) 20 timmar	37	37	**203**	14	0	0	0	37	**0**	–	0	–	–	36	**0**	–	0	–	–
(18 –) 22 timmar	23	23	**208**	12	0	0	0	23	**0**	–	0	–	–	21	**0**	–	1	–	–
21 – 24 timmar	1	1	–	–	0	0	0	1	**0**	–	0	–	–	1	**0**	–	0	–	–
24 timmar*	3	3	**177**	–	0	0	0	3	**0**	–	0	–	–	3	**0**	–	0	–	–

* I ett fall så anges metoden till Colilert 24; medelvärden visa för jämförelsens skull trots få resultat

Blandning A

- Stammarna av *E. coli* är den enda koliforma bakterien som växer i mediet och har enzymet *β*-galaktosidas. Den 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.
- Stammen av *E. coli* har även enzymet *β*-glukuronidas och detekteras som *E. coli*.

- Fördelningarna av resultaten var bra och spridningen (CV) liten i båda fallen. Inga extremvärden eller falska svar förekom i något fall.
- Medelvärdena med snabbmetoderna jämfört med MF-metoderna är såsom oftast något högre för både koliforma bakterier och *E. coli* (jämför sid. 6).

Blandning B

- Två olika koliforma bakterier *C. freundii* och *K. oxytoca* ingick men ingen *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten var bra och utan egendomligheter. Spridningen var liten, på gränsen till mycket liten, och inga avvikande resultat fanns.
- Medelvärdet för koliforma bakterier var här liksom i blandning A högre i jämförelse med MF-metoderna (jämför sid. 6) även om det var endast lite.

Blandning C

- I denna blandning fanns de tre koliforma bakterierna *E. coli*, *E. cloacae* och *H. alvei*. Alla bakterierna har enzymet *β*-galaktosidas (ONPG-positiva) och detekteras som koliforma bakterier. Dock är aktiviteten betydligt lägre hos *H. alvei* än hos de andra två bakterierna. Det innebär att för att få ett positivt utfall för den stammen måste brickorna avläsas efter 22 timmar.
- Fördelningen av resultaten för koliforma bakterier var huvudsakligen bra men med en oväntad topp i den lägsta änden av de accepterade resultaten. Den toppen kan bero på att resultaten för *H. alvei* tolkats negativt beroende på för kort inkubering. Spridningen var trots denna extra topp liten. Tre låga extremvärden förelåg.
- Stammen av *E. coli* har enzymet *β*-glukuronidas men aktiviteten är så svag att resultaten i regel bedöms som negativa. Ett resultat som inte var noll förelåg men bedöms här i ljuset av de övriga resultaten som falskpositivt.
- Medelvärdet för koliforma bakterier är även här endast marginellt högre än med MF-metoderna (jämför sid. 6).

Presumtiva och konfirmerade *Clostridium perfringens* (MF)

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

Ingen fastställd internationell standard fanns angiven som referensmetod i det europeiska dricksvattendirektivet från 1998 [4]. En specifik metod fanns istället explicit inskriven, nämligen användande av 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 den metoden godkände berörd grupp under EU-kommissionen att ett utkast till en standard (ISO/CD 6461-2:2002-12-20) baserad på TSC agar (TSC) alternativt fick användas tills en fastställd standard togs i bruk. Justeringar i standardförslaget under arbetets gång har bland annat förmedlats i instruktionerna till kompetensprovningarna, t ex färg på kolonier som ska räknas.

Standarden ISO 14189 blev klar i november 2013 och den exakt likalydande EN ISO 14189 med sina nationella utgåvor gavs ut 2016. Standarden är i sin grund med TSC agar likvärdig med CD-versionen från 2002 med smärre justeringar men har fått ett betydligt förenklat konfirmeringsförfarande. Isolerade, renstrukna kolonier ska enligt den nya standarden testas för aktivitet av enzymet surt fosfatas. Den nya standarden skrevs i oktober 2015 in i reviderade bilagor till dricksvattendirektivet och ska utifrån nationella föreskrifter ha tagits i bruk inom EU senast i oktober 2017. CD-versionen liksom m-CP agar accepteras därför inte längre för officiell dricksvattenkontroll.

Fortfarande har 14 av 58 laboratorier använt någon av de äldre metoderna som nu har ersatts av (EN) ISO 14189. För att underlätta jämförelse här och gentemot tidigare provomgångar ges medelvärde och spridningsmått även för m-CP agar trots få resultat.

För blandning B gav m-CP agar, liksom vid tidigare provomgångar, betydligt lägre utbyte än TSC (som ingår i de två andra metoderna) både för presumtiva *C. perfringens* och *C. perfringens*. För presumtiva *C. perfringens* i blandning C har endast 1 laboratorium använt m-CP agar. Histogrammen visar att resultaten med m-CP agar finns på den lägre halvan. Lägre resultat med m-CP agar kan inte sägas gälla generellt men har även tidigare setts med de här använda stammarna av *C. bifermentans* och *C. perfringens*.

För de båda metoderna med TSC kan ingen skillnad noteras för blandning B. I blandning C däremot tycks det tidigare använda standardförslaget av okänd anledning ha gett betydligt lägre resultat än den färdiga standarden.

Blandning A

- Inga presumtiva *C. perfringens* ingick. Däremot förelåg 1 falskpositivt svar vardera för presumtiva *C. perfringens* och *C. perfringens*.

Presumtiva Clostridium perfringens MF

Standard/Metod	N #	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	58	44	**0**	–	1	–	–	44	**40**	14	0	0	1	38	**1916**	55	4	0	0
(EN) ISO 14189	44	33	**0**	–	1	–	–	33	**42**	13	0	0	1	29	**2295**	51	4	0	0
ISO/CD 6461-2:2002	10	8	**0**	–	0	–	–	8	**39**	11	0	0	0	8	**1110**	56	0	0	0
m-CP agar, EU-direkt.	4	3	**0**	–	0	–	–	3	**27***	–	0	0	0	1	**62***	–	0	0	0
Annat/Okänt	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–

Clostridium perfringens MF

Standard/Metod	N #	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	58	36	**0**	–	1	–	–	35	**38**	14	1	0	0	31	**0**	–	3	–	–
(EN) ISO 14189	44	25	**0**	–	1	–	–	24	**39**	13	1	0	0	22	**0**	–	2	–	–
ISO/CD 6461-2:2002	10	7	**0**	–	0	–	–	7	**40**	14	0	0	0	6	**0**	–	1	–	–
m-CP agar, EU-direkt.	4	4	**0**	–	0	–	–	4	**30***	–	0	0	0	3	**0**	–	0	–	–
Annat/okänt	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–

* Medelvärden anges som jämförelse trots få resultat

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

Blandning B

- En stam av *C. perfringens* fanns med. Färgen på kolonierna med TSC kan variera från ljust gråbruna till helt svarta beroende på mediets kondition och reduktionspotential.
- Ett högt extremvärde kunde noteras från den presumtiva testen medan 1 falsknegativt svar fanns för *C. perfringens*.
- Resultatfördelningen var ovanligt bra både för presumtiva och konfirmerade *C. perfringens* utan den vanliga svansen av låga resultat. Sannolikt handlar det om att det nu var endast få resultat från m-CP agar som tidigare gett betydligt lägre resultat än TSC. Spridningen (CV) var denna gång inte högre än för andra analysparametrar utan var liten (se sid. 30).

Blandning C

- 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 har ingen tendens till Poisson-fördelning utan där finns många låga värden. Spridningen (CV) var mycket stor och medförde att inga extremvärden kunde identifieras. Fyra nollresultat erhölls varav ett med m-CP agar.
- Vid analysen av *C. perfringens* förelåg 3 falskpositiva svar.

Mögel- och jästsvampar (MF)

Av de 43 laboratorier som analyserat mikrosvampar uppger 32 stycken att de använt den svenska standarden SS 028192. Förutom i Sverige används den även i Danmark och dessutom delvis i Finland och Norge under de egna nationella beteckningarna SFS 5507 respektive NS 4716.

