



Årsrapport 2024

Mikrobiologiske problemstillinger

Birgit Groth Storgaard

9. april 2025
Proj.nr. 2011311
Version: 1
Init. BGS/MT/LME

Formål med rapporten

Formålet med nærværende rapport er at afrapportere aktiviteter udført i SAF-projektet "Metodiske problemstillinger indenfor mikrobiologi" i 2024. Desuden formidles udviklingsarbejdet med mikrobiomanalyser, som er udført i projektet "Bæredygtige Fødevarer" (Resultatkontrakt B1 finansieret af Uddannelses- og Forskningsstyrelsen under Uddannelses- og Forskningsministeriet).

Sammendrag

Zoonoserapporter

I Europa og i Danmark har følgende mikroorganismer forårsaget flest fødevarer- og vandrelaterede sygdomsudbrud i 2023:

Danmark 2023 (DTU-rapport, juni 2024)

- 1) *Salmonella* serotyper
- 2) *Campylobacter*
- 3) *L. monocytogenes*
- 4) *E. coli* STEC
- 5) *Clostridium perfringens*

Europa 2023 (EFSA-rapport, dec. 2024)

1. *Campylobacter*
2. *Salmonella*
3. *E. coli* STEC
4. *Yersinia enterocolitica*
5. *Listeria monocytogenes*

Viden om hurtigmetoder til detektion af patogene bakterier og test af mikrobiologiske metoder

Viden om mikrobiologiske analyser til hurtig detektion af patogene bakterier (*Salmonella*) er blevet indsamlet og sammenholdt teoretisk. Der er taget udgangspunkt i kommercielt tilgængelige metoder, som er certificerede efter AOAC, AF Validation, Nordval m.fl. Metodernes analyseprincipper, og relevante resourcedata i form af bl.a. tid, pris og nødvendigt udstyr, er belyst og sammenholdt i et notat.

Vurdering af RAPID[®] Salmonella

Desuden er en af hurtigmetoderne til detektion af *Salmonella* blevet afprøvet ved en simpel test i laboratoriet ved brug referencekultur og anonymiserede prøver med et ukendt indhold af *Salmonella* for at vurdere den praktiske håndtering under forberedelse, analyse og aflæsning af kimtal. I denne test baseres aflæsningen på en biokemisk farvereaktion, hvis *Salmonella* er til stede. På baggrund af de testede prøver vurderes metoden enkel og brugbar i anvendelse med entydig aflæsning af resultatet.

Indsamling af viden om nye analyser, produkter og metoder

Der holdes løbende øje med nye analyser, produkter og metodikker til mikrobiologiske fødevarerlaboratorier. I rapporten er viden om følgende produkter og metodikker formidlet: AccuPath (test for patogener), Alden Platform (test for patogener), OPTURA[®] PALM[®] (håndholdt OD-måler), SampleReady[®] (semi-forberedte medier), MEDIAWEL (automatisk substrat-fremstilling).

Mikrobiomanalyser Der er i 2024 fokuseret på, om metagenom sekventering for nuværende kan finde anvendelse i fødevarerelaterede laboratorier. Det er vurderet, at der for nuværende er en række udfordringer, som skal adresseres, før teknologien kan bringes til anvendelse i fødevarevirksomheder.

Opdaterede metoder og certifikater I slutningen af nærværende rapport er listet opdaterede NMKL-metoder og procedurer samt nye certifikater fra NordVal. [Link til NMKL's hjemmeside](#).

Formål og mål

Formålet med projektet "Metodiske problemstillinger indenfor mikrobiologi" er at sikre slagteri- og forædlingsvirksomhederne i grisekødsbranchen adgang til og et overblik over den nyeste viden om mikrobiologiske problemstillinger og analysemetoder.

Målet er, at viden om og overblik over de nyeste mikrobiologiske analysemetoder gør det muligt at vælge de bedste og mest omkostningseffektive løsninger og være på forkant med kunde- og myndighedskrav. Nye, relevante analysemetoder afprøves for at give bedst mulig sparring til kødindustrien og for at sikre de bedst egnede metoder til brug i projektarbejdet i DMRI's udviklingsprojekter.

Baggrund

Baggrunden for projektet er, at nye mikrobiologiske analysemetoder ofte er billigere samt mere effektive og tidsbesparende end traditionelle analysemetoder, både hvad angår samlet analysetid og tidsforbrug til håndtering. Et hurtigere analysesvar kan give mulighed for at agere, inden videredisponering eller afsendelse af produktet, og dermed forhindre eventuelle tilbagekald. Når mikrobiologiske metoder udvikles til at være hurtigere og billigere end traditionelle analysemetoder, kan analysemetoderne nogle gange være udfordret på mindre følsomhed og/eller mindre nøjagtighed. Der kommer hele tiden nye produkter på markedet, og målet i nærværende projekt er at overvåge markedet, teste udvalgte produkter og videregive opnået viden til den danske kødindustri. Det er ligeledes målet at følge udviklingen inden for sygdomsfremkaldende bakterier bl.a. via konferencer og litteraturen.

