

Mikrobiologi – Dricksvatten

September 2019

Tommy Šlapokas



Utgåva
Version 1 (2019-11-27)

Ansvarig utgivare
Maria Sitell, Avdelningschef för Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

Programansvarig
Tommy Šlapokas, Mikrobiolog vid Biologiavdelningen, Livsmedelsverket

PT mars 2019 har registreringsnummer (diarienummer) 2019/02619 vid Livsmedelsverket

Kompetensprovning
Mikrobiologi – Dricksvatten
September 2019

Ingående analyser

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

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

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier med MF (bedöms inte)

Intestinala enterokocker med MF/MPN

Pseudomonas aeruginosa med MF/MPN

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

Odlingsbara mikroorganismer (totalantal) 2 dygns inkubering vid **36±2 °C**

Förkortningar och förklaringar




Mikrobiologiska medier

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-Ent	m-Enterococcus Agar (Slanetz & Bartley; enligt EN ISO 7899-2:2000)
m-FC	m-FC Agar (enligt SS 028167)
PACN	Pseudomonas Agar base/CN agar (med Ceftrimid & Nalidixinsyra; enligt EN-ISO 16266:2008)
Pseudalert	Pseudalert® Quanti-Tray® (IDEXX Inc.; ISO 16266-2:2018)
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)	9
- Koliforma bakterier och <i>E. coli</i> (snabbmetod, MPN)	12
- Intestinala enterokocker (MF/MPN)	16
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF/MPN)	18
- Odlingbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn	20
- Odlingbara mikroorganismer 36 °C, 2 dygn	22
Utfallet av analysresultaten och bedömning av prestationen	24
- Generellt om resultatredovisningen	24
- Bedömning av prestationen	24
- Hopblandning av resultat och annat felaktigt utförande	24
- Z-värden, box-diagram och avvikande svar för varje laboratorium	24
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 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 29 under "Bearbetning av analysresultat" och mera utförligt i verksamhetsprotokollet [1].

Analysresultat för provtillfället

Generellt om provomgången och dess utfall

Testmaterial sändes ut till 94 laboratorier varav 34 från Sverige, 52 från övriga nordiska länder (inklusive Färöarna, Grönland och Åland), 3 andra från EU, 1 från övriga Europa och 4 från resten av världen. Resultat finns från 90 laboratorier.

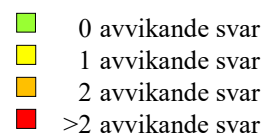
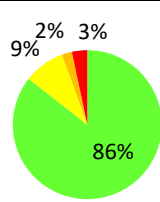
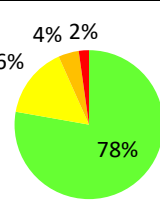
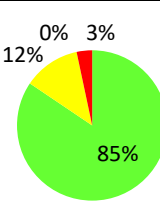
Andelen falska svar och extremvärden finns sammanställt i **tabell 1**.

Mikroorganismer och analysparametrar som ingick framgår också av tabell 1. För MF-analyserna kunde dessutom parametrarna *misstänkta* koliforma bakterier och *misstänkta* termotoleranta koliforma bakterier (skuggad i tabell 1 och tabell 3) samt *misstänkta* intestinala enterokocker och *misstänkta* *Pseudomonas aeruginosa* på de primära odlingsplattorna rapporteras. 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 analysvar 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 gråa skuggning bedöms inte

Prov	A			B			C		
Procentandel laboratorier med 									
Antal utvärderingsbara svar	544			541			547		
Antal avvikande svar*	22 (4 %)			31 (6 %)			23 (4 %)		
Mikroorganismer	<i>Escherichia coli</i> <i>Enterobacter cloacae</i> <i>Enterococcus faecalis</i> <i>Burkholderia cepacia</i>			<i>Escherichia coli</i> <i>Hafnia alvei</i> <i>Enterococcus faecium</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus capitis</i>			<i>Cronobacter sakazakii</i> <i>Aeromonas hydrophila</i> <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>Staphylococcus saprophyticus</i>		
Analysparameter	Målorganism	F%	X%	Målorganism	F%	X%	Målorganism	F%	X%
Koliforma bakterier (MF)	<i>E. coli</i> <i>E. cloacae</i>	0	1	<i>E. coli</i> { <i>H. alvei</i> }	3	3	<i>C. sakazakii</i> [<i>A. hydrophila</i>]	10	0
Misst. termotol. kolif. bakt. (MF)	<i>E. coli</i> { <i>E. cloacae</i> }	–	–	<i>E. coli</i>	–	–	<i>C. sakazakii</i>	–	–
<i>E. coli</i> (MF)	<i>E. coli</i>	0	7	<i>E. coli</i>	8	0	–	1	–
Koliforma bakterier (snabbmetod)	<i>E. coli</i> <i>E. cloacae</i>	0	2	<i>E. coli</i> <i>H. alvei</i>	0	2	<i>C. sakazakii</i>	2	2
<i>E. coli</i> (snabbmetod)	<i>E. coli</i>	2	2	<i>E. coli</i>	3	0	–	2	0
Intestinala enterokocker (MF)	<i>E. faecalis</i>	0	3	<i>E. faecium</i>	11	0	[<i>S. saprophyticus</i>]	6	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)	[<i>B. cepacia</i>]	7	0	<i>P. aeruginosa</i>	2	3	<i>P. aeruginosa</i>	0	2
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal), 3 dygn 22 °C	<i>B. cepacia</i> <i>E. coli</i> <i>E. cloacae</i> <i>E. faecalis</i>	0	5	<i>E. faecium</i> <i>E. coli</i> <i>H. alvei</i> <i>P. aeruginosa</i>	0	7	<i>S. saprophyticus</i> <i>A. hydrophila</i> <i>C. sakazakii</i> <i>P. aeruginosa</i>	0	6
Odlingsbara mikroorganismer (totalantal), 2 dygn 36 °C	<i>B. cepacia</i> <i>E. coli</i> <i>E. cloacae</i> <i>E. faecalis</i>	0	4	<i>S. capitis</i> <i>E. faecium</i> <i>E. coli</i> <i>H. alvei</i> <i>P. aeruginosa</i>	0	3	<i>S. saprophyticus</i> <i>A. hydrophila</i> <i>C. sakazakii</i> <i>P. aeruginosa</i>	0	3

* Totalt 32 av 90 laboratorier (36 %) 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)

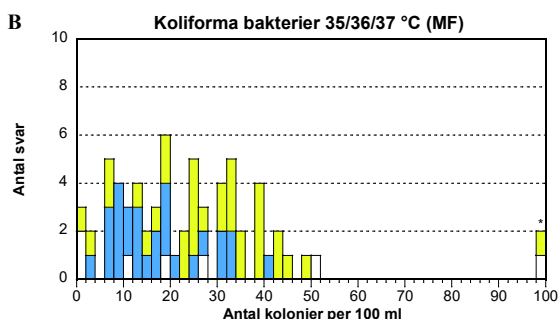
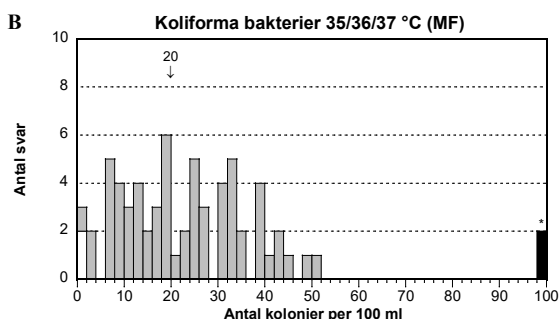
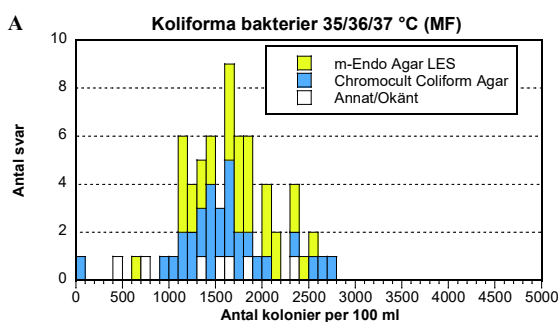
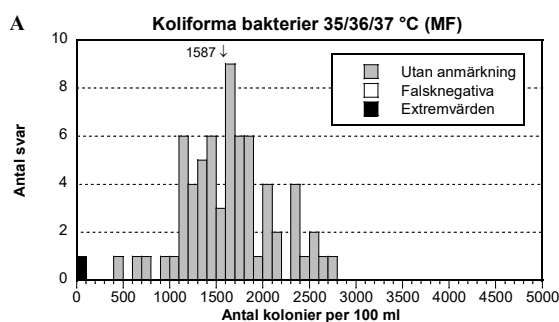
Inom gruppen Annat/Okänt i tabellen ingår sex olika substrat, utifrån metoder för både vatten, livsmedel och medicinsk tillämpning.

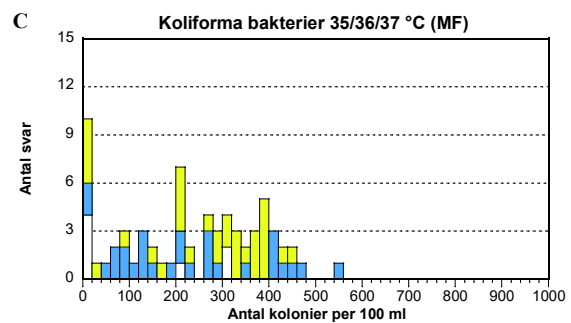
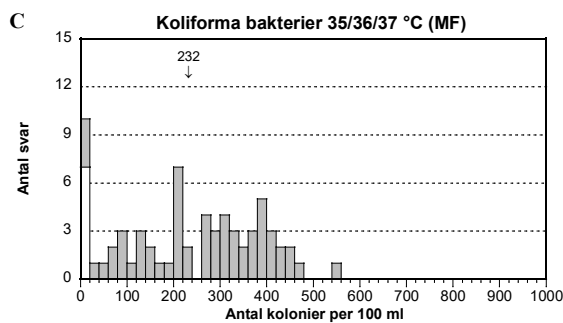
Av tabellen framgår att i princip samma antal laboratorier nu använder CCA som LES. Andelen med CCA ökar inte längre i förhållande till LES såsom tidigare har skett sen standarden EN ISO 9308-1 från 2014 togs i bruk. Användningen av LTTC för denna analys tycks ha upphört helt.

Endast i prov A är de genomsnittliga resultaten för LES respektive CCA i stort sett lika. Både i prov B och C är de däremot lägre för CCA, såsom ganska ofta tidigare. Då dessa medier baseras på olika standarder gäller skillnaderna givetvis även dessa standarder. I den heterogena gruppen Annat/Okänt fanns flera låga resultat. I prov A var genomsnittet lägre för den gruppen än för övriga grupper medan flera falsk-negativa resultat ingick för den gruppen i prov B och C.

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

Medium	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	67	66	1587	15	0	0	0	62	20	32	2	0	2	60	232	33	7	0	0
m-Endo Agar LES	32	32	1645	13	0	0	0	31	24	29	0	0	1	30	251	31	2	0	0
Chromocult C. Agar	28	27	1599	14	0	1	0	27	15	31	0	0	0	27	207	37	1	0	0
Annat/Okänt	7	7	1292	27	0	0	0	4	-	-	2	0	1	3	-	-	4	0	0





Prov A

- En stam av *Escherichia coli* och en stam av *Enterobacter cloacae* ingick och växte fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES och blå respektive rosaröda på CCA.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridning (CV; se sidan 29). Endast ett avvikande resultat i form av lågt extremvärde förekom.

Prov B

- En stam av *E. coli* och en stam av *Hafnia alvei* fanns med som koliforma bakterier. *E. coli* växte vid Livsmedelsverket fram med för koliforma bakterier typiska tydliga kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES och blå på CCA. Kolonierna av *H. alvei* var röda utan metallglans på LES och ljus beigerosa till beige eller ljus aprikosfärg på CCA. Det innebär att *H. alvei* skulle kunna räknas med som koliform bakterie på CCA medan den inte bör räknas med på LES. Resultaten tyder dock snarare på motsatsen eftersom de för CCA är genomsnittligt lägre. Vilka kolonier som inkluderats från de två medierna varierar därför troligen mellan laboratorierna. Även kolonierna av enterokocken i provet ger små, toppiga, rosa, oxidasnegativa kolonier på CCA. De bör av erfarenhet exkluderas.
- Fördelningen av resultaten var relativt utbredd med förskjutning åt vänster. Spridningen var stor. Två höga extremvärden förelåg som skulle kunna bero på felaktig multiplikation med 10. I övrigt förekom två falsknegativa resultat.

Prov C

- I provet fanns ingen *E. coli* men väl den koliforma bakterien *Cronoobacter sakazakii*. Den stammen växte tillsammans med en stam av *Aeromonas hydrophila* fram med för koliforma bakterier typiska kolonier på MF-medierna vid 37 °C, metallglänsande på LES respektive rosaaktiga på CCA.
- Fördelningen av resultaten var även här utbredd med stor spridningen. Sju falsknegativa förelåg ihop med en svans av andra oväntat låga resultat. Orsaken till de falsknegativa svaren är oklar. Jämför utfallet med snabbmetoden (sid. 14).
- *A. hydrophila* var en falskpositiv stam men kunde tas bort efter konfirmering med oxidastest eftersom den är oxidaspositiv. I 9 av 42 fall var de angivna resultaten för koliforma bakterier desamma som för misstänkta koliforma bakterier. Antingen har *A. hydrophila* då inte tagits bort efter konfirmeringen eller är *A. hydrophila* inte ens inkluderad bland de misstänkta koliforma bakterierna.

Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier (MF)

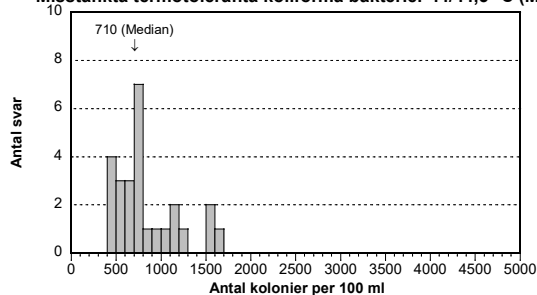
För misstänkta (inte konfirmerade) kolonier av en parameter görs ingen bedömning av prestationen. Därför görs heller ingen identifiering av extremvärden. *Medianvärden* är då mera robusta än medelvärden och visas istället i tabell och figurer. **Parametern ingår alltså inte vid bedömningen av prestationen.**

Det enda primära odlingsmediet som använts vid 44 eller 44,5 °C för att identifiera misstänkta termotoleranta koliforma bakterier är m-FC. I flera fall i gruppen Annat/Okänt har angetts metoder där primärt odlingsmedium inkuberas vid 36±2 °C. Endast konfirmering sker då vid 44/44,5 °C. Detta är inte vad som avses med analysen misstänkta termotoleranta koliforma bakterier enligt definitionen i instruktionen och på verksamhetens hemsida. Det som ska redovisas är de typiska kolonier som växer ut på membranfiltren vid 44/44,5 °C. För gruppen Annat/Okänt i prov B och C, där det föreligger relativt låga resultat, tycks endast en mindre andel ha identifierats som misstänkta termotoleranta koliforma bakterier.

