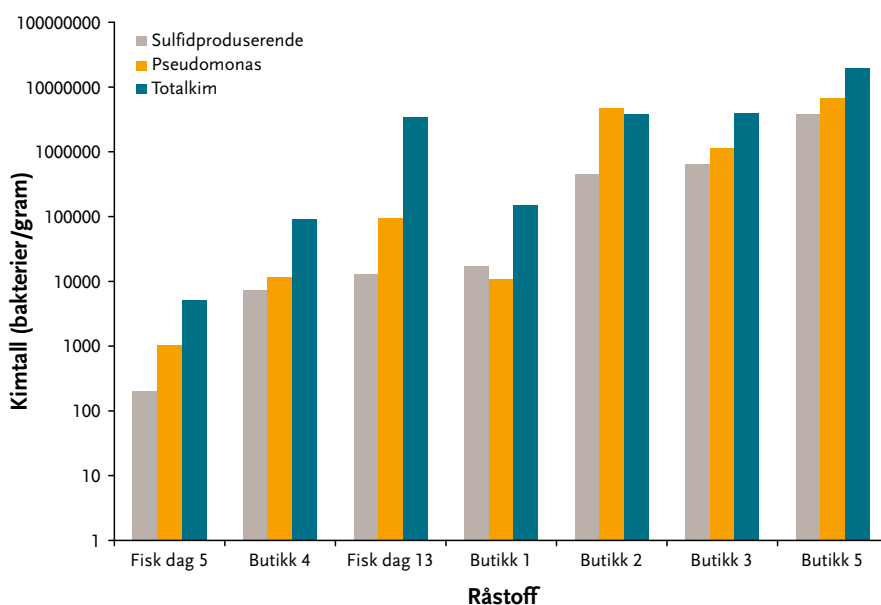


I prosjektet "Forbrukeropptatninger av kvaliteten til fersk fisk" finansiert av fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), er hovedformålet å evaluere og selektere de måle-metodene som best beskriver variasjonen i kvaliteten på fersk torsk. Prosjektet er initiert av Norske Sjømatbedrifters Landsforening på vegne av hele bransjen.



Anlaug Ådland Hansen og Solveig Langsrud.



Figur 1. Bakterienivå i fileter fra butikker (5 fileter pr butikk) og kontroll-gruppen (25 fileter pr uttaksdag, dag 5 og dag 13).

# Ferskfisk og mikrobiologisk kvalitet

I denne artikkelen vil resultater fra en forundersøkelse i dette prosjektet bli presentert. Torsk fisket utenfor Tromsø, filetert under særskilt hygieniske forhold og lagret på is ble analysert for bakterievekst og sensorisk profil 5 og 13 dager etter fangst dato. Tilsvarende analyser ble også utført på fersk filet innkjøpt i butikker i østlandsområdet. NMKL96 ble brukt for å bestemme totalkim og sulfidproduserende bakterier. I tillegg ble antall Pseudomonas bestemt. Tidligere er det presentert resultater på sensorisk kvalitet av den samme fisken (Norsk Sjømat nr.5, 2009). Detaljer omkring råstoffbehandling ble også gitt i forrige artikkel.

## Gjennomføring

### Råstoff

Filetene som ble undersøkt kan inndeles i to grupper:

1.) Kontroll-fileter: Optimale betingelser fra fangst, sløyning, håndtering og lagring, med hensyn til hygiene og temperaturkontroll. Totalt 25 stk fileter.

Prøveuttak for analyse etter 5 og 13 dagers lagring. Dag 0 var fangst dato.

2.) Butikk-fileter: Fileter kjøpt inn fra fem forskjellige butikker med fiskedisk i Østlandsområdet (5 fileter pr butikk, 25 fileter totalt)

Prøveuttak for analyse på innkjøpsdagen

### Mikrobiologiske analyser

Fra hver filet ble det tatt ut prøver for mikrobiologisk analyse basert på tradisjonell platespredning (antall bakteriekolonier på agarskåler ved gitt fortykning av prøvematerialet). To forskjellige agarskåler ble brukt, der de ble lagret (inkubert) ved samme temperatur (15 °C):

Jernagar: totalt antall bakterier (kimtall) og sulfidproduserende bakterier (H<sub>2</sub>S-produserende bakterier, vokser både med og uten luft, som for eksempel Shewanella)

CFC-agar: Pseudomonas-bakterier (aerobe bakterier, vokser med luft)

Vekst og forekomst av en del typer bakterier fører til økning av komponenter som gir negativ lukt og smak. Noen bakterier

har en større negativ effekt på produktet enn andre. Ut fra det man kjenner til i dag av bakteriegrupper, er sulfidproduserende bakterier (SPB) og Pseudomonas viktige forringere av fersk fisk lagret i luft.