Olika beteckningar, en del korrekta och andra troligen inkorrekta, har använts på de medier som anges kopplat till användandet av SS 028192. Dessa är "Cooke Rose Bengal Agar base", "Rose Bengal Agar", "Rose Bengal Agar base", "Rose Bengal Chloramphenicol Agar" (RBC), samt "Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar" (DRBC). Enligt 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 17 av de 24 svenska laboratorierna. Här redovisas vad laboratorierna faktiskt uppgett och en uppdelning görs mellan de som använt någon form av Rose Bengal Agar (RBC) och de 8 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 har använt "Malt Extract Agar" (ME), varav ett ihop med NMKL 98:2005 och resten med andra icke-vattenmetoder. Även ett svenskt laboratorium har uppgett ME, men då ihop med SS 028192. Dessa fem laboratorier placeras i en egen tabellgrupp, ME. Tre finska laboratorier som använt "Oxytetracyklin Glucose Yeast Extract Agar"

utifrån egna metoder/standarder har placerats i gruppen OGYE. I flera grupper är antalet resultat så litet att det inte är meningsfullt att diskutera eventuella skillnader. Som jämförelse anges ändå medelvärdena för dessa grupper.

RBC har gett lägst resultat för mögel och jäst i blandning A. Detta gäller däremot inte för mögel i blandning C. I samtliga fem fall har någon hämmande substans (dikloran, kloramfenikol eller streptomycin) satts till ME som alltså inte är oselektivt. Det kan förklara varför resultaten inte är högre än för övriga medier.

Mögelsvampar MF

Standard, Metod	N	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	43	42	**220**	15	1	0	0	40	**0**	–	3	–	–	41	**288**	9	1	0	0
RBC	25	25	**209**	18	0	0	0	23	**0**	–	2	–	–	25	**290**	10	0	0	0
DRBC Water	8	8	**237**	10	0	0	0	8	**0**	–	0	–	–	7	**305**	5	0	0	0
ME	5	4	**236***	–	1	0	0	4	**0**	–	1	–	–	4	**252***	–	1	0	0
DRBC Food	2	2	**244***	–	0	0	0	2	**0**	–	0	–	–	2	**254***	–	0	0	0
OGYE	3	3	**225***	–	0	0	0	3	**–**	–	0	–	–	3	**306***	–	0	0	0

Jästsvampar MF

Standard, Metod	N	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	42	40	**260**	11	0	0	2	41	**0**	–	1	–	–	39	**0**	–	2	–	–
RBC	25	25	**253**	10	0	0	0	25	**0**	–	0	–	–	24	**0**	–	1	–	–
DRBC A Water	8	8	**271**	12	0	0	0	8	**0**	–	0	–	–	7	**0**	–	0	–	–
ME	5	4	**273***	–	0	0	1	4	**0**	–	1	–	–	4	**0**	–	1	–	–
DRBC Food	1	1	**280***	–	0	0	0	1	**0**	–	0	–	–	1	**0**	–	0	–	–
OGYE	3	2	**270***	–	0	0	1	0	**0**	–	0	–	–	3	**0**	–	0	–	–

* Medelvärden anges som jämförelse trots få resultat

Blandning A

- Mögelsvampen *Phialophora fastigiata* och jästsvampen *Candida glabrata* ingick med ungefär samma halter. Inga större problem tycks ha förekommit vid analyserna och fördelningarna av resultaten var bra med liten spridning för båda parametrarna.
- Ett falsknegativt resultat förekom för mögelsvamparna.
- Två höga extremvärden förekom för jästsvamparna.

Blandning B

- Ingen mögelsvamp eller jästsvamp ingick. För mögel rapporterades ändå 3 falskpositiva och för jäst 1 falskpositivt resultat. I två fall för mögel med 1 respektive 2 funna kolonier kan det handla om tillfällig ytkontaminering genom nedfall. Sådana fall bör inte betraktas som falskpositiva.

Blandning C

- Ingen jästsvamp fanns med men mögelsvampen *Phoma glomerata* ingick. Fördelningen av resultaten för mögelsvampar var relativt bra med liten spridning.
- Ett falsknegativt mögelresultat fanns och 2 falskpositiva jästresultat.
- Laboratoriet som hade falsknegativt resultat för mögel i blandning C rapporterade också det falsknegativa resultatet för blandning A och samtidigt falskpositivt resultat för jäst i både blandning B och C. Jästresultatet i blandning A var dessutom ett extremvärde. Laboratoriet har som enda deltagare uppgett att det använt ME med enbart dikloran som hämmande substans, vilket dock troligen inte är orsaken. Generellt visar resultaten istället att det troligtvis föreligger viss ovana vid svampanalyser i vatten.

Aktinomyceter (MF)

Analysen av aktinomyceter är en föreskriven regelbunden analys i svensk dricksvattenkontroll. Därför är det i huvudsak svenska laboratorier som utfört analysen utifrån den svenska standarden för aktinomyceter i vatten, SS 028212 (1994). Tio finska laboratorier har också utfört analysen med annan metodik och placeras i tabellgruppen Annat. Av dessa har 8 uppgivit att de använt natamycin istället för cykloheximid som selektiv substans. Inte heller de övriga två laboratorierna har använt cykloheximid utan uppgett "Annat" men de har inte angivit vad de använt. Troligtvis har de också använt natamycin. Basmediet varierar inom gruppen Annat men skiljer sig i samtliga fall från Actinomycete Isolation Agar (ACTA), som är basmediet i den svenska standarden.

Medelvärdena för de två grupperna i blandning B är ungefär lika men gruppen Annat har dubbelt så stor spridning (CV) jämfört med gruppen ACTA. Detta gäller för det prov och den stam som ingick här men kan inte sägas gälla generellt. Den stora spridningen för gruppen Annat beror troligtvis på att gruppen innehåller flera olika metodvarianter.

Medium/Standard	N	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt	34	34	**0**	–	0	–	–	33	**29**	13	1	0	0	32	**0**	–	1	–	–
ACTA (SS 028212)	24	24	**0**	–	0	–	–	23	**29**	10	1	0	0	23	**0**	–	1	–	–
Annat	10	10	**0**	–	0	–	–	10	**27**	20	0	0	0	9	**0**	–	0	–	–

Blandning A och C

- Blandningarna innehöll inga aktinomyceter. Ett falskpositivt svar i blandning C rapporterades.

Blandning B

- Blandningen innehöll en aktinomycet inom gruppen *Streptomyces* sp. Fördelningen av resultaten var bra och den genomsnittliga spridningen liten.
- Ett falsknegativt resultat förekom.

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

Sjuttiosex av 78 laboratorier som utfört analysen angav EN ISO 6222:1999 som metod. Den föreskriver att Yeast extract Agar ska användas. Fyra laboratorier har uppgett att de använt Plate Count Agar och ett att de använt R2A agar men har ändå angett EN ISO 6222:1999. Ett laboratorium använde Yeast extract Agar utifrån "Standard methods" [5] och angav som ett av två laboratorier ytspridning istället för ingjutning. Flertalet laboratorier säger sig inkludera både bakterie- och svamp-kolonier medan nio anger att de inte tar med svamp och ytterligare tre att de räknar med jäst men inte mögel.

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

Det är svårt att utläsa någon konsekvent metodskillnad. I blandning A och B tycks Plate Count Agar denna gång ha gett lägre resultat än Yeast extract Agar, istället för som ibland tidigare högre. Endast 4 resultat gör dock skillnaden osäker. Ingen generell skillnad förelåg för resultaten baserat på förstoring. Möjligtvis kan en ökande trend med förstoringsgraden finnas i blandning C men den är svag. Denna gång var odlingsbara mikroorganismer lättlästa för samtliga blandningar. Inga små, svårräknade kolonier ingick. Detta kan förklara att inga tydliga skillnader förelåg.

Fördelningarna av resultaten är bra för samtliga blandningar och spridningen var liten till mycket liten (se sid. 30). Endast 2 avvikande resultat förelåg.