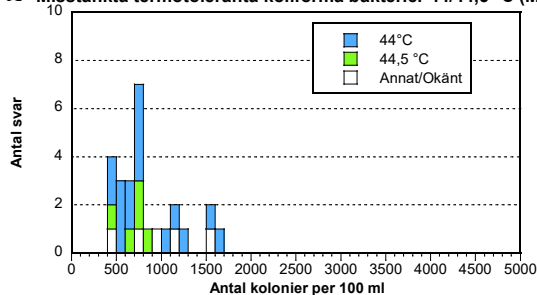
Inkuberingstemp.	N	A					B					C				
		n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >	n	Med	CV	F	< >
Totalt	26	26	792	–	–	–	25	11	–	–	–	26	117	–	–	–
44 °C	16	16	799	–	–	–	15	15	–	–	–	16	127	–	–	–
44,5 °C	5	5	668	–	–	–	5	7	–	–	–	5	265	–	–	–
Annat/Okänt	5	5	904	–	–	–	5	6	–	–	–	5	15	–	–	–

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

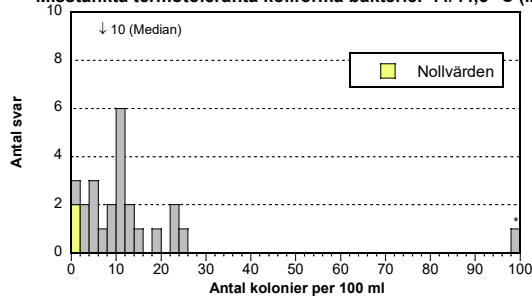
A Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)



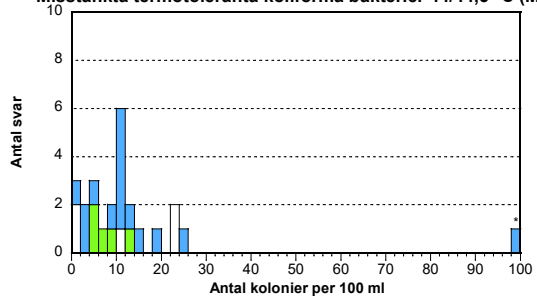
A Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)

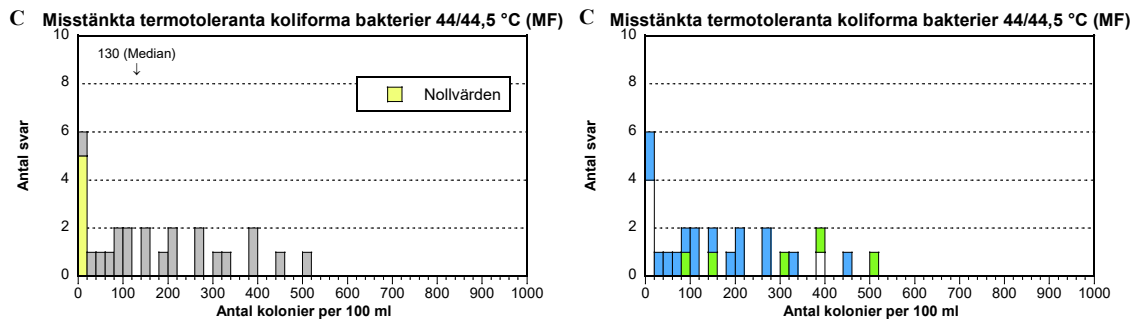


B Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)



B Misstänkta termotoleranta koliforma bakterier 44/44,5 °C (MF)





Prov A

- Två koliforma bakterier ingick i provet, varav stammen av *E. coli* ensam växer fram som typisk misstänkt termotolerant koliform bakterie, alltså med tydligt blå kolonier på m-FC vid 44/44,5 °C.
- Fördelningen av de 26 resultaten var relativt bra.

Prov B

- Två koliforma bakterier ingick i provet, varav stammen av *E. coli* ensam växer fram som typisk misstänkt termotolerant koliform bakterie, alltså med tydligt blå kolonier på m-FC vid 44/44,5 °C. Stammen av *H. alvei* växer inte fram på agarplattor vid 44 °C.
- Fördelningen av de 25 resultaten var relativt bra men med en viss förskjutning åt låga resultat. Ett mycket högt resultat skulle kunna betraktas som extremvärde men ingen sådan bedömning görs.

Prov C

- En stam av *C. sakazakii* växer tillsammans med en stam av *A. hydrophila* fram på medier för koliforma bakterier vid 35-37 °C. Stammen av *A. hydrophila* växer inte fram vid 44 °C medan stammen av *C. sakazakii* växer fram där med huvudsakligen blågrå kolonier på m-FC.
- De fem nollresultaten tyder på att laboratorierna inte betraktat dessa kolonier som blåaktiga och därmed inte som misstänkta termotoleranta koliforma bakterier. Resultaten har förutom nollresultaten en viss förskjutning åt det låga hållet i förhållande till de koliforma bakterierna, där samma stam redovisas. Detta beror sannolikt på att en viss hämning föreligger på m-FC på grund av den höga temperaturen. Motsvarande gäller normalt flertalet bakterier som växer fram på det mediet vid hög temperatur, även *E. coli*.

Escherichia coli (MF)

För att identifiera och kvantifiera *E. coli* krävs konfirmering när kolonier isoleras från bland annat de primära odlingsmedierna LES eller 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*. Motsvarande utfall gäller på andra kromogena medier baserade på β -glukuronidasaktivitet.

De primära odlingsmedierna CCA, LES med flera används vid 36 ± 2 °C och m-FC vid $44/44,5$ °C. Förutom utifrån inkuberingstemperaturen redovisas resultaten även grupperat utifrån olika använda standarder. För ISO 9308-1:2014 är inkuberingen 36 ± 2 °C på CCA. För de nordiska standarderna (NS, SFS och SS) 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 två finska laboratorier har angivit standarden SFS 4088 (m-FC) i stället för SFS 3016 för analys av *E. coli*. Ett av dessa har använt 44 °C och det andra $44,5$ °C.

När samtliga resultat jämförs finns ingen skillnad mellan de olika temperaturerna för något prov. Vad gäller standarderna föreligger ett något lägre genomsnitt för CCA jämfört med övriga grupper i prov A. Det går denna gång inte att uttala sig om skillnad i spridning (CV) mellan CCA och LES. Däremot tycks av någon anledning resultat med finsk standard uppvisa större spridning än de med annan standard. Det kan bero på att olika metoder använts för konfirmering liksom att ganska många laboratorier använt $44,5$ °C medan flertalet använt 44 °C vid konfirmering.

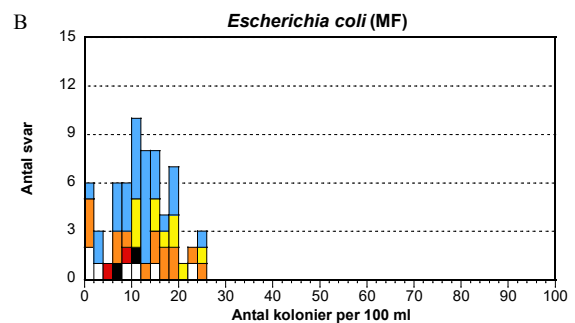
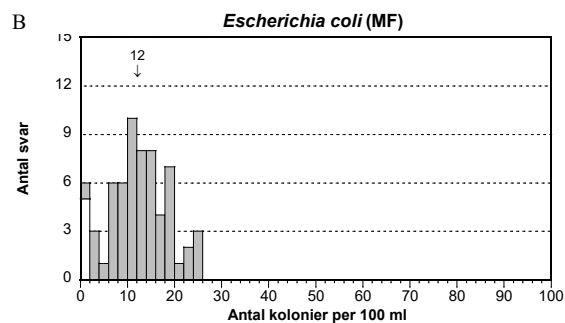
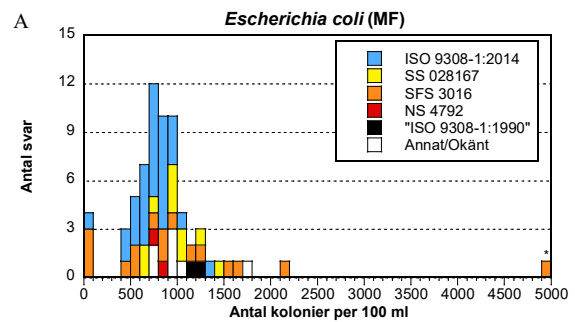
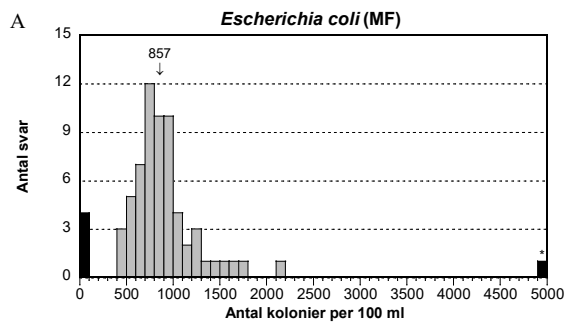
Samtliga resultat

Ursprung & Standard	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	67	62	857	17	0	4	1	60	12	25	5	0	0	66	0	-	1	-	-
<i>Koloniursprung</i>																			
36 ± 2 °C	47	44	853	17	0	2	1	42	12	26	4	0	0	46	0	-	1	-	-
$44/44,5$ °C	9	8	837	16	0	1	0	7	12	25	1	0	0	9	0	-	0	-	-
36 ± 2 & $44/44,5$ °C	10	9	882	19	0	1	0	10	12	27	0	0	0	10	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	1	1	-	-	0	0	0	1	-	-	0	0	0	1	0	-	0	-	-
<i>Standard</i>																			
ISO 9308-1:2014	30	29	747	12	0	1	0	28	11	23	1	0	0	30	0	-	0	-	-
SS 028167	10	10	932	13	0	0	0	10	15	16	0	0	0	10	0	-	0	-	-
SFS 3016 (4088)	16	12	976	25	0	3	1	13	13	30	2	0	0	15	0	-	1	-	-
NS 4792	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-
"ISO 9308-1:1990"	2	2	-	-	0	0	0	2	-	-	0	0	0	2	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	7	7	966	16	0	0	0	5	11	33	2	0	0	7	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	50[#]	47	844	17	0	2	1	45	12	26	4	0	0	49	0	-	1	-	-
m-Endo Agar LES	18	16	1051	18	0	1	1	17	14	26	1	0	0	17	0	-	1	-	-
Chromocult C Agar	29	28	749	12	0	1	0	27	11	25	1	0	0	29	0	-	0	-	-
Annat/Okänt	3	3	-	-	0	0	0	1	-	-	2	0	0	3	0	-	0	-	-

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



Prov A

- En stam av *E. coli* ingick tillsammans med en annan koliform bakterie, *E. cloacae*. Kolonit utseendet för *E. coli* är typiskt på LES och m-FC som är baserade på laktosjäsnings. På CCA är kolonifärgen typisk blå. Konfirmering anses inte nödvändig med CCA och utförs därför normalt inte. Ibland kan små kolonier av *E. cloacae* växa fram tillsammans med *E. coli* på m-FC vid 44 °C. Konfirmering krävs för kolonier från LES och m-FC för att säkert skilja ut *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten var bra och spridningen liten (CV; se sid. 29) förutom de avvikande resultaten. Fyra låga samt ett högt extremvärde förelåg.
- I tre av fallen med låga extremvärden kan man misstänka att omräkning från avläst platta till volymen 100 ml missats. Alternativt kan konfirmeringen ha misslyckats.

Prov B

- En typisk stam av *E. coli* fanns tillsammans med en annan atypisk koliform bakterie, *H. alvei*. *H. alvei* bör inte växa i buljong vid 44 °C, är indolnegativ och saknar aktivitet av β -glukuronidas och kan därför inte misstas för *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten var bra förutom en "svans" av låga resultat, varav fem falsknegativa. Spridningen (CV) var på grund flera låga värdena medelstor.

Prov C

- Ingen *E. coli* ingick men däremot en annan koliform bakterie, *C. sakazakii* samt den koliformliknande bakterien *A. hydrophila*. Den senare är dock oxidaspositiv. *C. sakazakii* är indolnegativ och saknar aktivitet av β -glukuronidas, vilket gör att den inte heller kan misstas för *E. coli* efter konfirmering
- Ett falskpositivt svar rapporterades.

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 cirka 60 laboratorier som använde 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 (se tabellen) liksom mellan olika inkuberingstemperaturer framgår att skillnaderna är små och inkonsekventa. Resultatskillnad baserad på den angivna inkuberingstidens maxlängd var också liten.

Denna gång framgår av frekvensdiagrammen klart att de två laboratorier som använt "Fel metod" (var sin rörmotod med MPN-kvantifiering) istället för snabbmetoden fått ett antal avvikande låga eller höga resultat. Dessutom är deras genomsnitt för flertalet accepterade resultat låga enligt tabellen. Det tredje laboratoriet i gruppen "Fel metod" använde en kvalitativ metod ("presence/absence") som gav utvärderingsbart resultat endast för *E. coli* i prov C, där inga avvikande resultat noterades.

