

DTU



Tina Beck Hansen, DTU Fødevareinstituttet

Hvordan styrer du mikrobiologiske farer i din produktion?

# Brug af digitale værktøjer

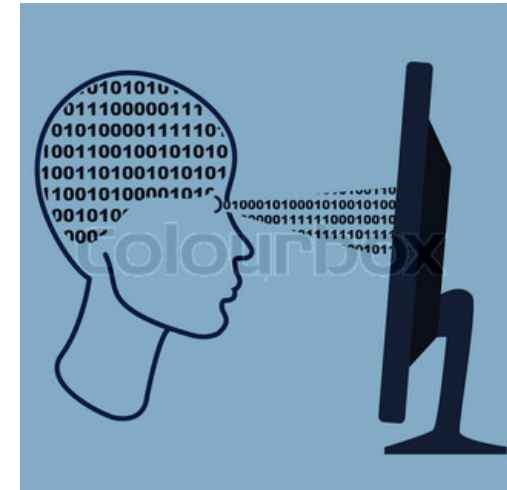
# Agenda

- Hvad er et digitalt værktøj?
- Hvordan undgår vi skadelige mikroorganismer?
- Styring af skadelige mikroorganismer
- Hvor i styringen kan vi bruge digitale værktøjer?
- Eksempler på frit tilgængelige digitale værktøjer



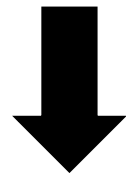
# Hvad er et digitalt værktøj?

Et digitalt værktøj er viden, der er omsat til 0'er og 1'er, så vi kan tilgå den elektronisk



# Undgåelse af skadelige mikroorganismer

- Undgå forurening
- Undgå spredning
- Undgå dannelse



**GENEREL**  
**VS.**  
**MÅLRETTET**

**More than 200 diseases are spread through food**

Proper food handling can prevent most foodborne diseases. Follow WHO's five keys to safer food:

- 1 Keep clean**
- 2 Separate raw and cooked food**
- 3 Cook food thoroughly**
- 4 Keep food at safe temperatures**
- 5 Use safe water and raw materials**

Source: WHO Five Keys to Safer Food, WHO 2001

[www.euro.who.int/foodsafety](http://www.euro.who.int/foodsafety) Regional Office for Europe

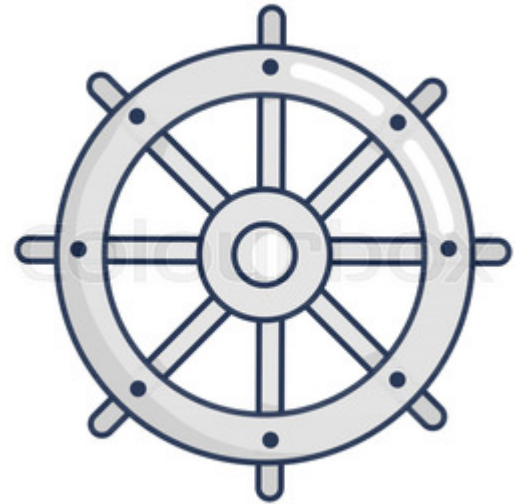
# Hvad skal digitale værktøjer kunne?

Viden om styring af mikrobiologiske farer i fødevarer

- » Forekomst
- » Alvorlighed
- » Acceptgrænser
- » Vækst
- » Toksindannelse
- » Overlevelse
- » Drab

Opslag

Beregning



[Tools for Predictive Microbial Modelling and QMRA – FoodRisk-Labs](#)

# HACCP som styringsmetode

## INITIATE

1. Management decision
2. Assemble HACCP team

## PLAN

3. Describe product
4. List raw materials and contact materials
5. Construct flow diagram (FD)

## Validation

6. List all potential hazards, conduct hazard analysis, identify control measures
7. Select CCPs/oPRPs on FD
8. Plan critical limits/criteria for CCPs/oPRPs
9. Plan monitoring
10. Plan corrective actions
11. Plan verification procedures
12. Plan documentation and record keeping

