

# **Dramatisk tidsbesparelse og forbedring av produktkvalitet for varmebehandlet mat med Shaka-varmebehandling**

Laksesuppe og risgrøt som modellprodukter

Sigurd Øines og Aase Vorre Skuland





Nofima er et næringsrettet forskningskonsern som sammen med akvakultur-, fiskeri- og matnæringen bygger kunnskap og løsninger som gir merverdi. Virksomheten er organisert i fire forretningsområder; Marin, Mat, Ingrediens og Marked, og har om lag 470 ansatte. Konsernet har hovedkontor i Tromsø og virksomhet i Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Averøy.

Hovedkontor Tromsø  
Muninbakken 9–13  
Postboks 6122  
NO-9291 Tromsø  
Tlf.: 77 62 90 00  
Faks: 77 62 91 00  
E-post: [nofima@nofima.no](mailto:nofima@nofima.no)

Internett: [www.nofima.no](http://www.nofima.no)



Nofima Mat arbeider med foredling av mat fra sjø og land: mat og helse, råvarekvalitet og prosessering, mattrygghet, industriell gastronomi, produktutvikling, forbrukerforskning, sensorikk og innovasjon. Vi er ca. 200 medarbeidere lokalisert på Ås og i Stavanger.

Nofima Mat skal bidra til verdiskaping, innovasjon og forbedret konkurransevne i næringsmiddelbedrifter, ved å levere fremragende forskning og rådgiving innen mat, matforedling og forbrukeradferd

Nofima Norconserv AS  
Nofima Mat  
Måltidets Hus  
Richard Johnsens gt 4  
Postboks 327  
NO-4002 Stavanger

Tlf.: 51 84 46 00  
Faks: 51 84 46 50  
E-post: [post.st@nofima.no](mailto:post.st@nofima.no)

# Rapport

ISBN: 978-82-7251-788-4 (trykt) ISBN: 978-82-7251-789-1 (pdf)	Rapportnr: 25/2010	Tilgjengelighet: <b>Åpen</b>
Tittel: <b>Dramatisk tidsbesparelse og forbedring av produktkvalitet for varmebehandlet mat med Shaka-varmebehandling. Fiskesuppe og risgrøt som modellprodukter</b>	Dato: 19.8.2010	Antall sider og bilag: 11+6
Forfatter(e): Sigurd Øines og Aase Vorre Skuland	Prosjektnr.: 1142	Oppdragsgivers ref.:
Oppdragsgiver: Stiftelsen Norconserv		
Tre stikkord: Shaka, Fiskesuppe, Risgrøt, Varmebehandling, Kjernetemperatur, Risting, Sensorikk		
Sammendrag: (maks 200 ord) Gjennom en rekke forsøk ble det utviklet effektive varmebehandlingsmetoder for risgrøt og fiskesuppe. Det gikk mye raskere å varmebehandle suppen med risting enn uten. Det tok 67 minutter å oppnå en $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$ -verdi på 10 min i suppen under statisk behandling og 11 minutter å oppnå samme P-verdi med risting.  Det ble funnet at metodene for varmebehandling ga signifikante forskjeller i sensoriske egenskaper på fiskesuppen. Statisk varmebehandling ga mindre tyggemotstand i grønnsakene enn Shaka.  Koking av grøt med risting ga et produkt med meget god konsistens, mens bruk av samme varmebehandlingsprogram uten risting resulterte i at risen ble liggende i en klump på bunnen av begeret uten å blande seg med melken. $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}^9\text{ }^{\circ}\text{C}}$ - verdien var også lavere ved koking i statisk autoklav.		

# Innhold

<b>1</b>	<b>Bakgrunn.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Materialer og metode .....</b>	<b>2</b>
2.1	Risgrøt.....	2
2.1.1	Måling av temperatur.....	2
2.1.2	Varmebehandling .....	2
2.2	Fiskesuppe.....	3
2.2.1	Måling av temperatur.....	3
2.2.2	Varmebehandling av suppe.....	3
2.2.3	Sensorisk vurdering.....	4
<b>3</b>	<b>Resultater.....</b>	<b>5</b>
3.1	Risgrøt.....	5
3.2	Fiskesuppe.....	7
<b>4</b>	<b>Konklusjon.....</b>	<b>11</b>

# 1 Bakgrunn

I forbindelse med innkjøp og installasjon av Shaka-autoklav ville Nofima lage to modellprodukter for demonstrasjon av autoklavens egenskaper. Det ble besluttet å utvikle en prosess for to modellprodukter - et flytende produkt, fiskesuppe, og et delvis flytende produkt, risgrøt. Alle forsøkene med suppe ble gjennomført med samme oppskrift der ulike varmebehandlingsprosesser og ristefrekvenser ble testet. I det første forsøket med grøt ble flere oppskrifter testet, men den videre prosessutviklingen ble gjort med en og samme oppskrift.

Utgangspunktet for forsøkene var at man ved koking av produkter med mye væske vil kunne redusere koketiden når produktet ristes under oppvarming og nedkjøling. Ristingen gir raskere varmfordeling i produktet enn om det brukes en statisk autoklav. Etter hvert forsøk ble det gjort en enkel vurdering av produktene og prosessen. Etter utvikling av prosessene ble det foretatt en grundigere sensorisk vurdering av suppen.