Svarsgrupp	N	A						B						C					
		n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>	n	**Mv**	CV	F	<	>
Totalt alla svar	78	76	**56**	12	1	0	0	75	**57**	8	0	1	0	76	**45**	10	0	0	0
EN ISO 6222	*76*	*74*	***56***	*12*	*1*	*0*	*0*	*74*	***57***	*8*	*0*	*0*	*0*	*74*	***45***	*10*	*0*	*0*	*0*
Medium																			
Yeast extract Agar	74	70	**56**	12	1	0	0	70	**57**	8	0	0	0	69	**45**	11	0	0	0
Plate Count Agar	5	4	**47***	–	0	0	0	4	**49***	–	0	0	0	4	**46***	–	0	0	0
Annat/Okänt	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	1	–	–	0	0	0
Förstoring																			
Ingen	18	18	**57**	12	0	0	0	18	**60**	7	0	0	0	18	**42**	8	0	0	0
1,1–4,9×	29	27	**53**	15	1	0	0	27	**54**	8	0	0	0	28	**45**	12	0	0	0
5–11,9×	29	29	**58**	8	0	0	0	29	**57**	8	0	0	0	28	**48**	9	0	0	0
> 12×	0	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–	0	–	–	–	–	–
Annan metod	2	2	–	–	0	0	0	1	–	–	0	1	0	2	–	–	0	0	0

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

Blandning A

- Kolonierna utgörs främst av en stam av *S. maltophilia* men även de övriga bakterierna och jästsvampen bör växa fram med några kolonier.
- Fördelningen av resultaten var bra men 1 falsknegativt resultat förekom.

Blandning B

- Kolonierna utgörs främst av en stam av *S. saprophyticus* men även de koliforma bakterierna och aktinomyceten kan växa fram med enstaka kolonier.
- Fördelningen av resultaten var bra med endast 1 lågt extremvärde.

Blandning C

- Det som växer fram är kolonier av de tre koliforma bakterierna *E. coli*, *E. cloacae* och *H. alvei* med ungefär samma halt av varje stam.
- Fördelningen var generellt bra och inga avvikande resultat förekom.

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 som anges under boxdiagrammet.

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

Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande

Ett antal laboratorier har flera 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 några provblandningar. Ett laboratorium tycks ha blandat ihop två resultat för presumtiva *C. perfringens*. Fyra laboratorier tycks ha gjort felaktiga omräkningar till slutlig halt utifrån sina 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 kontrolldiagram eller dylikt. För tolkning och beräkning av z-värden, se verksamhetsprotokollet [1] och förklaringen till bilaga A.

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.*
- *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 då ett värde är i viss grad avvikande* från de övriga.*
- *Bakgrunden är uppdelad i fält med olika färgstyrka för att lättare visa inom vilket intervall ett laboratoriums värden hamnat.*

---

* < [boxens minsta värde - 1,5 × (boxens största värde - boxens minsta värde)] eller > [boxens största värde + 1,5 × (boxens största värde - boxens minsta värde)].

Labnr	1131	1237	1545	1594	1611	1753	1868	1970	2050	2386	2637	2704	2745	2944	3055	3076	3145	3155	3159	3162
Antal värden	12	15	30	24	15	27	27	21	27	21	9	20	8	12	3	3	6	14	12	21
Falskpositiva	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Labnr	3164	3305	3339	3415	3730	3868	3883	4015	4288	4319	4339	4343	4356	4633	4723	4889	4980	5018	5120	5128
Antal värden	19	26	-	26	3	19	27	21	-	-	29	21	17	24	21	16	15	29	26	14
Falskpositiva	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1
Falsknegativa	2	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Labnr	5201	5220	5352	5447	5553	5858	5950	6175	6180	6182	6233	6253	6448	6456	6563	6686	7248	7442	7688	7728
Antal värden	6	10	21	24	7	13	27	8	-	7	15	15	8	15	26	11	29	24	30	9
Falskpositiva	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	3	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-

Labnr	7876	7930	7962	7968	8019	8068	8252	8260	8329	8380	8435	8569	8626	8628	8663	8742	8751	8766	8840	8862
Antal värden	27	27	20	27	23	23	9	15	26	14	11	19	9	17	21	9	9	27	-	29
Falskpositiva	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Labnr	8898	8955	8998	9436	9524	9736	9899	9903
Antal värden	27	26	-	27	21	19	27	21
Falskpositiva	-	1	-	-	-	1	-	-
Falsknegativa	-	-	-	-	-	1	-	-
Låga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-
Höga extremer	-	-	-	-	-	-	-	-

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 blandningarna 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 EN 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 blandningarna*

Blandning [1]	**Mikroorganismer**	**Stambeteckning.**		**cfu/100 ml** [2]
		SLV (egen)	Referens [3]	
A	*Escherichia coli*	165	CCUG 43600	220
	Aeromonas hydrophila	533	CCUG 48892	280
	Candida glabrata	052	CBS-typad	270
	Phialophora fastigiata	504	CBS-typad	220
	Stenotrophomonas maltophilia	041	–	71 *
B	*Citrobacter freundii*	091	CCUG 43597	34
	Klebsiella oxytoca	553	Från vatten	29
	Clostridium perfringens	442	CCUG 43593	38
	Streptomyces sp.	548	Från vatten	34
	Staphylococcus saprophyticus	013	CCUG 45100	57 *
C	*Escherichia coli*	295	Från vatten	2100
	Enterobacter cloacae	187	CCUG 43599	1700
	Hafnia alvei	015	CCUG 45642	1300
	Clostridium bifermentans	009	CCUG 43592	320
	Phoma glomerata	543	CBS 119226	290

1 För koppling av slumpad provbeteckning till respektive blandning 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; ATCC: American Type Culture Collection; CCUG: Culture Collection University of Gothenburg, Sverige; CBS: Centraalbureau vor Schimmelcultures, Utrecht, Holland; – eller "Från vatten" indikerar en stam från vår egen stamkultursamling

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 2 till 3 % av antalet tillverkade vialer utav blandningarna. Maximala skillnaden mellan vialer var 8, 4 respektive 4 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 provvolymer för de olika analysparametrarna i blandningarna*

Analysparameter	**Blandning** [1]								
Metodstandard för analys	**A**			**B**			**C**		
	cfu	**I_2**	**T**	**cfu**	**I_2**	**T**	**cfu**	**I_2**	**T**
Koliforma bakterier (MF) *m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167*	22 [a]	0,6	1,4	63	0,3	1,2	39 [b]	1,9	1,6
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) *m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167*	20 [a]	0,7	1,4	0	–	–	20 [c]	0,7	1,5
Escherichia coli (MF) *m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167*	22 [a]	0,6	1,4	0	–	–	21 [b]	0,8	1,5
Presumtiva *Clostridium perfringens* (MF) *TSC Agar enligt ISO/CD 6461-2:2002*	–	–	–	38	0,6	1,3	32 [a]	2,8	1,9
Mögelsvamp (MF) *Rose Bengal Agar med både kloramfenikol och klortetracyklin enligt SS 028192*	22 [a]	0,9	1,5	–	–	–	29 [a]	0,8	1,4
Jästsvamp (MF) *Rose Bengal Agar med både kloramfenikol och klortetracyklin enligt SS 028192*	27 [a]	0,5	1,3	–	–	–	–	–	–
Aktinomyceter (MF) *Actinomycete Isolation Agar med cykloheximid enligt SS 028212*	–	–	–	34	1,7	1,6	–	–	–
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) *Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999*	79	0,9	1,2	58	1,1	1,3	49	1,3	1,4

1 10 vialer med dubbelanalyser av normalt 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning, analyserade 21, 19 respektive 14 veckor före provningens start för blandningarna A, B och C

a Avläst för volymen 10 ml

b Avläst för volymen 1 ml

c Avläst för volymen 1 ml; endast *E. coli* men inte *E. cloacae* har räknats med

– 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 volymsenhet 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.

Bearbetning av analysresultat

I frekvensdiagrammen finns ofta "svansar" åt endera eller båda hållen med värden som faller utanför en strikt normalfördelning. Kvadratrottransformering av analysresultaten leder ofta till bättre normalfördelningar och används därför 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 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)*.

