

**SINTEF Fiskeri og havbruk AS**

Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse:  
SINTEF Sealab  
Brattørkaia 17B

Telefon: 4000 5350  
Telefaks: 932 70 701

E-post: fish@sintef.no  
Internet: www.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 980 478 270 MVA

# SINTEF RAPPORT

TITTEL

## Utvikling av en industritest for bedømming av teksturegenskapene til laksefisk

FORFATTER(E)

Ulf Erikson

OPPDRAGSGIVER(E)

FHL/FHS

RAPPORTNR.	GRADERING	OPPDRAGSGIVERS REF.	
	Åpen	Kristian Prytz	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Åpen		85006069	11
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
Document4		Ulf Erikson	Stine W. Dahle
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
	2008-06-06	Marit Aursand (forskningsjef)	

## SAMMENDRAG

En industritest for evaluering av gaping, bløt stripe og generell spenst hos laksefileter er utviklet. Testen består av fem underpunkter som tilslutt summeres opp til en total score. Testen omfatter: (1) Generell fasthet av hel fisk, (2) Bløt stripe, (3) Spenst/Elastisitet, (4) Fingertest: Nedtrykk og spenst, og (5) Gaping i rygg, buk og hale. De fleste testene har en score fra 0 til 2 der 0 er best og 2 er dårligst filetkvalitet. Gaping score går fra 0 til 5 og foretas på tre ulike områder av fileten (rygg, buk og hale). Hittil har en funnet testen hensiktsmessig i bruk, det vil si, en kan skille mellom ulike grader av fenomenet 'bløt fisk'. Trolig bør testen etter hvert forbedres basert på erfaringer blant ulike aktører i næringen.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Akvakultur	Aquaculture
GRUPPE 2	Laks	Atlantic salmon
EGENVALGTE	Filetkvalitet	Fillet quality
	Gaping	Gaping
	Teksturegenskaper	Fillet texture

## **INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>Målsetning .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrunn.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Presentasjon av en enkel test for å evaluere teksturegenskapene hos laksefisk.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Videre arbeid .....</b>	<b>11</b>

## 1 Målsetning

- Å utvikle en enkel filettest for å evaluere fasthet, spenst og gaping hos laksefisk
- Primært skal testen benyttes som et kommunikasjonsmiddel mellom produsent og kjøper for å få en entydig forståelse av kvalitetsfeil relatert til laksefileters teksturegenskaper

## 2 Bakgrunn

Spesielt i industriell sammenheng har det lenge vært uklart hva som egentlig forstås med begrepene 'gaping' (filetspaltning) og 'bløthet'. Det er viktig i blant annet reklamasjonssaker å ha en felles forståelse av hva kunden egentlig refererer til når filetenes konsistens ikke anses for å være god nok for å tilfredsstille kundens krav til kvalitet, enten det dreier seg om omsetning av fersk fisk eller som råmateriale for videre foredling (for eksempel røkt laks).

Senhøstes 2006 og utover våren og sommeren 2007, hadde blant annet Marine Harvest et kvalitetsproblem som var spesielt utbredt hos laks produsert i Nord-Norge. Filetenes konsistens var bløt og filetene spaltet i betydelig grad ved prosessering. I juni 2006 ble SINTEF Fiskeri og havbruk kontaktet for å se nærmere på saken. Etter omfattende studier av fisk fra ulike lokaliteter, prosessanlegg og av fisk i markedet (Frankrike) var det klart at årsaken til fenomenet 'bløt fisk' kunne tilskrives forhold før fisken ble høstet fra merd. I forbindelse med et oppdrag relatert til 'bløt laks' i 2000, oppdaget vi en 'bløt stripe' (geleaktig) som strakk seg langs halve filetsiden. Denne stripen var også til stede i all fisk som ble evaluert som bløt i 2007. I tillegg, fant vi at laks med utpreget bløt stripe også spaltet lett ved håndtering og at filetene hadde generelt dårlig spenst – de kunne beskrives som 'slappe'. Ved maskinell filetering spaltet filetene ofte i ekstrem grad og de ble også i ulik grad 'moset' i stykker (filetene hadde ofte en posteilignende konsistens).