## 2 Materialer og metode

### 2.1 Risgrøt

Risgrøt ble valgt for å få erfaring med et delvis flytende produkt i shakaautoklaven. Det ble benyttet Ming grøtris som i følge oppskriften på pakningen skal kokes under omrøring i 50 minutter. Grøten besto av en blanding av ris, melk og vann (vedlegg 2). Det ble testet flere oppskrifter i innledende forsøk, men hovedforsøkene ble utført med oppskrift 1 som besto av ca 87 % væske og 13 % tørr ris. Porsjoner à 412 g ble pakket i Dynobeger, type CP 513 og forseglet med lett vakuum.

#### 2.1.1 Måling av temperatur

Under de fleste varmebehandlingene ble det foretatt logging av temperatur i kjernen av to beger med grøt samt i vannet i autoklaven. Det ble benyttet temperaturfølere av typen E-Val Flex fra Ellab AS, Danmark. Dataprogrammet ValSuite Pro (Ellab AS) ble benyttet til å styre loggingen og til å beregne pasteuriseringsverdi ( $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}}^{9\text{ }^{\circ}\text{C}}$ ).

Det ble benyttet referansetemperatur: 100 °C og en z-verdi på 9 °C. Referansebakterie var *Bacillus cereus* og målverdi var 48 min.

#### 2.1.2 Varmebehandling

De innledende forsøkene ble gjort med ulike oppskrifter av grøt som det framgår av vedlegg 2. Det ble benyttet to forskjellige varmebehandlingsprosesser som antydnet i tabell 1.

Tabell 1 Program (5grot) som ble brukt til innledende testproduksjon av risgrøt med risting.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	95	0,6	4	60
2	Heating	95	0,8	15	60
3	Heating	95	0,9	7*/15**	0
4	Cooling	60	0,7	4	60
5	Cooling	20	0,1	6	60

\* Grøt nr. 1, 2,3 og 6 ble kokt først ved 4 min (oppkjøring med risting), 15 min (holdetid med risting) og 7 min. (holdetid uten risting).

\*\* Deretter ble det laget nye porsjoner av grøt nr. 1 og 2 samt 4 og 5. Alle disse ble kokt i 4 min., 15 min, og 15 min.

I de videre forsøkene ble det foretatt justeringer av varmebehandlingsprogrammet med hensyn til tid, temperatur og ristefrekvens til det ble oppnådd en pent utseende grøt med

"perfekt" konsistens. Samme varmebehandlingsprogram, men uten risting ble også testet. P-verdi ble målt og sammenlignet med ristet grøt.

## 2.2 Fiskesuppe

Nofima har tidligere utviklet en fiskesuppe med biter av fisk (laks og/eller sei) og grønnsaker. Denne ble benyttet i forsøkene som en modell for et flytende produkt. Oppskrift og tilbereding er beskrevet i vedlegg 3. Suppen besto av ca 60 % væske og ca 40 % fisk/grønnsaker. Porsjoner à 350 g suppe ble pakket i PE-HD beger, type Dyno CP 513 og forseglet med lett vakuum.

### 2.2.1 Måling av temperatur

Det ble foretatt kjernetemperaturmåling i beger som ble kokt med og uten risting. Under varmebehandlingen ble det foretatt logging av temperatur i kjernen av 2-8 beger med suppe samt i vannet i autoklaven. Det ble benyttet temperaturfølere av typen E-Val Flex fra Ellab AS, Danmark. Dataprogrammet ValSuite Pro (Ellab AS) ble benyttet til å styre loggingen og til å beregne pasteuriseringsverdi ( $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$ ). Temperatur og P-verdi ble fulgt under kokingen og kjøling startet i det  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$ -verdien nådde 10min.

Det ble benyttet referansetemperatur: 90 °C og en z-verdi på 10 °C. Referansebakterie var *Clostridium botulinum* type E. og målverdi var 10 min.

### 2.2.2 Varmebehandling av suppe

Det ble gjennomført en rekke tester med ulike varmebehandlingsprogrammer. Etter hver test ble  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$ -verdien vurdert. Etter noen tester ble de målte verdiene brukt for å lage en modell i dataprogrammet CTemp Ved hjelp av dette kunne vi finne fram til riktig holdetid og lære mer om hvordan ulike parametere innvirker på P-verdien. Gjennom modellering og flere tester/målinger ble det utviklet varmebehandlingsprosedyrer for suppe med og uten risting.

Programmet i tabell 2 ble brukt som utgangspunkt for utvikling av et varmebehandlingsprogram for suppe uten risting og programmet i tabell 3 for suppe med risting.

Tabell 2 Varmebehandlingsprogram 1 for fiskesuppe uten risting.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	95	0,6	8	0
2	Heating	95	0,8	25	0
3	Heating	95	0,9	25	0
4	Cooling	60	0,7	8	0
5	Cooling	20	0,1	10	0

Tabell 3 Varmebehandlingsprogram 1 for fiskesuppe med risting.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	95	0,6	4	60
2	Heating	95	0,8	15	60
3	Heating	95	0,9	25	0
4	Cooling	60	0,7	4	60
5	Cooling	20	0,1	6	60

### 2.2.3 Sensorisk vurdering

Fiskesuppe ble produsert og fordelt på beger som ble varmebehandlet i henhold til de to programmene som ble utviklet (tabell 5 uten risting og tabell 7 med risting). Et dommerpanel vurderte suppene med hensyn til utseende, smak, lukt og konsistens. Metoden som ble brukt ved sensorisk vurdering av fiskesuppe er beskrevet i vedlegg 1.