Bilaga A *Laboratoriernas analyssvar, cfu/100 ml (se även not). 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*

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	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248	38	3448	248	0	0
1237	1	3	2	-	-	-	180	38	2000	-	-	-	180	<1	**<1**	220	40	**>2420**	220	<1	<1
1545	3	2	1	430	32	5800	160	32	5800	160	0	4600	160	0	3500	192	45	5100	192	0	0
1594	3	2	1	445	51	4000	190	51	4000	170	0	2200	190	0	2200	230	46	3300	230	0	0
1611	3	2	1	500	62	3900	206	62	3900	150	0	2700	206	0	2730	186	51	3683	186	0	0
1753	3	2	1	361	57	3500	178	57	3500	-	-	-	178	0	**0**	220	42	5000	220	0	0
1868	3	1	2	209	64	2564	209	64	2564	-	-	-	209	0	1477	162	55	2551	162	0	0
1970	3	1	2	520	39	3500	**520**	39	3500	520	0	3500	**520**	0	2000	-	-	-	-	-	-
2050	2	1	3	-	-	-	170	49	4100	-	-	-	170	0	2100	137	49	4970	137	0	0
2386	1	2	3	250	58	4200	140	58	4200	190	0	2300	190	0	2300	201	62	3600	201	<1	<1
2637	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240	48	7000	220	<1	<1
2704	3	1	2	-	-	-	170	26	2800	-	-	-	170	0	2800	222	59	3440	222	<1	<1
2745	2	1	3	310	43	4200	220	43	4200	220	**43**	4200	220	**26**	2320	-	-	-	-	-	-
2944	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87	47,8	4530	87	<1	<1
3055	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3076	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3145	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	214	72	2420	214	0	0
3155	3	2	1	332	43	-	177	43	-	140	<1	-	177	<1	-	295	48	-	295	<1	-
3159	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207	53,1	3840	207	<1	<1
3162	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	249	42	3076	249	0	0
3164	1	2	3	-	-	-	210	61	**240**	-	-	-	210	0	**0**	260	47	2400	260	0	0
3305	3	1	2	-	-	-	110	28	5600	-	-	-	110	<1	2900	200	33	5900	200	<1	<1
3339	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3415	2	1	3	380	48	3350	210	48	3350	-	-	-	210	0	**0**	142	67	2613	142	0	0
3730	2	1	3	440	45	2200	-	-	-	260	0	2100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3868	2	1	3	400	60	-	150	60	-	110	0	-	110	0	-	250	48	-	250	0	-
3883	3	1	2	630	75	5100	**378**	75	5100	-	-	-	**378**	0	2300	210	50	5480	210	0	0
4015	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	190	50	5000	190	0	0
4288	1	2	3	24	52	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4319	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4339	2	1	3	540	61	3300	260	61	3300	140	0	3200	260	0	**0**	285	40	4600	385	0	0
4343	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	205	50	2420	205	0	0
4356	1	2	3	400	50	3300	250	50	3300	250	0	2000	250	**9**	2700	200	50	**1200**	200	0	**440**
4633	1	2	3	-	-	-	194	53	4100	145	0	1855	194	0	4100	152	43	3400	152	0	0
4723	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	84	5475	140	0	0
4889	1	2	3	-	-	-	270	47	3100	-	-	-	270	0	**0**	200	56	**>2400**	200	0	0
4980	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144,5	42,9	6970	144,5	<1	<1
5018	1	2	3	450	58	3100	225	58	3100	-	-	-	225	0	**0**	179	50	3440	179	0	0
5120	3	1	2	-	-	-	120	52	3700	210	0	0	120	0	**0**	190	41	2900	190	0	0
5128	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	140	<1	1900	201	50	4800	201	<1	<1
5201	2	3	1	-	-	-	185	-	1760	-	-	-	112	-	1760	-	-	-	-	-	-
5220	3	1	2	-	-	-	175	40	1150	-	-	-	175	0	**0**	250	40	**> 2419**	250	0	0
5352	3	2	1	-	-	-	117	20	1780	-	-	-	90	<1	1120	-	-	-	-	-	-
5447	3	1	2	-	-	-	130	20	5300	-	-	-	130	0	3300	-	-	-	-	-	-
5553	2	1	3	-	-	-	**0**	**10**	**380**	-	-	-	**0**	0	**240**	-	-	-	-	-	-
5858	3	2	1	-	-	-	205	33	4975	-	-	-	132	<1	**<1**	-	-	-	-	-	-
5950	1	2	3	227	46	3900	227	46	3900	164	<1	2200	227	<1	2500	278	44	**483**	278	<1	<1
6175	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	165	43	**>200**	165	0	0
6180	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6182	3	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	50	3937	130	0	0
6233	2	1	3	300	45	3500	200	45	3500	-	-	-	200	0	2000	172	36	2480	172	0	0
6253	3	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	49	3300	200	0	0
6448	3	2	1	4200	50	3900	200	50	3900	-	-	-	200	0	**0**	-	-	-	-	-	-
6456	1	3	2	-	-	-	160	37	2800	-	-	-	160	0	2700	200	38	3400	200	0	0
6563	2	3	1	436	61	3700	175	61	3700	-	-	-	175	0	2960	228	68	4267	198	0	0
6686	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200,5	40,6	3440	200,5	<1	<1
7248	3	1	2	380	531	3850	210	**531**	3850	240	0	2100	240	0	2000	270	54	**41**	270	0	0
7442	3	2	1	433	41	3846	217	41	3846	-	-	-	217	0	**0**	216	37	3995	216	0	0
7688	1	3	2	540	49	4800	250	49	4800	-	-	-	250	0	3400	190	61	3500	190	0	0
7728	3	1	2	-	-	-	135	37	2000	-	-	-	135	0	1100	-	-	-	-	-	-
7876	1	2	3	409	54	3400	170	54	3400	109	<1	1864	170	<1	2300	210	55	4106	201	<1	<1
7930	1	2	3	220	38	2500	220	38	2500	-	-	-	220	0	1600	240	50	5600	240	0	0
7962	1	2	3	490	36	4600	170	36	4600	124	0	3400	170	0	**0**	291	45	4110	291	0	0
7968	1	3	2	490	45	5000	240	45	5000	147	0	2400	240	0	2400	210	39	3448	210	0	0
8019	1	3	2	430	42	3600	260	42	3600	180	<1	1800	260	<1	**<1**	275	46	4884	275	<1	<1
8068	1	3	2	-	-	-	153	42	3100	-	-	-	153	**21**	2000	72	36	2400	72	0	0
8252	~~2~~	~~1~~	3	51	61	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	280	24	4100	280	<1	<1
8260	1	2	3	345	41	3270	195	41	3270	-	-	-	195	<1	2370	-	-	-	-	-	-
Medel							**188**	**45**	**3552**				**187**	**0**	**2330**	**204**	**48**	**3876**	**204**	**0**	**0**
CV (%)							12	13	14				12	-	14	13	10	14	14	-	-

resultaten sist 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 standardavvikelsen (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. $u_{rel,mv}$ är standardmätosäkerheten för mv i procent. För beräkning av denna se verksamhetsprotokollet [1]; också kortfattat beskrivet i texten.