Koliforma bakterier, Snabbmetod med MPN

Princip	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt snabbmetod	62	61	1805	11	0	0	0	60	21	26	0	0	1	60	350	16	0	1	0
Colilert-18, 51 wells	12	11	1804	12	0	0	0	12	19	21	0	0	0	11	313	23	0	0	0
Colilert-18, 97 wells	45	45	1773	11	0	0	0	43	22	27	0	0	1	44	358	13	0	1	0
Colilert-18, 51 & 97	2	2*	2177	8	0	0	0	2*	25	15	0	0	0	2*	389	4	0	0	0
Colilert-24, ? wells	3	3*	2072	7	0	0	0	3*	14	29	0	0	0	3*	348	33	0	0	0
Fel metod#	2	1*	920	–	0	0	1	2*	10	77	0	0	0	1*	70	–	1	0	0

E. coli, Snabbmetod med MPN

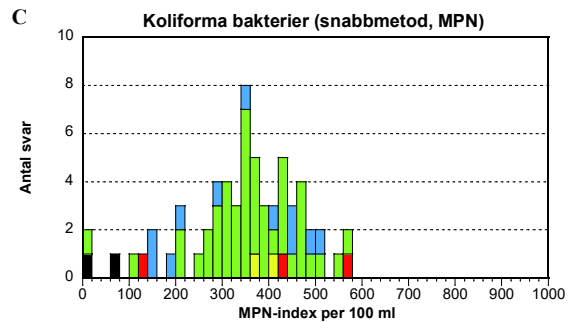
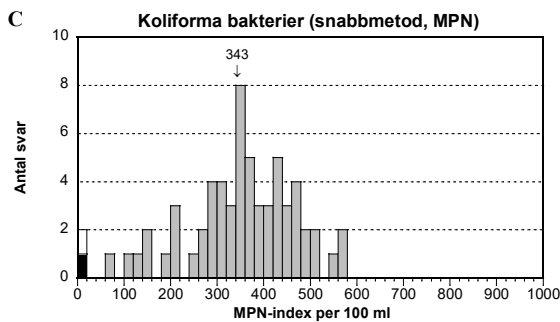
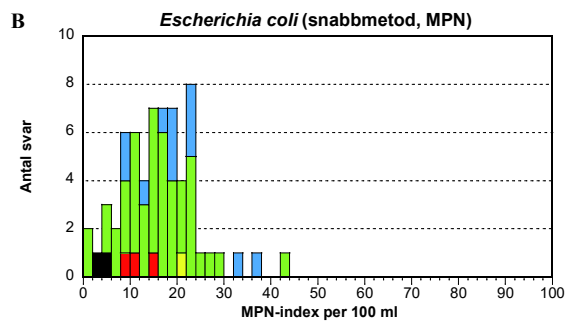
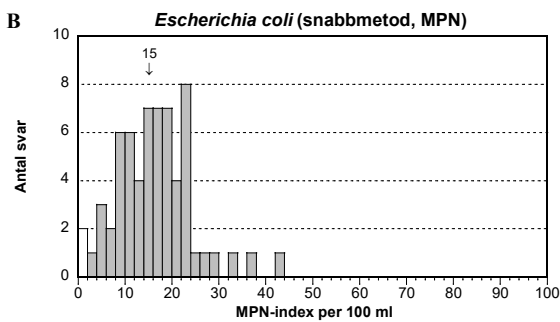
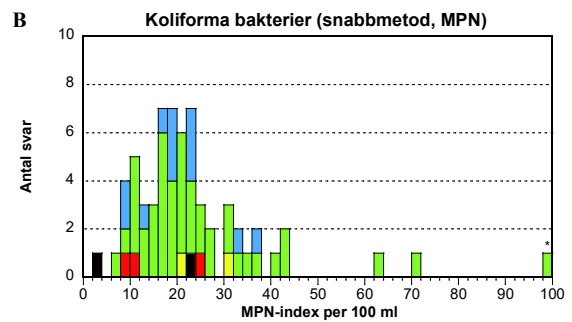
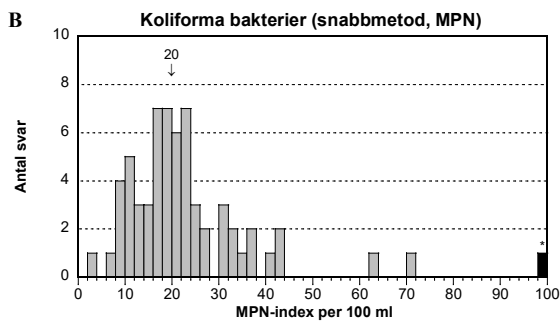
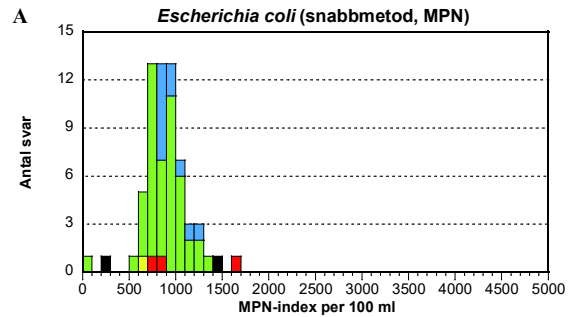
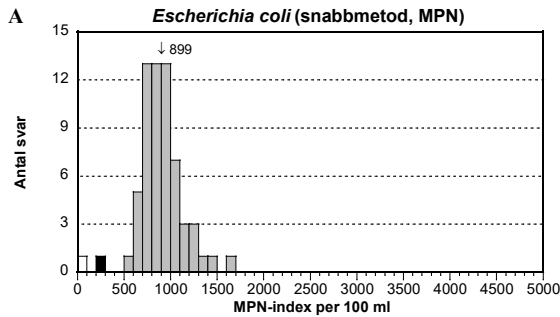
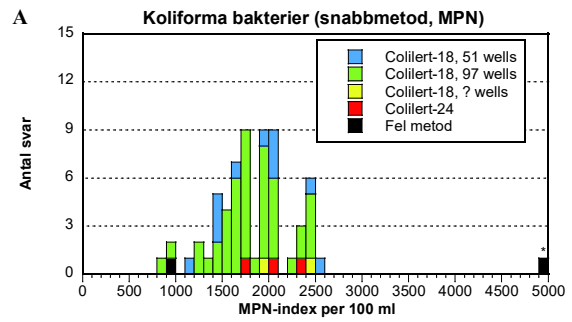
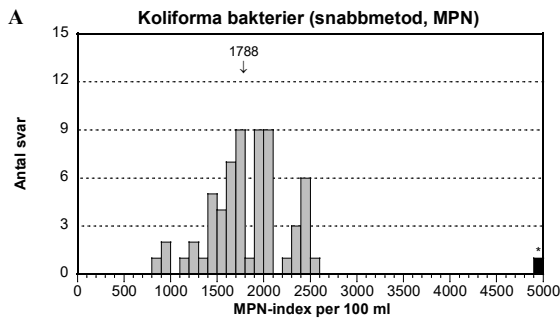
Princip	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt snabbmetod	62	60	891	10	1	0	0	59	16	22	2	0	0	61	0	–	1	–	–
Colilert-18, 51 wells	12	11	939	7	0	0	0	12	19	22	0	0	0	12	0	–	0	–	–
Colilert-18, 97 wells	46	45	876	10	1	0	0	43	15	22	2	0	0	45	0	–	1	–	–
Colilert-18, 51 & 97	1	1*	687	–	0	0	0	1*	20	–	0	0	0	1	0	–	0	–	–
Colilert-24, ? wells	3	3*	1026	23	0	0	0	3*	11	14	0	0	0	3	0	–	0	–	–
Fel metod#	3	1*	1400	–	0	1	0	2*	3	32	0	0	0	3	0	–	0	–	–

* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat

I två fall ingen snabbmetod utan en "multiple tube method" baserad på laktosjäsning, i tredje fallet en kvalitativ "presence/absence" metod

Prov A

- Stammarna av *E. coli* och *E. cloacae* 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.

- Stammen av *E. coli* har enzymet β -glukuronidas och detekteras även som *E. coli*.
- Fördelningarna av resultaten var bra och spridningarna små (CV; se sid. 29). Som enda avvikande resultat förelåg ett högt extremvärde för koliforma bakterier respektive och ett lågt för *E. coli*, samt dessutom ett falsknegativt svar för *E. coli*.
- Medelvärdena var för detta prov endast något högre för både koliforma bakterier och *E. coli* jämfört med MF-metodens (jämför sid. 6 och 10).

Prov B

- Stammarna av *E. coli* och *H. alvei* växer i mediet och har enzymet β -galaktosidas. De bör därför detekteras som koliforma bakterier med metoder baserade på detta enzym (ONPG-positiva), t ex Colilert[®]-18/24 Quanti-Tray[®] där ONPG finns med som substrat. *E. coli* har enzymet β -glukuronidas och detekteras som *E. coli*.
- Aktiviteten av β -galaktosidas är svag i *H. alvei* och den är därför ofta negativ efter 18 timmar och positiv först vid avläsning efter 22 timmar. Den stammen saknar däremot helt enzymet β -glukuronidas och detekteras därför inte som *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten för koliforma bakterier är inte lika utbredd som för MF-metoden (något mindre CV) men trots det är medelvärdena desamma. Man kunde förväntat sig ett genomsnittligt något högre resultat med snabbmetoden eftersom åtminstone kolonierna av *H. alvei* på LES med MF-metoden inte tolkas som koliforma bakterier. Utfallet indikerar därför att ett ganska stort antal laboratorier även med snabbmetoden inte har inkluderat *H. alvei* vid tolkningen av positivt utfall. Det går därför att ifrågasätta om alla dessa har utfört slutavläsning efter 22 timmar.
- Ett högt extremvärde förekom för koliforma bakterier.
- För *E. coli* var medelvärdet något högre med snabbmetoden än med MF-metoden, vilket är ofta är fallet. Spridningen var däremot densamma och medelstor i båda fallen. Två falsknegativa resultat fanns.

Prov C

- I detta prov fanns endast en koliform bakterie, *C. sakazakii*. Den har enzymet β -galaktosidas (ONPG-positiva) och detekteras därför också som koliform bakterie. *A. hydrophila* som fanns i provet, och kan misstas för koliform bakterie med MF-metoder före konfirmering, detekteras inte som koliform bakterie med Colilert[®].
- *C. sakazakii* saknar enzymet β -glukuronidas och detekteras inte som *E. coli*.
- Fördelningen av resultaten var bra med genomsnittligt liten spridning. Ett lågt extremvärde och ett falsknegativt svar var enda avvikare.
- Medelvärdet för de accepterade resultaten av koliforma bakterier var ca 50 % högre med snabbmetoden jämfört med MF-metoden (se sid. 7). Detta tillsammans med svansen av låga värden och falsknegativa svar med MF-metoden indikerar att kolonierna av *C. sakazakii* var så svårtolkade för en del laboratorier med MF-metoden att de där tolkades negativt.

Intestinala enterokocker (MF/MPN)

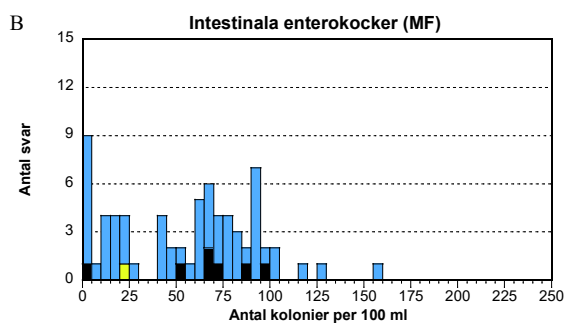
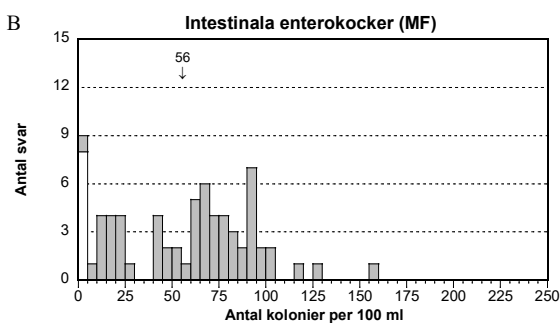
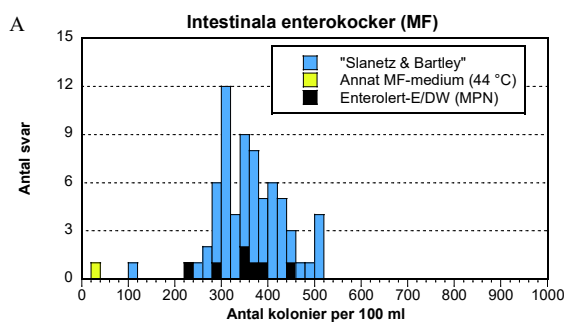
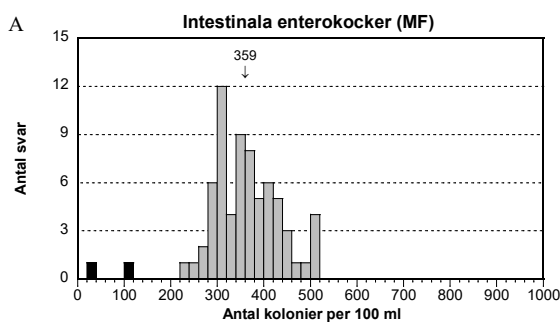
MF-metoden som används för analys av intestinala enterokocker är nästan uteslutande EN ISO 7899-2:2000. I sju fall har annan metodreferens såsom "tillverkarens bruksanvisning" angetts. Primärt odlingsmedium var m-Enterococcus Agar (Slanetz & Bartley), här betecknat m-Ent, utom i dessa sju fall och ytterligare ett. I detta åttonde fall har laboratoriet använt Rapid Enterococcus Agar vid 44 °C utan konfirmering. I de övriga sju fallen har snabbmetoden Enterolert®-E (Idexx Inc.) använts av fem och Enterolert®-DW (Idexx Inc.) av två laboratorier. I sex av dessa var inkuberingstemperaturen 41 °C medan den var 41,5 °C i det sjunde. Inkuberingstemperaturen med MF-metoden med m-Ent har varit 35, 36 eller 37 °C.

Den huvudsakliga metodskillnaden är alltså MF-metod kontra snabbmetod. Ingen generell trend kan ses där utan skillnader är provspecifika, se nedan. För MF-metoder med konfirmering föreligger några olika varianter men ingen generell skillnad kan heller ses för dessa. I prov B är spridningen av resultaten stor för MF-metoderna oavsett variant (visas inte).

Konfirmeringsmedium	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	70	68	359	9	0	2	0	62	56	31	8	0	0	66	0	-	4	-	-
EN ISO 7899	63	61	361	9	0	2	0	56	55	33	7	0	0	59	0	-	4	-	-
Slanetz & Bartley	62	61	361	9	0	1	0	55	55	33	7	0	0	58	0	-	4	-	-
Annat MF-medium	1	0	-	-	0	1	0	1*	22	-	0	0	0	1	0	-	0	-	-
Snabbmetod [#] , MPN	7	7	345	10	0	0	0	6	74	10	1	0	0	7	0	-	0	-	-

* Medelvärde anges för jämförelse trots endast ett resultat

Två varianter av Enterolert[®], E och DW – ingen konfirmering utfördes



Blandning A

- En stam av *Enterococcus faecalis* ingick. Resultatfördelningen var bra med mycket liten spridning (CV; se sid. 29). Kolonierna är brunröda på m-Ent och faller ut som tydliga enterokocker vid konfirmeringen.
- Resultaten med Enterolert[®] avvek inte från de med MF-metoden.
- Två låga extremvärden förelåg, varav ett med Rapid Enterococcus Agar (44 °C).

