

# Rask høstvekst øker problemet med bløt filet og gaping

Av Turid Mørkøre og Kjell-Arne Rørvik, Nofima

**Om høsten prioriterer laks å lagre fett heller enn å forbruke det til energi. Våre resultater viste at laks som er mager ved inngangen til høsten spiste seg opp, vokste raskt, la på mye fett og fikk økt risiko for å utvikle bløt tekstur og gaping. Sammenhengen var mer tydelig for gaping enn tekstur.**

## Problemstilling

Det er avgjørende at kvalitet av laks tilfredsstiller kundenes forventninger og spesifikasjoner. Kvaliteten av norsk laksefilet er jevnt over god, men høsten kan være en problematisk periode med sviktende filetkvalitet. Det er ukjent om mekanismer knyttet til vesentlig fettdeponering eller kompensasjonsvekst kan være årsak til sviktende filetfasthet om høsten. Videre stilles det spørsmål om energilagrene i laksen ved inngangen til høsten påvirker vekstmønsteret og derav opplevd bløthet av fileten. I denne studien undersøkte vi om fettdeponering om høsten påvirkes av laksen energistatus og om rask høsttilvekst øker problemet med uønsket bløthet og spalting av fileten.

## Forsøket

I perioden *mai – august* produserte vi tre grupper laks med ulik energistatus og vekstpotensial ved å gi fisken enten et standard energirikt laksefôr (Gruppe 1) eller et magert fôr (Gruppe 2). En tredje fiskegruppe (Gruppe 3) fikk halv rasjon av det magre fôret. All fisk ble individuelt merket med elektronisk merke (PIT-tag). Gjennomsnittsvekten for fisken ved oppstart i mai var 1 kg. Dette forsøksoppsettet ga oss fisk med svært ulik energistatus og vekstpotensial ved inngangen til høsten. I *august* ble laksen fra alle gruppene blandet (alle grupper i alle merder) og gitt ett laksefôr med tilsvarende fettinnhold som for Gruppe 1. Ved slakt i oktober ble laksen filetert pre-rigor og analysert for tekstur og gaping seks dager etter slakt. Fôrsammensetning, rundvekt og fettinnhold for fiskegruppene som ble produsert for å undersøke sammenheng mellom tilvekst, fettdeponering, tekstur og gaping er vist i Tabell 1 (august).

## Resultater

**Tilvekst.** Vektutviklingen varierte betydelig mellom gruppene. Laksen som var tyngst og feitest i august (Gruppe 1) hadde lavest tilvekst i perioden august-oktober (TGC 2,9), mens den minste og magreste fisken (Gruppe 3) hadde raskest vekst (TGC 4,3). De statistiske beregningene viste at hele 96% av observert variasjon mellom gruppene i tilvekst kunne forklares med forskjeller i fettinnhold ved inngangen til høsten (Figur 1). Siden fisken var individmerket med PIT-tag, kunne vi også studere vektutviklingen av enkeltfisk. Noen fisk i Gruppe 3 hadde en tilvekst tilsvarende TGC=6, som er svært høyt.

**Filetutbytte.** Filetprosenten i oktober var høyest for Gruppe 2 (62,9%) sammenlignet med Gruppe 1 (61,5%) og Gruppe 32 (61,8%). Fôring til metning med et proteinrikt fôr fra mai til august ga derved et høyere filetutbytte i oktober, selv etter at laksen hadde fått et feitere fôr i drøye to måneder. Om det er mulig å stimulere laksen til å øke muskelbyggingen (filetutbyttet) ved å innføre en proteinrik diett ennå tidligere i fiskens liv, for eksempel i ferskvannsfasen, eventuelt hvor lang perioden bør være, er en interessant problemstilling å studere nærmere ettersom fileten er den best betalte delen av fisken

**Fett.** Fettinnholdet i laksen ble analysert med bildeanalyse (PhotoFish teknologi). I oktober var fettprosenten i fileten på 19-20%. Den store forskjellen mellom gruppene i august på 5%-poeng var derved redusert til 1%-poeng i oktober (Figur 2). Fettøkningen viste en nær sammenheng med tilveksten (Figur 3). Resultatene fra dette og andre forsøk har vist at høsten er en periode der laksen biologisk sett er "programmert" til å deponere fett, mens avleiring av fett fra fôret er betydelig lavere om våren. Vi har bare så vidt begynt å ane kompleksiteten av de biologiske mekanismer som regulerer samspillet mellom fettlagring og fettforbrenning i laksen, men det er grunn til å tro at laks som er mager på sensommeren vil spise seg opp for å fylle opp fettlagrene, og derav følger rask vekst om høsten.