## HACCP plan/oPRP programme

## IMPLEMENT

13. Write operating procedures
14. Run trial test and evaluate
15. Run trial verification

## OPERATE

16. Start use of system
17. Conduct verification



# Risikofaktoranalyse (mikrobiologiske farer)

**En risikofaktoranalyse bør tage hensyn til følgende punkter:**

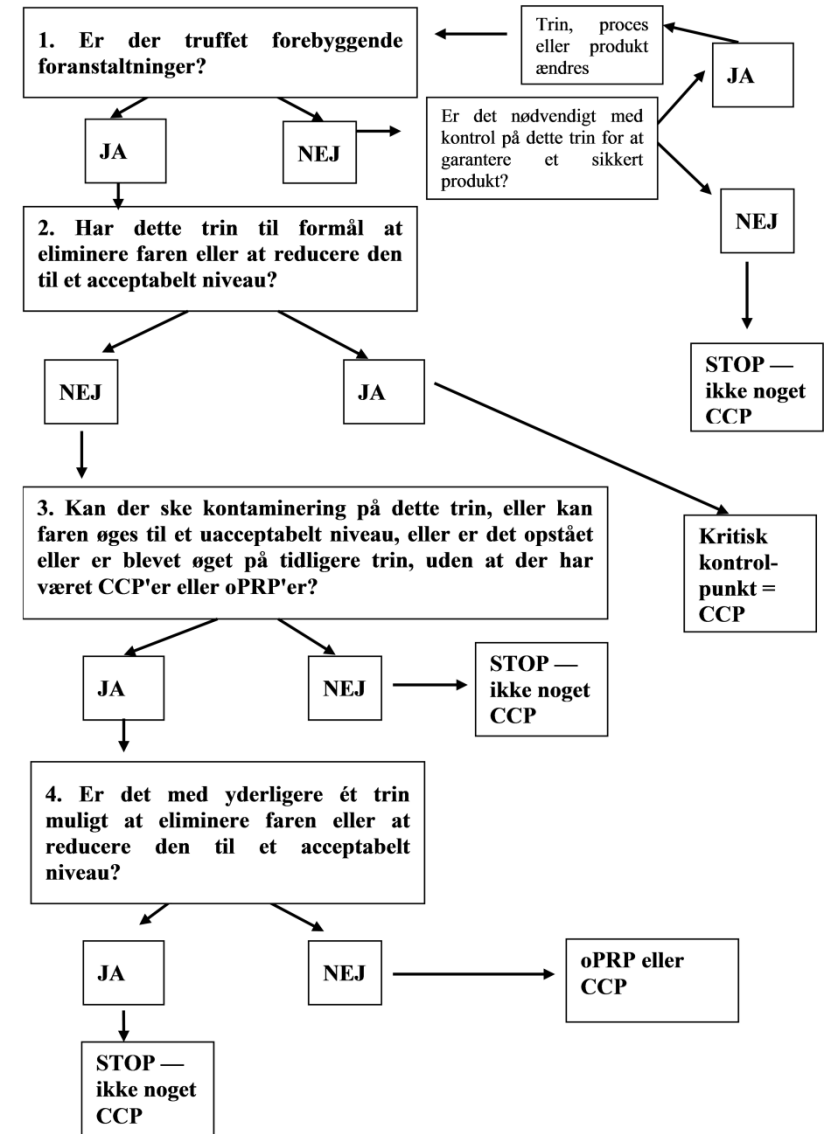
- Sandsynlighed for at farer vil opstå
- Alvorlighed af de sundhedsskadelige effekter
- Forekomsten af farer (kvalitativ og/eller kvantitativ)
- Overlevelse eller formering af farer
- Forekomst af uønskede stoffer af mikrobiel metabolisme
- Kontaminering eller rekontaminering



# Udpegning af CCP'er

## Udpegning af et CCP kræver

- En logisk tilgang
- Anvendelse af et beslutningstræ el.lign.



# Fastlæggelse af kritisk grænse for CCP eller kriterium for oPRP

## Kritiske grænser eller kriterier bør

- Adskille acceptabel produktsikkerhed fra uacceptabel
- Være observerbare eller målelige parametre som
  - Temperatur, tid, pH, salt, vandindhold, tilsætningsstoffer
  - Udseende, konsistens, osv.
- Valideres

Forudsætning  
for brug af  
digitale  
værktøjer

# Planlægning af korrigerende foranstaltninger

## Korrigerende foranstaltninger bør omfatte

- Identifikation af den ansvarlige person
- Nødvendige midler og handlinger for korrigerende
- Korrektioner af produkter hvor processen ikke var under kontrol
- Skriftlig registrering

# Validering

**Dokumentation før påbegyndelse (eller ved ændring) af en proces, som beviser, at de styrende foranstaltninger er effektive, når de anvendes korrekt**