Afprøvning og perspektivering af nye mikrobiologiske metoder

Nyheder indenfor mikrobiologiske analysemetoder overvåges systematisk, bl.a. ved direkte kontakt til leverandører, gennem netværk og hjemmesider samt abonnement på relevante nyhedsmedier. I nedenstående beskrives de metoder, der er afprøvet og/eller vurderet.

Viden om hurtigmetoder til detektion af patogene bakterier

Viden om mikrobiologiske analyser til hurtig detektion af patogene bakterier med fokus på *Salmonella* er blevet indsamlet og sammenholdt teoretisk. Der er taget udgangspunkt i kommercielt tilgængelige metoder, som er certificerede efter AOAC, Nordval m.fl. Metodernes analyseprincipper, og relevante ressource-data i form af bl.a. tid, pris og nødvendigt udstyr, er belyst, ligesom metodernes anvendelighed er sammenholdt i et notat.

Vurdering af RAPID'Salmonella

Princip RAPID'Salmonella er et selektivt medium fra Bio-Rad til både isolering og formodet identifikation af *Salmonella*-arter samt differentiering fra andre medlemmer af familien Enterobacteriaceae. Identifikationen af *Salmonella*-arter omfatter laktosepositive *Salmonella*, (*Salmonella* er typisk laktosenegativ) herunder også *S. typhi* og *S. paratyphi*.

Princippet for RAPID'Salmonella er baseret på tilstedeværelsen af to enzymatiske aktiviteter: C8-esterase og β -D-Glucosidase.

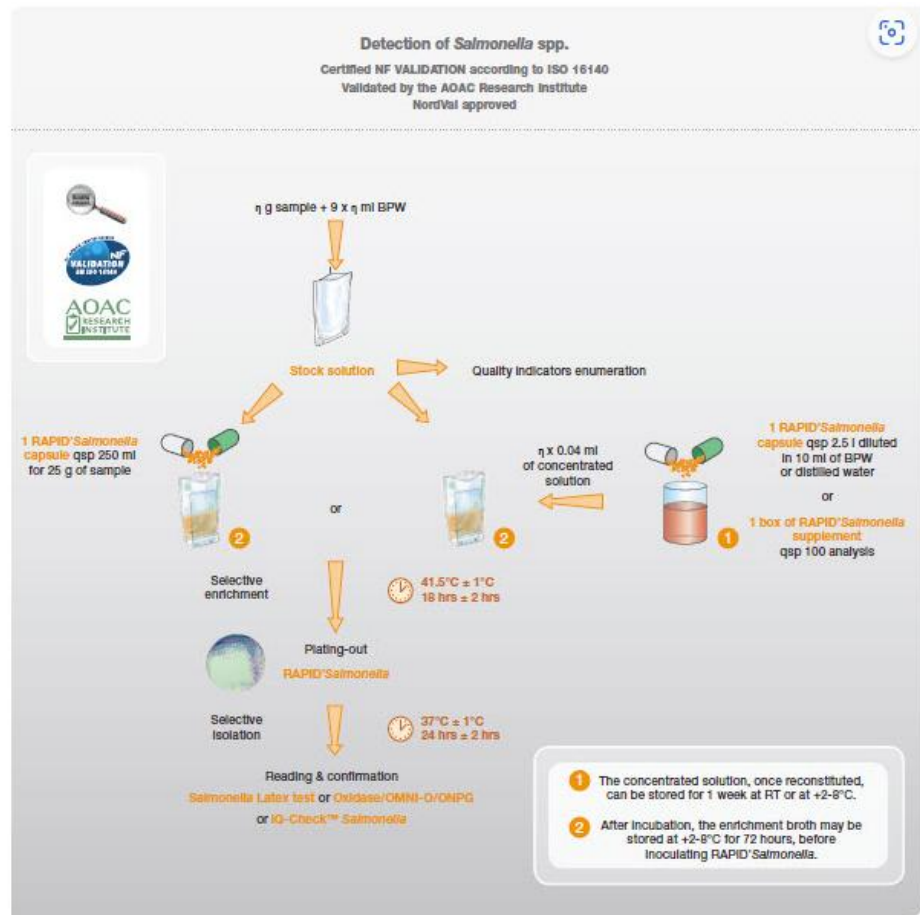
På grund af aktiviteten af *Salmonella* C8-esterase vil formodede *Salmonella*-positive kolonier vise sig som typiske og let identificerbare magentafarvede (lilla) kolonier på den klare hvide agarbaggrund.