**Tekstur og gaping.** Teksturen (fastheten) i laksen ble analysert i oktober ved bruk av et teksturinstrument som måler motstanden i fiskekjøttet; jo høyere motstand, desto fastere fileten. Resultatene viste at motstanden i fiskekjøttet var lavest i laksen med raskets vekst (Gruppe 3) og høyest for laksen med lavest vekst (Gruppe 1, Figur 4). Det har lenge vært spekulert i om spurtvekst om høsten øker forekomsten av bløt fileten. Våre resultater viser at dette kan stemme.

Gaping (Figur 5) ble vurdert etter en skala fra 0-5 poeng, der 3 poeng eller høyere anses som problematisk gaping som kan føre til at filetene moses eller revner ved filetering samt problemer ved bearbeiding. Resultatene viste at rask høstvekst ga økt gaping. Av laksen i Gruppe 1 (jevn tilvekst fra vår - høst), var det bare 3% som hadde problematisk gaping, mens

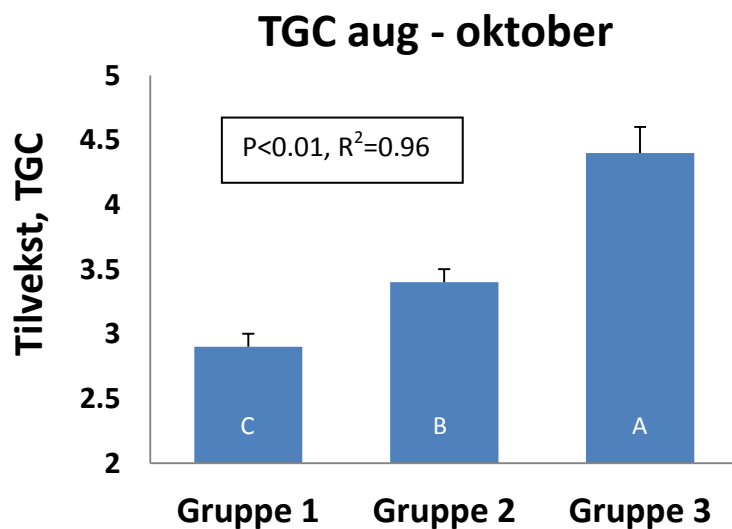
18% av laksen i Gruppe 3 (rask høstvekst) hadde problematisk gaping (Figur 4). Da all fisk ble vurdert samlet (900 fisk), fant vi en klar sammenheng mellom gaping og vektøkning i perioden august til oktober ( $P = 0,0001$ ). Vi fant også at fileter av laks med raskt vekst tålte mindre handtering ( $P < 0,0001$ ). Bare minimal flytting og handtering av filetene medførte økt spalting. Derfor må laks som slaktes i eller rett i etterkant av en spurtvekstperiode behandles spesielt skånsomt gjennom hele verdikjeden for å minimere risikoen for at filetene sprekker opp. Sammenhengen mellom veksthastighet og gaping var betydelig sterkere enn mellom veksthastighet og fasthet i filet i dette forsøket.