Blandning B

- En stam av *Enterococcus faecium* ingick. Resultatfördelningen hade två toppar (med 23 respektive 47 resultat) och blev därför ganska utbredd med stor spridning. Kolonierna var brunröda i varierande grad på m-Ent, de mörkaste var ofta även större än de andra. Åtta falsknegativa resultat förelåg.
- I många fall gav endast de kolonier som var mest brunröda tydligt positivt utfall vid konfirmering inom 2 timmar på Bile Esculin Azide Agar (BEAA). Många kolonier kom därför att tolkas som negativa vid konfirmeringen, vilket är den troliga orsaken till de varierande resultaten. Förlängd konfirmeringstid gav inte nödvändigtvis fler positiva kolonier.
- Medianvärdet är högre för misstänkta intestinala enterokocker (81 cfu/100 ml) jämfört med för samtliga konfirmerade resultat (66 cfu/ 100 ml). Medianvärdet för enbart den högra toppen av de konfirmerade resultaten är 74 cfu/100 ml. ***Alla resultat förutom de falsknegativa anses på grund av variationen i kolonituseende och konfirmeringsutfall som acceptabla.***
- Resultaten med Enterolert[®] var generellt högre (74 cfu/100 ml) genom att, förutom ett falsknegativt resultat, så saknades resultat i toppen med de 23 lägsta resultaten. Det falska resultatet erhöles av det enda laboratoriet med inkuberings-temperaturen 41,5 °C. Med Enterolert[®] detekterades i princip samtliga bakterier, motsvarande de misstänkt ovan, som intestinala enterokocker.

Blandning C

- Ingen intestinal enterokock ingick men däremot kan kolonier av *Staphylococcus saprophyticus* ibland växa fram med små, ofta brunaktiga, kolonier på m-Ent efter 2 dygn.
- Fyra falskpositiva resultat förelåg trots att kolonierna var små och atypiska. Ingen svärtning på BEAA förekom vid konfirmering (se bilaga C).

Pseudomonas aeruginosa (MF/MPN)

EN ISO 16266:2008 med eller utan modifiering användes av 46 av de 59 laboratorier som rapporterat svar. Ett laboratorium har uppgett referensen i form av den identiska, men sedan länge indragna, CEN-metoden EN 12780:2002 utan modifiering. I 13 fall har Pseudalert[®] (Idexx Inc.) använts. Inkubering har i elva fall med Pseudalert[®] skett vid 38 °C, och i två fall vid 37 °C. För MF-metoderna har inkuberingen skett vid 35, 36 eller 37 °C.

På grund av att ohälsosamma substanser ingår, bland annat kvicksilver, har många laboratorier bytt ut standardens konfirmering till någon annan metod. Den modifiering av metoden som gjorts handlar därför om vilken konfirmering som används. När enbart typiska gul-gröna till blå-gröna kolonier förekommer behöver konfirmering inte utföras. I sådana fall är det därför ingen principiell skillnad mellan vad som avläses vare sig det står "mod." eller inte efter metoden.

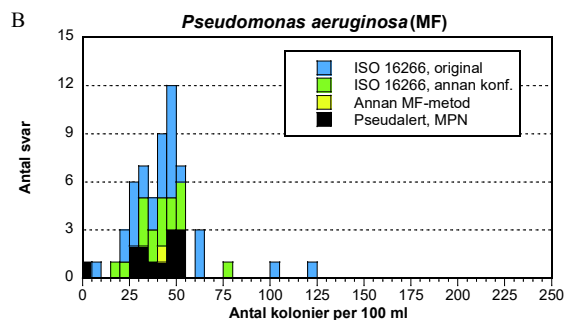
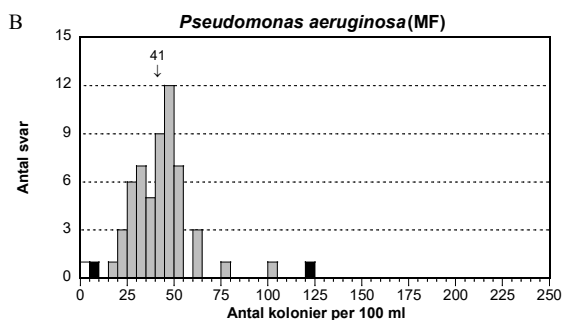
Kolonierna i prov C var typiska och krävde ingen konfirmering. De i prov B var lite ljusare gulgröna och borde kunna bedömas som *Pseudomonas aeruginosa* utan konfirmering. I båda proven var kolonierna tydligt fluorescerande i UV-ljus.

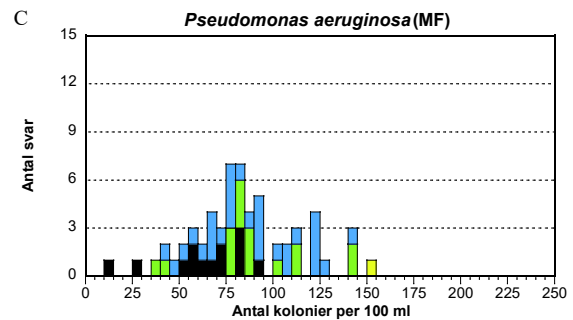
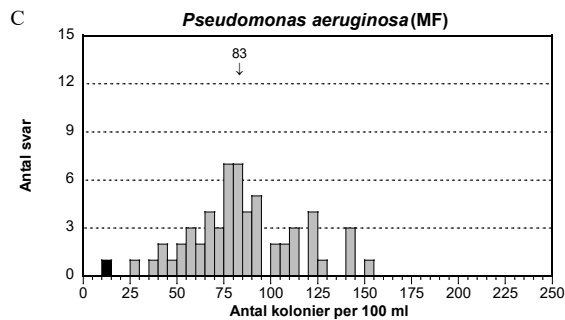
I prov C gav Pseudalert[®] lägre genomsnitt än MF-metoderna, men spridningen (CV) var ungefär densamma. I prov B kunde ingen metodskillnad noteras.

Standard/Metod	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt	59	54	0	–	4	–	55	41	16	1	1	1	58	83	17	0	1	0	0
Membranfiltrering	46	41	0	–	4	–	43	41	18	0	1	1	46	88	16	0	0	0	0
ISO 16266 ^a	29	24	0	–	4	–	26	42	18	0	1	1	29	87	15	0	0	0	0
ISO 16266, mod. ^b	16	16	0	–	0	–	16	41	18	0	0	0	16	86	17	0	0	0	0
Annat	1	1	0	–	0	–	1	–	–	0	0	0	1	–	–	0	0	0	0
Pseudalert [®] , MPN	13	13	0	–	0	0	12	41	12	1	0	0	12	66	14	0	1	0	0

a Modifiering anges inte, konfirmering bör utföras enligt standarden; inkluderar även EN 12780:2002

b Alternativ konfirmering utförs, t ex Maldi-TOF, API, fenantrolintest





Blandning A

- I provet fanns ingen *P. aeruginosa* men däremot blekgula kolonier av *Burkholderia cepacia*. Fyra laboratorier rapporterade dem som misstänkta *P. aeruginosa*. Ett av dessa rapporterade resultatet även som falskpositivt för *P. aeruginosa*. För övriga måste konfirmering ha utförts och då gett korrekt negativt utfall.
- Fyra falskpositiva resultat rapporterades.

Blandning B

- En stam av *P. aeruginosa* med relativt ljusa gulgröna kolonier på PACN fanns i provet. Kolonierna hade en tydlig fluorescens under UV-ljus. Ingen konfirmering behövs enligt standarden eftersom färgen var grönaktig.
- Resultaten var väl samlade och fördelningen därför bra med liten spridning (CV; se sid. 29).
- Ett falsknegativt svar samt ett lågt och ett högt extremvärde förekom.

Blandning C

- En stam av *P. aeruginosa* med tydliga, typiskt blågröna kolonier på PACN fanns i blandningen. Kolonierna hade en tydlig fluorescens under UV-ljus. Ingen konfirmering behövs enligt standarden vid denna kolonifärg.
- Resultaten ser på grund av x-axelskalan mer utbredda ut än de egentligen är. Fördelningen är bra vilket framgår av att spridningen är liten.
- Ett lågt extremvärde förekom.

Odlingsbara mikroorganismer 22 °C, 3 dygn

Åttiofem av 85 laboratorier som utfört analysen angav EN ISO 6222:1999 som metod. Den föreskriver att Jästextraktagar (YeA) ska användas. Åtta laboratorier har uppgett att de använt "Plate Count Agar" men har ändå angett EN ISO 6222:1999. Ett laboratorium använde YeA och ett annat "Standard Methods Agar" (= PCA) utifrån Standard methods [5]. Dessa två utgör gruppen Annan metod. Flertalet laboratorier säger sig inkludera både bakterie- och svampkolonier. Endast fyra anger att de inte tar med svamp och ytterligare tre att de räknar med jäst men inte mögel.

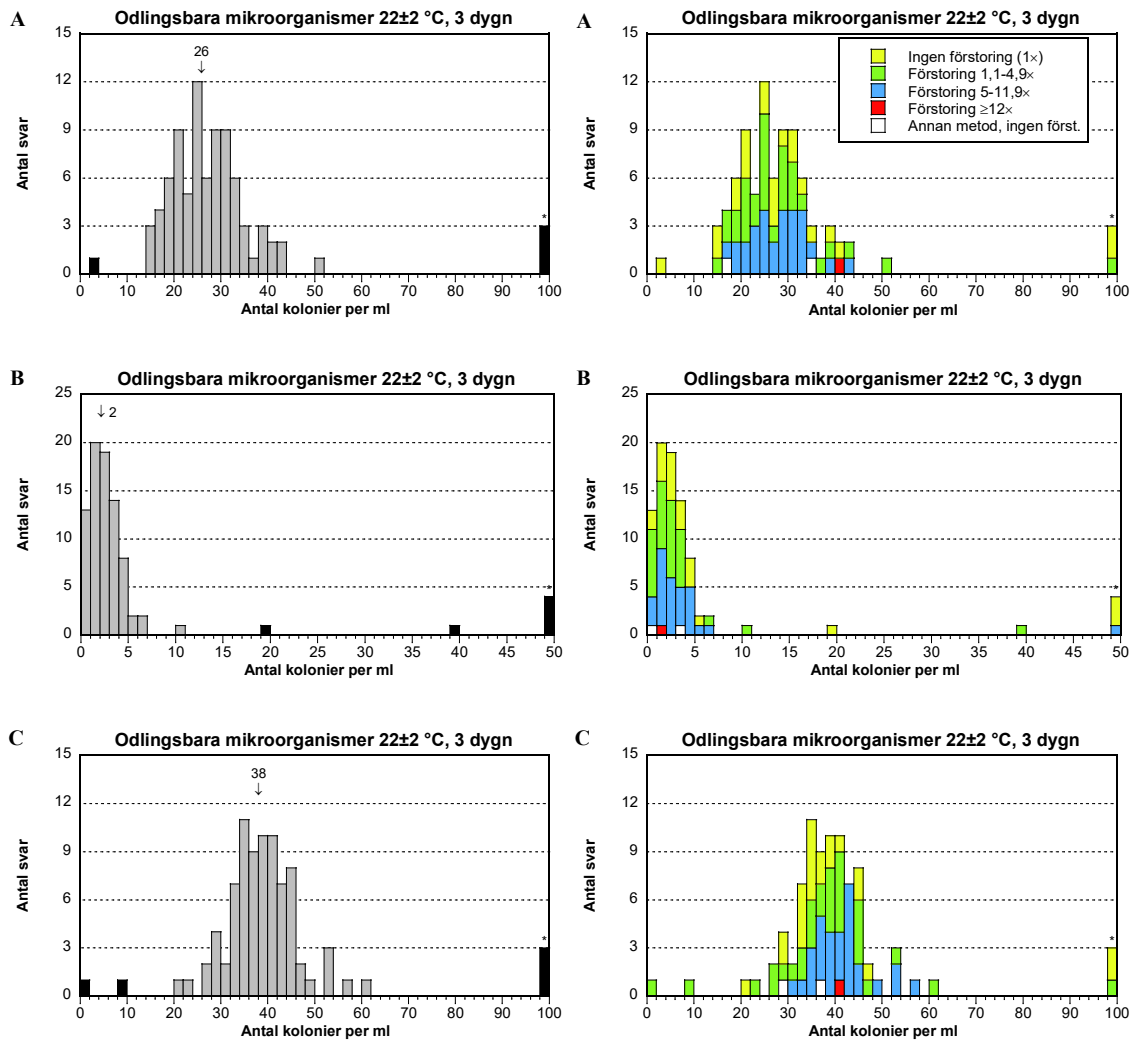
Eftersom alla utom två laboratorier har uppgett EN ISO 6222:1999 är jämförelser av metodvarianter relevant att diskutera endast för dessa. Resultat redovisas för odlingsmedium respektive förstöringsgrad vid avläsning.

Det är svårt att utläsa någon tydlig metodskillnad. Både i prov A och B gav "Plate Count Agar" lite större spridning (CV) än YeA, sannolikt på grund av endast få resultat. Ingen större skillnad förelåg för resultaten baserat på förstoring. En möjlig tendens till högre resultat i de två grupperna med störst förstoring kan anas, men den går inte att fastslå. De odlingsbara mikroorganismerna vid 22 °C var lättlästa för samtliga prov. Inga små, svårräknade kolonier ingick. Detta förklarar varför skillnaden var liten mellan olika använda förstöringsgrader vid avläsning.

Fördelningarna av resultaten är bra för samtliga blandningar och spridningen var liten (CV; se sid. 29) i prov A och C. I prov B var däremot den relativa spridningen mycket stor på grund av det mycket låga medelvärdet, vilket är normalt. Några avvikande resultat förekom för varje prov.

Svarsgrupp	N	A						B						C					
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt alla svar	85	81	26	14	0	1	3	79	2	56	0	0	6	80	38	9	0	2	3
EN ISO 6222	83	79	26	13	0	1	3	77	2	54	0	0	6	78	38	9	0	2	3
<i>Medium</i>																			
Jästextraktagar	75	72	26	13	0	1	2	69	2	53	0	0	6	73	38	9	0	1	1
"Plate Count Agar"	8	7	28	19	0	0	1	8	1	69	0	0	0	5	37	8	0	1	2
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	22	19	25	15	0	1	2	18	2	46	0	0	4	20	35	8	0	0	2
1,1–4,9×	31	30	26	15	0	0	1	30	1	68	0	0	1	28	38	11	0	2	1
5–11,9×	29	29	27	11	0	0	0	28	2	47	0	0	1	29	41	7	0	0	0
≥ 12×	1	1*	40	–	0	0	0	1*	1	–	0	0	0	1*	40	–	0	0	0
Annan metod	2	2*	25	–	0	0	0	2*	1	–	0	0	0	2*	32	–	0	0	0

* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat



Prov A

- Kolonierna utgörs av summan av de fyra ingående bakterierna, varav de koliforma bakterierna utgör flertalet.
- Fördelningen av resultaten var bra. Ett lågt och tre höga extremvärden fanns.