Med dokumentation menes

- Videnskabelige publikationer
- Interne test
- Prognostisk mikrobiologi

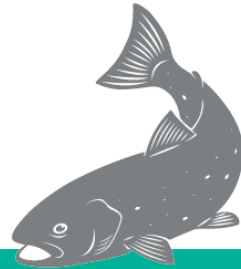
# Eksempel – validering af listerias vækst / ikke-vækst

<https://www.foedevarestyrelsen.dk/Foedevarer/AltOmListeria/Sider/Tjek-om-listeria-kan-vokse-i-foedevaren.aspx>



## Listeria monocytogenes

Sådan vurderer du, om *L. monocytogenes* kan vokse i spiseklare og letkonserverede fiskeprodukter - brug vækstmodeller



### I praksis

- Tag 1 filet fra 5 forskellige produktionsdage.
- 5 cm fra forreste ende af hver filet udtages 100 g fiskekød, som blendes.
- Brug det blendede fiskekød til at bestemme produktets egenskaber (pH, NaCl i vandfasen, røgkomponenter målt som phenol, tørstof og organiske syrer).
- Brug Food Spoilage and Safety Predictor (FSPP) programmet til at bestemme vækst af *L. monocytogenes* ud fra produkttegenskaberne for hver af de 5 datasæt.
- Find det datasæt med mest vækst. Dette datasæt afgør, om produktet placeres i kategori 1.3 eller 1.2 i Mikrobiologiforordningen.
- Punkterne bør gentages mindst én gang om året og ved hver ændring i fremstillingsprocessen.



## Listeria monocytogenes

Sådan vurderer du, om *Listeria* kan vokse i varmebehandlede kødprodukter – brug vækstmodeller



### I praksis

- Tag prøver af produktet fra 5 forskellige produktionsdage.
- Bestem produktets egenskaber (pH, % salt i færdigvaren, vandindhold, natrium laktat, natrium acetat, tilsat nitrit og CO<sub>2</sub> i pakkegassen) ud fra prøverne.
- Brug programmet fra Danish Meat Research Institute (DMRI) til at bestemme vækst af *L. monocytogenes* ud fra produkttegenskaberne for hver af de 5 datasæt.
- Find det datasæt med mest vækst. Dette sæt afgør, om produktet placeres i kategori 1.3 eller 1.2 i Mikrobiologiforordningen.
- Punkterne bør gentages mindst én gang om året og ved hver ændring i fremstillingsprocessen.

# Eksempler – gratis vækstmodeller

## Hvor finder du vækstmodeller?

Forskellige matematiske vækstmodeller (computerprogrammer) kan forudsige, om listeria kan vokse i en fødevarer. Hvis man indtaster information om de fysiske/kemiske egenskaber og om opbevaringsforholdene i computerprogrammet, kan vækstmodellen beregne, om listeria kan vokse, og hvor længe fødevareren er sikker (prædiktiv modellering).

Du kan finde og bruge de gratis vækstmodeller på internettet, fx her:

[DTU's Food Spoilage and Safety Predictor \(FSSP\)](#) ↗

[DMRI's listeria model](#) ↗

[ComBase Predictor](#) ↗

[USDA Pathogen Modelling Programme](#) ↗

Ulemperne ved at bruge vækstmodeller er, at de kan have en tendens til at overvurdere muligheden for vækst, og at de ikke dækker alle fødevarer, men kun nogle bestemte fødevarer, fx fiske- eller kødprodukter.

## Danske værktøjer

- DTU's Food Spoilage and Safety Predictor (FSSP)
  - DK: <http://fssp.food.dtu.dk>
  - Shelf-life models: various seafood, LAB, *Pseudomonas*
  - Listeria monocytogenes*, histamine formation, (*Clostridium botulinum*)
- DMRIpredict
  - DK: <http://dmripredict.dk/>
  - safety models: *L. monocytogenes*, *C. botulinum*, ConFerm, *Yersinia enterocolitica*, Staphtox
  - shelf-life models: pork, beef and chicken cuts, bacon and minced pork

# Udenlandske værktøjer

- **USDA Pathogen Modeling Program (PMP)**
  - [pmp.arserrc.gov/PMPOnline.aspx](http://pmp.arserrc.gov/PMPOnline.aspx)
  - >40 models (growth, survival and inactivation)
- **ComBase**
  - USA & Australien (UK): [www.combase.cc](http://www.combase.cc)
  - Broth models: growth and inactivation for mainly pathogens
  - Perfringens Predictor: evaluation of safe cooling of meat
  - Salmonella in egg: growth in pasteurized eggs
  - Browser: database for growth or inactivation of food associated microorganisms



**Tak for opmærksomheden**

**Spørgsmål?**