## 3 Resultater

### 3.1 Risgrøt

Etter varmebehandling som angitt i tabell 4 med 4 min (oppkjøring med risting), 15 min (holdetid med risting) og 7 min. (holdetid uten risting), var alle grøtene tynnflytende og med god tyggemotstand i risen etter koking. Varmebehandlingen var ikke tilstrekkelig og holdetiden uten risting ble forlenget til 15 minutter. Framdeles var grøtene tyntflytende bortsett fra oppskrift nr 1 som var passe tykk og med brukbar, men litt klebrig konsistens.

I de videre forsøkene ble det foretatt justeringer av varmebehandlingsprogrammet med hensyn til tid, temperatur og ristefrekvens til det ble oppnådd en grøt med "perfekt" konsistens. Grøten var passe tykk og hadde fin farge. Det var ikke antydning til bruning. Varmebehandlingsprogrammet som ble utviklet er gjengitt i tabell 4.

Tabell 4 Program for testproduksjon av risgrøt med risting.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	95	0,6	4	60
2	Heating	95	0,8	15	100
3	Heating	100	1,0	2	100
4	Heating	100	1,1	33	100
5	Cooling	60	0,7	5	100
6	Cooling	20	0,1	6	60

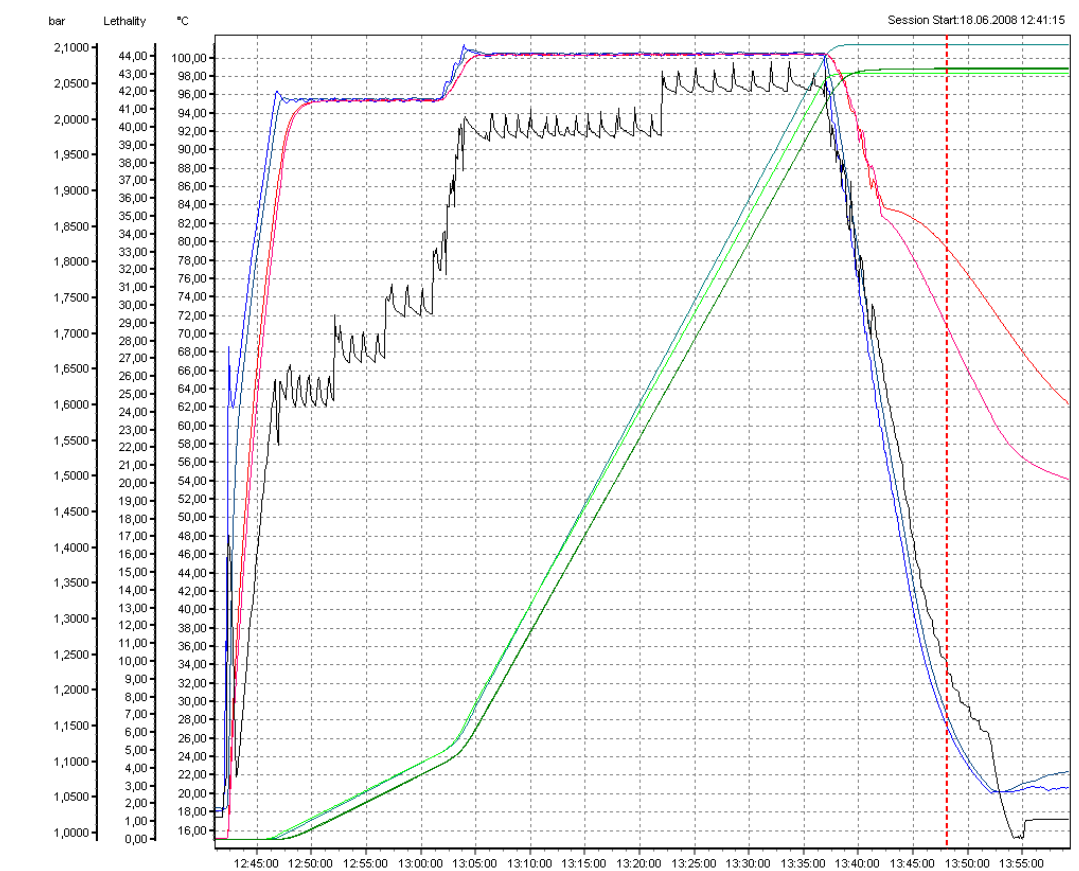
Med dette programmet (med risting) ble det oppnådd en  $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}}^{\text{g }^{\circ}\text{C}}$  verdi på 43 min, litt i underkant av målet på 48.

Det samme programmet (tabell 4) ble testet uten at begrene ble ristet. Ris/væskeblandingen ble ikke en homogen grøt. Risen lå som en klump på bunnen av begeret med melk over. Det ble oppnådd en  $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}}^{\text{g }^{\circ}\text{C}}$  verdi på 29 uten risting. Dette var betydelig lavere enn målverdien som var 48.