Presumtiva *C. perfringens* (MF)			*Clostridium perfringens* (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomyceter (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22±2 °C, 3 dygn #			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
0	65	240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	45	53	**1131**
-	-	-	**88**	44	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	61	40	**1237**
0	26	650	0	26	0	290	0	330	190	0	0	0	31	0	68	69	49	**1545**
-	-	-	-	-	-	330	0	290	270	0	0	0	13	0	52	61	45	**1594**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	56	46	**1611**
0	**120**	2200	0	-	-	210	0	250	250	0	0	0	29	0	65	47	50	**1753**
0	62	2036	-	-	-	173	0	427	164	0	0	0	34	0	60	61	49	**1868**
0	34	1600	0	34	0	200	0	300	380	0	0	-	-	-	41	37	48	**1970**
0	43	4000	-	-	-	200	0	270	310	0	0	0	30	0	54	65	58	**2050**
0	20	1050	0	20	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	72	45	**2386**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	42	44	**2637**
<1	36	**<1**	<1	36	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	55	36	**2704**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57	57	30	**2745**
-	-	-	<1	41	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	53	63	38	**2944**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	105	56	57	**3055**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	41	32	**3076**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**3145**
<1	44	-	<1	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65	57	-	**3155**
-	-	-	<1	60	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	65	40	**3159**
0	48	350	-	-	-	250	0	270	200	0	0	0	25	0	65	56	60	**3162**
-	-	-	-	-	-	**0**	0	**0**	**600**	**65**	**450**	0	31	0	31	58	42	**3164**
-	-	-	<1	**<1**	<1	240	<1	230	210	<1	<1	<1	26	<1	34	59	46	**3305**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**3339**
0	40	5600	0	40	0	165	0	320	280	0	0	-	-	-	55	66	43	**3415**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	53	50	**3730**
0	30	-	0	30	-	250	0	-	330	0	-	0	38	-	**0**	46	-	**3868**
0	30	5200	-	-	-	190	0	380	270	0	0	0	26	0	53	49	41	**3883**
0	64	3400	-	-	-	207	0	332	338	0	0	0	30	0	54	61	63	**4015**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**4288**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**4319**
0	39	35	0	39	0	250	0	240	330	0	0	0	37	0	73	60	47	**4339**
0	50	3	-	-	-	136	0	282	155	0	0	0	16	0	57	51	49	**4343**
3100	30	**0**	0	30	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	50	51	**4356**
-	-	-	-	-	-	236	0	327	227	0	0	0	12	0	56	48	49	**4633**
0	47	4727	-	-	-	455	0	200	273	0	0	0	26	0	46	68	57	**4723**
-	-	-	0	42	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	81	54	42	**4889**
<1	23	5800	<1	23	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	65	59	**4980**
0	38	98	0	38	0	180	0	270	260	0	0	0	30	0	52	55	51	**5018**
-	-	-	0	37	0	130	0	260	300	0	0	0	37	0	53	70	44	**5120**
-	-	-	<1	28	**4700**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	59	50	**5128**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	38	**5201**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**5220**
<1	36	280	-	-	-	300	<1	300	230	<1	<1	<1	30	<1	48	61	28	**5352**
0	41	4000	0	41	0	260	0	230	240	0	0	0	25	0	55	64	40	**5447**
-	-	-	0	60	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**5553**
<1	16	**>300**	<1	16	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	49	45	**5858**
<1	45	2464	-	-	-	255	<1	336	245	<1	<1	<1	30	<1	66	55	44	**5950**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60	**20**	40	**6175**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**6180**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46	**6182**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	45	20	**6233**
-	-	-	-	-	-	170	0	300	**3300**	0	0	-	-	-	62	71	49	**6253**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	47	44	**6448**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	63	48	**6456**
0	46	3282	-	-	-	164	**2**	255	282	0	0	0	41	0	55	63	66	**6563**
<1	40	**<1**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	62	52	**6686**
0	41	395	0	41	**395**	150	0	235	300	0	0	0	22	0	30	30	50	**7248**
0	54	481	-	-	-	130	**1**	273	282	0	0	0	**0**	0	67	59	42	**7442**
0	45	920	0	45	0	240	0	300	220	0	0	0	26	0	61	53	62	**7688**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62	64	32	**7728**
<1	55	5200	-	-	-	282	<1	318	227	<1	<1	<1	32	<1	61	64	48	**7876**
0	45	5000	0	45	0	280	0	280	190	0	0	-	-	-	74	57	48	**7930**
-	-	-	-	-	-	270	0	290	170	0	0	-	-	-	69	72	50	**7962**
0	49	940	0	49	0	190	0	330	270	0	0	-	-	-	53	63	52	**7968**
<1	33	3100	<1	33	<1	220	<1	245	-	-	-	-	-	-	50	43	56	**8019**
-	-	-	0	48	0	220	0	320	230	0	0	-	-	-	32	48	40	**8068**
-	-	-	<1	49	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**8252**
<1	36	3130	<1	36	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61	57	45	**8260**
0	**40**	**1916**	**0**	**38**	**0**	**220**	**0**	**288**	**260**	**0**	**0**	**0**	**29**	**0**	**56**	**57**	**45**	**Medel**
-	14	55	-	14	-	15	-	9	11	-	-	-	13	-	12	8	10	**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	A	B	C
8329	2 1 3	193	42	4100	193	42	4100	-	-	-	193	0	1800	225	59	3005	225	0	0
8380	2 3 1	510	62	3900	290	62	3900	-	-	-	290	**24**	3500	250	57	4100	250	0	0
8435	3 1 2	-	-	-	**390**	30	2600	109	0	2000	230	0	**0**	-	-	-	-	-	-
8569	2 3 1	250	50	4000	250	50	4000	-	-	-	250	0	**0**	228	50	2827	228	0	0
8626	1 2 3	430	46	4500	86	**9**	4050	43	0	2250	**43**	0	2250	-	-	-	-	-	-
8628	3 1 2	-	-	-	190	31	3000	110	0	1600	190	0	**0**	-	-	-	-	-	-
8663	3 2 1	490	60	3000	290	60	3000	150	0	2400	290	0	1800	200	44	3700	200	0	0
8742	2 3 1	-	-	-	165	41	2600	-	-	-	165	0	1600	-	-	-	-	-	-
8751	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99	59	2909	99	<1	<1
8766	1 2 3	315	46	3073	190	46	3073	138	0	2380	190	0	3073	210	44	4350	210	0	0
8840	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8862	2 3 1	273	45	3800	155	45	3800	-	-	-	155	0	**0**	163	59	3130	163	0	0
8898	1 2 3	427	45	3818	200	45	3818	-	-	-	200	0	2364	222	51	3870	222	0	0
8955	2 3 1	-	-	-	150	50	5200	110	0	2800	150	0	3300	170	52	3900	170	0	0
8998	2 1 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9436	3 1 2	382	48	4300	218	48	4300	209	0	3300	218	0	2580	235	51	3440	235	0	0
9524	3 1 2	310	39	2900	160	39	2900	-	-	-	160	<1	1900	211	36	3200	211	<1	<1
9736	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	41	3973	170	0	0
9899	3 2 1	133	52	4300	133	52	4300	-	-	-	133	0	2100	357	50	6532	357	0	0
9903	1 3 2	411	47	3833	203	47	3833	189	0	3370	189	0	2290	-	-	-	-	-	-
n		43	43	41	61	60	59	27	27	25	62	61	60	64	64	58	64	64	62
Min		24	32	33	0	9	240	43	0	0	0	0	0	72	24	41	72	0	0
Max		4200	531	5800	520	531	5800	520	43	4600	520	26	4100	357	84	7000	385	0	440
Median		400	48	3818	190	46	3700	150	0	2300	190	0	2300	208,5	48,5	3700	203	0	0
Medel					**188**	**45**	**3552**				**187**	**0**	**2330**	**204**	**48**	**3876**	**204**	**0**	**0**
CV (%)					12	13	14				12	-	14	13	10	14	14	-	-
Falskpositiva					0	0	0				0	4	0	0	0	0	0	0	1
Falsknegativa					1	0	0				1	0	18*	0	0	0	0	0	0
Extremer, låga					0	2	2				1	0	1	0	0	3	0	0	0
Extremer, höga					3	1	0				2	0	0	0	0	0	0	0	0
Lägsta värde OK		24	32	33	86	20	1150	43	0	0	90	0	1100	72	24	2400	72	0	0
Högsta värde OK		4200	531	5800	290	75	5800	520	0	4600	290	0	4100	357	84	7000	385	0	0
mv *(√Medel)*					13,712	6,727	59,598				13,670	0,000	48,274	14,286	6,935	62,258	14,297	0,000	0,000
s *(CV*mv/100)*					1,628	0,856	8,410				1,701	0,000	6,797	1,848	0,693	8,689	1,931	0,000	0,000
$u_{rel,mv}$ (%) *(100*s/ √n_{mv})*					1,6	1,7	1,9				1,6		2,2	1,6	1,2	1,9	1,7		
x *(√Analyssvar)*																			
z *([x-mv]/s)*																			

 # cfu/ml

* Flertalet av de 18 resultaten betraktas inte som falsknegativa värden utan som accepterade nollresultat; se texten

