

## **Hvor mye marint omega-3 bør fôret inneholde for å hemme utviklingen av mørke flekker i laksefilet**

Av Turid Mørkøre; Nofima, NMBU

**Mørke flekker er den mest kostnadskrevende kvalitetsutfordringen i norsk lakseoppdrett. Det er lite sannsynlig at fôret er årsaken til at flekkene oppstår i utgangspunktet, men i de senere år har flere forsøk dokumentert at fôrets innhold av marint omega-3 hemmer utviklingen. Dette arbeidet sammenstiller resultater fra flere forsøk, for å avdekke om det finnes noen generelle trender. Sammenstillingen viser at det kan være gunstig å bruke et fôr der innholdet av EPA og DHA ligger på minst 5-6% av fettsyrene i fôret.**

### Bakgrunn

Problemet med mørke flekker i bukområdet av laksefileter viste en årlig økning fra 2003 – 2015, da forekomsten stabiliserte seg på rundt 19% i gjennomsnitt. Tilbakemeldinger fra industrien tilsier at dagens laksefileter har færre flekker nå enn for noen år siden og at størrelsen på flekkene har blitt mindre.

Mørke filetflekker er et lokalt kvalitetsproblem som hovedsakelig skyldes melaninpigmenter i skadet vev, mens filetfargen og teksturen er upåvirket. De mørke flekkene har blitt grundig undersøkt for kjemisk sammensetning og innhold av helseskadelige forbindelser. Resultatene viser at innholdet av helseskadelige forbindelser ligger godt under grenseverdier satt av myndighetene. Det betyr at problemer med mørke flekker i all hovedsak er kosmetisk.

Pigmentet som gir den mørke fargen er det samme som gjør huden vår mørkere når den eksponeres for sol. Dette mørke pigmentet (melanin) har mange beskyttende egenskaper og er ufarlig å spise. Årsaken til at flekkene oppstår er fortsatt ukjent.

Mørke flekker er et problem i lakseoppdrett, mens for regnbueørret har forekomsten av mørke flekker ligget på et stabilt nivå på rundt 2-5% de siste 20 årene.

### Økonomi

En spørreundersøkelse fra 2017 viste at 16% av norsk oppdrettslaks hadde mørke flekker. Undersøkelsen ble besvart av 31 norske og europeiske selskaper, og avdekket at små, svaktpigmenterte flekker gir et økonomisk tap på 5%, tydelige flekker opp til 3cm i diameter et tap på 10% og større flekker på 3-6cm et økonomisk tap på 30% i gjennomsnitt. Fileter med flekker større enn 6 cm utgår fra filetproduksjonen. Tar én utgangspunkt i disse estimatene, koster mørke flekker næringen et milliardbeløp.

### Datamateriale

I denne artikkelen er resultater fra flere forsøk sammenstilt for å få en helhetlig oversikt over betydningen av fôrets innhold av de marine fettsyrene EPA og DHA for forekomsten av mørke flekker. Arbeidet er gjort som en del av FHF prosjektet «EX-Spot» som har til hensikt å finne årsaker til at mørke flekker oppstår og tiltak som kan hemme utviklingen. I prosjektet er det gjennomført flere fôringsforsøk, og i tillegg har vi samarbeidet med andre relevante forskningsprosjekter der vi har registrert mørke flekker. I denne sammenstillingen er det også benyttet resultater fra publiserte og upubliserte arbeider fra uavhengige prosjekter.

## Resultater

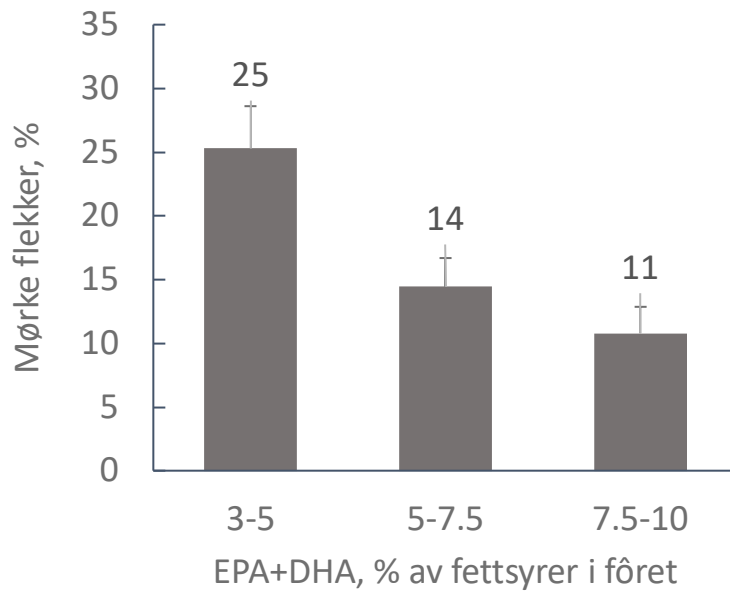
Selv om resultatene spriker noe, er den generelle trenden klar.