Kritiske gapingperioder varierer mellom lokaliteter, fiskegrupper og også over år. Dette er en utfordring med hensyn til effektiv utvikling av forbedrende tiltak. Basert på den nye kunnskapen om den klare sammenhengen mellom spurtvekst og gaping, synes det å være fornuftig å starte tidlig med tiltak som bidrar til at laksen er godt rustet til å møte en spurtvekstperiode om høsten. Dette vil spesielt gjelde lokaliteter med minimal vekst vintermånedene, og der laksen skyter fart på sensommeren. Det er mulig at et slaktefôr kan gi en viss positiv effekt, men basert på det vi vet i dag, kan det være fornuftig å bruke resurser på å finne effektive måter å bygge en robust muskel før laksen møter vinterkulda og mørketida, året før den skal slaktes. En kombinasjon mellom styrt utfôring og spesialfôr kan være fornuftig å teste ut.

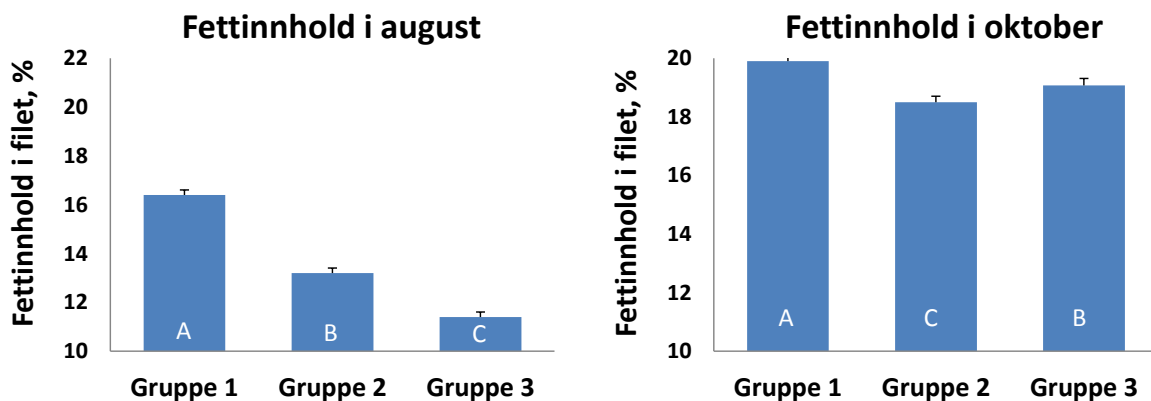
*Resultatene som er presentert i denne artikkelen er fra et større prosjekt «Tekstur og fett i laksefilet», finansiert av FHF med Kristian Prytz som koordinator. Nofima var forskningsfaglig ansvarlig. Flere resultater fra studien finnes i sluttrapporten fra prosjektet på [www.fhf.no](http://www.fhf.no)*

Tabell 1. Fiskegruppene som ble produsert for å oppnå ulik tilvekst og fettdeponering gjennom høstmånedene. I mai var gjennomsnittsvekten for fisken 1 kg. I oktober var det ikke forskjell mellom Gruppe 1 og Gruppe 2.