## Resultater

### Bakterienivå

Figur 1 viser bakterienivået i filet rangert etter sulfidproduserende bakterier (SPB), som ofte brukes som mikrobiologisk kvalitetsmål. De fleste undersøkelser viser at ved en konsentrasjon på 10<sup>6</sup> – 10<sup>7</sup> forringere/gram (eller cm<sup>2</sup>) vil man detektere forringelse også sensorisk. Etter fem dagers lagring, var det ikke påvist sulfidproduserende bakterier på 7 av de 25 kontroll-filetene (deteksjonsgrensen 100 kde/gram) og antallet på de resterende filetene lå langt under det man vil regne med påvirker smak og lukt. Nivået av sulfidproduserende bakterier på kontroll-filet lagret i 13 dager, lå også langt under det man vil anta påvirker smak og lukt, der 7 av 25 fileter hadde nivåer under 1000 kde/gram. Butikk 1 og 4 hadde samme eller bedre mikrobiologisk kvalitet (i SPB) enn kontroll-filetene lagret i 13 dager

(Figur 1). Butikk 2, 3 og 5 hadde de høyeste nivåene av SPB, over grensen for det man regner som akseptabel mikrobiologisk kvalitet.

*Pseudomonas* var størst i antall på fileter fra butikk 2 og 5. Denne bakterietypen dominerte fullstendig i butikk 2 og utgjorde 35% av totalkim i butikk 5.

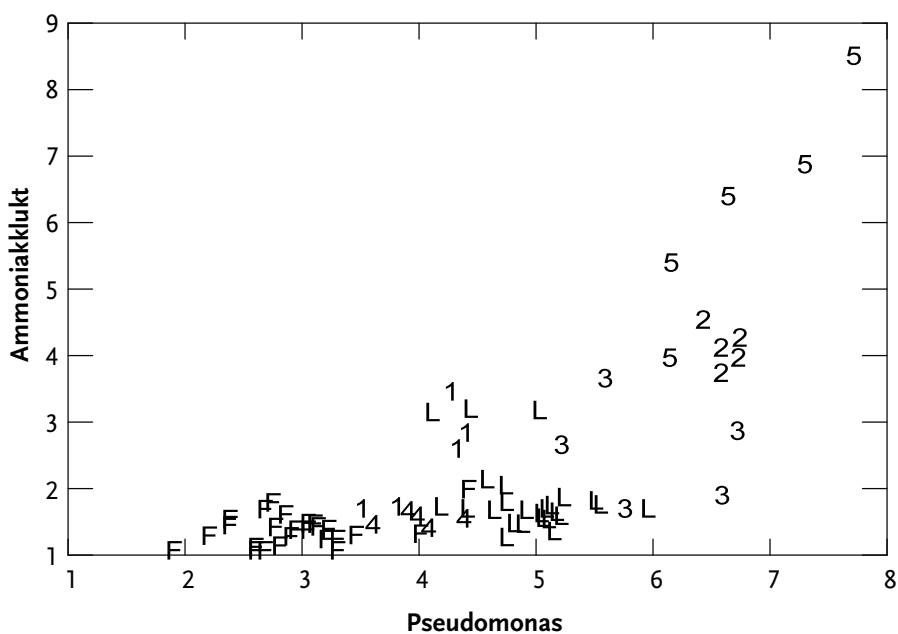
I mikrobiologiske retningslinjer anbefales det at totalkim ikke skal overstige 500 000 bakterier/gram (indikert som r ød linje i figur 1). Totalkim på butikk-fileten varierte fra 100 000 – 10 000 000 kde/gram og fileter fra butikk 1 og 4 samt kontrollfileter dag 5, hadde totalkim under denne grenseverdien. Målt etter totalkim, rangerer kontroll-filetene etter 13 dagers lagring, som av de dårligste i studien, sammen med fileter fra butikk 5.