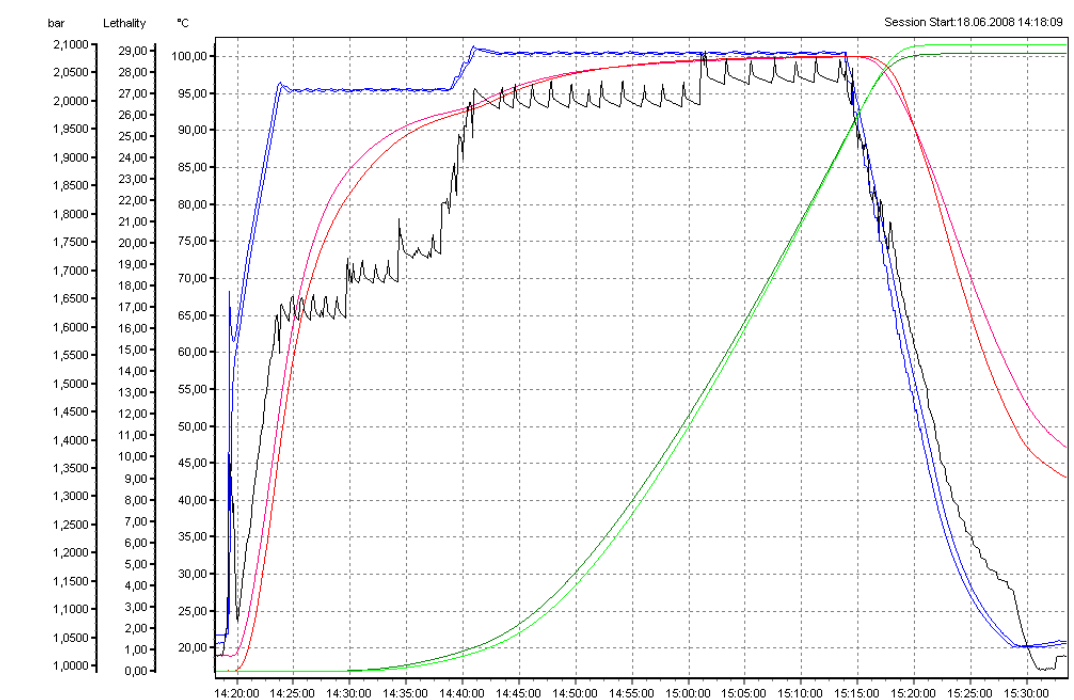
Det var stor sensorisk forskjell på grøt som var varmebehandlet med og uten risting. På grunn av den store kvalitetsforskjellen ble det besluttet å ikke gjøre flere forsøk på å koke risgrøt uten risting.

Figur nr 1 og 2 viser utviklingen i temperatur i autoklaven, grøten samt P-verdi under varmebehandling av grøt, henholdsvis med og uten risting. Det sees tydelig forskjell på kurvene (røde) som viser temperaturen i produktet. Med risting fulgte produkttemperaturen tilnærmet samme stigning som vannet i autoklaven (blå). Uten risting (fig. 2) var oppvarmingen av grøten tregere og det tok lang tid før den kom opp i prosessstemperaturen. Ved start av kjøling, siste "knekk" på den blå kurven, var  $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}}^{\text{g }^{\circ}\text{C}}$  verdien (grønn) 25 uten risting og 41 med risting. Man kan også legge merke til hva som skjedde da ristefrekvensen

under kjøling ble endret fra 100 rpm til 60 rpm (fig.1). Kjølingen av produktet gikk raskt før frekvensen ble endret. Ved 60 rpm fikk kurven en knekk og kjølingen gikk tregere.



Figur 1 Varmebehandling av grøt med risting (program i tabell 4). Blå = vanntemperatur, Svart = trykk, Rød = temperatur i grøt, Grønn =  $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}}$ -verdi.



Figur 2 Varmerbehandling av grøt uten risting (samme program som i tabell 4, men uten risting). Blå = vanntemperatur, Svart = trykk, Rød = temperatur i grøt, Grønn =  $P_{100\text{ }^{\circ}\text{C}}$ -verdi (lethality).

### 3.2 Fiskesuppe

Fiskesuppe ble kokt både uten og med risting i henhold til programmene i tabell 2 og tabell 3. De målte verdiene ble brukt for å lage modeller i dataprogrammet CTemp. Modellberegningene viste at initialtemperaturen i suppen har signifikant betydning for P-verdien. I de videre forsøkene ble initialtemperaturen forsøkt holdt på omtrent samme nivå, mellom 10 og 15 °C.