Marint omega-3 har en hemmende effekt på utvikling av mørke flekker. Laks som får EPA og DHA nivåer under 5% av totale fettsyrene i fôret har økt risiko for å utvikle mørke flekker, og risikoen for store og mer problematiske flekker øker. Den generelle gevinsten ved å øke innholdet over 6-7% synes å være mindre, selv om sannsynligheten for å få et gjennomsnittlig innslag av mørke flekker lavere enn 10% er større når innholdet av EPA+DHA er på 7.5% eller høyere.

## Konklusjon

Innholdet av EPA og DHA i fôret bør være høyere enn 5% for å minske risikoen for kraftig innslag av mørke flekker i fileten av oppdrettslaks.

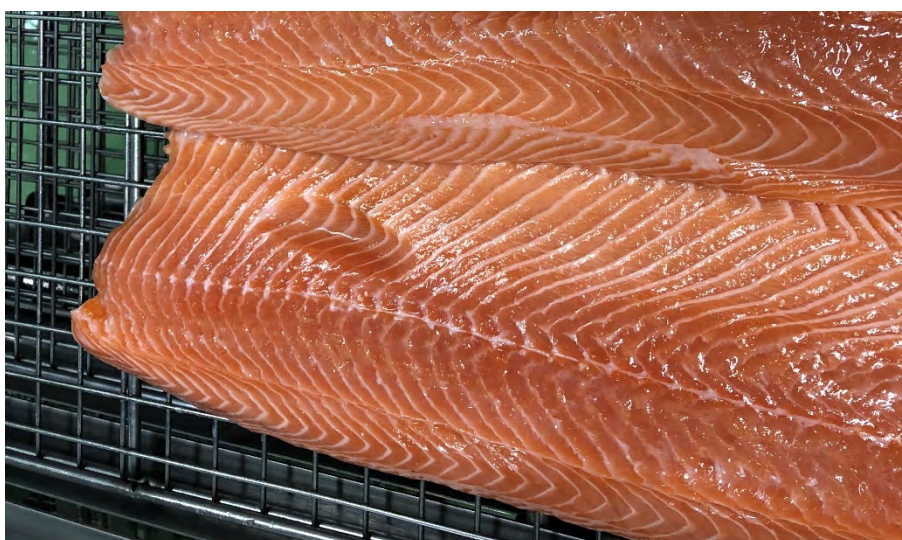
Figurtekst:



Forekomst av mørke flekker i fileter av oppdrettslaks fôret med varierende nivåer av EPA og DHA. Resultater (% av totalt fettsyreinnhold i fôret) er hentet fra flere forsøk: Sissener et al., 2016; Mørkøre et al., 2021; Lufti et al., 2022; prosjektet OptiOmega RFFNord/Cermaq samt upubliserte resultater fra fôringsforsøk ved Arctic Salmon Research Centre, Cermaq Norge i 2020-2022.



Typisk mørk flekk i filet av oppdrettslaks



Mørke flekker blir trimmet bort. Dette er medfører merarbeid, svinn og avvikende utseende av filét

Kilder:

Lutfi RE, Berge GM; Bæverfjord G; Sigholt T, Bou M, Larsson T, Mørkøre T, Evensen Ø, Sissener N, Rosenlund G, Sveen L, Østbye T-K, Ruyter BS 2022. Increasing dietary levels of the omega-3 long-chain polyunsaturated fatty acids, EPA and DHA, improves the growth, welfare, robustness, and fillet quality of Atlantic salmon in sea cages. *Br J Nutr* 1-19.

Sissener NH, Waagbø R, Rosenlund G, Tvenning L, Susort S, Lea TB, Oaland Ø, Chen L, Breck O. 2016. Reduced n-3 long chain fatty acid levels in feed for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) do not reduce growth, robustness or product quality through an entire full scale commercial production cycle in seawater. *Aquaculture*, 464, 236-245.

Prosjektet OptiOmega med partnere Cermaq, NMBU, Nofima. Finansiert av RFFNord (prosjekt 296296).

Atlantic Salmon Research Centre, Cermaq med F&U samarbeidspartnere NMBU og Nofima.  
Resultater fra avslutta og pågående forsøk