

# «Stresser» blodet ut i fiskekjøttet

Fisk som «stresses» øker blodomløpet ut i muskelen, noe som forårsaker at muskelen blir rød. Dette kommer frem i forsøk som Nofima nylig har gjennomført. Resultatene viser også at stress og økt temperatur gjør at blodet leverer raskere.

Når fisken stresser økes blodomløpet ut i muskelen for å takle opphopningen av melkesyre i muskelen, noe som fører til å muskelen blir rød. Denne rødfargen får man ikke fjernet med ved bløgging og derfor er det spesielt viktig at fisken ikke stresser unødige mye i redskapen eller etter at den har kommet ombord.

## Rask avlivning eller bedøving

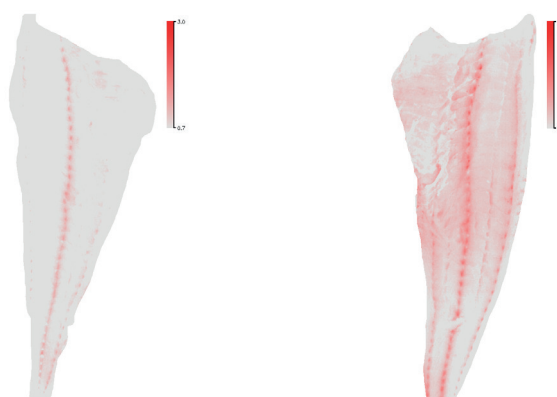
I forsøkene viste det seg at torsk avlivet med slag i hodet rett etter at fisken var håvet ut, ikke akkumulerte mere blod i muskelen mens den lå i karet. Dette kommer av at fisken ikke får mulighet til å «jobbe» og stresser blod ut i muskelen.

I følge forskerne samsvarer dette med det som skjer i deler av fiskeriene i dag. Lang tid på line eller i garn fører til stress for fisken, og også når store fangster i trålekken setter den under press.

## Rask bløgging

Forskerne mener at tiden før bløgging er klart viktigst, og da spesielt hvis fisken ikke blir bedøvet eller avlivet så snart den kommer ombord. Det er derfor viktig at fisken stresser minst mulig i redskapen og at den ikke ligger lenge ombord før den bløgges fordi det gir en økt mengde restblod i muskelen.

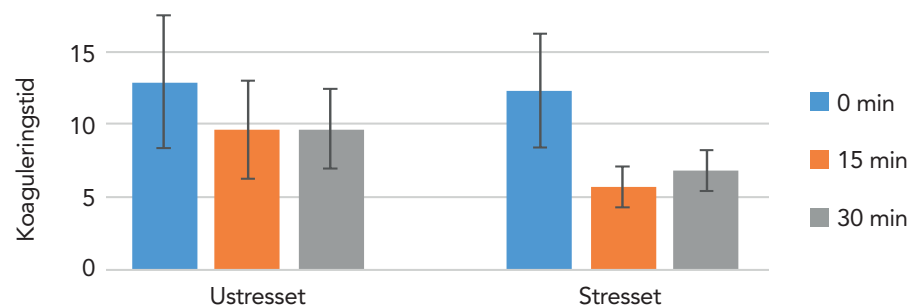
Forskerne har riktignok dokumentert at torsk kan tømme den hvite muskelen for blod etter stress hvis den lagres levende rundt seks timer før avlivning.



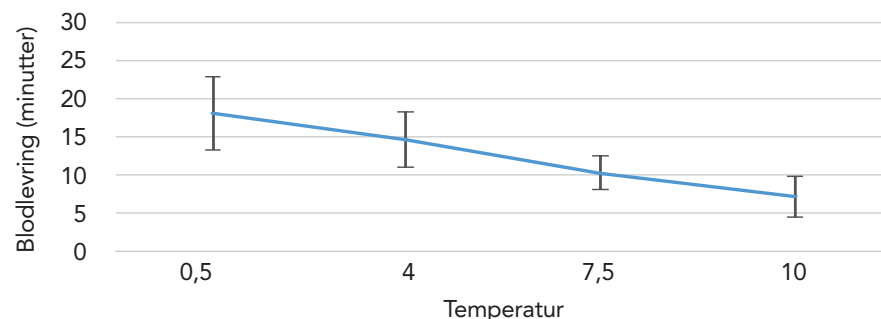
Blod i fiskemuskel til ustresset fisk.

Blod i fiskemuskel til stresset råstoff.

ILLUSTRASJON: FRA PROSJEKT FINANSIERT AV REGIONALT FORSKNINGSFOND, NORD-NORGE FOTO: NOFIMA



Figuren viser utvikling i koaguleringsstid for blodet til torsken som ble håvet ut av merden minst mulig påvirket (ustresset) og de som ble holdt 4 timer i en avkastnot (stresset) før de ble håvet ut.



Figuren viser målinger gjort på 10 forsøksfisker, der det går fram at blodet begynte å levre etter mellom fem og ti minutter ved 10°C. Til sammenligning startet denne levringen først etter 15-20 minutter på fisk lagret ved 0,5°C, 15 minutter for fisk lagret ved 4°C og 10 minutter for fisk lagret ved 7°C. Utgangstemperaturen på fisken var 7,5°C.