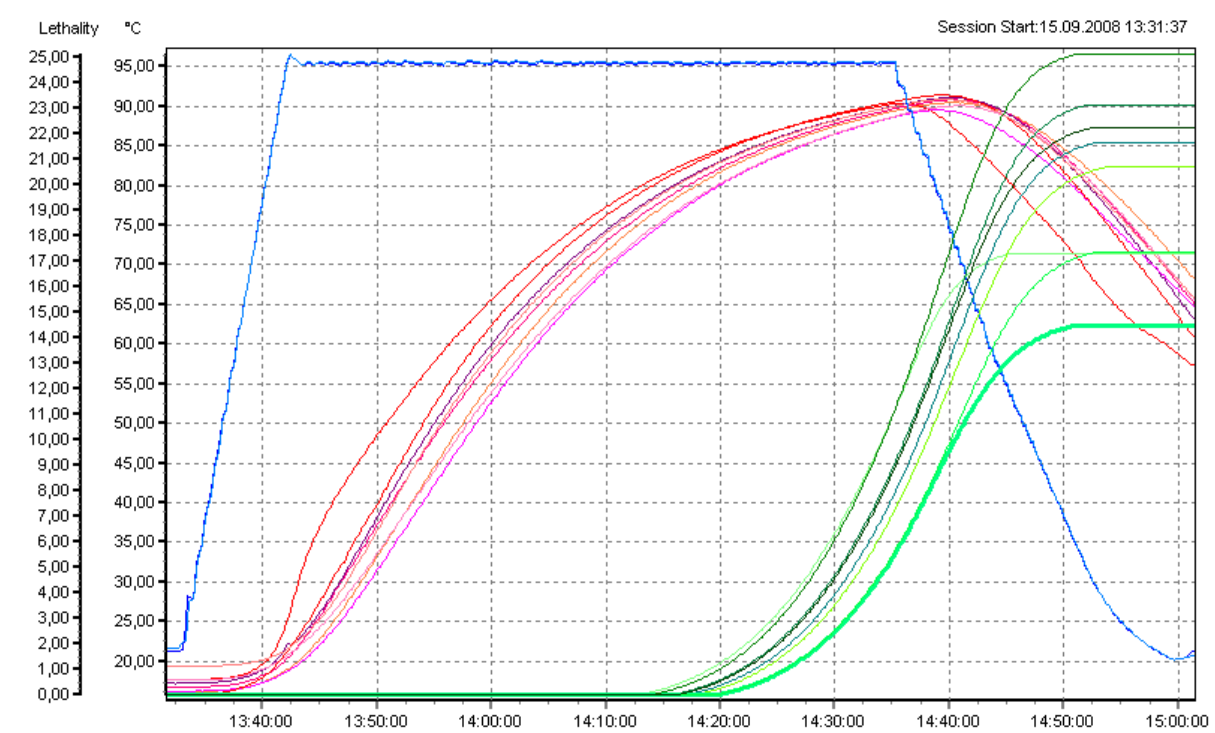
Etter en serie målinger uten risting med ulike temperaturer og tider ble det funnet at varmebehandlingsprogrammet i tabell 5 ga en suppe med bra utseende og konsistens.

Tabell 5 Program ( SoupC – statisk) som ble brukt til testproduksjon av fiskesuppe uten risting.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	95	0,6	9	0
2	Heating	95	0,8	25	0
3	Heating	95	0,9	28	0
4	Cooling	60	0,7	8	0
5	Cooling	20	0,1	12	0

I et sammenligningsforsøk (med og uten risting) ble prøver varmebehandlet i henhold til programmet (tabell 5) og målinger ble foretatt både i suppen og i kjernen av fiskebitene. Det ble målt med 4 E-ValFlex i suppen og 4 loggere i fiskebiter som ble tredd på sensorene

under pakking. To loggere målte temperaturen i vannet/autoklaven. Resultatet fra varmemålingen uten risting er vist i figur 3. Den laveste  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}}^{10^{\circ}\text{C}}$ -verdi ble målt til 14,4 min i fiskestykket og laveste verdi i suppen var 21,6 min.



**Figur 3** Varmebehandling av suppe uten risting (program i tabell 12). Blå = vanntemperatur, Rød = temperatur i suppe, Grønn =  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}}^{10^{\circ}\text{C}}$ -verdi (lethality) Lys grønn: fisk, mørk grønn suppe. (Suppe statistisk 15-09-08).

Gjennom modellering og flere tilsvarende forsøk med risting ble det funnet at varmebehandlingsprogrammet med risting ved 60 omdreininger pr. minutt (tabell 6) var effektiv for Nofimas fiskesuppe. Dette programmet ga en  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}}^{10^{\circ}\text{C}}$ -verdi på 15,4 min.

**Tabell 6** Program ("Fish soup – shake") som ble utviklet gjennom testproduksjon av fiskesuppe med risting med 60 rpm.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	95	0,6	4	60
2	Heating	95	0,8	8	60
3	Heating	95	0,9	3	60
4	Cooling	60	0,7	4	60
5	Cooling	20	0,1	6 (10)	60