Samtidig påvises andre Enterobacteriaceae som blåfarvede kolonier pga. aktiviteten af β -D glucosidase.

Desuden kan baggrundsfloraen, hvis den ikke hæmmes af blandingen af selektive stoffer, producere violette til grønne eller farveløse kolonier.

				
Enzymatic Activity	<i>Salmonella</i> spp.	Other <i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Proteus</i> spp.	
C8 esterase	+	+	-	
β -D-Glucosidase	-	+	-	

Figur 1. Tilstedeværelse af enzymatisk aktivitet for *Salmonella*, andre Enterobacteriaceae og baggrundsflora som fx *Proteus* spp. Foto fra [Bio-Rad's hjemmeside](#).



Figur 2. Oversigt over RAPID'Salmonella analysen. Foto fra [Bio-Rads hjemmeside](#).

Analysetid Kort [protokol fra Bio-Rad](#):

- opformering v. $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ i 16-22 timer
- herefter udpladning og inkubering v. $37 \pm 1^\circ\text{C}$ i 24 ± 2 timer

Lang protokol:

- 1. opformering v. $37 \pm 1^\circ\text{C}$ i 16-22 timer
- 2. opformering v. $41,5 \pm 1^\circ\text{C}$ i 6-26 timer
- herefter udpladning og inkubering v. $37 \pm 1^\circ\text{C}$ i 24 ± 2 timer

Anvendelse Den korte protokol for RAPID'Salmonella-metoden kan anvendes til test på en række forskellige matricer:

- En række forskellige fødevarematricer (25 g test portioner)
- Mælkepulver inkl. modermælkserstatning og lignende dehydrerede mejer-ingredienser (375 g test portioner)
- Morgenmadsprodukter til spædbørn og lignende ingredienser (375 g test portioner)
- Foder til selskabsdyr og dyrefoderprodukter (25 g og 375 g test portioner)

Den lange protokol for RAPID'Salmonella-metoden, hvor der udføres dobbelt berigelse (opformering), gælder for mejeriprodukter (undtagen råmælk).

Verificering Formodede positive kolonier skal verificeres efterfølgende ved fx konventionelle verifikationstest allerede beskrevet i referencemetoder, MALDI Biotyper (Bruker), *Salmonella* latex test, *Salmonella* Confirm latex test, Oxoid *Salmonella* Latex test o.l.

Certifikat AOAC, AFNOR, Nordval. [Link til Nordval certifikat](#).

Validering Validering er udført iht. ISO 16140-2:2016/Nordval International Protocol 1. Sammenligningsstudier har vist, at RAPID'*Salmonella* performer tilsvarende som referencemetoden (se yderligere i certifikat).

RAPID'*Salmonella* er testet overfor følgende referencemetoder:

- ISO-6579-1:2017: Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for detection of *Salmonella* spp.
- ISO 6579-1/A1:2020: Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. - Part 1: Detection of *Salmonella* spp. Amendment 1: Broader range of incubation temperatures, amendment to the status of Annex D, and correction of the composition of MSRV and SC.

Praktisk håndtering Der er mulighed for, at den opformerede prøve (i buffered peptonvand) kan opbevares 72 timer forud for udpladning. Ligeledes kan RAPID'*Salmonella*-plader opbevares i 72 timer ved 5°C±1°C efter inkubering og forud for aflæsning.

Afprøvning Hurtigmetoden er afprøvet ved en simpel test i laboratoriet ved brug af referencekultur og anonymiserede prøver med ukendt indhold af *Salmonella* for at vurdere den praktiske håndtering under forberedelse, analyse og aflæsning af kimal. Metoden vurderes enkel og brugbar i anvendelse med entydig aflæsning af resultater for de testede prøver.

Interessant nyt fra leverandører – produkterne er ikke afprøvet af Teknologisk Institut, DMRI

Nyheder indenfor mikrobiologiske analysemetoder overvåges systematisk, bl.a. ved direkte kontakt til leverandører, gennem netværk og hjemmesider samt abonnement på relevante nyhedsmedier.

AccuPath™, automatiseret instrument til analyse for patogener

AccuPath™ blev lanceret og demonstreret på "International Association for Food Protection (IAFP) Annual Meeting 2024". Instrumentet er bygget af Hamilton (svensk virksomhed) og kan ses [her](#).

Instrumentet er en ultra automatiseret patogen testningsplatform og findes p.t. i to størrelser – AccuPath og AccuPath Max. Den største af modellerne (AccuPath max) har 96 brønde, måler 221 x 99 x 183 cm (L x D x H), mens den 'lille' model måler 135 x 99 x 97 cm (L x D x H).

Der er fuld sporbarhed på prøverne, som kan loades løbende, så man behøver ikke fylde alle 96 brønde.