Under analysearbeidet ble det benyttet tradisjonelle fysikalsk-kjemiske metoder for å beskrive typiske trekk hos bløte fileter. I tillegg prøvde vi forskjellige improviserte tester som, om mulig, kunne beskrive fenomenet bløt fisk. I løpet av denne perioden kom det opp en idé om at disse enkle testene kunne settes i system og benyttes i næringen som et kommunikasjonsmiddel mellom produsent og mottaker for bedre å kunne definere teksturrelaterte fenomener. Et slikt verktøy kan være til hjelp i forbindelse med reklamasjonssaker. Når problemstillingen er godt beskrevet, vil det også være lettere å gå tilbake i produksjonskjeden for å spore årsaken til problemet. I tillegg, kan en på grunnlag av en standardisert test lage en database hvor en for eksempel kan kartlegge fenomenet bløt fisk bedre (frekvens, årstid, lokalitet, fôrtype, fôringsregime, veksthastighet, etc).

Utover vinteren og våren 2008 ble FHL/FHF involvert i saken der de også fungerte som prosjektleder. Nye forsøk ble gjennomført hvor blant annet den omtalte testen ('Industriestesten') ble prøvd ut. Industriestesten ble presentert på et 'bløt fisk'-seminar hvor deltakere fra flere relevante forskningsmiljøer i Norge var til stede. Videre ble det arrangert et seminar hos Marine Harvest hvor testen ble prøvd ut på ulike grupper laks av bedriftens personell. Flere forslag til endringer av Industriestesten kom da inn. Testen ble noe modifisert etter dette og det er denne versjonen som er presentert her i denne rapporten.

Industriestesten består av 5 ulike deler. De ulike delene er laget for å beskrive hva vi har definert som tre typiske trekk ved bløt fisk: (1) Bløt stripe, (2) generell mangel på spenst, og (3) gaping

(filetspaltning). Foreliggende test bør ikke ses på som endelig. Målet er å forbedre testen etter hvert slik at den blir et mest mulig hensiktsmessig verktøy for industrielt bruk.

### 3 Presentasjon av en enkel test for å evaluere teksturegenskapene hos laksefisk

Industritesten er laget slik at den skal være mest mulig selvforklarende. Få tilleggskommentarer blir derfor gitt her. Testen består av fem underpunkter som så summeres til en total score. De fem punktene i Industritesten omfatter:

1. Generell fasthet av hel fisk
2. Bløt stripe
3. Spenst/Elastisitet
4. Fingertest: Nedtrykk og spenst
5. Gaping i rygg, buk og hale

Fire av deltestene har en score fra 0 til 2 der 0 er best og 2 er dårligst. Gaping score går fra 0 til 5 og foretas på tre ulike områder av fileten (rygg, buk og hale). Spørsmålet blir da hvordan gapingtesten skal vektlegges i forhold til de andre fire deltestene. Inntil videre foreslås å vekte slik:

$$\text{Gaping score som en del av total score} = \frac{[\text{gaping score rygg} + \text{gaping score buk} + \text{gaping score hale}]}{3}$$

Siden gaping score består 6 trinn (0 - 5), og de andre testene har 3 trinn (0 - 2), betyr dette at gaping score vektlegges mer i total score når en dividerer med 3. Et argument for å gjøre dette er at gaping anses av industrien for å være et større teknisk problem enn den bløte stripen og generell mangel på spenst. Alternativt kan en tenke seg lik vektning for alle fem deltestene. Da må en dividere med '6' i stedet for '3'.

**Total score =  $\Sigma$  Deltest 1 – 5.** Best oppnåelig resultat (filetkvalitet) får således **score 0** og dårligst tenkelige kvalitet får **score 13**.

Det er viktig at rekkefølgen av de fem deltestene utføres som vist her fordi enkelte av testene er destruktive.