Prov B

- De få kolonierna utgörs av samtliga ingående bakterier, främst *E. faecium*.
- Fördelningen av resultaten var bra trots det låga antalet kolonier. Sex höga extremvärde förelåg, varav fem är orimligt höga.

Prov C

- Kolonierna utgörs främst av *S. saprophyticus* men även övriga tre stammar bidrar med några få kolonier var.
- Fördelningen av resultaten var bra med liten spridning, förutom tre höga och två låga extremvärdena. Två av de höga extremerna är orimligt höga.

Odlingsbara mikroorganismer 36 °C, 2 dygn

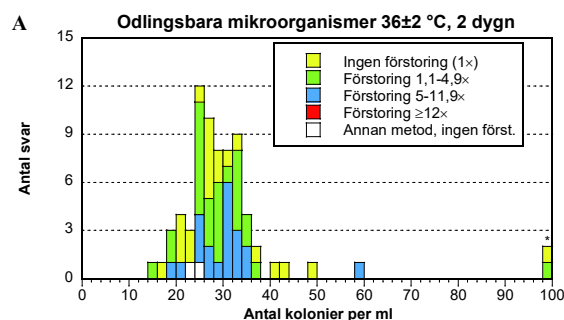
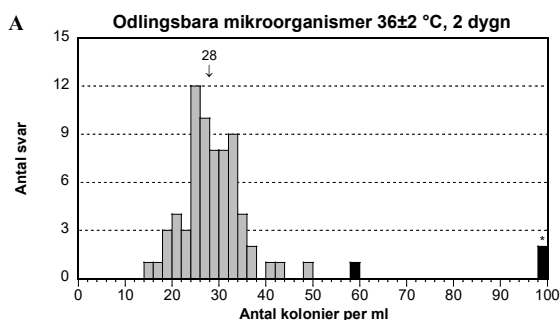
Sextionio av 71 laboratorier har uppgett att de använt EN ISO 6222:1999. De två laboratorierna med "Annan metod" i tabellen har angett Standard Methods [5]. Fem laboratorier har uppgett "Plate Count Agar" (PCA), varav samtliga ihop med EN ISO 6222:1999. I tabellen visas resultaten för PCA ihop med EN ISO 6222:1999 trots endast 4 värden i prov C.

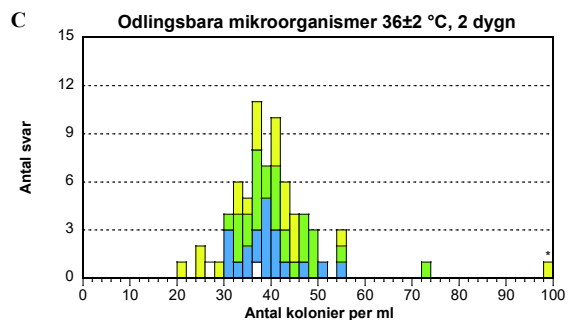
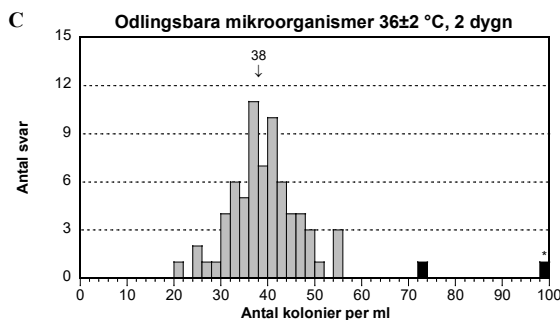
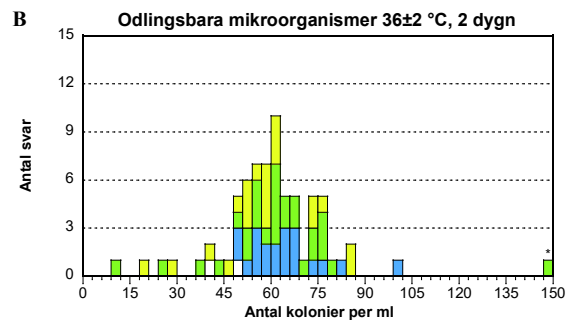
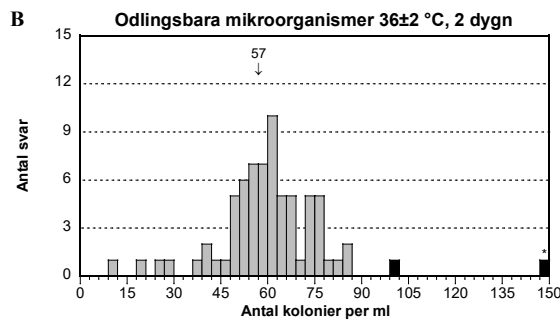
Som för analysen vid 22 °C är jämförelser av metodvarianter endast relevanta att diskutera när EN ISO 6222:1999 har använts. Även här redovisas resultat för odlingsmedium respektive förstöringsgrad vid avläsning.

De fem laboratorierna med PCA i prov B tycks ge genomsnittligt något lägre resultat. Det skulle dock kunna hänga ihop med hur avläsningen gjorts. Tre av laboratorierna har uppgett avläsning utan förstoring. I samtliga prov är de genomsnittliga resultaten med "Annan metod" något lägre än övriga grupper.

Svarsgrupp	N	A					B					C							
		n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>	n	Mv	CV	F	<	>
Totalt alla svar	71	68	28	11	0	0	3	69	57	14	0	0	2	69	38	9	0	0	2
EN ISO 6222	69	66	28	11	0	0	3	67	58	14	0	0	2	67	39	9	0	0	2
<i>Medium</i>																			
Yeast extract Agar	64	62	28	11	0	0	2	62	59	14	0	0	2	63	39	9	0	0	1
Plate Count Agar	5	4*	25	7	0	0	1	5	49	10	0	0	0	4*	38	4	0	0	1
<i>Förstoring</i>																			
Ingen	21	20	28	14	0	0	1	21	56	16	0	0	0	20	37	11	0	0	1
1,1–4,9×	28	27	27	10	0	0	1	27	57	16	0	0	1	27	40	8	0	0	1
5–11,9×	20	19	29	8	0	0	1	19	62	7	0	0	1	20	38	8	0	0	0
> 12×	0	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Annan metod	2	2*	24	–	0	0	0	2*	44	–	0	0	0	2*	31	–	0	0	0

* Medelvärde anges för jämförelse trots få resultat





Blandning A

- Samtliga stammar som ingick växte fram som odlingsbara mikroorganismer vid 36 ± 2 °C. Inga nämnvärda problem tycks ha förelegat.
- Fördelningen av resultaten var bra med mycket liten till liten spridning (CV; se sid. 29). Tre höga extremvärden fanns.

Blandning B

- Samtliga bakteriéstammar i blandningen växer fram vid 36 ± 2 °C. Det betydligt högre genomsnittet här jämfört med vid 22 °C beror på att även *S. capitis*, som ingår med högst koncentration, växer vid 36 °C men inte vid 22 °C.
- Fördelningen uppvisar liksom i liknande tidigare prov (senast september 2018) en liten svans av låga resultat. Orsaken till dessa låga resultat är inte helt klar. De beror troligtvis på att kolonier av *S. capitis* inte bedöms som kolonier under den förstoring som används.
- Inga låga resultat identifierades objektivt som avvikande resultat även om de skulle kunna betraktas som sådana. Den relativa spridningen för de accepterade resultaten förblev ändå liten trots dessa låga resultat.
- Två höga extremvärden förelåg.

Blandning C

- Samtliga stammar som ingick växte fram som odlingsbara mikroorganismer vid 36 ± 2 °C. Inga nämnvärda problem tycks ha förelegat.
- Fördelningen av resultaten var bra med mycket liten spridning.
- Två höga extremvärden förelåg.

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 i stort 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

Fjorton laboratorier har fler än ett avvikande resultat. När hela provblandningar tycks ha förväxlat anges detta genom överstrykning av motsvarande provnummer i bilaga A. Ett laboratorium (8663) ser denna gång ut att ha blandat ihop proven från provblandning B och C. I något fall (3587) tycks två resultat för en analysparameter ha blandats ihop. Ett antal laboratorier tycks ha gjort enstaka felaktiga omräkningar till slutlig halt utifrån sina primärt avlästa resultat.

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

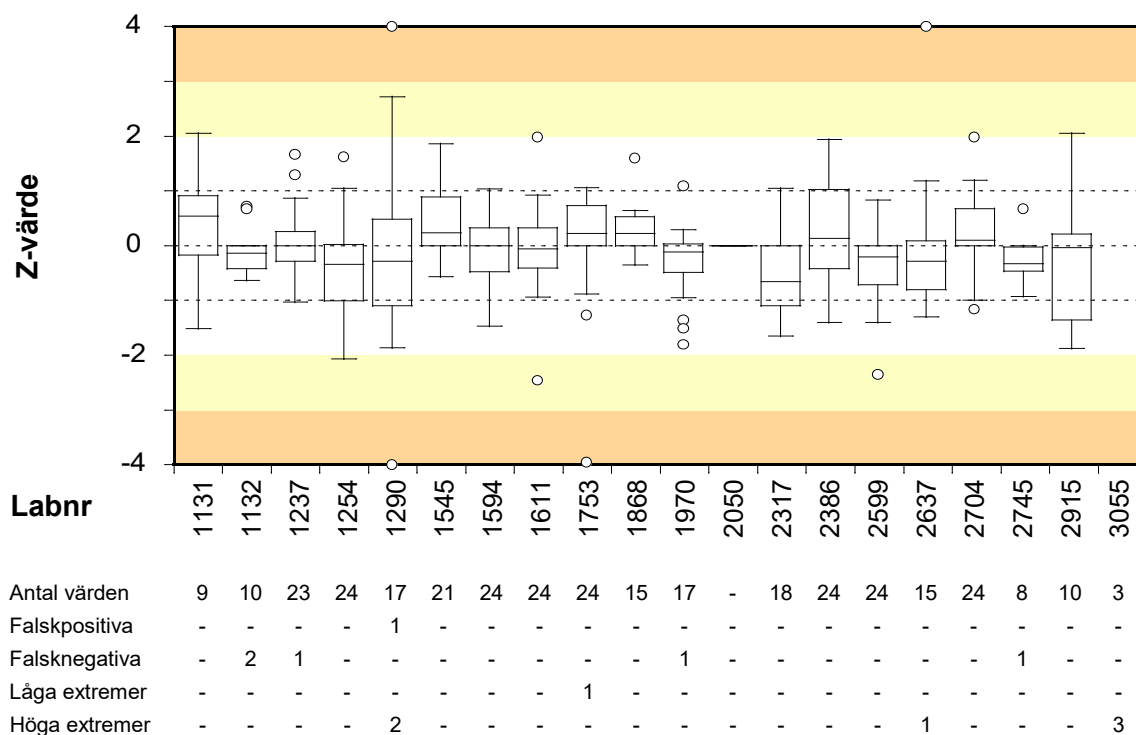
Laboratoriets kvadratrottransformerade svar är omräknade till standardvärden, så kallade z-värden, för att kunna jämföras inbördes. Dessa rapporteras i bilaga B och används till box-diagrammen. De ges i klartext för att underlätta uppföljningen för laboratorier som använder z-värden i kontrollkort eller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

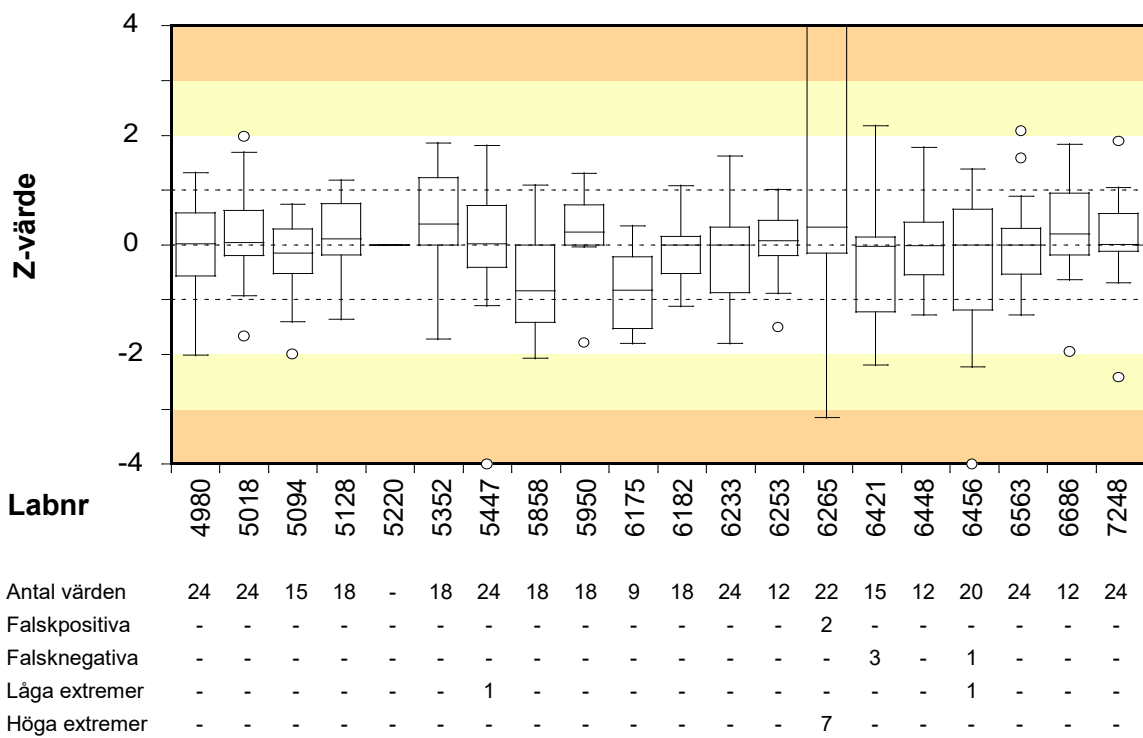
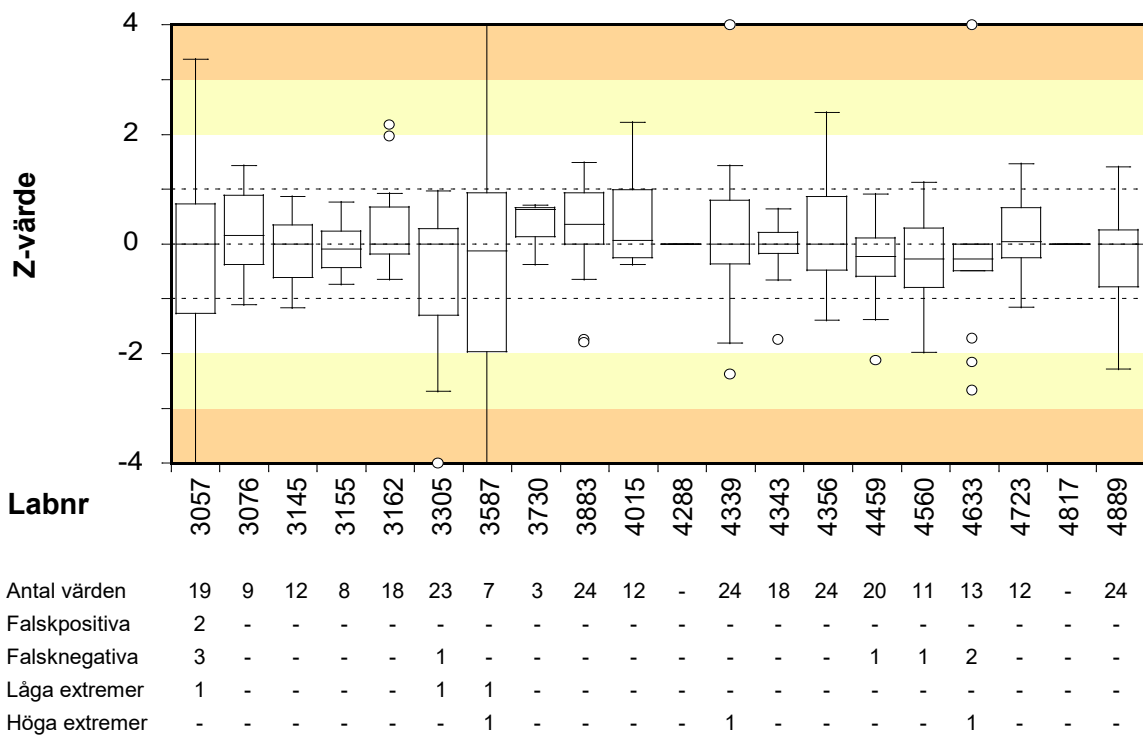
Z-värdena är utgångspunkt för box-diagrammen. Variationsbredden av dessa visas där för varje laboratorium med en rektangel (box) samt ofta streck och/eller ringar ovanför och nedanför rektangeln. Ju mindre variationsbredd diagrammet har från lägsta till högsta värde och ju mer centrerat kring standardvärdet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