Presumtiva *C. perfringens* (MF)			*Clostridium perfringens* (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomyceter (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22±2 °C, 3 dygn #			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
0	40	11100	-	-	-	114	0	205	250	0	**132**	0	34	0	63	60	45	**8329**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	59	37	**8380**
-	-	-	0	35	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56	50	30	**8435**
0	40	200	0	40	**200**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	52	75	57	**8569**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	46	45	**8626**
-	-	-	0	31	0	270	0	263	280	0	0	-	-	-	67	65	46	**8628**
0	38	3100	0	38	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64	54	74	**8663**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	60	48	**8742**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	48	55	40	**8751**
0	50	2000	-	-	-	255	0	236	264	0	0	0	40	0	65	59	37	**8766**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**8840**
0	57	2300	0	57	0	173	0	255	273	0	0	0	34	0	56	52	42	**8862**
0	34	1364	-	-	-	200	0	436	245	0	0	0	32	0	50	59	41	**8898**
-	-	-	0	55	0	270	**280**	280	400	0	0	0	40	0	53	53	33	**8955**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**8998**
0	47	4200	-	-	-	91	0	318	327	0	0	0	25	0	47	55	35	**9436**
<1	36	62	<1	36	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	75	35	**9524**
0	43	**0**	-	-	-	330	0	327	328	0	0	0	21	**1182**	66	53	42	**9736**
0	28	1419	-	-	-	260	0	290	243	0	0	0	26	0	55	60	51	**9899**
0	48	2417	-	-	-	250	0	283	295	0	0	0	31	0	63	56	56	**9903**
45	45	42	37	36	34	43	43	42	42	42	41	34	34	33	77	76	76	**n**
0	16	0	0	0	0	0	0	0	155	0	0	0	0	0	0	20	20	**Min**
3100	120	11100	88	60	4700	455	280	436	3300	65	450	0	41	1182	105	75	74	**Max**
0	40,5	2118	0	39	0	228	0	283	267	0	0	0	30	0	55,5	57	45,5	**Median**
0	**40**	**1916**	**0**	**38**	**0**	**220**	**0**	**288**	**260**	**0**	**0**	**0**	**29**	**0**	**56**	**57**	**45**	**Medel**
-	14	55	-	14	-	15	-	9	11	-	-	-	13	-	12	8	10	**CV (%)**
1	0	0	1	0	3	0	3	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	**Falskpos**
0	0	4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	**Falskneg**
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	**Extr. <**
0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	**Extr. >**
0	16	3	0	16	0	91	0	200	155	0	0	0	12	0	22	30	20	**L. värde**
0	65	11100	0	60	0	455	0	436	400	0	0	0	41	0	105	75	74	**H. värde**
0,000	6,359	43,777	0,000	6,192	0,000	14,821	0,000	16,964	16,135	0,000	0,000	0,000	5,349	0,000	7,468	7,526	6,736	**mv**
0,000	0,874	24,116	0,000	0,855	0,000	2,263	0,000	1,452	1,715	0,000	0,000	0,000	0,707	0,000	0,895	0,593	0,683	**s**
	2,1	8,9		2,3		2,4		1,3	1,7				2,3		1,4	0,9	1,2	**$u_{rel,mv}$ (%)**
																		x
																		z

Bilaga B *Z-värden beräknade utifrån laboratoriernas analyssvar. 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	2	3	1													0,792	-1,113	-0,407	0,751	0,000	0,000
1237	1	3	2				-0,182	-0,657	-1,769				-0,149	0,000*	0,000	0,296	-0,882		0,277	0,000	0,000
1545	3	2	1				-0,653	-1,250	1,969				-0,600	0,000	1,602	-0,232	-0,328	1,054	-0,228	0,000	0,000
1594	3	2	1				0,044	0,485	0,434				0,067	0,000	-0,202	0,476	-0,221	-0,554	0,450	0,000	0,000
1611	3	2	1				0,393	1,341	0,339				0,401	0,000	0,585	-0,350	0,298	-0,181	-0,341	0,000	0,000
1753	3	2	1				-0,228	0,962	-0,052				-0,193	0,000	0,000	0,296	-0,656	0,973	0,277	0,000	0,000
1868	3	1	2				0,457	1,489	-1,066				0,463	0,000	-1,448	-0,843	0,695	-1,352	-0,813	0,000	0,000
1970	3	1	2				**4,000**	-0,563	-0,052				**4,000**	0,000	-0,523						
2050	2	1	3				-0,414	0,320	0,527				-0,371	0,000	-0,360	-1,397	0,094	0,948	-1,342	0,000	0,000
2386	1	2	3				-1,155	1,039	0,619				0,067	0,000	-0,047	-0,059	1,356	-0,260	-0,062	0,000	0,000
2637	3	1	2													0,653	-0,010	**2,464**	0,277	0,000	0,000
2704	3	1	2				-0,414	-1,902	-0,795				-0,371	0,000	0,683	0,332	1,077	-0,415	0,312	0,000	0,000
2745	2	1	3				0,688	-0,198	0,619				0,683		-0,016						
2944	3	2	1													**-2,684**	-0,031	0,581	**-2,573**	0,000	0,000
3055	3	2	1																		
3076	3	2	1																		
3145	1	3	2													0,186	**2,238**	-1,504	0,172	0,000	0,000
3155	3	2	1				-0,251	-0,198					-0,215	0,000		1,564	-0,010		1,491	0,000	
3159	1	2	3													0,055	0,508	-0,033	0,047	0,000	0,000
3162	1	3	2													0,809	-0,656	-0,782	0,768	0,000	0,000
3164	1	2	3				0,479	1,267	**-4,000**				0,483	0,000	0,000	0,995	-0,115	-1,527	0,946	0,000	0,000
3305	3	1	2				-1,981	-1,677	1,812				-1,870	0,000	0,821	-0,078	-1,719	1,675	-0,080	0,000	0,000
3339	3	2	1																		
3415	2	1	3				0,479	0,236	-0,204				0,483	0,000	0,000	-1,282	1,805	-1,282	-1,233	0,000	0,000
3730	2	1	3																		
3868	2	1	3				-0,900	1,192					-1,870	0,000		0,826	-0,010		0,784	0,000	
3883	3	1	2				**3,521**	**2,260**	1,405				**3,393**	0,000	-0,047	0,111	0,196	1,355	0,101	0,000	0,000
4015	2	3	1													-0,271	0,196	0,973	-0,266	0,000	0,000
4288	1	2	3																		
4319	1	2	3																		
4339	2	1	3				1,482	1,267	-0,256				1,443	0,000	0,000	1,405	-0,882	0,641	**2,757**	0,000	0,000
4343	3	1	2													0,018	0,196	-1,504	0,011	0,000	0,000
4356	1	2	3				1,290	0,403	-0,256				1,259		0,543	-0,078	0,196	**-3,178**	-0,080	0,000	
4633	1	2	3				0,133	0,647	0,527				0,152	0,000	**2,318**	-1,059	-0,545	-0,454	-1,019	0,000	0,000
4723	3	2	1													-1,328	**3,220**	1,351	-1,276	0,000	0,000
4889	1	2	3				1,671	0,151	-0,466				1,623	0,000	0,000	-0,078	0,791		-0,080	0,000	0,000
4980	2	3	1													-1,226	-0,556	**2,443**	-1,179	0,000	0,000
5018	1	2	3				0,791	1,039	-0,466				0,782	0,000	0,000	-0,491	0,196	-0,415	-0,475	0,000	0,000
5120	3	1	2				-1,695	0,566	0,146				-1,596	0,000	0,000	-0,271	-0,768	-0,967	-0,266	0,000	0,000
5128	2	3	1										-1,080	0,000	-0,689	-0,059	0,196	0,808	-0,062	0,000	0,000
5201	2	3	1				-0,068		**-2,098**				-1,814		-0,930						
5220	3	1	2				-0,297	-0,470	**-3,054**				-0,259	0,000	0,000	0,826	-0,882		0,784	0,000	0,000
5352	3	2	1				-1,779	**-2,635**	**-2,070**				**-2,459**	0,000	**-2,179**						
5447	3	1	2				-1,420	**-2,635**	1,570				-1,333	0,000	1,349						
5553	2	1	3					**-4,000**	**-4,000**					0,000	**-4,000**						
5858	3	2	1				0,372	-1,148	1,300				-1,282	0,000	0,000						
5950	1	2	3				0,832	0,065	0,339				0,821	0,000	0,254	1,292	-0,436	**-4,000**	1,230	0,000	0,000
6175	2	1	3													-0,780	-0,545		-0,752	0,000	0,000
6180	1	2	3																		
6182	3	1	2													-1,561	0,196	0,056	-1,499	0,000	0,000
6233	2	1	3				0,264	-0,021	-0,052				0,278	0,000	-0,523	-0,634	-1,350	-1,434	-0,612	0,000	0,000
6253	3	2	1													-0,078	0,094	-0,554	-0,080	0,000	0,000
6448	3	2	1				0,264	0,403	0,339				0,278	0,000	0,000						
6456	1	3	2				-0,653	-0,752	-0,795				-0,600	0,000	0,543	-0,078	-1,113	-0,454	-0,080	0,000	0,000
6563	2	3	1				-0,297	1,267	0,146				-0,259	0,000	0,902	0,441	1,893	0,353	-0,117	0,000	0,000
6686	2	1	3													-0,068	-0,813	-0,415	-0,071	0,000	0,000
7248	3	1	2				0,479	**4,000**	0,291				1,071	0,000	-0,523	1,162	0,597	**-4,000**	1,105	0,000	0,000
7442	3	2	1				0,626	-0,378	0,288				0,624	0,000	0,000	0,223	-1,231	0,109	0,207	0,000	0,000
7688	1	3	2				1,290	0,320	1,152				1,259	0,000	1,476	-0,271	1,264	-0,356	-0,266	0,000	0,000
7728	3	1	2				-1,286	-0,752	-1,769				-1,205	0,000	**-2,223**						
7876	1	2	3				-0,414	0,727	-0,153				-0,371	0,000	-0,047	0,111	0,695	0,210	-0,062	0,000	0,000
7930	1	2	3				0,688	-0,657	-1,141				0,683	0,000	-1,217	0,653	0,196	1,447	0,619	0,000	0,000
7962	1	2	3				-0,414	-0,849	0,978				-0,371	0,000	0,000	1,501	-0,328	0,213	1,430	0,000	0,000
7968	1	3	2				1,093	-0,021	1,321				1,071	0,000	0,105	0,111	-0,997	-0,407	0,101	0,000	0,000
8019	1	3	2				1,482	-0,287	0,048				1,443	0,000	0,000	1,244	-0,221	0,878	1,184	0,000	0,000
8068	1	3	2				-0,825	-0,287	-0,466				-0,764		-0,523	**-3,139**	-1,350	-1,527	**-3,009**	0,000	0,000
8252	2	1	3													1,325	**-2,940**	0,204	1,261	0,000	0,000
8260	1	2	3				0,155	-0,378	-0,287				0,173	0,000	0,060						
8329	2	1	3				0,111	-0,287	0,527				0,131	0,000	-0,860	0,387	1,077	-0,856	0,364	0,000	0,000
8380	2	3	1				**2,038**	1,341	0,339				1,975		1,602	0,826	0,888	0,204	0,784	0,000	0,000
8435	3	1	2				**3,709**	-1,460	-1,024				0,879	0,000	0,000						
8569	2	3	1				1,290	0,403	0,434				1,259	0,000	0,000	0,441	0,196	-1,046	0,416	0,000	0,000
8626	1	2	3				**-2,727**	**-4,000**	0,481				**-4,000**	0,000	-0,124						
8628	3	1	2				0,044	-1,354	-0,574				0,067	0,000	0,000						
8663	3	2	1				**2,038**	1,192	-0,574				1,975	0,000	-0,860	-0,078	-0,436	-0,165	-0,080	0,000	0,000
8742	2	3	1				-0,533	-0,378	-1,024				-0,485	0,000	-1,217						
8751	3	1	2													**-2,347**	1,077	-0,958	**-2,251**	0,000	0,000
8766	1	2	3				0,044	0,065	-0,495				0,067	0,000	1,054	0,111	-0,436	0,425	0,101	0,000	0,000
8840	3	2	1																		
8862	2	3	1				-0,776	-0,021	0,243				-0,717	0,000	0,000	-0,822	1,077	-0,726	-0,792	0,000	0,000
8898	1	2	3				0,264	-0,021	0,261				0,278	0,000	0,051	0,332	0,298	-0,006	0,312	0,000	0,000
8955	2	3	1				-0,900	0,403	1,488				-0,836	0,000	1,349	-0,675	0,398	0,022	-0,652	0,000	0,000
8998	2	1	3																		
9436	3	1	2				0,647	0,236	0,711				0,644	0,000	0,371	0,565	0,298	-0,415	0,535	0,000	0,000
9524	3	1	2				-0,653	-0,563	-0,683				-0,600	0,000	-0,689	0,130	-1,350	-0,655	0,118	0,000	0,000