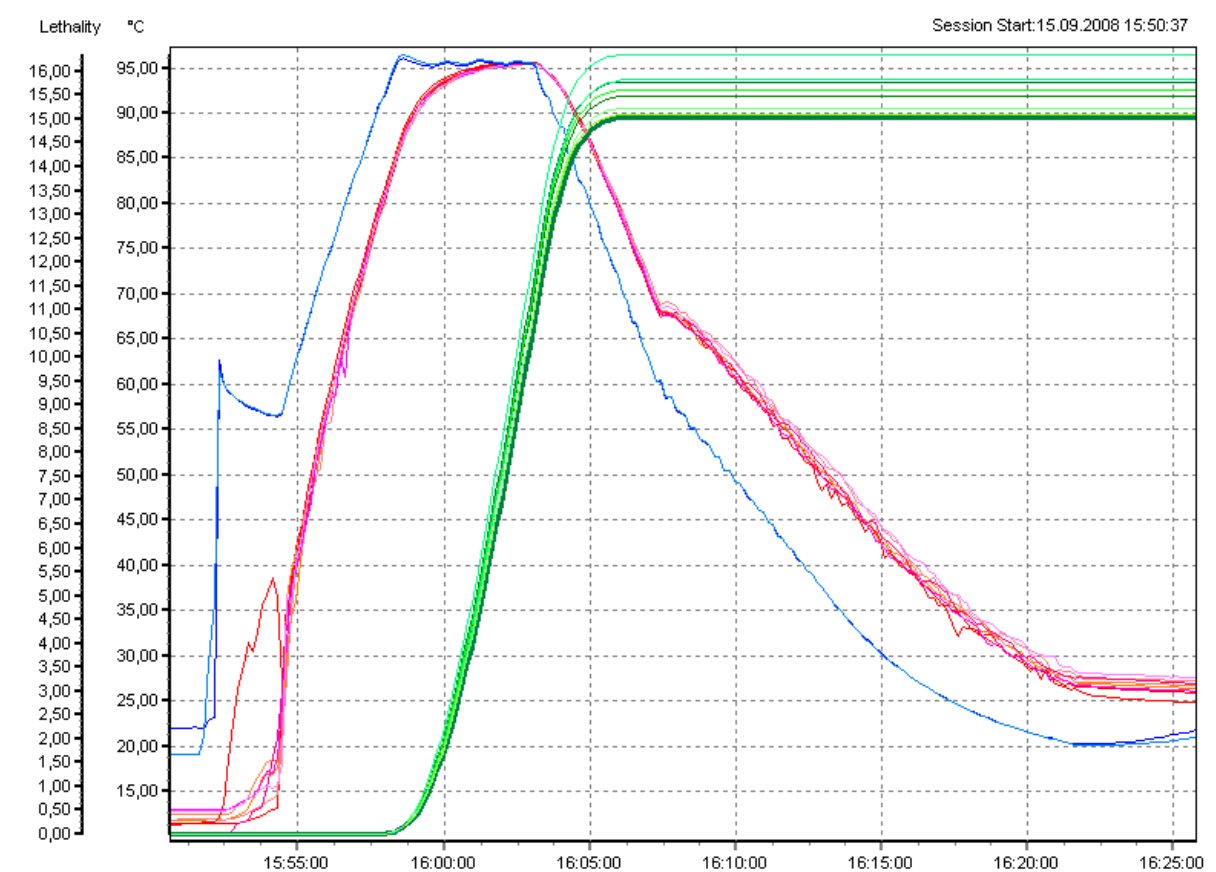
Nye studier av litteraturen om bruk av shakaprosesser tydet på at varmebehandlingen av suppen kunne effektiviseres ytterligere med økt ristefrekvens under deler av prosessen. Det ble gjennomført noen forsøk med risting opp mot 120 rpm. Det ble målt med 4 E-VaIFlex i suppen og 4 loggere i fiskebiter som ble tredd på sensorene under pakking. To loggere målte temperaturen i vannet/autoklaven.

Kjøling ble startet da P-verdien kom opp i ca 10. Den ferdige prosedyren ble som angitt i tabell 7 og resultatet fra temperaturloggingen er vist i figur 4.

Tabell 7 Program 3 som ble utviklet gjennom testproduksjon av fiskesuppe med hurtig risting, 120 rpm.

Fase	Navn	Temp (°C)	Trykk (bar)	Tid (min)	Risting (RPM)
1	Heating	55	0,1	2	60
2	Heating	95	0,6	4	100
3	Heating	95	0,8	5	120
4	Cooling	60	0,7	4	100
5	Cooling	20	0,1	15	60

Laveste  $P_{90}^{\circ C^{10^{\circ C}}}$  i suppen var 15,0. Laveste verdi registrert av følerne som var plassert i fiskestykket var 15,6 min. Ved kontroll viste det seg at fiskestykket ble ristet av føleren og oppdelte i mindre biter i løpet av prosessen.



Figur 4 Varmebehandling av suppe med risting (program i tabell 10). Blå = vanntemperatur, Rød = temperatur i suppe, Grønn =  $P_{90}^{\circ C^{10^{\circ C}}}$  -verdi (lethality) (suppe shake 2 15-09-08)

Det gikk mye raskere å varmebehandle suppen med risting enn uten. Det tok 67 minutter å oppnå en  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$ -verdi på 10 i suppen under statisk behandling og 11 minutter å oppnå samme P-verdi med risting. Man ser av figur 4 at med risting steg temperaturen i suppen raskt og oppnådde prosistemperaturen (95 °C) ca 2/3 ut i holdetiden. Under kjølingen fulgte temperaturen i suppen kjølekurven til vannet i autoklaven. "Knekket" som sees kl 1607 skyldes at ristefrekvensen under kjøling ble redusert fra 100 rpm til 60 rpm da temperaturen i autoklaven nådde 60 °C.

Temperaturforløpet uten risting (figur 3) viser at oppvarming av suppen gikk mye tregere enn med risting. Suppen nådde ikke opp i prosistemperaturen før kjølingen startet. Kjølingen gikk også mye tregere og P-verdien mer enn doblet seg i løpet av kjøleprosessen.

Tabell 8 viser en oppsummering av tidsforskjeller mellom ulike trinn i de to varmebehandlingsprosessene.

Tabell 8 Sammenligning av tider ved koking av suppe med og uten risting.

	Oppkjøring (min)	Holdetid (min)	Tid til oppnådd P=10 (min)	Tid til kjølt 70 °C (min)
Risting	7	4	11	15
Statisk	10	53	67	87
Reduksjon (min)	3	49	56	72
<b>Reduksjon %</b>	<b>30</b>	<b>92</b>	<b>84</b>	<b>83</b>

### Sensorisk vurdering av suppene kokt med og uten risting

Det ble gjennomført en test for å kartlegge om det var forskjell i sensoriske egenskaper i fiskesuppe varmebehandlet etter de to ulike prosedyrene; uten risting (statisk) og med risting (shaka). Følgende egenskaper ble testet: utseende, smak, lukt og konsistens.

