# Varmrökt fisk - Princip 2 - Identifiera kritiska styrpunkter

Här ger Livsmedelsverket vägledning om hur kraven i lagstiftningen kan uppnås. Vägledningen är inte bindande och utesluter inte andra sätt att uppfylla kraven.

Ta del av exempel på möjliga kritiska styrpunkter (CCP) eller styrbara grundförutsättningar (OPRP) företag kan ha identifierat för varmrökt fisk, här makrill, samt kontrollstrategier. Det går inte att kopiera exemplet för alla produkter eller processer. En bedömning måste göras i varje fall.

## Exempel på identifierade kritiska styrpunkter (CCP) eller styrbara grundförutsättningar (OPRP) - varmrökt makrill

| Steg | Potentiell fara | Orsak | Betydande fara i steget? Risk? | Före-byggande åtgärder | CCP/OPRP |
|---|---|---|---|---|---|
| **Färsk makrill** | Histamin | Bildning av histamin på grund av hög temp i produkt från fångst till leverans | Ja, hög | Färskhets-bedömning, kontroll av isning | Ja, för histamin. Kontroll av an-kommande råvara för färskhet och temperatur. |
| **Färsk makrill** | Parasiter | Parasiter från miljön i havet | Ja, hög | Inga i detta steg | Nej, parasiter och bakterier avdödas i ett senare steg |
| **Varm-rökning** | PAH | Lång exponering-stid för fisken i rök-kammaren och höga halter av rökgaser. | Ja, hög | Indirekt röknings-teknik, låg härd-temperatur, styrning av röktiden, och kärn-temperatur. | Ja |
| **Varm-rökning** | L. mono-cytogenes | Överlevnad | Ja, hög | Styrning av röktiden och kärn-temperatur | Ja |
| **Varm-rökning** | C. botulinum | Överlevnad | Ja, hög | Styrning av röktiden och kärn-temperatur | Ja |

| Steg | Potentiell fara | Orsak | Betydande fara i steget? Risk? | Före-byggande åtgärder | CCP/OPRP |
|---|---|---|---|---|---|
| **Varm-rökning** | Bildning av histamin | Överlevnad av aeroba bakterier | Ja, hög | Styrning av röktiden och kärn-temperatur | Ja |
| **Varm-rökning** | Parasiter | Överlevnad av parasiter | Ja, hög | Styrning av röktiden och kärn-temperatur | Ja |
| **Kylning** | C. botulinum | Tillväxt av aktiva C. botulinum från endosporer | Ja, moderat | Snabb nedkylning | Ja |
| **Lagring** | L. mono-cytogenes | Tillväxt på grund av hög temperatur och/eller vakuumsläpp | Ja, moderat | Kontroll av för-packningar innan pallsättning. Om-förpackning. Temperatur-styrning i lager | Ja, för kylningstid och förvaring vid rätt temperatur |
| **Lagring** | C. botulinum | Toxinbilding på grund av hög temperatur | Ja, moderat | Omför-packning. Temperatur-styrning i lager | Ja, för kylningstid och förvaring vid rätt temperatur |
| **Distri-bution** | L. mono-cytogenes | Tillväxt på grund av hög temperatur | Ja, moderat | Utlastnings-rutiner i lager och kylbil | Ja, för förvaring vid rätt temperatur |
| **Distri-bution** | C. botulinum | Tillväxt på grund av hög temperatur | Ja, moderat | Utlastnings-rutiner i lager och kylbil | Ja, för förvaring vid rätt temperatur |

## Vanliga faror och kontrollstrategier

Av faroanalysen framgår att det i flera av stegen i processen finns faror med en viss risk som ändå inte har bedömts vara CCP/OPRP:er. Det beror på att risken tas omhand i ett senare led, att faran kan bedömas som låg/försumbar eller att det inte finns något enkelt sätt att mäta det som påverkar risken i det aktuella steget.

I den varmrökta processen och i det här exemplet har fem steg bedömts som möjliga CCP/OPRP:er. Gemensamt för dem är att de faror som finns i processen kan övervakas och att kritiska gränser kan identifieras i stegen. Klicka på de olika stegen så får du veta mer om varför de bör och kan övervakas.

Även de steg i analysen som identifierar möjliga risker för kontamination som normalt ska tas omhand av grundförutsättningarna, ges det exempel på nedan. Klicka på de olika stegen så får du veta mer om dem och hur de kan kontrolleras.

| **Steg/CCP/OPRP:er** | **Steg/Grundförutsättningar** |
|---|---|
| Färsk makrill<br>Varmrökning<br>Nedkylning<br>Lagring och distribution | Packning<br>Vatten |

## Färsk makrill

Syftet med det här steget är att säkerställa att fisken som råvara har rätt färskhet och temperatur vid ankomsten.

### Mikrobiologiska faror i färsk makrill

Det finns risk för kontamination av lågt antal L. monocytogenes och C. botulinum från tidigare hanteringsled och från miljön. Makrill som art har högt innehåll av histidin (aminosyra) i muskeln som vid nedbrytning av förskämningsbakterier, med ett enzym (histidin decarboxylase), omvandlas till det värmestabila toxinet histamin.