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 extremvärdena på. Mycket låga och höga värden anges här som mest till –4 respektive +4.

Presumtiva *C. perfringens* (MF)			*Clostridium perfringens* (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomycter (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
0,000	1,949	-1,173													0,594	-1,379	0,797	1131
				0,516	0,000										-0,444	0,480	-0,602	1237
0,000	-1,442	-0,758	0,000	-1,279	0,000	0,976	0,000	0,828	-1,371	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	0,869	1,317	0,387	1545
						1,478	0,000	0,045	0,173	0,000	0,000	0,000	-2,466	0,000	-0,287	0,480	-0,040	1594
															0,524	-0,072	0,068	1611
0,000	4,000	0,130	0,000			-0,146	0,000	-0,794	-0,189	0,000	0,000	0,000	0,052	0,000	0,663	-1,131	0,491	1753
0,000	1,734	0,056				-0,737	0,000	2,548	-1,941	0,000	0,000	0,000	0,683	0,000	0,310	0,480	0,387	1868
0,000	-0,604	-0,157	0,000	-0,423	0,000	-0,300	0,000	0,246	1,959	0,000	0,000				-1,189	-2,434	0,282	1970
0,000	0,227	0,807				-0,300	0,000	-0,367	0,858	0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	-0,134	0,905	1,288	2050
0,000	-2,159	-0,472	0,000	-2,012	0,000										1,459	1,618	-0,040	2386
															-1,277	-1,763	-0,150	2637
0,000	-0,411		0,000	-0,225	0,000										-1,277	-0,185	-1,076	2704
															0,091	0,040	-1,841	2745
			0,000	0,246	0,000										-0,210	0,694	-0,836	2944
															3,103	-0,072	1,192	3055
															-3,102	-1,894	-1,579	3076
																		3145
0,000	0,314		0,000	0,516											0,663	0,040		3155
			0,000	1,817	0,000										0,732	0,905	-0,602	3159
0,000	0,651	-1,040				0,438	0,000	-0,367	-1,162	0,000	0,000	0,000	-0,493	0,000	0,663	-0,072	1,479	3162
							0,000		4,000			0,000	0,310	0,000	-2,122	0,152	-0,373	3164
			0,000		0,000	0,296	0,000	-1,238	-0,959	0,000	0,000	0,000	-0,353	0,000	-1,828	0,262	0,068	3305
																		3339
0,000	-0,039	1,288	0,000	0,155	0,000	-0,873	0,000	0,637	0,349	0,000	0,000				-0,058	1,009	-0,261	3415
															-0,134	-0,415	0,491	3730
0,000	-1,009		0,000	-0,837		0,438	0,000		1,185	0,000		0,000	1,155			-1,254		3868
0,000	-1,009	1,175				-0,458	0,000	1,742	0,173	0,000	0,000	0,000	-0,353	0,000	-0,210	-0,887	-0,487	3883
0,000	1,878	0,603				-0,192	0,000	0,866	1,312	0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	-0,134	0,480	1,758	4015
																		4288
																		4319
0,000	-0,130	-1,570	0,000	0,061	0,000	0,438	0,000	-1,014	1,185	0,000	0,000	0,000	1,039	0,000	1,201	0,371	0,176	4339
0,000	0,815	-1,744				-1,396	0,000	-0,118	-2,149	0,000	0,000	0,000	-1,908	0,000	0,091	-0,649	0,387	4343
	-1,009		0,000	-0,837	0,000										-1,366	-0,767	0,594	4356
						0,239	0,000	0,771	-0,623	0,000	0,000	0,000	-2,667	0,000	0,017	-1,008	0,387	4633
0,000	0,568	1,036				2,877	0,000	-1,943	0,226	0,000	0,000	0,000	-0,353	0,000	-0,766	1,215	1,192	4723
			0,000	0,337	0,000										1,711	-0,299	-0,373	4889
0,000	-1,788	1,343	0,000	-1,634	0,000										-0,287	0,905	1,384	4980
0,000	-0,223	-1,405	0,000	-0,033	0,000	-0,621	0,000	-0,367	-0,006	0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	-0,287	-0,185	0,594	5018
			0,000	-0,128	0,000	-1,511	0,000	-0,578	0,692	0,000	0,000	0,000	1,039	0,000	-0,210	1,418	-0,150	5120
			0,000	-1,054											1,586	0,262	0,491	5128
															-1,277		-0,836	5201
																		5220
0,000	-0,411	-1,121				1,105	0,000	0,246	-0,565	0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	-0,603	0,480	-2,113	5352
0,000	0,051	0,807	0,000	0,246	0,000	0,576	0,000	-1,238	-0,375	0,000	0,000	0,000	-0,493	0,000	-0,058	0,800	-0,602	5447
			0,000	1,817	0,000													5553
0,000	-2,699		0,000	-2,564	0,000										-0,365	-0,887	-0,040	5858
0,000	0,400	0,243				0,507	0,000	0,941	-0,281	0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	0,732	-0,185	-0,150	5950
															0,310	-4,000	-0,602	6175
																		6180
																	0,068	6182
															-1,733	-1,379	-3,312	6233
						-0,788	0,000	0,246	4,000	0,000	0,000				0,453	1,519	0,387	6253
															-0,444	-1,131	-0,150	6448
															1,201	0,694	0,282	6456
0,000	0,485	0,560				-0,891		-0,685	0,384	0,000	0,000	0,000	1,492	0,000	-0,058	0,694	2,032	6563
0,000	-0,039														0,453	0,587	0,696	6686
0,000	0,051	-0,991	0,000	0,246		-1,138	0,000	-1,125	0,692	0,000	0,000	0,000	-0,931	0,000	-2,223	-3,456	0,491	7248
0,000	1,132	-0,906				-1,511		-0,304	0,384	0,000	0,000	0,000		0,000	0,801	0,262	-0,373	7442
0,000	0,400	-0,558	0,000	0,603	0,000	0,296	0,000	0,246	-0,760	0,000	0,000	0,000	-0,353	0,000	0,382	-0,415	1,666	7688
															0,453	0,800	-1,579	7728
0,000	1,210	1,175				0,871	0,000	0,598	-0,623	0,000	0,000	0,000	0,436	0,000	0,382	0,800	0,282	7876
0,000	0,400	1,117	0,000	0,603	0,000	0,845	0,000	-0,159	-1,371	0,000	0,000				1,267	0,040	0,282	7930
						0,712	0,000	0,045	-1,806	0,000	0,000				0,936	1,618	0,491	7962
0,000	0,734	-0,544	0,000	0,944	0,000	-0,458	0,000	0,828	0,173	0,000	0,000				-0,210	0,694	0,696	7968
0,000	-0,703	0,494	0,000	-0,524	0,000	0,005	0,000	-0,903							-0,444	-1,634	1,094	8019
			0,000	0,860	0,000	0,005	0,000	0,637	-0,565	0,000	0,000				-2,023	-1,008	-0,602	8068
			0,000	0,944	0,000													8252
0,000	-0,411	0,505	0,000	-0,225	0,000										0,382	0,040	-0,040	8260
0,000	-0,039	2,554				-1,832	0,000	-1,822	-0,189	0,000		0,000	0,683	0,000	0,524	0,371	-0,040	8329
															0,869	0,262	-0,955	8380
			0,000	-0,323	0,000										0,017	-0,767	-1,841	8435
0,000	-0,039	-1,229	0,000	0,155											-0,287	1,913	1,192	8569
															-0,932	-1,254	-0,040	8626
			0,000	-0,731	0,000	0,712	0,000	-0,514	0,349	0,000	0,000				0,801	0,905	0,068	8628
0,000	-0,223	0,494	0,000	-0,033	0,000										0,594	-0,299	2,732	8663
															1,267	0,371	0,282	8742
															-0,603	-0,185	-0,602	8751
0,000	0,815	0,039				0,507	0,000	-1,103	0,066	0,000	0,000	0,000	1,381	0,000	0,663	0,262	-0,955	8766
																		8840
0,000	1,363	0,173	0,000	1,588	0,000	-0,737	0,000	-0,685	0,226	0,000	0,000	0,000	0,683	0,000	0,017	-0,531	-0,373	8862
0,000	-0,604	-0,284				-0,300	0,000	2,697	-0,281	0,000	0,000	0,000	0,436	0,000	-0,444	0,262	-0,487	8898
			0,000	1,431	0,000	0,712		-0,159	2,254	0,000	0,000	0,000	1,381	0,000	-0,210	-0,415	-1,450	8955
																		8998
0,000	0,568	0,872				-2,334	0,000	0,598	1,136	0,000	0,000	0,000	-0,493	0,000	-0,684	-0,185	-1,199	9436
0,000	-0,411	-1,489	0,000	-0,225	0,000										-0,058	1,913	-1,199	9524