#### Samsvar mellom mikrobiologi og sensorikk.

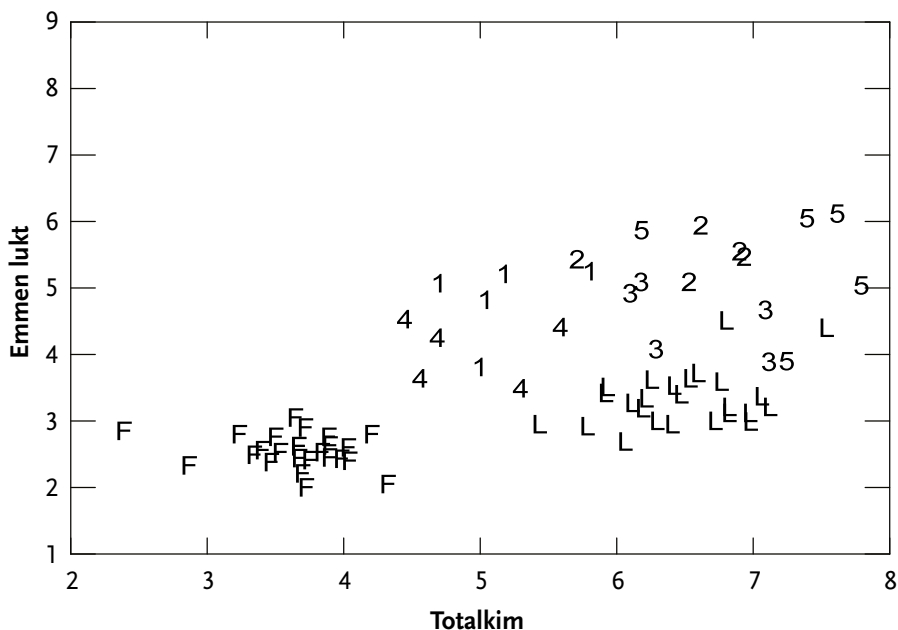
Egenskaper for emmen-, harsk- og ammoniakk-lukt og -smak, var de som best samsvarte med bakteriemålingene. Samme nivå av totalkim på butikk-fileter, ga generelt en dårligere smak og lukt, enn de som var produsert ved optimal hygiene og temperatur (kontroll-fileter). Dette tyder på at bakteriene på butikk-filetene, hadde større evne til å forringe filetene enn de som ble påført ved god hygiene. Det viser også at totalkim ikke nødvendigvis sier mye om produktets smak og lukt. Eksempelvis scorer fileter fra butikk 2, 3 og 5 mye høyere på de negative egenskapene, enn kontroll-filetene gjorde dag 13.

Butikk 5 gav spesielt stort utslag for ammoniakk og hadde høyt nivå av SPB og *Pseudomonas* (figur 2). Både SPB og *Pseudomonas* er kjent for å danne stoffer som gir ammoniakkluft og -smak. Butikk 2 og 3 hadde samme nivå av sulfidproduserende bakterier og totalkim, men lavere enn det man fant i butikk 5. Høyere nivå av ammoniakkluft og -smak i butikk 2 enn 3 kan derfor skyldes høyere nivå av *Pseudomonas*.

Fileter fra butikk 4 og 1 hadde svært lave verdier av både SPB og *Pseudomonas* og også lavere totalkim enn kontroll-fileter dag 13. Likevel har disse butikk-filetene høyere intensitet av negativ lukt, som for eksempel emmen- og opplevd harsklukt (Figur 3). Dette viser hvor komplisert samspillet mellom bakteriesammensetningen og sensoriske egenskaper er.



Figur 2. Sammenheng mellom nivå av *Pseudomonas* og ammoniakk-lukt. Bakterienivået er oppgitt i logaritisk skala, dvs. 2=100 og 7=10 000 000 per gram. F = ferske kontroll-fileter, L = lagrede kontroll-fileter, 1-5 er butikk-nummer.



Figur 3. Sammenheng mellom nivå av Totalkim og emmen lukt. Bakterienivået er oppgitt i logaritisk skala, dvs. 2=100 og 7=10 000 000 per gram. F = ferske kontroll-fileter, L = lagrede kontroll-fileter, 1-5 er butikk-nummer.

Man ville forvente en god sammenheng mellom nivået av sulfidproduserende bakterier og svovel-lukt og -smak. Vi fant en sammenheng mellom bakterienivå og svovellukt og -smak, men overraskende nok var det ingen direkte sammenheng mellom antallet SPB og disse sensoriske egenskapene (figur 4). Det er imidlertid

uklart om dette skyldes at andre smak- og luktegenskaper dominerte i prøver med mye SPB, eller om det ble dannet lite sulfid fra disse bakteriene i fileten.