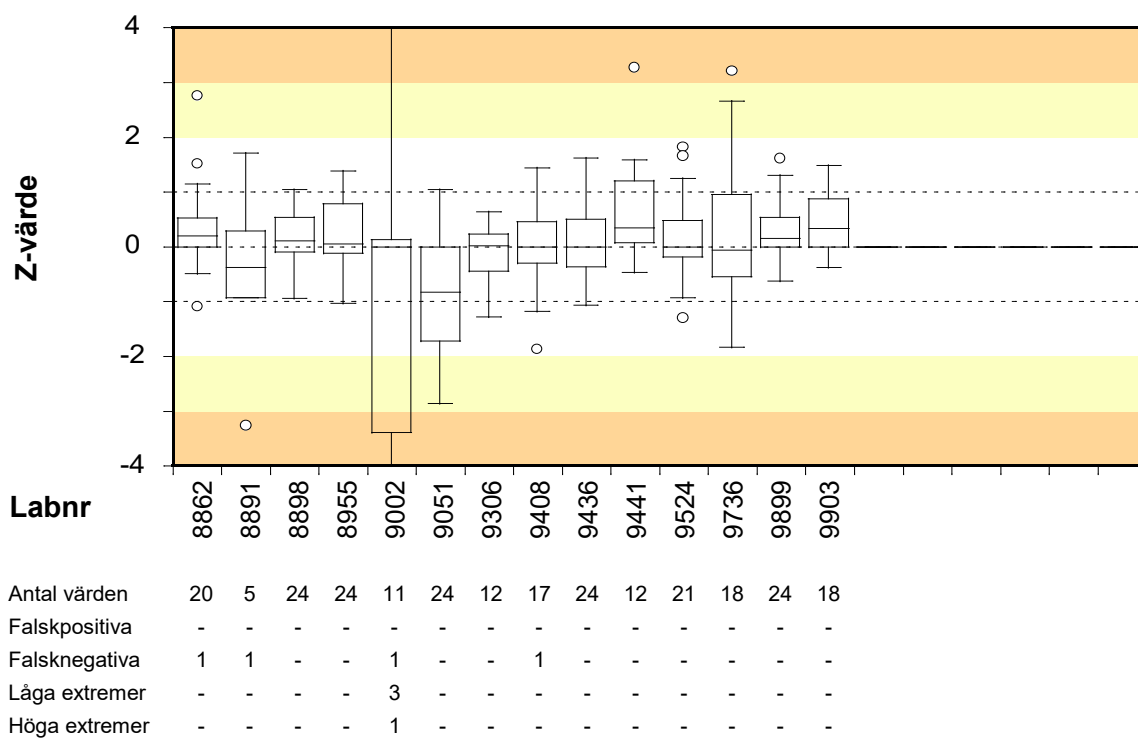
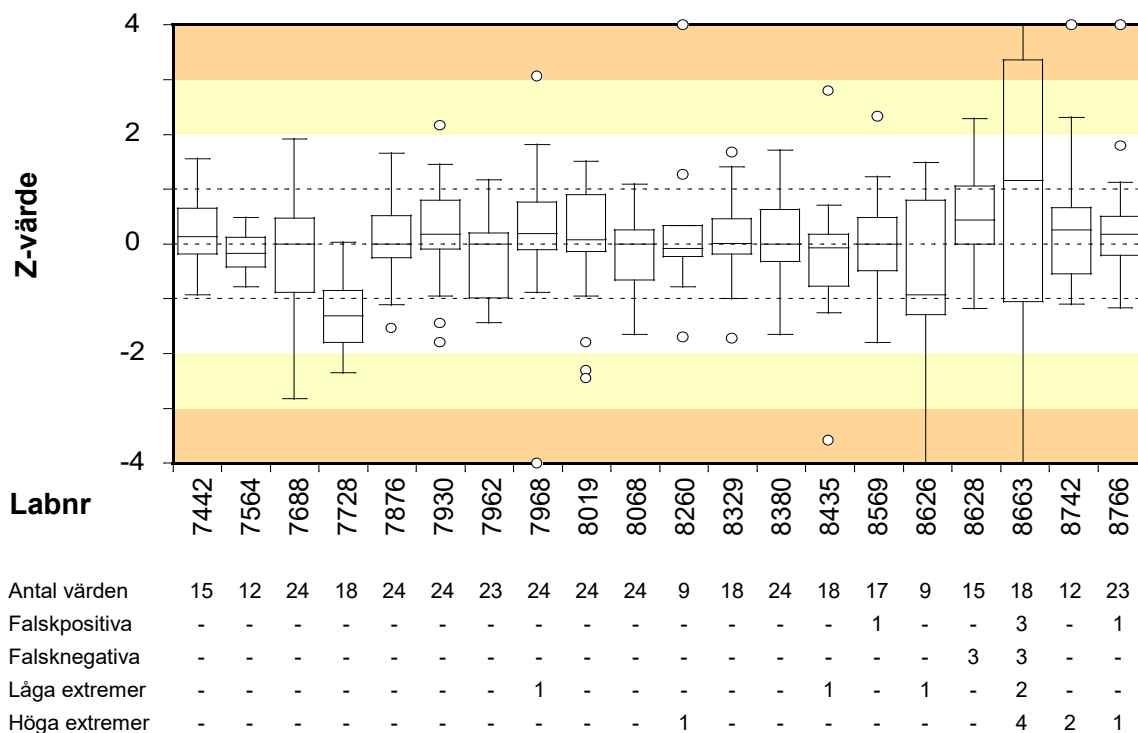
Box-diagram och antal avvikande värden för varje deltagande laboratorium.

- Standardvärden (z-värden) beräknas enligt formeln $z = (x - mv) / s$ (se bilaga A).
- Det korrekta resultatet "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 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 $> [\text{boxens största värde} + 1,5 \times (\text{boxens största värde} - \text{boxens minsta värde})]$.







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 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 proven

Prov ¹	Mikroorganismer	Stambeteckning.		cfu/100 ml ²
		SLV (egen)	Referens ³	
A	<i>Escherichia coli</i>	165	CCUG 43600	1000
	<i>Enterobacter cloacae</i>	451	CCUG 30205	1000
	<i>Enterococcus faecalis</i>	051	CCUG 45101	300
	<i>Burkholderia cepacia</i>	042	–	700
B	<i>Escherichia coli</i>	082	CCUG 45097	1400
	<i>Hafnia alvei</i>	566	ny stam	2800
	<i>Enterococcus faecium</i>	459	CCUG 35172	25
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	455	CCUG 30209	3
	<i>Staphylococcus capitis</i>	463	CCUG 35173	8
C	<i>Cronobacter sakazakii</i>	419	–	50
	<i>Aeromonas hydrophila</i>	533	CCUG 48892	44
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	395	CCUG 43596	52
	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	013	CCUG 45100	20 *

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; – indikerar att stammen är "vår egen" och ännu inte typats hos annan kultursamling

Kvalitetskontroll av testmaterialet

Homogena provblandningar 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 från provblandningarna. Maximala skillnaden mellan vialer var 8, 4 respektive 8 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

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>	21 ^b	0,8	1,4	24 ^c	1,4	1,6	65 ^a	0,4	1,2
Misstänkta termotoleranta kolif. bakt. (MF) <i>m-FC Agar, 44 °C enligt SS 028167</i>	8 ^b	0,5	1,7	9	1,1	2,0	– ²	–	–
<i>Escherichia coli</i> (MF) <i>m-Endo Agar LES, 37 °C enligt SS 028167</i>	10 ^b	1,4	2,1	7 ^c	0,6	1,7	–	–	–
Intestinala enterokocker (MF) <i>m-Enterococcus Agar enligt SS-EN ISO 7899-2:2000</i>	3 ^b	0,5	2,3	43 ^c	0,8	1,3	–	–	–
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF) <i>Pseudomonas Agar base med cetrimid och nalidixinsyra enligt SS-EN ISO 16266:2008</i>	–	–	–	34 ^c	0,7	1,4	12 ^a	1,0	1,7
Odlingsbara mikroorg., 2d 37 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	22	1,5	1,7	64	0,6	1,2	41	1,1	1,4
Odlingsbara mikroorg., 3d 22 °C (ingjutning) <i>Yeast extract Agar (jästextraktagar med trypton) enligt SS-EN ISO 6222:1999</i>	23	1,3	1,6	1	0,9	5,9	38	1,0	1,4

1 10 vialer med dubbelanalyser av normalt 100 ml för MF och 1 ml för ingjutning, analyserade 22, 13 respektive 20 veckor före provningens start för prov A, B och C

2 Analys av homogenitet gjordes inte på m-FC

a Avläst för volymen 10 ml

b Avläst för volymen 1 ml

c Avläst för volymen 50 ml

– 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 provblandning testas med dubbelanalys första gången den ska användas och 5 vialer med dubbelanalys som en stabilitetstest när en äldre provblandning 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 provblandningarna 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. Vid dricksvattenanalyser är normalt tiologaritmering av resultaten inte rutin. Kvadratrottransformering av låga analysresultat, såsom där, leder där ofta till bäst normalfördelningar 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 här 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*).

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
8329	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1796	43	345	717	19	0	
8380	2 1 3	-	-	-	2000	33	310	-	-	-	800	17	0	1600	19	350	610	19	0
8435	2 3 1	-	-	-	1950	13	80	480	13	89	650	13	0	-	-	-	-	-	-
8569	1 3 2	1360	15	330	1360	15	330	-	-	-	640	15	0	1990	36	310	800	12	0
8626	2 3 1	2070	7	370	1150	7	370	-	-	-	1150	7	0	-	-	-	-	-	-
8628	1 2 3	-	-	-	2300	<300	<300	900	<300	<300	900	<300	<300	-	-	-	-	-	-
8663	1 2 3	2300	540	16	2300	380	14	760	250	5	2100	0	8	2400	520	19	1100	0	15
8742	3 1 2	-	-	-	1100	18	130	-	-	-	570	10	<1	-	-	-	-	-	-
8766	3 1 2	1827	25	218	1827	25	218	-	-	-	909	25	0	2012	25	218	745	25	0
8862	1 2 3	1763	26	464	1763	26	264	-	-	-	918	11	0	1379	62	359	1025	29	0
8891	2 1 3	-	-	-	400	10	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8898	2 1 3	1829	34	486	1829	34	391	-	-	-	1000	10	0	1790	21	365	769	9	0
8955	2 3 1	-	-	-	1200	39	210	700	11	110	900	17	0	1400	30	340	920	22	0
9002	1 2 3	-	-	-	29	21	2	-	-	-	5	0	0	-	-	-	-	-	-
9051	1 2 3	-	-	-	1368	8	79	-	-	-	729	8	0	1733	9	119	1046	9	<1
9306	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1787	11	425	847	11	0
9408	3 1 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2419	20	411	687	20	<1
9436	2 1 3	1482	12	485	1482	12	345	618	4	309	809	12	0	1938	19	566	1098	19	0
9441	3 2 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2380	24	560	1640	14	0
9524	3 2 1	-	-	-	2600	7	280	-	-	-	1000	7	<1	2086	14	313	1248	14	<1
9736	1 2 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1226	71	330	582	42	0
9899	3 1 2	1648	13	410	1648	13	410	-	-	-	881	13	0	2356	42	423	967	14	0
9903	2 1 3	2045	44	556	2045	44	320	1550	10	272	900	10	0	-	-	-	-	-	-
n		42	42	42	67	66	67	26	25	26	67	65	67	63	63	63	63	63	65
Min		733	0	16	29	0	0	400	0	0	5	0	0	870	2	0	0	0	0
Max		12700	540	10800	2700	380	544	1600	250	500	8400	25	8	28000	520	566	1640	42	15
Median		1650	24	391	1631	21,5	267	710	10	130	809,5	12	0	1793	19,5	359	866	16	0
Medel					1587	20	232				857	12	0	1788	20	343	899	15	0
CV (%)					15	32	33				17	25	-	11	27	17	11	25	-
Falskpositiva					0	0	0				0	0	1	0	0	0	0	0	1
Falsknegativa					0	2	7				0	5	0	0	0	1	1	2	0
Extremer, låga					1	0	0				4	0	0	0	0	1	1	0	0
Extremer, höga					0	2	0				1	0	0	1	1	0	0	0	0
Lågsta värde OK		733	0	16	400	1	2	400	0	0	400	1	0	870	2	70	582	2	0
Högsta värde OK		1E+05	540	10800	2700	50	544	1600	250	500	2100	25	0	2500	71	566	1640	42	0
mv	($\sqrt{\text{Medel}}$)				39,836	4,498	15,218				29,266	3,449	0,000	42,290	4,510	18,531	29,977	3,912	0,000
s	($CV \cdot mv / 100$)				6,102	1,439	4,990				4,924	0,867	0,000	4,767	1,217	3,231	3,205	0,965	0,000
u _{rel,mv} (%)	($100 \cdot s / \sqrt{n_{mv}} / mv$)				1,9	4,1	4,2				2,1	3,2		1,4	3,4	2,2	1,4	3,2	
x	($\sqrt{\text{Analyssvar}}$)																		
z	($(x - mv) / s$)																		