Beskrivelse av testen og resultatene er presentert i en egen rapport (se vedlegg 1)

Det ble funnet at metodene for varmebehandling ga signifikante forskjeller i sensoriske egenskaper på fiskesuppen. Statisk varmebehandling så ut til å gi mindre tyggemotstand i grønnsakene enn Shaka, som ble vurdert å ha hardere grønnsaker. Av andre observasjoner fra prepareringen av prøvene ble det funnet få hele biter med fisk i suppen produsert etter Shaka-metoden. Suppe behandlet statisk hadde klart definerte biter med fisk. Dette ble imidlertid ikke kommentert av dommerne.


## 4 Konklusjon

Det ble oppnådd stor tidsbesparelse ved koking av fiskesuppe med risting sammenlignet med statisk varmebehandling. For å gi et mikrobiologisk sikkert produkt måtte  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$  – verdien overstige 10 min. Uten risting tok det 67 minutter å nå  $P_{90\text{ }^{\circ}\text{C}^{10^{\circ}\text{C}}}$  på 10, mens det bare tok 11 minutter med risting. I henhold til målingene som ble gjort tok det 87 minutter fra den statiske varmebehandlingsprosessen startet til suppen var kjølt ned til 70 °C. Med risting tok denne prosessen 15 minutter.

Det ble funnet noen signifikante forskjeller i sensoriske egenskaper mellom supper kokt med og uten risting. Den viktigste forskjellen var at risting ga grønnsaker med mer tyggemotstand.

Risgrøt som ble kokt med risting etter programmet i tabell 4, fikk en "perfekt" konsistens, mens uten risting ble risen liggende som en klump på bunnen av begeret når samme varmebehandlingsprogram ble brukt.

## Vedlegg 1. Sensorisk vurdering av fiskesuppe

Oppdrag:	Triangeltest/forskjellstest 22. september		
Oppdragsgiver:	Norconserv AS		
Adresse	PB. 327, 4001 Stavanger		
Tel./fax.	51 84 46 34	Status:	Fortrolig
e-mail		Dato:	19.08.10
Kontaktperson oppdragsgiver:	Dagbjørn Skipnes	Kontaktperson Norconserv AS:	Aase Vorre Skuland

### RAPPORT (Prosj.nr. 1142.2)

#### Sammendrag

Hensikten var å kartlegge om det var forskjell i sensoriske egenskaper i fiskesuppe varmebehandlet etter 2 ulike prosedyrer; statisk og ved risting (shaka).

Det ble funnet at metoden for varmebehandling ga signifikante forskjeller i sensoriske egenskaper på fiskesuppen.

#### Bakgrunn

Formålet med triangeltest eller forskjellstest var å undersøke om det kunne være signifikant forskjell på fiskesuppe varmebehandlet etter 2 ulike metoder. Denne type test sier ikke noe om *hva* som utgjør en evt. forskjell, bare *om* det ble funnet forskjeller. Alle sensoriske egenskaper skulle vurderes, både utseende, smak, lukt og konsistens. Dommerne fikk servert 3 prøver (et triangel), hvorav to var like og en ulik. Det var den ulike prøven dommerne ble bedt om å finne. Hvis alle prøvene ble oppfattet som like, ble man tvunget til å velge en av dem som den ulike. Dommerne fikk servert 7 runder med prøver. Skjema brukt under testen er vist i vedlegg 1a.

#### Prøveoppsett

- 2 typer fiskesuppe;
  - Varmebehandlet statisk
  - Varmebehandlet med risting (Shaka)
- 4 dommere som hver smakte på 7 triangler, totalt 28 triangler

#### Koder

Et 3-sifret kodeoppsett ble brukt under testen. Se vedlegg 1b.

#### Preparering av prøver

- Soppene ble laget etter standard oppskrift "NC-fiskesuppe" 2-3 dager før testing
- Regenerering av soppene foregikk i vannbad ved 80°C, 15 minutt. Soppene oppnådde da en temperatur på ca 60°C ved servering
- Ved hver servering inngikk et beger av hver variant som ble fordelt på dommerne.
- Dommeren fikk inn 1 og 1 triangel i båsene



## Resultat

For å kunne si at det er signifikant forskjell (5%-nivå) mellom prøvene, måtte dommerne minimum klare å finne den ulike prøven i 15 av de 28 trianglene.

Følgende hypotese ble testet:

$H_0: A_1=A_2$

(det er ingen forskjell mellom varmebehandlingsmetode statistisk-A1 og ved risting-A2)

Av 28 triangler klarte dommerne å finne den ulike prøven i 26 triangler.