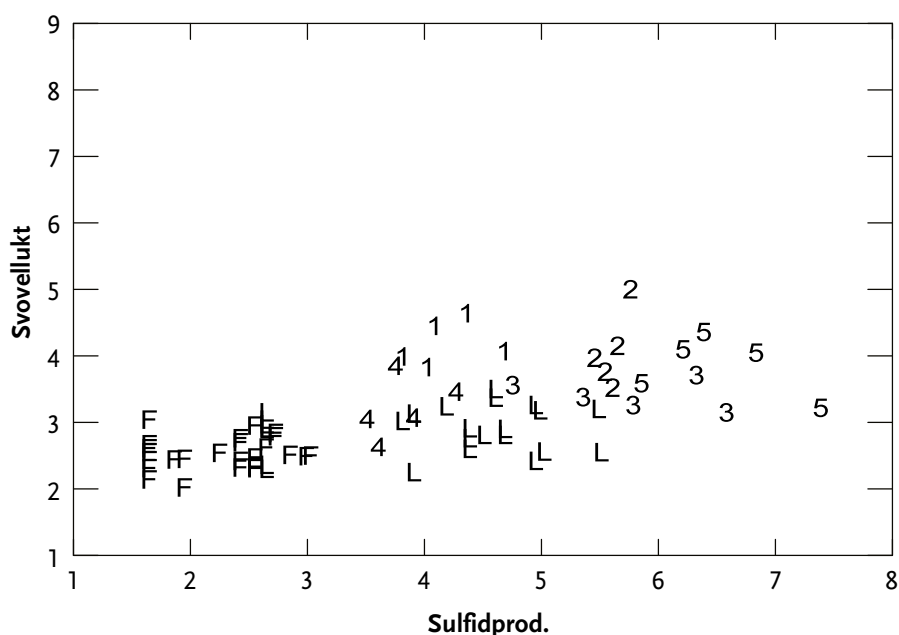
Variasjonen mellom filetene var i underkant av en halv logaritme-enhet, dvs. i den størrelsesorden man forventer for mikrobiologiske analyser.

## Konklusjon

Undersøkelsen viser at fileter fra tre av fem butikker i østlandsområdet, hadde bakterietall som overskrider anbefalingene fra Mattilsynet og var sensorisk uakseptable. Filet behandlet under streng hygiene og lagret på is under optimale forhold, overskred også grensen etter 13 dagers lagring, men var sensorisk akseptabel.

Antall sulfidproduserende bakterier brukes ofte som kvalitetsmål for fisk. Det var et visst samsvar mellom sulfidproduserende bakterier og sensorisk kvalitet, men andre bakteriegrupper kan også være viktige, som for eksempel *Pseudomonas*. For å kunne gi en bedre beskrivelse av kvalitetsendringer, vil det være nødvendig å foreta grundigere studier av bakteriefloraen og dens innvirking på sensorisk kvalitet.

Studien viser at ved god hygiene og temperaturkontroll, kan kvaliteten til torskefilet bevares i minst 13 dager, her vist ved mikrobiologiske og sensoriske målinger.



Figur 4. Sammenheng mellom nivå av sulfidproduserende bakterier (SPB) og svovel lukt. Bakterienivået er oppgitt i logaritisk skala, dvs. 2=100 og 7=10 000 000 per gram. F = ferske kontroll-fileter, L = lagrede kontroll-fileter, 1-5 er butikk-nummer.

## NORGES LEDENDE HYGIENELEVERANDØR



Økt fokus på sikkerhet og miljø innenfor fiskeindustrien stiller strenge krav til oss som hygieneleverandør.

Ecolab utvikler stadig nye og bedre produkter og konsepter, og samtidig kan vi med vår ekspertise på området, gi kunden komplette og optimale hygieneoppløsninger.

Ecolab kan tilby kurs og opplæring i bruk og håndtering av våre produkter. Vi har i tillegg konsepter og utstyr til oppbevarings- og doseringsløsninger.

En egen samarbeidsavtale vil bli utarbeidet i fellesskap med kunden. Denne bidrar til å fokusere på optimaliseringer innenfor hygiene, kvalitet og miljø.

Ecolab - din hygienepartner!

Ecolab a.s. Stålverksvn. 1B  
0601 OSLO  
Telefon: 22 68 18 00 Faks: 22 68 20 50

**ECOLAB**®