cfu/ml

Misst. intestinala enterokocker (MF)			Intestinala enterokocker			Misst. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn [#]			Odlingsbara mikroorg. 36±2 °C, 2 dygn [#]			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
367	12	2773	367	12	0	-	-	-	0	31	81	25	1	45	31	82	40	8329
-	-	-	290	62	0	-	-	-	0	35	100	40	3	33	26	74	36	8380
-	-	-	300	55	0	0	21	74	0	7	74	21	2	60	24	56	40	8435
310	63	2100	310	63	2100	-	-	-	-	-	-	28	0	56	-	-	-	8569
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38	0	9	-	-	-	8626
-	-	-	400	73	0	-	-	-	0	27	140	26	3	38	43	84	44	8628
510	300	70	510	0	16	0	77	35	0	77	35	20	39	1	31	42	73	8663
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31	520	42	32	100	42	8742
350	66	1800	350	43	0	690	33	91	690	33	91	28	4	36	59	73	36	8766
373	73	3900	373	0	0	-	-	-	-	-	-	29	4	38	35	50	38	8862
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	1	40	-	-	-	8891
332	80	0	332	80	0	0	48	78	0	48	78	33	1	39	33	63	46	8898
350	91	3700	350	90	0	-	-	-	0	48	93	34	5	34	32	56	32	8955
-	-	-	32	22	0	-	-	-	-	-	-	50	2	120	-	-	-	9002
-	-	-	252	90	0	-	-	-	0	20	44	14	4	21	22	52	21	9051
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	2	41	28	61	40	9306
-	-	-	390	0	0	-	-	-	0	48	94	23	1	26	26	75	41	9408
327	56	3624	327	25	0	509	41	69	0	41	69	21	2	34	31	77	50	9436
344	101	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	2	41	25	60	46	9441
-	-	-	355	54	<1	-	-	-	-	-	-	36	1	38	28	63	46	9524
325	117	0	325	117	0	0	43	111	0	43	111	16	4	37	25	55	30	9736
338	71	0	338	71	0	0	43	93	0	43	93	30	3	42	30	57	38	9899
342	91	13	342	44	0	0	60	128	0	60	128	33	1	40	35	67	41	9903
48	48	45	70	70	70	32	32	32	58	58	59	85	85	85	71	71	71	n
0	0	0	32	0	0	0	0	35	0	0	10	2	0	1	15	11	21	Min
518	300	4100	518	159	2100	690	77	2120	2600	120	150	1020	700	8300	200	13273	162	Max
365	80	70	355,5	66	0	0	43	85	0	43	82	26	2	38	27,5	60	38	Median
			359	56	0				0	41	83	26	2	38	28	57	38	Medel
			9	31	-				-	16	17	14	56	9	11	14	9	CV (%)
			0	0	4				4	0	0	0	0	0	0	0	0	Falskpos
			0	8	0				0	1	0	0	0	0	0	0	0	Falskneg
			2	0	0				0	1	1	1	0	2	0	0	0	Extr. <
			0	0	0				0	1	0	3	6	3	3	2	2	Extr. >
0	0	0	233	3	0	0	0	35	0	18	26	14	0	21	15	11	21	L. värde
518	300	4100	518	159	0	690	77	2120	0	100	150	50	10	60	49	86	55	H. värde
			18,956	7,512	0,000				0,000	6,435	9,105	5,129	1,261	6,157	5,263	7,579	6,191	mv
			1,715	2,354	0,000				0,000	1,058	1,503	0,696	0,701	0,568	0,565	1,045	0,563	s
			1,1	4,0						2,2	2,2	1,5	6,3	1,0	1,3	1,7	1,1	U _{rel,mv} (%)
																		x
																		z

cfu/ml

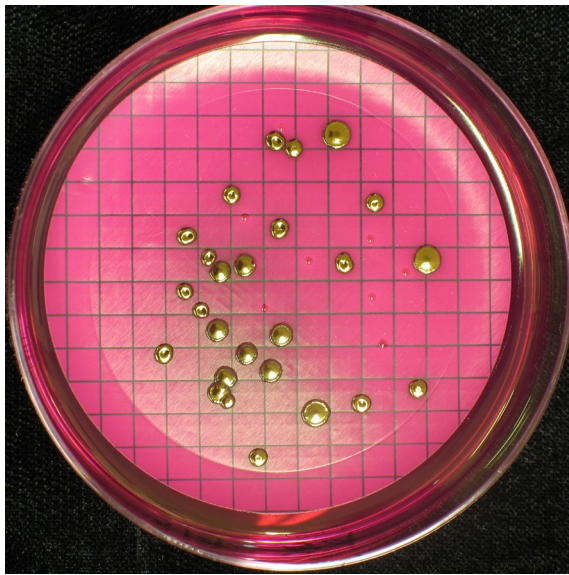
Labnr	Prov			Misstänkta koliforma bakterier (MF)			Koliforma bakterier (MF)			Misst. termotoleranta koliforma bakt. (MF)			E. coli (MF)			Koliforma bakterier (snabbmetod)			E. coli (snabbmetod)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
9002	3	1	2				-4,000	0,058	-2,767				-4,000		0,000						
9051	2	1	3				-0,467	-1,160	-1,269				-0,460	-0,716	0,000	-0,139	-1,241	-2,360	0,738	-0,945	0,000
9306	1	3	2										-0,004	-0,980	0,645	-0,004	-0,980	0,645	-0,273	-0,616	0,000
9408	1	3	2										1,446	-0,031	0,539	1,446	-0,031	0,539	-1,175	0,581	0,000
9436	2	3	1				-0,220	-0,719	0,673				-0,167	0,018	0,000	0,363	-0,124	1,628	0,986	0,464	0,000
9441	1	3	2													1,362	0,320	1,589	3,282	-0,176	0,000
9524	1	3	2				1,828	-1,287	0,304				0,479	-0,926	0,000	0,710	-0,631	-0,260	1,669	-0,176	0,000
9736	2	3	1													-1,526	3,219	-0,113	-1,826	2,662	0,000
9899	1	2	3				0,125	-0,620	1,008				0,084	0,181	0,000	1,311	1,620	0,630	0,349	-0,176	0,000
9903	3	2	1				0,883	1,483	0,535				0,149	-0,330	0,000						

n				0	0	0	67	64	60	0	0	0	67	60	66	63	63	62	62	61	64
Min							-4,000	-2,431	-2,767				-4,000	-2,824	0,000	-2,684	-2,544	-4,000	-4,000	-2,588	0,000
Max							1,987	4,000	1,624				4,000	1,789	0,000	4,000	4,000	1,628	3,282	2,662	0,000
Median							0,054	0,133	0,225				-0,199	0,018	0,000	0,019	-0,031	0,092	-0,171	0,092	0,000
Medel							-0,060	0,122	0,000				-0,179	0,000	0,000	0,063	0,063	-0,065	-0,065	0,000	0,000
SD							1,106	1,198	1,000				1,450	1,000	0,000	1,113	1,113	1,114	1,114	1,000	0,000
z<-3							2	0	0				4	0	0	0	0	2	1	0	0
-3≤z<-2							2	2	4				0	3	0	3	1	3	0	1	0
-2≤z≤3							0	0	0				2	0	0	0	1	0	1	2	0
z>3							0	2	0				2	0	0	1	2	0	1	0	0

Misst. intestinala enterokocker (MF)			Intestinala enterokocker			Misst. <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (MF)			<i>Pseudomonas aeruginosa</i>			Odlingsbara mikroorg. 22 °C, 3 dygn			Odlingsbara mikroorg. 36 °C, 2 dygn			Labnr
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
			-4,000	-1,199	0,000				0,000	-1,855	-1,644	2,789	0,218	4,000	-1,013	-0,353	-2,856	9002
			-1,797	0,839	0,000							-1,994	1,054	-2,772	0,050	0,221	0,238	9051
			0,462		0,000				0,000	0,466	0,393	-1,274	0,218	0,434	-0,290	1,035	0,377	9306
			-0,509	-1,067	0,000				0,000	-0,030	-0,531	-0,479	-0,373	-1,863	0,539	1,145	1,563	9408
												-0,786	0,218	-0,574	0,050	0,343	1,051	9436
												0,367	0,218	0,434	-0,465	0,160	1,051	9441
			-0,067	-0,070	0,000							1,251	-0,373	0,013	0,050	0,343	1,051	9524
			-0,541	1,404	0,000				0,000	0,116	0,952	-1,623	1,054	-0,130	-0,465	-0,156	-1,267	9736
			-0,333	0,388	0,000				0,000	0,116	0,358	0,500	0,672	0,570	0,379	-0,028	-0,047	9899
			-0,270	-0,374	0,000				0,000	1,240	1,469	0,884	-0,373	0,295	1,155	0,580	0,377	9903
0	0	0	70	62	66	0	0	0	54	57	59	85	85	85	71	71	71	n
			-4,000	-2,456	0,000				0,000	-3,582	-3,954	-4,000	-1,800	-4,000	-2,459	-4,000	-2,856	Min
			2,218	2,165	0,000				0,000	4,000	2,091	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	Max
			-0,106	0,260	0,000				0,000	0,116	-0,033	-0,044	0,218	0,013	0,050	0,160	0,096	Median
			-0,114	0,000	0,000				0,000	0,007	-0,067	0,094	0,282	0,047	0,169	0,090	0,113	Medel
			1,192	1,000	0,000				0,000	1,216	1,117	1,306	1,411	1,375	1,270	1,122	1,190	SD
			2	0	0				0	1	1	1	0	2	0	1	0	Summa
			1	1	0				0	1	2	0	0	2	2	3	3	17
			2	1	0				0	1	1	2	1	2	1	1	3	34
			0	0	0				0	2	0	3	6	3	4	1	2	21
																		29

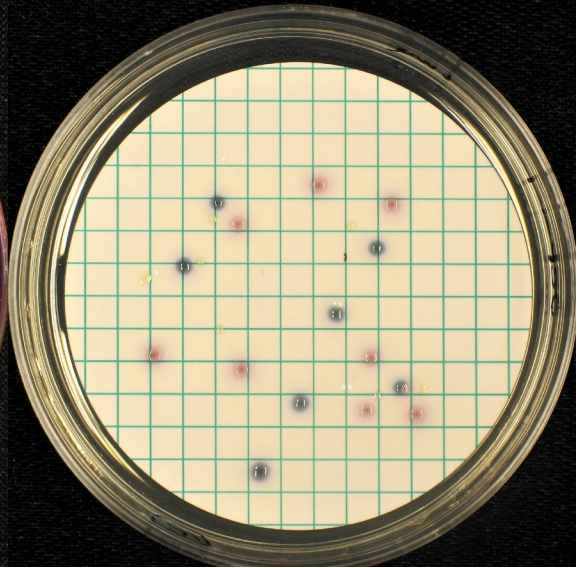
Blandning A

m-Endo Agar LES, 37 °C



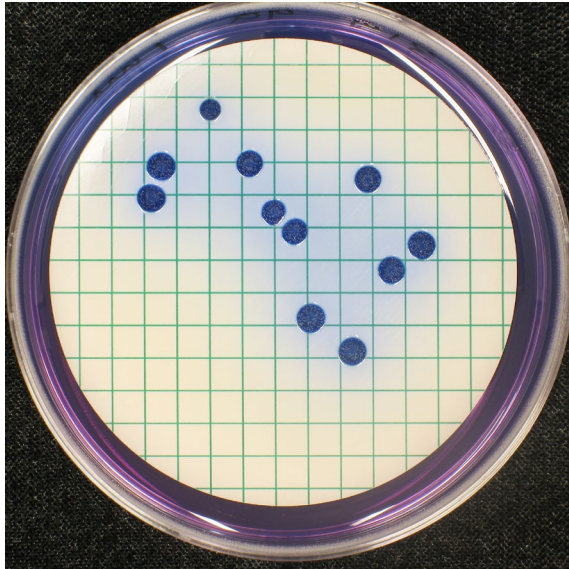
1 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



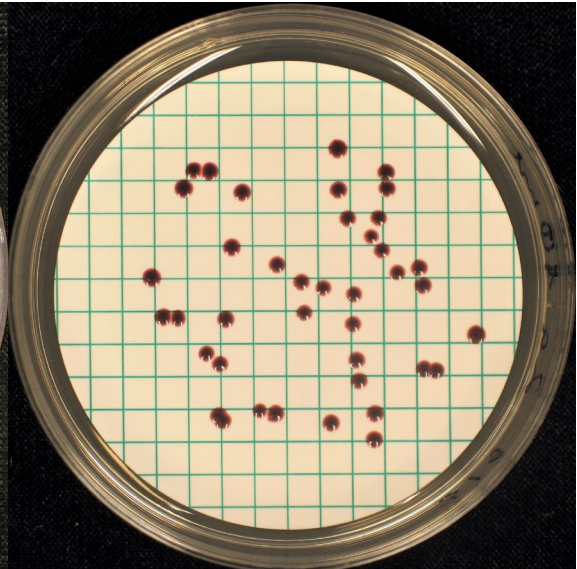
1 ml

m-FC Agar, 44 °C



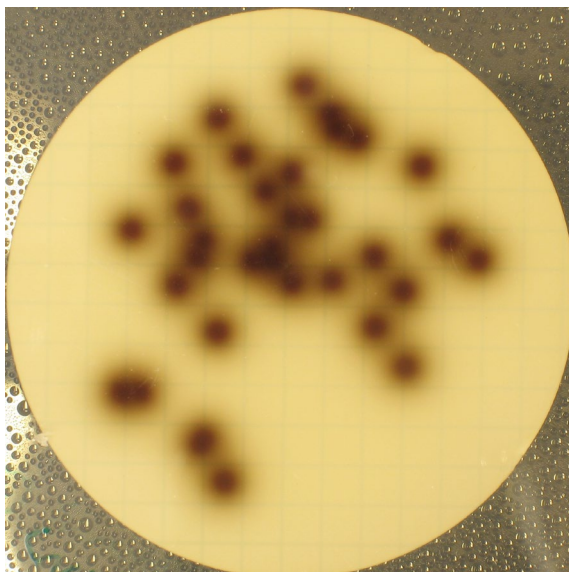
1 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