Dette betyr:

$H_0: A_1=A_2$  kan forkastes – det **er** forskjell mellom fiskesuppe varmebehandlet statistisk (A1) og ved risting (A2)

Av de "riktige" svarene anså dommerne at det var følgende forskjell mellom prøvene:

Ingen merkbar forskjell	Merkbar forskjell	Tydlig forskjell	Sum
3	8	15	26

Kommentarene fra dommerne hvor de hadde funnet den ulike prøven er følgende:

Statisk	Shaka
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fyldigere, naturlig smak</li><li>• Mer "kokelukt" og "-smak" (x2)</li><li>• Mindre tyggemotstand i grønnsakene (x3)</li><li>• Tykkere konsistens (x2)</li><li>• Mer/skarpere smak (x2)</li><li>• Mer vassen smak</li><li>• Smaker mindre (x3)</li><li>• Ikke så vassen som de to andre (x2)</li><li>• Mer gyllen farge (x2)</li><li>• Skiller seg (x3)</li><li>• Ikke så frisk i smaken</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rundere smak</li><li>• Lysere/blassere farge (x3), mindre "kokelukt"</li><li>• Mer viskøs, tykkere, mer smak</li><li>• Forskjell i farge</li><li>• Litt hardere grønnsaker (x3)</li><li>• Friskere smak (x3)</li><li>• Jevnere suppe</li><li>• Litt tørrere fisk,</li><li>• Litt vassen konsistens, bedre smak</li><li>• Mer smak (x3)</li><li>• Mindre "kokesmak"</li></ul>

Tall i parentes viser hvor mange ganger denne kommentaren ble gitt

### Oppsummert:

Statisk varmebehandling kan se ut til å gi mindre tyggemotstand i grønnsakene enn Shaka, som ble vurdert å ha hardere grønnsaker.

Av andre observasjoner fra prepareringen av prøvene ble det funnet få hele biter med fisk i suppen produsert etter Shaka-metoden. Suppe behandlet statistisk hadde klart definerte biter med fisk. Dette ble ikke kommentert av dommerne.



## TRIANGELTEST (Forskjellstest)

Dommernr.:		Dato:		Prøveomgang:	
------------	--	-------	--	--------------	--

Du får tre prøver, hvorav 2 er like. Se, lukt, smak på dem og marker med et kryss hvilken prøve du mener er **ulik** de to andre. Dersom du ikke merker forskjell, må du gjette.

Marker videre hvor stor forskjell du anser at det er mellom dobbeltprøven og enkeltprøven.

Forsøk i tillegg å definere hvilke egenskaper som utgjør forskjellen mellom prøvene.

Prøve			
Hvilken prøve er <b>ulik</b> de to andre?			

**Hvor stor forskjell anser du det er mellom prøvene?**

Ingen merkbar forskjell

Merkbar forskjell

Tydelig forskjell

**Hvordan vil du definere forskjellen?**

**Oppsett koder**

<b>Triangel</b>	Serverings- rekkefølge	<b>Statisk (A)</b>		<b>Shaka (B)</b>	
1	AAB	582	021	678	
2	BAB	870		137	096
3	ABA	573	835	411	
4	BAA	129	409	327	
5	ABB	938		534	153
6	BBA	112		619	369
7	BAB	188		155	636

## Vedlegg 2. Risgrøt - Oppskrifter som ble testet

Etter de innledende testene viste det seg at oppskrift nr 1 var den som ga best resultat. Denne oppskriften ble benyttet i resten av forsøkene.

*Tabell V2. Oppskrifter på risgrøt*

<b>Oppskrift nr</b>	<b>Ris (g)</b>	<b>Melk (g)</b>	<b>Vann (g)</b>
<b>1*</b>	50	312	50
<b>2</b>	40	362	0
<b>3</b>	60	362	0
<b>4</b>	50	312	0
<b>5</b>	50	362	0
<b>6</b>	40	362	0

\* Dette er samme forhold mellom ris, vann og melk som står på pakken.

### Vedlegg 3. Fiskesuppe - oppskrift og tilbereding

Tabell V3-1. Oppskrift på basis til fiskesuppe som ble brukt i alle forsøkene

Fiskesuppe	Gram	%	g/batch
Smør	60	2.99	328.7
Hvetemel	75	3.74	410.9
H-melk	600	29.88	3286.9
Kremfløte	120	5.98	657.4
Creme fraiche	80	3.98	438.2
Sitronsaft	10	0.50	54.8
Hvitløkspulver	10	0.50	54.8
Sukker	7	0.35	38.3
Hvitvinspulver	3	0.15	16.4
Hvit pepper	0.5	0.02	2.7
Tørket paprika flakes	2	0.10	11.0
Dill	0.5	0.02	2.7
Fiskebuljong	40	1.99	219.1
Vann	200	9.96	1095.6
Løk	150	7.47	821.7
Sellerirot	200	9.96	1095.6
Gulrøtter	300	14.94	1643.4
Purreløk	150	7.47	821.7
Sum:	2008	100.00	11000.0

Størrelsen på grønnsakene er ca 0,7\*0,7\*0,7 cm på de største bitene (gulrøttene og sellerirot)

Størrelsen på fiskebitene er ca 1\*1\*2 cm

Tilbereding av suppebasis:

Kok opp melk, kremfløte creme fraiche, krydder, smør, sitronsaft og grønnsaker. Bland ut hvetemel med vannet. Tilsett meljevning i den kokende melk / fløte / grønnsak blandingen. Kok opp i ca. 2-3 minutter, avkjøl raskt.

Suppebasis og fisk veies inn i Dynobeger som angitt i tabell 2.

Tabell V3-2. Forhold mellom suppebasis, fisk og vann pr. porsjon

Pr. pose/beger:	%	Gram
Suppebasis	63	220.5
Frossen sei	14	49,0
Vann	23	80.5
Sum	100	350



ISBN 978-82-7251-788-4 (trykt)  
ISBN 978-82-7251-789-1 (pdf)  
ISSN 1890-579X