Teknologien bygger på en kombination af 'flydende krystaller' samt immunoassays, og processen er automatiseret (a-i). Prøven tilsættes først antistoffer (a) samt mikrosfærer (b), og antistofferne coater mikrosfærene (c). De antistof-coatede mikrosfærer blandes med prøven (d), og disse danner aggregater (e), hvis det specifikke patogen er til stede i prøven. Denne blanding indføres sammen med flydende krystaller i BioChippen (f), hvor krystallerne lægger sig helt parallelt, medmindre et aggregat skubber til dem (g). Forskubbelser aflæses med billedbehandlingsudstyr (h) og efterfølgende billedbehandling (i), hvor prøven sammenlignes med en negativ kontrol.

En interessant detalje er, at plastvarer rengøres (automatisk) og genbruges. Pipettespidserne genbruges op til 10 gange, og mikrotiterpladerne genbruges op til 50 gange.

AccuPath kan anvendes på 20 forskellige fødevarematricer (fx kød, fiskeprodukter, æg, mejeriprodukter, frugt, grøntsager, fedtholdige fødevarer samt fødevarer med lav fugtighed).

Der findes assays, der er designet til specifik test for *Salmonella*, *Listeria* spp, *L. monocytogenes*, *E. coli* og STEC samt *Campylobacter*.

AccuPath systemet er certificeret efter AOAC, og der er på nuværende tidspunkt udstedt [certifikat til detektion af *E. coli*](#). Der er udført et [sammenligningsstudie for detektion af *E. coli*](#).

Alden, analyseplatform til bl.a. patogener og totalkim

Alden er en all-in-one platform til gennemførelse af primært mikrobiologiske analyser. Alden blev lanceret og demonstreret på "International Association for Food Protection (IAFP) Annual Meeting 2024".

Teknologien bag analyserne bygger på SSSA (suspended simultaneous sandwich assay) og er ifølge producenten en revolutionerende konkurrent til PCR-analyser. Alden er uafhængigt (3. part) vurderet til at være på niveau med eller bedre end PCR.

Analysetiden er op til 8 timer (ved in-house-test).

Følgende analyser for patogener er tilgængelige: *Clostridium* spp., *E. coli*, *E. coli* O157, *Listeria monocytogenes*, STEC (big 7), *Salmonella*, *Staphylococcus* (coag. Pos.) og *Staphylococcus* (USP).

Følgende andre analyser er tilgængelige: aerob, coliforme, *Listeria* spp., gær & skimmel.

Alden S1-analyse for *E. coli* O157 i fersk hakket oksekød og fersk oksesmåkød er certificeret efter AOAC (RI PTM #042401).

[Link til Aldens hjemmeside.](#)

Links til 2 artikler om platformen:

[New Food Safety Testing Technology Rivals Standard PCR](#)
[Alden Announces New Food Safety Testing Technology](#)

SampleReady®, semi-forberedte medier

SampleReady® er udvejede, gammabestrålede, vandopløselige portionsposer (pouches) med medie. SampleReady® opløselige poser fås i vægte fra 2,9 gram op til 2 kg. De opløselige medieposer er hermetisk forseglede, og de skal blot tilsættes til sterilt vand under omrøring.

SampleReady® er således tidsbesparende, idet afvejning og efterfølgende autoklavering er unødvendig. Poserne kan opbevares ved stuetemperatur.

[Link til Culture Media Concepts' hjemmeside.](#)

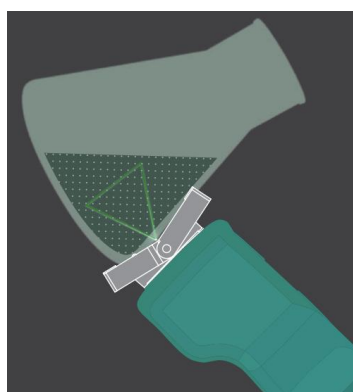
OPTURA®PALM®, håndholdt densitetsmåler fra ABER instruments

OPTURA PALM er et håndholdt instrument til hurtigmåling af væskers celletæthed (OD) direkte udenpå opformeringsbeholderen, hvorved risikoen for kontaminering mindskes.

Udstyret kan bruges direkte på flere forskellige typer af beholdere som rystekolber, Falcon tubes, bluecaps m.v. OPTURA anvender bølglængder i området 1310-1330 nm (NIR), som bl.a. tilgodeser anvendelsen af farvede substrater. Tekniske data fra producenten viser, at udstyret kan anvendes til cellekoncentrationer med OD (600) fra 0,5-15,5 uden fortyndinger (gælder for *E. coli*).

[Link til Aber Instruments' hjemmeside.](#)

Udstyret vurderes relevant for mikrobiologiske laboratorier og/eller pilot plants, hvor en opformeringskultur skal tages i anvendelse ved en bestemt koncentration/celletæthed. OD (600) bør kalibreres til hver enkelt organisme, der arbejdes med.