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
9736	3	1	2													-0,675	-0,768	0,089	-0,652	0,000	0,000
9899	3	2	1				-1,339	0,566	0,711				-1,256	0,000	-0,360	**2,495**	0,196	**2,136**	**2,381**	0,000	0,000
9903	1	3	2				0,329	0,151	0,275				0,046	0,000	-0,062						
n				0	0	0	60	60	59	0	0	0	61	57	60	64	64	58	64	64	61
Min							-2,727	-4,000	-4,000				-4,000	0,000	-4,000	-3,139	-2,940	-4,000	-3,009	0,000	0,000
Max							4,000	4,000	1,969				4,000	0,000	2,318	2,495	3,220	2,464	2,757	0,000	0,000
Median							0,122	0,022	0,146				0,067	0,000	0,000	0,083	0,042	-0,220	-0,026	0,000	0,000
Medel							0,187	-0,067	-0,136				0,056	0,000	-0,067	0,000	0,000	-0,193	0,000	0,000	0,000
SD							1,276	1,326	1,224				1,293	0,000	0,972	1,000	1,000	1,284	1,000	0,000	0,000
z<-3							0	2	3				1	0	1	1	0	3	1	0	0
-3≤z<-2							1	2	2				1	0	2	2	1	0	2	0	0
2<z≤3							2	1	0				0	0	1	1	1	3	2	0	0
z>3							3	1	0				2	0	0	0	1	0	0	0	0

Presumtiva *C. perfringens* (MF)			*Clostridium perfringens* (MF)			Mögelsvampar (MF)			Jästsvampar (MF)			Aktinomycter (MF)			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
0,000	0,227					1,478	0,000	0,771	1,152	0,000	0,000	0,000	-1,084		0,732	-0,415	-0,373	**9736**
0,000	-1,221	-0,253				0,576	0,000	0,045	-0,319	0,000	0,000	0,000	-0,353	0,000	-0,058	0,371	0,594	**9899**
0,000	0,651	0,223				0,438	0,000	-0,097	0,607	0,000	0,000	0,000	0,310	0,000	0,524	-0,072	1,094	**9903**
44	45	38	36	35	31	42	40	41	42	41	39	34	33	32	76	76	76	**n**
0,000	-2,699	-1,744	0,000	-2,564	0,000	-2,334	0,000	-1,943	-2,149	0,000	0,000	0,000	-2,667	0,000	-3,102	-4,000	-3,312	**Min**
0,000	4,000	2,554	0,000	1,817	0,000	2,877	0,000	2,697	4,000	0,000	0,000	0,000	1,492	0,000	3,103	1,913	2,732	**Max**
0,000	0,051	0,093	0,000	0,061	0,000	0,122	0,000	-0,097	0,173	0,000	0,000	0,000	0,182	0,000	-0,021	0,040	0,014	**Median**
0,000	0,089	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,190	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-0,053	0,000	**Medel**
0,000	1,154	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000	0,000	1,000	1,302	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	1,000	1,094	1,000	**SD**
																		Summa
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	16
0	2	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	3	1	1	26
0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	18
0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	11

Blandning A

m-Endo Agar LES, 37 °C

10 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C

10 ml

m-FC Agar, 44 °C

10 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C

10 ml

Actinomycete Isolation Agar, 25 °C

100 ml, 7 dygn

m-RBCC Agar, 25 °C

10 ml, 7 dygn

Blandning B

m-Endo Agar LES, 37 °C — 100 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C — 100 ml

m-FC Agar, 44 °C — 100 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C — 100 ml

m-TSC Agar, 44 °C — 100 ml

Actinomycete Isolation Agar, 25 °C — 100 ml, 7 dygn

Blandning C

m-Endo Agar LES, 37 °C — 1 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C — 1 ml

m-FC Agar, 44 °C — 1 ml

m-Laktos TTC Agar, 37 °C — 1 ml

m-TSC Agar, 44 °C — 10 ml

m-RBCC Agar, 25 °C — 10 ml, 7 dygn

KP-rapporter som utgivits 2017

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2017, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, Mars 2017, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, April 2017, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, September 2017, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Oktober 2017, av Jonas Ilbäck

KP-rapporter som utgivits 2018

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2018, 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 kvalitetssäkring. Hur väl analyserna fungerar måste dock även utvärderas av en oberoende part. Genom deltagande i kompetensprovningar (PT) får laboratorierna en extern kvalitetskontroll av sin kompetens, vilket ackrediteringsorganen vanligen kräver.

Vid en kompetensprovning analyseras likadana prov av ett antal laboratorier med sina rutinmetoder. 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: 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: www.livsmedelsverket.se/RM-micro