## Industritest: Fasthet og spaltning av filet

- Bruk 2 kasser (ca 8 fisk) fra samme gruppe. Evalueres 4 eller 5 dager etter slakting. Fisken er lagret på is (0 - 4°C; frosset/tinet fisk skal ikke benyttes)
- Superior kvalitet av størrelse 3 - 5 kg
- Mål: (1) kjernetemperatur, (2) vekt, (3) lengde ('fork length'), K-faktor (bruk sløyd vekt + 15%)
- Testen må utføres etter at fisken har gått gjennom rigor mortis
- Venstre filet benyttes (C- eller D-trim). Denne må skjæres av først.
- 5 ulike deltester gjennomføres og eventuelle kommentarer kan gis

## (1) Generell fasthet av hel fisk

- NB! For å unngå forveksling med rigor mortis, må testen utføres minimum 3 dager etter slakting
- Fisken legges på et bord. Halve fiskens lengde (halen) over bordkanten. Mål avbøying. Fast fisk bøyer lite, mens bløt fisk bøyer mye

Rigor Index metoden benyttet post rigor:

**Score:**

**0** : < 30°

**1** : mellom 30° og 60°

**2** : > 60°

## (2) Bløt stripe

Bløt stripe 3-5 cm bred mot ryggbeinet.  
Mest typisk: haleparti fram mot ryggfinner (1/2 fileten)



## (2) Bløt stripe

### Score:

- 0** – ingen, eller meget svak antydning til bløt stripe
- 1** – den bløte stripen dekker ca 1/3 av filetens lengde
- 2** – den bløte stripen dekker ca ½ filetens lengde

### Merknader

- Noter *lengde* ved avvik fra score 0 - 2.
- Noter *bredden* av den bløte stripen dersom den avviker fra 3 - 5 cm
- Bakerst i haleregionen (få cm) er muskelen ofte 'naturlig' bløt

### (3) Spenst/Elastisitet

- Fileten 'brettes dobbel' kant mot kant (muskelside mot muskelside, spordenden øverst!)
- Slipp
- Registrer!



**Score:**

- 0** – Elastisk: fileten retter seg ut raskt
- 1** – Noe elastisk: fileten retter seg ut langsomt
- 2** – 'Slapp': fileten forblir sammenbrettet

### (4) Fingertest: Nedtrykk og spenst

- Press en finger ned i fileten mellom sidelinjen og ryggfinneren (anslagsvis 1 kg trykk i 2 sek)

**Score:**

- 0** – Elastisk: overflaten gjenopprettes
- 1** – Varig avtrykk
- 2** – Fingeren 'går rett gjennom fileten'