I fiskpartier som efter fångst och rensning har varit dåligt nedkylda (>10 °C), vilket därmed accelererat förskämningen, kan histamin redan ha bildats eller kan komma att bildas om tid och temperatur är gynnsam i efterföljande led. Histaminhalten i ett parti bör aldrig överskrida 50 mg/kg, helst bör den ligga på ≤ 10 mg/kg för kylda eller frysta råvaror.

För analys av histamin kan poolning av prover tillåtas. Mer om det finns under rubriken "Poolning av livsmedelsprover för analys av histamin i fisk" på sidan "Mikrobiologiska kriterier".

Mikrobiologiska kriterier

Public Health Risks of Histamine and other Biogenic Amines from Fish and Fishery products - FAO/WHO

Biogena aminer (histamin)

### Andra biologiska faror i färsk makrill

Förekomst av levande parasiter är mycket vanligt hos makrill eftersom den är en rovfisk som äter småsill och skarpsill som innehåller parasiter.

### Kontrollstrategi för färsk makrill

För histamin gäller att färskheten på fisken måste bedömas för varje parti. Man behöver titta dels på att färskheten är enhetlig och hög, dels att alla lådor har tillräckligt med is som täcker fisken samt att de lådor som har använts för förvaring av fisken är rena/nya. De övriga farorna kan inte tas om hand i detta led.

## Varmrökning

I det här steget ingår torkning och rökning. I mer moderna rökar är momenten inte fysiskt åtskilda utan kan ske i samma rökkammare.

### Mikrobiologiska faror vid varmrökning

Överlevnad av L. monocytogenes och C. botulinum. Överlevnad av aeroba bakterier som bildar histamin. Ofullständig inaktivering av histidin dekarboxylas.

Clostridium botulinum

Fish and Fishery Products Hazards and Controls Guidance - FDA - Food and Drug Administration. Se sid 220

### Andra biologiska faror vid varmrökning

Överlevnad av parasiter.

### Kemisk fara vid varmrökning

Tillförsel av rökgaser som innehåller polycykliska aromatiska kolväten (PAH).

PAH (kontrollwiki)
Rökning och PAH (livstemedelsverket.se)

### Kontrollstrategi för varmrökning

Det är viktigt att temperaturen blir så hög att totalantalet bakterier reduceras så att histamin slutar att bildas. Även enzymet histidin dekarboxylas som har bildats av bakterier i tidigare steg inaktiveras av värmen. Dock elimineras inte redan bildat histamin. L. monocytogenes och C. botulinum. eliminerasi det här steget. Endosporer av C. botulinum. beräknas överleva. Alla parasiter dör av den höga temperaturen.

En säker kärntemperatur anses vara 62,8 °C under 30 minuter när det gäller C. botulinum. Parasiter dör vid en lägre temperatur än den som anges för bakterier. Värdet kan alltså också användas i styrningen för att eliminera parasiter.

I all rök som har genererats från förbränning bildas olika ämnen, till exempel PAH. Indirekt förbränningsteknik som ger låga temperaturer i härden (≤ 400 °C), som i det här exemplet, minimerar risken för att överskrida gränsvärdet. Vilken typ av träslag man använder spelar också roll där ved från träslag med hög ligninhalt bör undvikas (barrträd). Men det kan ändå ske beroende på röktidens längd och hur mycket av fiskens kött som exponeras för röken. Därför är det viktigt att röktiden i programinställningen anpassas till storleken och tjockleken på filéerna.

Vissa av ämnena i röken är bakteriocida och verkar hämmande på bakterier.

Salthalten i produkten (vattenfasen) är till viss del hämmande när det gäller tillväxt av C. botulinum under den efterföljande lagringen i kombination med andra begränsande faktorer som låg temperatur. Salthalten i vattenfasen bör minst överskrida 3,5 %. Därför är det viktigt att styra processen så att fisken förlorar tillräckligt med vatten under detta rök-torkningssteg.

## Nedkylning

I det här steget ingår nedkylning efter varmrökning. Vagnar med fisk rullas in i en särskild kyl med fläktar med hög kylningskapacitet.

### Mikrobiologiska faror vid nedkylning

Kontamination av L. monocytogenes från kondensdropp (GHP). Endosporer från C. botulinum. som utvecklas till aktiva bakterier och som i senare led kan leda till toxinbildning

### Kontrollstrategi för nedkylning

Listeria har eliminerats i steget innan men om rengöringen är ofullständig i kylen kan denna bakterie kontaminera fisken igen via de kondensdroppar som kan bildas i taket i kylen om kapaciteten för nedkylning är låg eller om man ställer in för mycket produkter i kylen. Faran förebyggs genom att man anpassar rengörings- och hanteringsrutinerna.

I det här steget kan det finnas överlevande så kallade endosporer av C. botulinum i fisken, särskilt i fiskens gälar och i bukhålan. Endosporerna har hamnat i fisken genom miljön under fisket och rensningen.