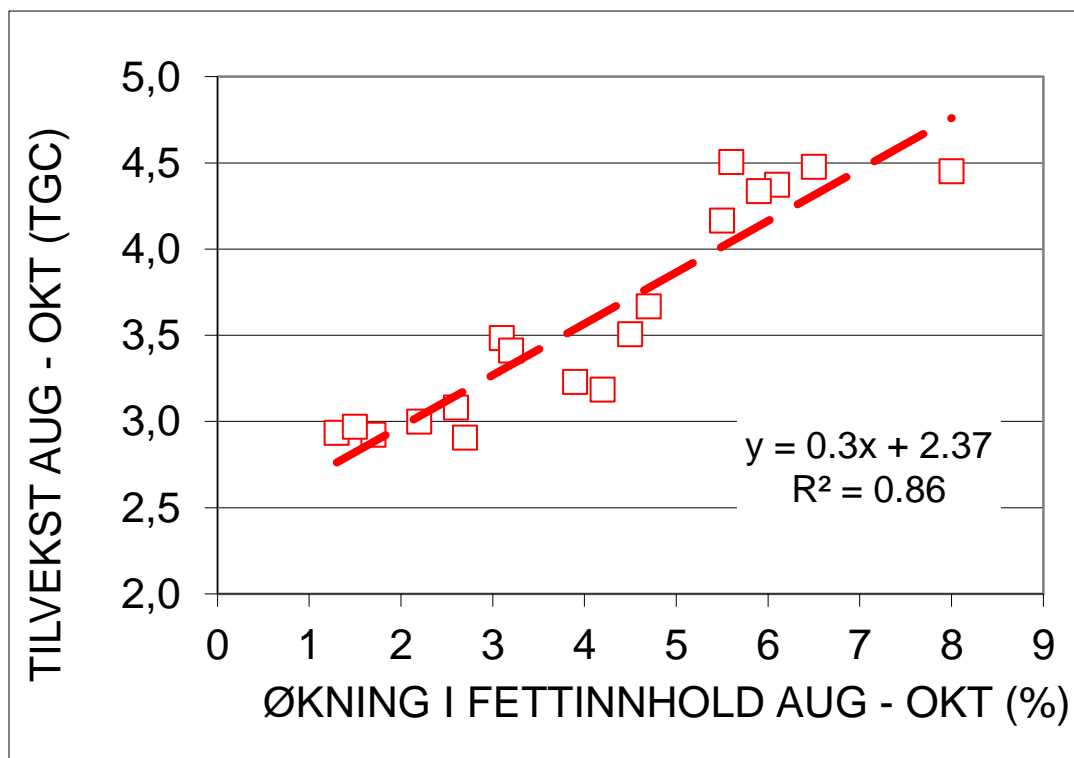
	<b>FÔR</b> <b>Mai - august</b>	<b>RUNDVEKT</b> <b>August</b>	<b>Rundvekt</b> <b>Oktober</b>
Gruppe 1	34% fett 33,5% protein	2,66 <sup>a</sup>	3,98 <sup>a</sup>
Gruppe 2	18% fett 50% protein	2,51 <sup>b</sup>	3,99 <sup>a</sup>
Gruppe 3	Som Gruppe 2 Halv rasjon	1,88 <sup>c</sup>	3,56 <sup>b</sup>



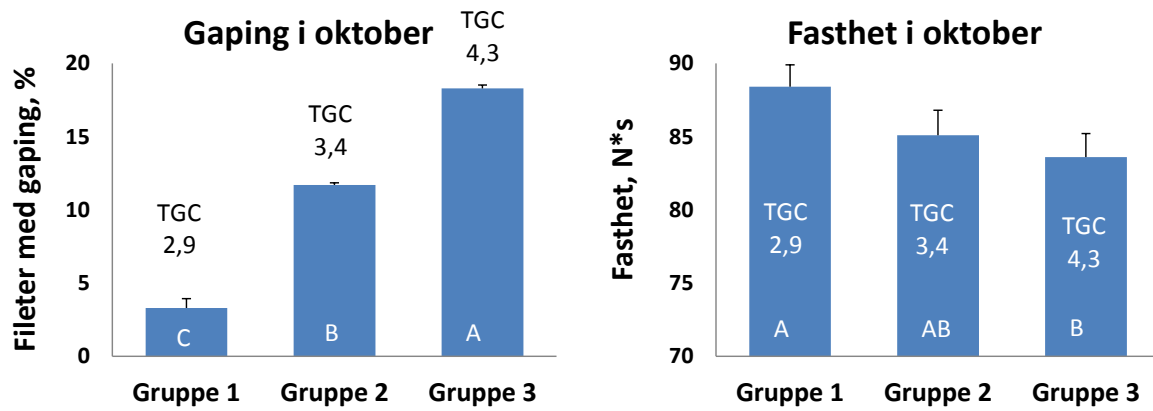
Figur 1. Tilvekst i perioden august – oktober. Resultatene er basert på veiing av all fisk i merdene.



Figur 2. Fettinnhold i filet (NKS) i august og oktober. Forskjellene mellom fiskegruppene var statistisk signifikante, vist ved ulike bokstaver på søylene.



Figur 3. Sammenheng mellom tilvekst og fettdeponering.



Figur 4. Gaping og fasthet i filet hos laks med ulik veksthastighet (TGC).



Figur 5 Spalting (gaping) i laksefilet