## Lagring i blodvann eller rent sjøvann etter fangst:

# Temperaturen på vannet er viktigst!

Om fisk blir liggende i kontaminert blodvann eller friskt sjøvann de første timene etter fangst er temperaturen på vannet det viktigste. Høy vanntemperatur reduserer holdbarheten drastisk, selv om fisken lagres på is senere. Den sensoriske kvaliteten reduseres i blodvann, spesielt om fisken er sløyd. Det viser forsøk som Nofima har gjennomført på sløyd og rund fisk.

### Redusert holdbarhet

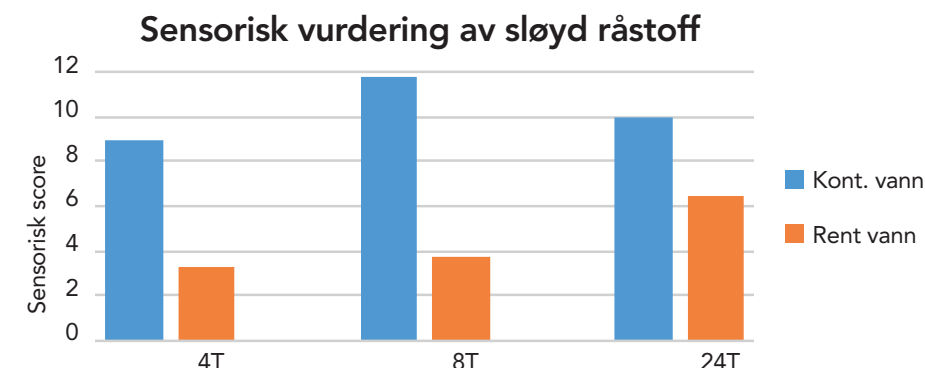
Temperaturen de første timene etter fangst har stor betydning, og kan redusere holdbarheten på fisken med opptil fire dager, avhengig av om den lagres ved 0 eller 10°C de første timene. Dette gjaldt både fisk som var lagret rund og sløyd, og viser at lav temperatur i utblødningsvannet er fordelaktig.

Torsken i forsøket ble lagret rund i kontaminert og rent vann, ved 0, 4 eller 10°C i 24 timer. Fisken ble så sløyd og lagret videre på is. Ut fra målinger ble holdbarheten redusert fra 13 dager for fisk som ble oppbevart de første timene ved 0°C, til 11 dager for fisk oppbevart ved 4°C og 9 dager for fisk oppbevart ved 10°C.

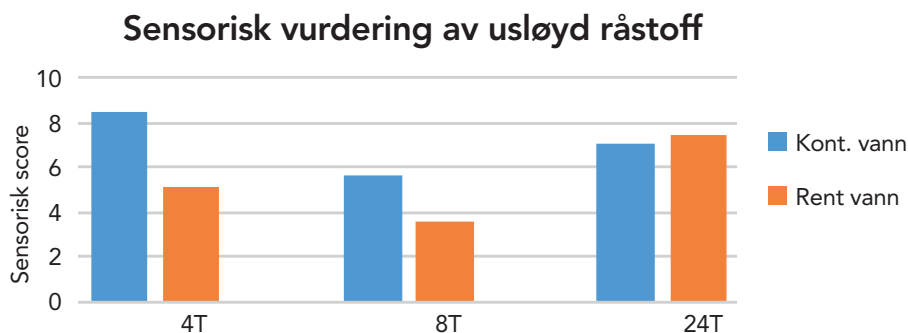
Det var ingen store forskjeller i mikrobiologien verken for sløyd eller rund fisk lagret ved 4°C, uavhengig om hvor lenge den hadde vært lagret, og om det var i rent eller kontaminert vann (sjøvann med blod og slorester).

### Øyet som ser

Den sensoriske vurderingen av samme fisk avdekket imidlertid store forskjeller. Sløyd fisk som ble lagret i kontaminert vann kom klart dårligst ut, selv etter bare fire timers lagring. De sensoriske egenskapene til fisken er den



Figuren viser sensorisk score målt på dag 10, for torsk lagret sløyd i 4 t, 8 t og 24 timer i rent eller kontaminert vann ved 4 °C og som ble lagret videre på is i 10 dager.



Figuren viser sensorisk score målt på dag 10, for torskfilet lagret usløyd i 4 t, 8 t og 24 timer i rent eller kontaminert vann ved 4 °C og som ble lagret videre på is i 10 dager.

viktigste faktoren som kjøperne vurderer når de mottar råstoffet.

I gruppen rund fisk hadde fisk som ble lagret i kontaminert vann dårligst sensorisk kvalitet, men forskjellene var ikke like

store som for sløyd torsk. Dette er naturlig da rund torsk beskytter fisken mot det kontaminerte vannet, mens for en sløyd torsk er blant annet snittflater og nakken eksponert for det kontaminerte vannet, og blir dermed synlig påvirket.