Figur 3. Tegning og foto af OPTURA®PALM® (Reference: [Aber Instruments' hjemmeside](#)).

MEDIAWEL, automatisk mediefremstilling

MEDIAWEL er udstyr til automatisk substratfremstilling (både bouillon og agar) og forhandles i størrelserne 10, 30 og 50L. [Link til Alliance Bio Expertise's hjemmeside.](#)

Vand og pulver tilsættes, og en fremstillingscyklus startes, hvorunder substratet mixes og efterfølgende autoklaveres. En cyklus varer mellem 50 og 90 minutter afhængig af valg af autoklaveringsprogram og volumenets størrelse. Der sikres god homogenitet af substratet på grund af en kontinuerlig omrøringsmekanisme, der er i gang under hele fremstillings- og steriliseringsprocessen. Temperaturen monitoreres ($\pm 0,5^{\circ}\text{C}$) direkte i mediet. Efter endt autoklaving kan substratet køles eller varmholdes for senere dispensering, fx direkte til petriskåle. Der kan tilkobles fodpedal og/eller håndpistol til dispensering, ligesom MEDIAWEL-udstyret er flytbart, så dispensering kan foregå i laf-bænk.

MEDIAWEL 10 vil blive implementeret og afprøvet i det mikrobiologiske laboratorium i 2025.

Systec, automatisk mediefremstilling

Der findes lignende udstyr fra 'Systec' med mulighed for fremstilling af større volumener (20, 90, og 120 L). [Link til Media Preparator](#).

Dialog med forhandlere af brugt og renoveret laboratorieudstyr

På 'Lab Days Copenhagen 2024' var der dialog med firmaet "Fameco", der har specialiseret sig i at forhandle brugt og renoveret laboratorieudstyr. Det drejer sig primært om analytisk laboratorieudstyr, som fx GC-MS og HPLC m.v. samt medicinsk udstyr. [Link til Fameco](#).

Fameco gik i 2024 sammen med "Surplus Solutions", som har speciale i indkøb, videresalg og auktionering af klinisk laboratorie- og procesudstyr, herunder også køb og salg af brugt udstyr. Surplus Solutions betjener typisk biotek-, medicinal- og biovidenskabssektorerne. [Link til Surplus Solutions' hjemmeside](#).

Videreudvikling og optimering af mikrobiomanalyser

Der arbejdes løbende med optimering af DNA-baserede analysemetoder til identifikation af mikroorganismer fra fødevarer og produktionssystemer.

Specifikt arbejdes der med mikrobiomanalyse (bakterieidentifikation og -sammensætning vha. DNA-sekventering) på Illumina MiSeq og Oxford Nanopore Minion. Der arbejdes med udvikling og optimering af både den bioanalytiske pipeline (sampling og DNA-analyse) og prototype af IT-værktøj til behandling af sekventeringsdata. Sekventeringsarbejdet har i 2024 været centreret omkring den daglige og praktiske anvendelse af Oxford Nanopore Minion som enkeltstående sekventeringsudstyr, og der er fortsat opmærksomhed omkring at nedbringe prøveforberedelsestiden.

Ud over dette er der i 2024 vurderet muligheder for at anvende metagenom sekventering. Der er taget udgangspunkt i det mikrobiologiske laboratoriums arbejde med undersøgelse af komplekse fødevarematricer.

Metagenom sekventering

Metagenom sekventering er en lovende teknologi, som kan undersøge og give et væld af oplysninger om hele samfund af mikroorganismer. Muligheden for at udløse dette potentiale kræver specialiseret viden og udstyr. Der kræves derfor en del investering i medarbejderuddannelse og udstyr til laboratorie- og dataanalyse, hvis der skal udføres større studier med denne teknologi.

Der er en række udfordringer, som skal adresseres, før teknologien kan bringes ud til fødevarevirksomheder. Og det vurderes ikke på nuværende tidspunkt at være en teknologi, der kommer til anvendelse i den enkelte fødevarevirksomhed. Det er dog muligt at udføre analysen i et større laboratorium (som hos Teknologisk Institut, Center for Fødevarerikkerhed). Prisen vil formodentlig være en begrænsende faktor for anvendelsen.

Metagenom sekventering er et område i rivende udvikling, og der sker hele tiden fremskridt, der gør teknologien mere tilgængelig både i laboratoriet og datamæssigt. Det er derfor meget relevant at følge og udforske metodikken løbende.

Overvågning af fødevarebårne patogener (og analysemetoder) via litteratur, netværk og konferencer

EFSA 2023,
Zoonoserapport

Hvert år udgiver EFSA & ECDC en zoonoserapport (The European Union One Health Zoonoses Report), der indeholder resultater fra det foregående års overvågning af forskellige zoonoser.