Det tidigare upphettningssteget kan leda till att bakterier i sporfasen stimuleras till att övergå i en mer aktiv tillväxtfas. I frånvaro av andra bakterier som avsevärt reducerats i det tidigare steget kan sporulerande bakterier snabbt förökas om temperaturen är gynnsam. Snabb kylning minskar risken för

tillväxt och att sporer aktiveras som sedan långsamt växer till under lagringen om tid och temperaturen är gynnsam.

## Lagring och distribution

I det steget ingår lagring och distribution av färdigförpackad (vakuumförpackad) varmrökt makrill.

### Mikrobiologiska faror vid lagring och distribution

Tillväxt av C. botulinum.

### Kontrollstrategi för lagring och distribution

Faktorer som hämmar tillväxten av C. botulinum är salthalt över 3,5 % i vattenfasen, låg temperatur, begränsad lagringstid samt förvaring i en syrefri miljö tillsammans eller enskilt. Innan pallsättningen bör därför felaktiga förpackningar med vakuumsläpp sorteras bort, kastas eller eventuellt omförpackas.

Kylningen ska vara så effektiv att temperaturen i den förpackade produkten snabbt sjunker ner till den angivna lagringstemperaturen. Distributionen ut till detaljhandeln ska ske i kylbilar och den fortsatta lagringen hos kund ska följa de temperaturanvisningar som ges via palletikett och förpackning.

Av de olika begränsningsfaktorerna är låg temperatur under hela lagringstiden fram till konsumenten kritisk för att förhindra överlevande sporer i röksteget inte hinner utvecklas och bilda toxiner. Det steget kan ibland betraktas som en styrande grundförutsättning (styrande i bemärkelsen att förutsättningarna för tillväxt kan styras aktivt mot ett visst värde under lagringen) eftersom lagstiftningen reglerar att animaliska produkter ska hållas i kyla. Företaget bestämmer dock själv som i detta fall om en lägre temperatur < +4°C ska hållas och om hållbarhetstidens längd.

## Packning

I det här steget ingår paketering av varmrökt makrill efter snabbkylning.

### Mikrobiologiska faror vid packning

Kontamination av L. monocytogenes från miljön.

### Kontrollstrategi för packning

Eventuell förekomst av L. monocytogenes i makrillen före upphettningssteget bör vara eliminerad genom tillräcklig upphettning under rökningen. I ledet efter bör man därför säkerställa att makrillen paketeras i en hygieniskt säker omgivning där miljön minimerar risken för kontamination från utrustning, personal, luft (ventilation) och förpackningsmaterial.

Olika grundläggande rutiner måste då finnas på plats för att förhindra kontamination i detta steg. Särskilt viktigt är rutiner för personalens klädsel och hygien, underhåll och rengöring av förpackningsmaskiner, styrning av luftens kvalitet genom särskild filtrering och med övertryck i förhållande till andra områden.

Nedkylning och förpackning är steg i processen som särskilt bör förläggas i den högsta hygienzonen som också bör omges med hygieniska regler för inpassage av personal. I mindre anläggningar med begränsad rumsindelning bör dessa steg vara skilda i tiden från andra och med mellanliggande rengöring.

### Kommentar

Bedömningen ”låg risk” i det här steget utgår från att rutinerna som beskrivits här är på plats och följs.

## Vatten

I det här steget ingår att säkerställa att det vatten som används som ingrediens i tillverkningen minst uppfyller kriterierna för dricksvatten och att vatten för rengöring minst uppfyller kraven för ”rent vatten”.

### Mikrobiologiska faror i vatten

Kontamination av fekal natur från vattenkällan eller aeroba bakterier som uppförökas i ledningssystem.

## Kontrollstrategi för vatten

När dricksvatten tas från egen vattenkälla är det företagets ansvar att kontrollera både vattenkällans kvalitet och hur de efterföljande behandlingsstegen påverkar vattnet. Behandlas vattnet via olika reningsfilter ska det finnas skötsel- och underhållsrutiner kopplat till dem.

Planer på regelbunden provtagning (undersökningsprogram) för att verifiera att dricksvattnet är tjänligt förutsätts finnas på plats, det är fastställt av kommunen eller Livsmedelsverket.

Dricksvatten används för rengöring och som ingrediens i rökningsprocessen i samband med saltningen.

”Rent” vatten (annat vatten än dricksvatten) får användas för hel fisk, dock inte till produktion av saltlake som sedan ska tillföras fisken. Finns det olika krav på vattnet och om olika kvaliteter levereras i anläggningen ska de kranar med ”rent” vatten vara tydligt uppmärkta så att de inte kan förväxlas med kranar med dricksvattenkvalitet. Används rent vatten krävs ingen registrering eller undersökningsprogram.

Vattenförsörjning
Dricksvatten

**Kommentar**

Bedömningen ”låg risk” i det här steget utgår från att rutiner som beskrivs här är på plats och följs.

Senast uppdaterad 15 juli 2025 Ansvarig grupp ROR_LH