**(4) Fingertest: Spenst – er fileten elastisk?  
Bløt filet: trykker lett gjennom, varig avtrykk**

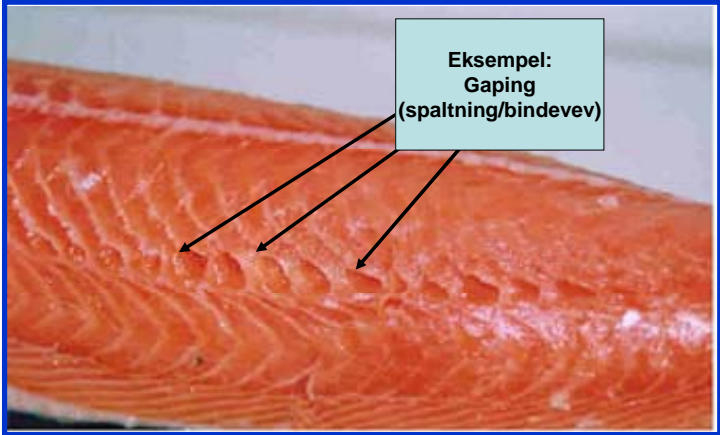


### **(5) Filetspaltning (gaping)**

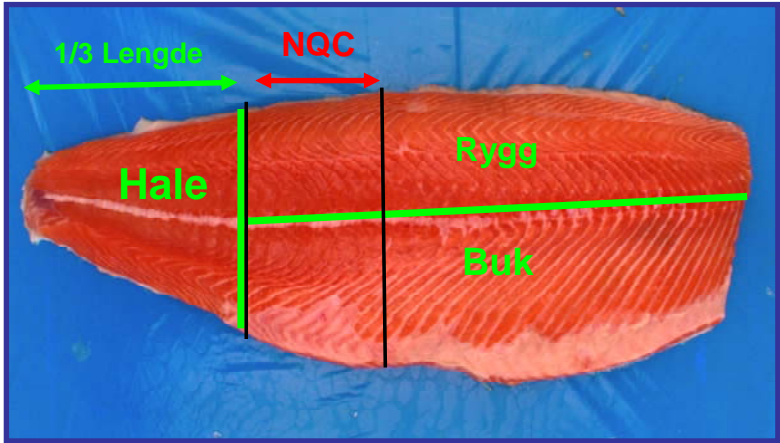
- Tilslutt skal gaping score bestemmes, både som global gaping og i 3 ulike soner (rygg, buk og hale; se bilde)
- NB! Gaping skal framprovoseres (simulere for eksempel filetmaskin)
- Legg fileten på bordet. Samtidig som en hånd føres under og presser opp mot fileten, bøyes fileten hardt ut mot sidene
- Typisk spaltes i rygg (på tvers) og langs bløt stripe (se bilde)



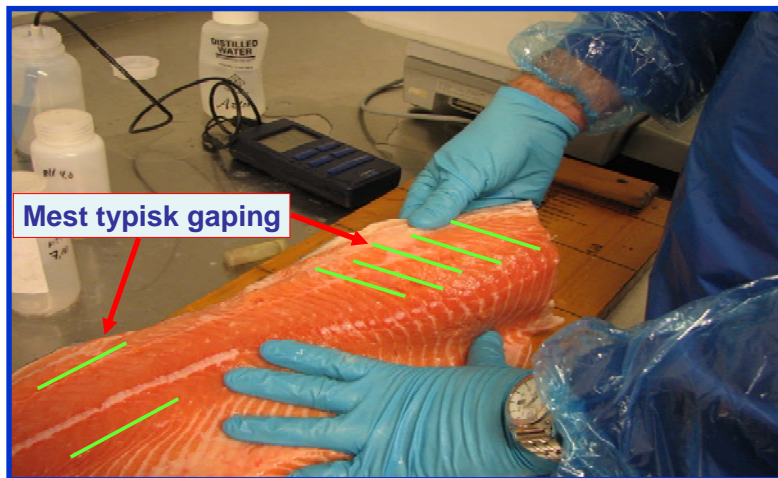
**(5) Filetspaltning (gaping)**



**(5) Gaping – Soneinndeling**



## (5) Spalter fileten lett ved bøying?



## (5) Gaping

Samme skala benyttes for global filetspløtning (hele fileten) og for spløtning i de tre sonene rygg, buk og hale

**Gaping score** (Andersen m. fl., 1994):

- 0 – Ingen gaping
- 1 – Få spalter (< 5; lengde < 2 cm)
- 2 - Noen små spalter (< 10)
- 3 - Mange spalter (>10 små eller noen få store, > 2 cm)
- 4 - Mye gaping (mange store spalter)
- 5 – Ekstrem spløtning (fileten holder ikke sammen)

## Total score

- **Total score = Sum Test 1 – 5**
- Test 1 – 4 har score 0 – 2
- Test 5 har score 0 – 5 i tre soner\*

\*  $\Rightarrow$  Vekting av Test 5 (gaping score):  $\frac{\text{rygg} + \text{buk} + \text{hale}}{3}$

Dvs. gaping får noe større vekting enn de andre parameterene (Test 1 –4)

### 4 Oppsummering

- En industritest for evaluering av gaping, bløt stripe og generell spenst er utviklet
- Testen har i mai 2008 blitt anvendt på et stort antall laks. Så langt har en funnet testen hensiktsmessig i bruk.

### 5 Videre arbeid

- På basis av data fra forsøk i mai 2008, skal en i samarbeid med Nofima Marin prøve å korrelere instrumentelle teksturmålinger med resultatene fra denne Industritesten. De to metodene ble foretatt på samme fisk (motsatt filetside). De industrielle teksturmålingene skal i sin tur sammenliknes med Nofima Marin sin database for tekstur av norsk oppdrettslaks.
- Det er trolig at Industritesten bør kontinuerlig forbedres på bakgrunn av erfaringer fra ulike aktører i næringen.