[Zoonoserapport fra EFSA for 2023](#) omhandler europæiske fødevarerelaterede sygdomsudbrud i 38 lande. I overvågningen deltager i alt 38 lande, heraf 27 lande fra EU, og Storbritannien samt 10 ikke-medlemslande. Rapporten for 2023 udkom den 10. december 2024.

Rapporten konkluderer i hovedtræk, at der i Europa i 2023 blev rapporteret 5.691 fødevarebårne udbrud blandt medlemslande (27 lande inkl. Storbritannien), som er forholdsvis stabilt sammenlignet med 2022 (5.763 udbrud) med et lille fald på 1,7%. Derimod blev der i 2023 samlet set observeret en stigning i antallet af sygdomstilfælde (+7,2%), hospitalsindlæggelser (+4,0%) og dødsfald (+1.6%).

For alle zoonoser (undtaget infektioner forårsaget af West Nile virus og tuberkulose) gælder, at antallet af registrerede tilfælde er steget sammenlignet med 2022.

Følgende top fem patogener var årsag til fødevarerelaterede sygdomstilfælde i 2024 (for alle 5 ses en stigende tendens ift. 2018-2023-trend):

Top 5 mikroorganismer, som var årsag til sygdomsudbruddene var:

1. *Campylobacter* (148.181 bekræftede tilfælde (stigning på 4,3%))
2. *Salmonella* (77.486 bekræftede tilfælde (stigning på 16,9%))
3. *E. coli* STEC (10.217 bekræftede tilfælde (stigning på 30%))
4. *Yersinia enterocolitica* (8.738 bekræftede tilfælde (stigning på 13,5%))
5. *Listeria monocytogenes* (2.952 bekræftede tilfælde (stigning på 5,8%))

Infektioner forårsaget af *Listeria monocytogenes* (sammen med West Nile virus-infektioner) resulterede i de mest alvorlige zoonotiske sygdomme med den højeste procentdel af hospitalsindlæggelser og den højeste dødelighed blandt de sygdomsramte.

Kilde: [EFSA: The European Union One Health 2023 Zoonoses report](#).

DTU 2023,
Zoonoserapport

Den årlige zoonoserapport (2023) fra DTU Fødevareinstituttet udkom juni 2024.

I Danmark blev der i 2023 registreret 64 fødevarebårne sygdomsudbrud med i alt 1.760 sygdomstilfælde. Dette er en omtrent samme antal som i 2022, hvor 63 fødevarebårne sygdomsudbrud blev registreret, dog kun med i alt 1.284 patienter involveret.

De mikroorganismer, der hyppigst var årsag til fødevare- og vandrelaterede sygdomsudbrud i Danmark i 2023, var:

- 1) *Salmonella* serotyper (28,1 %)
- 2) Norovirus (20,3%)
- 3) *Campylobacter* (17,2 %)
- 4) *L. monocytogenes* (6,3 %)
- 5) *E. coli* STEC (4,7 %)
- 6) *Clostridium perfringens* (1,6 %)

Kilde: [Annual Report on Zoonoses in Denmark 2022.](#)

Lab days 2024
(messe i København)

National og international vidensudveksling

Via deltagelse i "Lab Days Copenhagen 2024" blev der indsamlet aktuelt nyt fra danske leverandører og forhandlere af relevante mikrobiologiske analysemetoder og udstyr bl.a. MediaWel og Opturapalm, som beskrevet i afsnittet 'nyt fra leverandører'.

International konference:

Via deltagelse i "International Association for Food Protection (IAFP) Annual Meeting 2024" den 14.-17. juli 2024 blev der indsamlet aktuel viden om mikrobiologiske problemstillinger og analysemetoder, bl.a. 'Accupath', som er beskrevet under afsnittet "nyt fra leverandører".

Nyt dansk netværk:
MikroERFA

I 2024 startede en ny netværksgruppe om mikrobiologiske analyser for laboratoriefolk ([MikroERFA](#)) op under værtskab af Teknologisk Institut. Der har været afholdt 2 ERFA-møder i 2024 (januar og september) med deltagelse af laboratoriefaglige repræsentanter fra primært fødevare- og ingrediensvirksomheder samt det mikrobiologiske laboratorium ved Teknologisk Institut.

Mødetemaet i januar 2024 var i) "Skimmelanalyser i produktionen – luftprøver, acceptgrænser og tolkning", ii) "Metoder til hygiejneovervågning", iii) "Mikrofloraundersøgelser af fødevarer og miljøprøver ved sekventering". Der var indlæg fra hhv. Per Væggemose (CP Kelco), Thomas Bundgaard (Food Diagnostics) og Nanna Bygvraa Svenningsen (Teknologisk Institut).