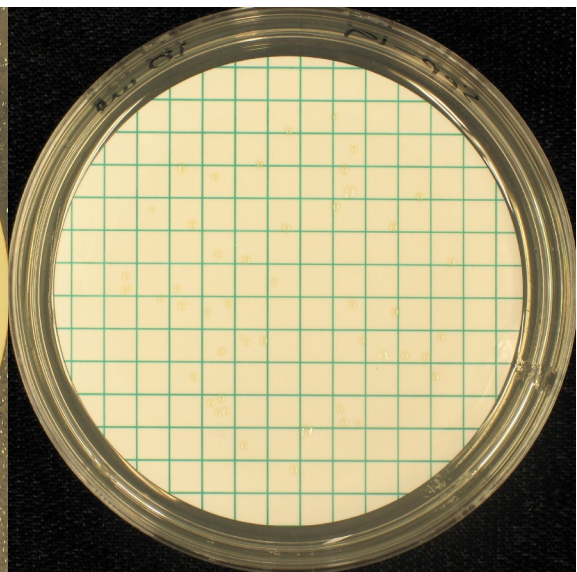
10 ml, 2 dygn

Bile Esculin Azide Agar, 44 °C



10 ml, 2 timmar (underifrån)

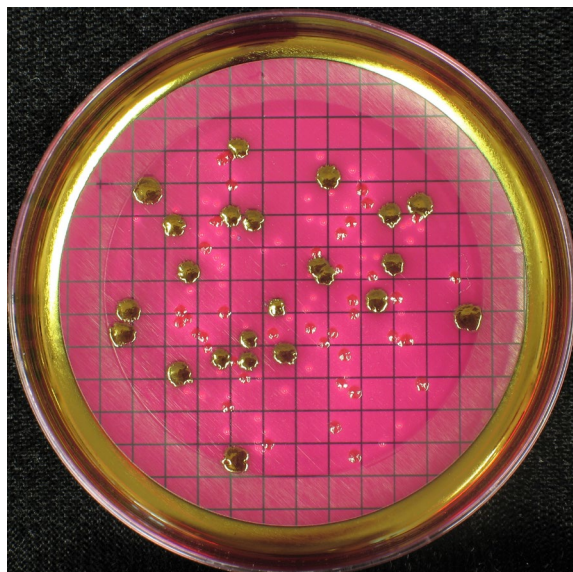
m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C



10 ml, 2 dygn

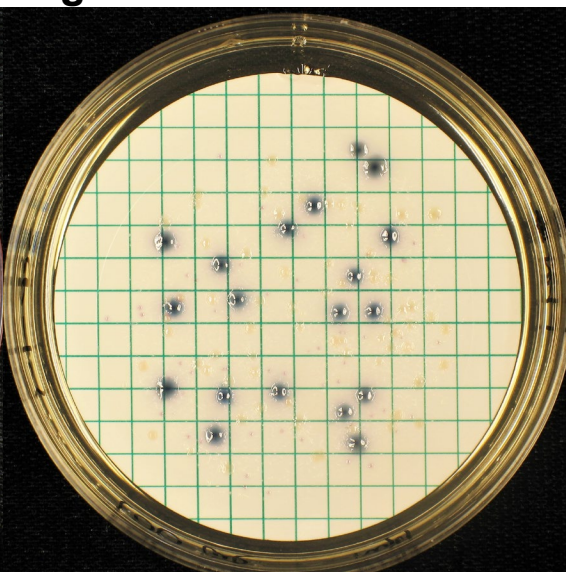
Blandning B

m-Endo Agar LES, 37 °C



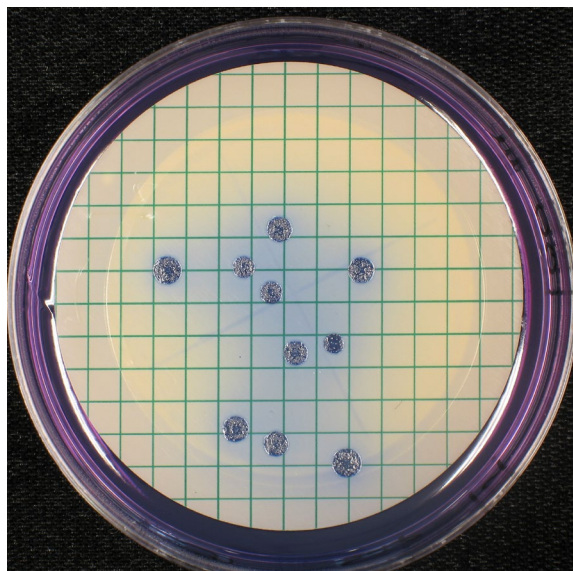
100 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C



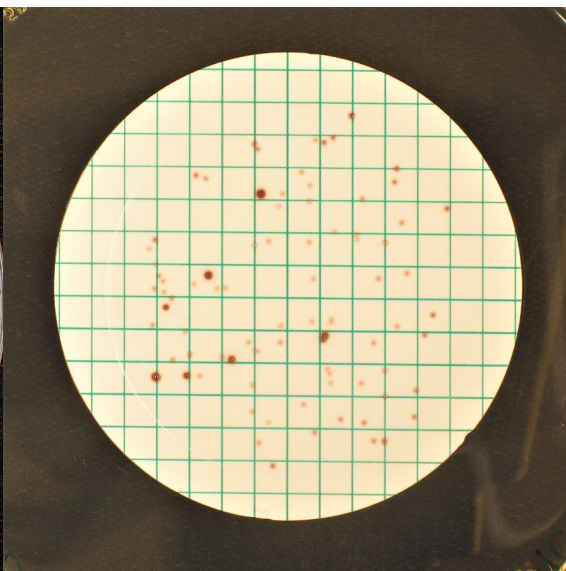
100 ml

m-FC Agar, 44 °C



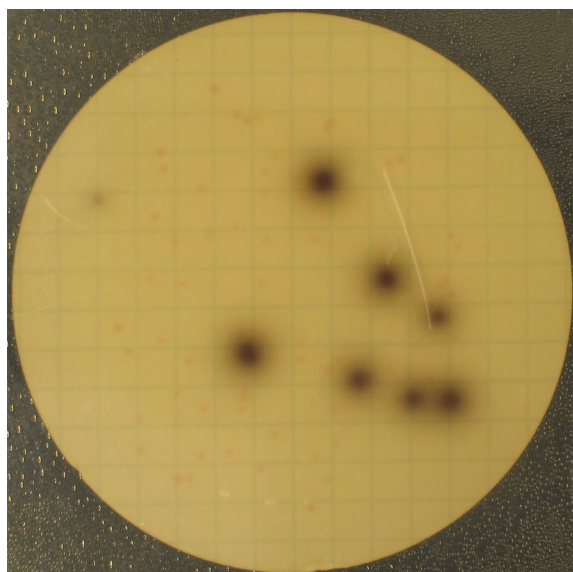
100 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C



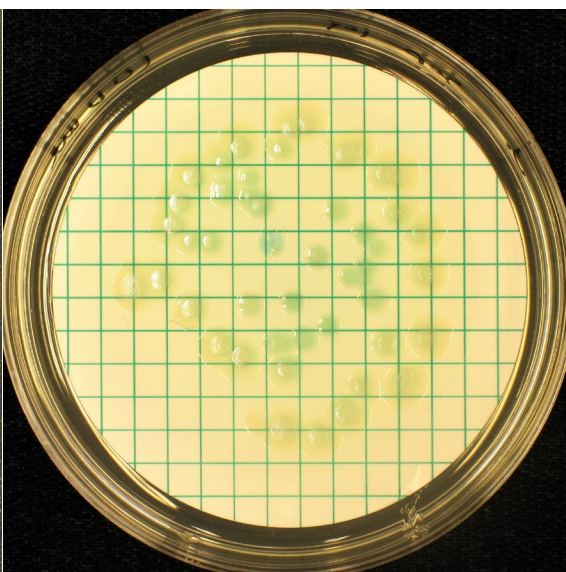
100 ml, 2 dygn

Bile Esculin Azide Agar, 44 °C



100 ml, 2 timmar (underifrån)

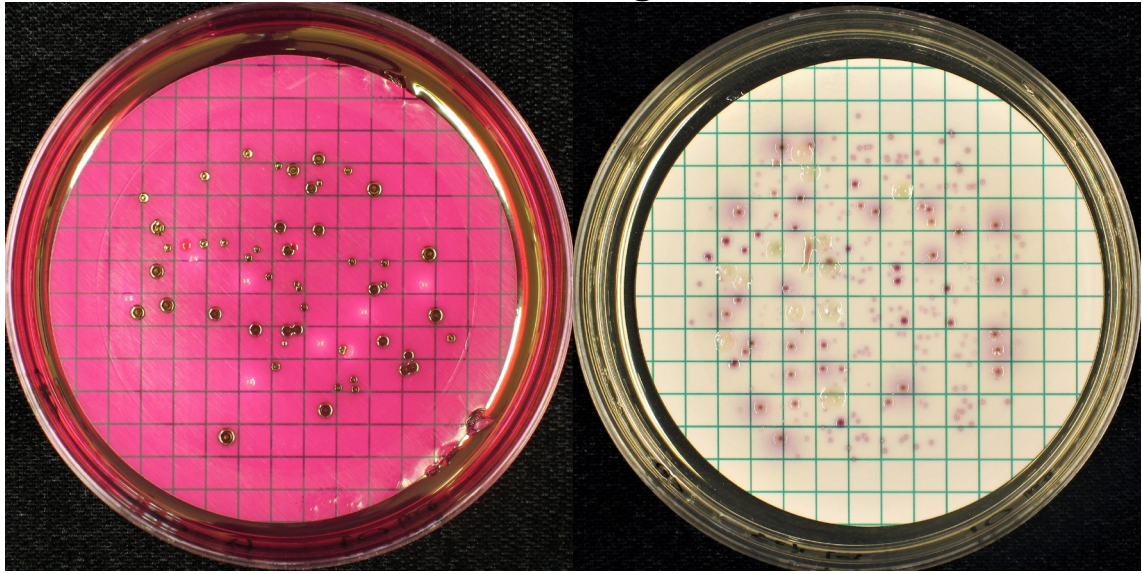
m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C



100 ml, 2 dygn

Blandning C

m-Endo Agar LES, 37 °C

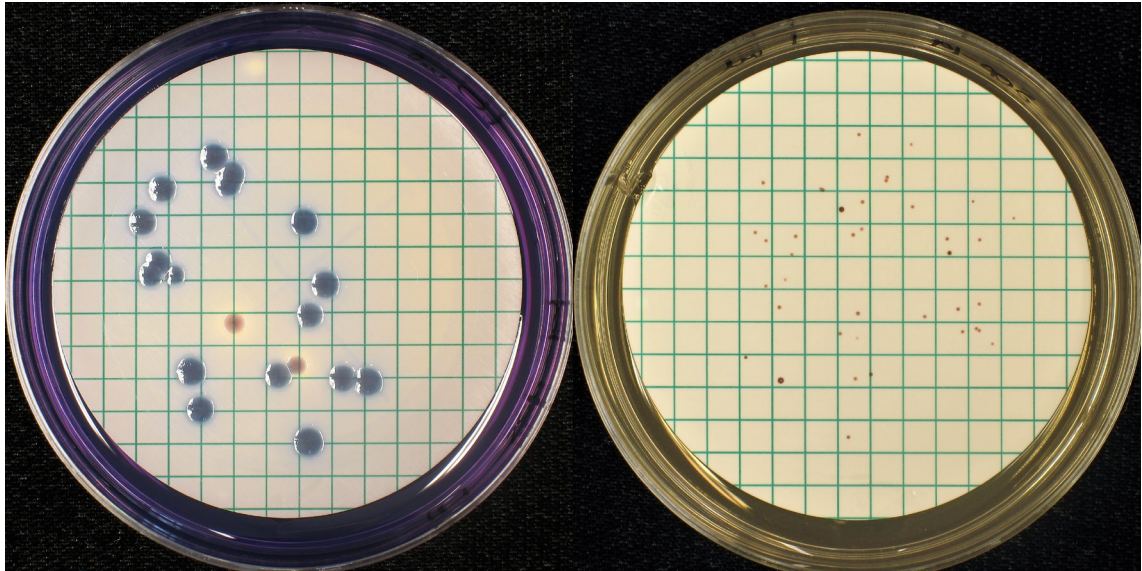


10 ml

10 ml

Chromocult Coliform Agar, 37 °C

m-FC Agar, 44 °C

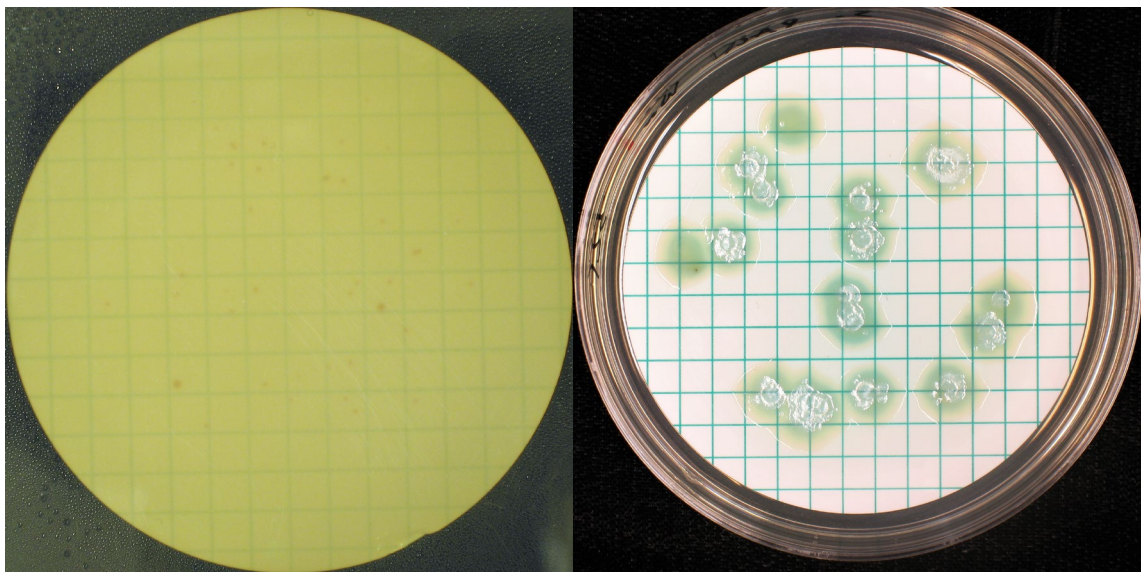


10 ml

1 ml

m-Enterococcus Agar, 37 °C

Bile Esculin Azide Agar, 44 °C



1 ml, 2 dygn (underifrån)

10 ml, 2 dygn

m-Pseudomonas CN Agar, 37 °C

PT-rapporter som utgivits 2018

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Januari 2018, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, Mars 2018, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, April 2018, av Jonas Ilbäck

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Dricksvatten, September 2018, av Tommy Šlapokas

Kompetensprovning – Mikrobiologi, Livsmedel, Oktober 2018, av Jonas Ilbäck

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

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>