Mødetemaet i september 2024 var validering, verificering og implementering af nye metoder. Der var indlæg fra Erik Dahm (ISI Food Protection) og Morten Jepsen (Fødevarestyrelsen). Der blev gennemgået relevante cases og erfaringsudvekslet blandt deltagerne bl.a. om gode erfaringer med verificeringsprotokoller.

Dansk netværk:
Eurolab Danmark

Der har i 2024 ikke været afholdt særskilte møder i mikrobiologisk netværk/Eurolab Danmark.

Referater af afholdte møder kan findes på [Eurolab Danmarks](#) hjemmeside under kundeportalen.

Nordisk netværk:
NMKL. Nordisk Metodikkomité for Levnedsmidler

Der deltages løbende i NMKL-møder. DMRI deltager med en repræsentant i den mikrobiologiske komité. I arbejdsgruppen revideres eksisterende metoder, og det besluttet, hvilke nye NMKL-metoder der skal udarbejdes. Der har været afholdt 3 online-møder i den mikrobiologiske komité foruden årsmødet afholdt i september 2024, hvor det mikrobiologiske laboratorium deltog ligeledes online. NMKL's arbejde er sammenfattet i [NMKL-årsrapport 2024](#).

NMKL-kursus i praktisk mikrobiologi

Teknologisk Institut, mikrobiologisk laboratorium har bidraget til udvikling af kursusmateriale i praktisk mikrobiologi for laboratoriepersonale. Kurset forventes at vare en dag, eventuelt fordelt over 2 arbejdsdage. Kurset fokuserer på generelle mikrobiologiske teknikker og analysemetoder, der anvendes i fødevareranalyse. Kurset afholdes i forskellige nordiske og baltiske lande på deres respektive nationale sprog. Kurset har været afholdt i [Finland](#) (27.-28. november 2024), i [Estland](#) (11.-12. december 2024) og afventer afholdelse i de øvrige nordiske lande baseret på indsamling af feedback fra de allerede afholdte kurser.



Nordic-Baltic Committee on Food Analysis

Version 18 Oct 2024

General Microbiology Course in Food analysis for Laboratory Personnel

27 – 28 Nov 2024
Ruokavirasto, Helsinki, Finland

Program (Version Oct 2024)

Day 1, 27 Nov 2024

12:00 – 13:00 Registration, light snacks, coffee
13:00 – 13:15 Welcome and introduction
13:15 – 13:45 Why analyze, purpose of analysis
Screening, detection of pathogens, disease elucidation, risk assessment
13:45 – 14:15 Choice of analytical method
14:15 – 14:45 Sampling / sample preparation
14:45 – 15:15 Break (coffee/tea)
15:15 – 15:45 Molecular analysis -basic aspects
15:45 – 16:15 Control of equipment and procedures
16:15 – 16:45 Safety/Biosafety

Day 2, 28 Nov 2024

09:15 – 09:45 Control of Culture media/substrates/reagents
09:45 – 10:15 Molecular analysis – quality assurance of PCR analysis
10:15 – 10:45 Methods; Validation, Verification, Understanding Test-Kit Certificate
10:45 – 11:00 Break
11:00 – 11:30 Pitfalls of analysis
11:30 – 12:00 Questions/discussion, summary and conclusions
12:00 – 13:00 Lunch break
13:00 – 14:30 Laboratory visit/demonstrations/group work
14:30 – 15:00 Coffee and closure

Experts from the Ruokavirasto Microbiology Unit will conduct the presentations in Finnish using English slides.



Contact: post@nmkl.org

NMKL nyhedsbreve

NMKL har publiceret nyhedsbreve i [februar](#), [marts](#), [april](#), [maj](#), [juni](#), [august](#), [oktober](#), [november](#), [december](#) 2024.

Nyt om metoder og procedurer fra NMKL

Følgende mikrobiologiske NMKL-metoder/-procedurer med relevans for mikrobiologiske analyser af fødevarer, herunder kød og kødprodukter er blevet opdaterede og publicerede:

- [NMKL metode nr. 189, "Aerobic or anaerobic microorganisms. Enumeration of bacterial spores \(Part A\). Enumeration on blood agar \(Part B\)"](#) (Ed. 3, publiceret den 29. nov 2024).
NMKL 189 er blevet revideret og opdelt i to separate metodedele, NMKL 189 A og NMKL 189 B.
NMKL 189 A. Aerobe og anaerobe mikroorganismer. Del A Optælling af bakteriesporer. Tryptonsoya-agar er blevet introduceret som en mulighed for bestemmelse af sporetal.
NMKL 189 B. Aerobe og anaerobe mikroorganismer. Del B Optælling på blodagar. Der er ikke foretaget yderligere ændringer i metoden til bestemmelse af aerob og/eller anaerob stigning i blodagar.
- [NMKL metode nr. 192 "Gram-negative bacteria in pasteurized milk and cream. Detection of recontamination"](#) (Ed. 2, publiceret d. 28. juni 2024).
Inkuberingstemperatur er ændret fra 30°C til 25°C.
- [NMKL metode nr. 125 "Thermotolerant coliform bacteria and Eschericia coli. Enumeration in food and feed"](#) (Ed. 5, publiceret d. 28. juni 2024).
Bestemmelse af β -glucuronidase-positiv *E. coli* er inkluderet i metoden.

Følgende mikrobiologiske NMKL-metoder/-procedurer er vurderet og fortsat fundet gyldige i deres eksisterende form (ingen ændringer):

- NMKL 5. Ed. 5. 2001. Aerobic microorganisms and presumptive Enterobacteriaceae. Enumeration on surfaces and utensils.
- NMKL 44. Ed 5. 2004. Coliform bacteria. Detection in foods and feeds.
- NMKL 98. Ed. 4. 2005. Mould and yeasts. Determination in foods and feed.
- NMKL 151. Ed. 2. 2019. Presumptive *Shigella* spp. Detection in foods.
- NMKL 152. Ed. 2. 2005. *Penicillium verrucosum* Ochratoxin A producing. Detection in food and feed.
- NMKL 154. Ed. 2. 2006. *Fusarium*. Determination in foods and feedstuffs.

Følgende mikrobiologiske NMKL-metoder/-procedurer er blevet trukket tilbage:

- [NMKL metode 121 "Antibacterial substances. Microbiological examination of residues of antibiotics and chemotherapeutics in kidney and muscle from carcasses \(4 plate method\)"](#) er trukket tilbage, da metoden, så vidt NMKL er orienteret, ikke længere bruges.

Nyt om certifikater fra NMKL

Nye certifikater:

- [NordVal 063 Easy Plate YM-R](#) til bestemmelse af gær og skimmelsvampe. Certifikatet er udstedt til Kikkoman Biochemifa Company for Easy Plate YM-R til optælling af gær og skimmelsvampe i fødevare-, foder- og miljøprøver. Certifikatet er gyldigt indtil d. 14. oktober 2026.

Easy Plate består af et vandtæt ark, et tørt medium på arket og et gennemsigtigt dæksel over mediet. 1 ml mængder af passende fortyndede prøver anbringes på YM-R-pladerne, som herefter inkuberes. Gær danner små kolonier med definerede kanter, og skimmelsvampe danner kolonier med diffuse kanter.

Fornyede certifikater:

- [NordVal 034 Compact Dry ETB](#) til bestemmelse af Enterobacteriaceae er fornyet indtil 1. december 2026.
- [NordVal 035 Compact Dry CF](#) til bestemmelse af total coliforme er fornyet indtil 1. december 2026.
- [NordVal 036 Compact Dry EC](#) til bestemmelse af *E. coli* and coliforme er fornyet indtil 1. december 2026.
- [Nordval 032 RAPID'Salmonella](#) til bestemmelse af Salmonella er fornyet indtil 1. december 2026.
- [NordVal 056 Microbiologique Salmonella IEH Test Kit](#) er fornyet indtil 17. oktober 2026.
- [NordVal 037 iQ-Check® Listeria monocytogenes II](#) er fornyet og gyldig indtil 1. oktober 2026.
- [Nordval 050 Compact Dry YM Rapid](#) til bestemmelse af gær og skimmel er fornyet indtil 15. juni 2026.
- [Nordval 049 RAPID'Staph](#) til bestemmelse af *Staphylococcus aureus* og andre koagulase positive staphylococci er fornyet indtil 20. maj 2026.
- [Nordval 022 RAPID'L.mono](#) til bestemmelse af *Listeria monocytogenes* er fornyet i 2 år indtil 2. maj 2026.

Udvidede certifikater:

- [Nordval 032 RAPID'Salmonella](#) er udvidet til at omfatte dyrefoder og gældende indtil 1. december 2026
- [NordVal 020 RAPID'E.coli 2 agar](#) til bestemmelse af *E. coli* og totalt coliforme i fødevarer er udvidet til at omfatte miljøprøver og dyrefoder. Certifikatet er gyldigt indtil 7. februar 2026.

DANAK, akkreditering

Det mikrobiologiske laboratorium ved Teknologisk Institut, DMRI har opretholdt DANAK-akkrediteringen.

Laboratoriet har gennemført de planlagte præstationsprøvninger med tilfredsstillende resultat, og DMRI's kvalitetsstyringssystem er blevet ajourført. Foruden de akkrediterede analysemetoder har laboratoriet et beredskab af specialanalyser, som ikke er akkrediterede.